



Ökomonitoring 2008

Programm der
Lebensmittelüberwachung Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM

Impressum:

Herausgeber:

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (MLR)

Abteilung Verbraucherschutz und Ernährung

Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart

Telefon: 0711. 1 26 - 0

poststelle@mlr.bwl.de

www.mlr.baden-wuerttemberg.de

Redaktion und Gestaltung:

Marc Wieland, CVUA Stuttgart, <http://oekomonitoring.cvuas.de>

Titeleinband Gestaltung: Stefan Böttcher, CVUA Stuttgart (Bilderquelle: Herbert Tönnies)

Druck:

Bechtel Druck GmbH + Co. KG, 73061 Ebersbach/Fils, www.bechtel-druck.de

Bezugsquelle:

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum

Drucknummer: MLR 15-2009-36

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Baden-Württemberg herausgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landes-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden wird.

© 2009 Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg

Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

auch im Jahr 2008 haben die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter (CVUAs) in Baden-Württemberg wieder das Ökomonitoring fortgeführt. Mit unserem aktuellen Bericht über dieses einzigartige Programm wollen wir Ihnen die Ergebnisse vorstellen.



Wir erwarten als Verbraucher zu Recht, dass die Produkte, die wir kaufen, einwandfrei, sicher und richtig gekennzeichnet sind. Dies muss natürlich auch und in besonderem Maße für Bio-Lebensmittel zutreffen. Nach einer Studie der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg plädieren 86 Prozent der Ende 2007 befragten Verbraucher dafür, dass Bio-Lebensmittel sowohl bei der amtlichen Lebensmittelkontrolle als auch bei vergleichenden Warentests zunächst einmal mit den gleichen Methoden wie konventionelle geprüft werden sollten. Zusätzlich wünschen sie sich spezielle Untersuchungen zum Thema „Bio“ und „Ökologie“, um die besondere ökologische Qualität zu belegen. In diesem Sinne ist die Mehrheit der Verbraucher sogar für strengere Prüfungen von Bio-Lebensmitteln. Diese Erwartungen bestärken uns, dass es richtig war, das Ökomonitoring in Baden-Württemberg einzuführen.

Im Zusammenhang mit der am 16. Oktober 2001 vom Ministerrat beschlossenen Gesamtkonzeption zur Förderung und Beratung des ökologischen Landbaus wurde das so genannte Ökomonitoring ins Leben gerufen. Dieses baden-württembergische Überwachungsprogramm ist bundesweit einmalig und auch aus anderen europäischen Ländern ist Vergleichbares nicht bekannt. Es wird als Gemeinschaftsprojekt der vier CVUAs in enger Zusammenarbeit mit der Öko-Kontrollbehörde im RP Karlsruhe durchgeführt, wobei die Koordination und der Bericht vom CVUA Stuttgart übernommen wird.

Im vergangenen Jahr wurden in Baden-Württemberg für das Ökomonitoring mehr als 800 Proben mit Öko-Auslobung untersucht und begutachtet sowie mit entsprechender Ware aus konventioneller Produktion verglichen. Die Proben werden im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung von den Lebensmittelkontrolleuren der Stadt- und Landkreise auf allen Stufen der Herstellung und des Handels erhoben. Die notwendigen Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln werden von den örtlich zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörden bzw. von der Öko-Kontrollbehörde im RP Karlsruhe veranlasst.

Mein Dank gilt an dieser Stelle allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die mit großem Engagement an dem Programm beteiligt waren.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Peter Hauk'.

Peter Hauk MdL

Minister für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg

Inhalt

Impressum:	2
1. Einführung und Überblick -----	6
2. Zusammenfassung -----	7
Mykotoxine	7
Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP)	8
Pflanzenschutzmittel in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs	9
Stabilisotopenverhältnisse des Stickstoffs ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) als Indikator für die Art der Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln	10
Herstellungsbedingte Kontaminanten	11
Organische Kontaminanten und Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft	12
Dioxine und dioxinähnliche PCB in Rindfleisch	13
3. Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) -----	14
Untersuchung von Soja- und Maisprodukten	14
4. Mykotoxine -----	17
Getreide und Getreideerzeugnisse	17
Ochratoxin A in Röstkaffee und Kakao	22
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft aus dem Sortiment von Discountern und Einzelhandelsketten	23
5. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs ---	26
Öko-Gemüse	34
Öko-Blattgemüse	34
Öko-Fruchtgemüse	36
Öko-Sprossgemüse	38
Öko-Wurzelgemüse	40
Öko-Pilze	42
Öko-Kartoffeln	43
Öko-Obst	45
Öko-Beerenobst	46
Öko-Kernobst	47
Öko-Steinobst	48
Öko-Zitrusfrüchte	50

Öko-Exotische Früchte	51
Öko-Getreide und Öko-Getreideerzeugnisse	53
Öko-Obsterzeugnisse	54
Öko-Säfte und Öko-Saftkonzentrate	57
Öko-Tee und teeähnliche Erzeugnisse	59
6. Stabilisotopenverhältnisse des Stickstoffs (¹⁵N/¹⁴N) als Indikator für die Art der Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln -----	61
Prinzip	61
Diskussion und Ergebnisse	62
7. Herstellungsbedingte Kontaminanten -----	64
Acrylamid in Kartoffelchips	64
Furan in Kaffee	66
8. Organische Kontaminanten und Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft -----	68
9. Dioxine und dioxinähnliche PCB in Rindfleisch -----	73
Rind- und Kalbfleischproben - Untersuchungen von 2003 bis 2007	73
Rind- und Kalbfleischproben - Untersuchungen 2008	74
Erhöhte Gehalte an dioxinähnlichen PCB - Ursachenermittlung vor Ort	75

1. Einführung und Überblick

Das Land Baden-Württemberg führt seit dem Jahr 2002 ein spezielles Überwachungsprogramm im Bereich der ökologisch erzeugten Lebensmittel durch. Das Ökomonitoring-Programm steht in Zusammenhang mit der von Baden-Württemberg beschlossenen Gesamtkonzeption zur Förderung des ökologischen Landbaus und erfolgt im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung. Lebensmittel aus ökologischem Anbau werden hier systematisch auf Rückstände und Kontaminanten sowie bezüglich weiterer Fragestellungen untersucht. Ziel des Ökomonitoring ist es, in dem weiter stark expandierenden Marktsegment Verbrauchertäuschungen besser zu erkennen und das Verbrauchervertrauen in die Qualität ökologisch erzeugter Lebensmittel zu stärken.

Ziele sind deshalb:

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

Das Ökomonitoring ist ein Gemeinschaftsprojekt der vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Baden-Württembergs (CVUAs), wobei hier das CVUA Stuttgart die Koordination, Organisation, Gestaltung und Zusammenführung dieses jährlichen Berichtes übernimmt.

Im Jahr 2008 wurden folgende Themenfelder bearbeitet:

- Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) - Untersuchung von Soja- und Maisprodukten (Kapitel 3)
- Mykotoxine (Kapitel 4)
- Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs (Kapitel 5)
- Stabilisotopenverhältnisse des Stickstoffs ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) als Indikator für die Art der Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln (Kapitel 6)
- Herstellungsbedingte Kontaminanten (Acrylamid in Chips, Furan in Kaffee; Kapitel 7)
- Organische Kontaminanten und Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft (Kapitel 8)
- Dioxine und dioxinähnliche PCB in Rindfleisch (Kapitel 9)

2. Zusammenfassung

Mykotoxine

Mykotoxine (Schimmelpilzgifte) sind Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die in Abhängigkeit des Toxins mehr oder weniger schädlich für den menschlichen und tierischen Organismus sind.

Das Ausmaß der Bildung von Fusarientoxinen wird entscheidend von Witterungsbedingungen während der Blüte auf dem Feld, aber auch von Anbaubedingungen wie Sortenwahl, Bodenbearbeitung und Fruchtfolge beeinflusst. Vergleichende Untersuchungen von **Getreide- und Getreideerzeugnissen auf Kontamination mit den Fusarientoxinen Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) sowie T-2- und HT-2-Toxin** ergaben, dass ökologisch angebaute Getreide- und Getreideerzeugnisse im Vergleich zu konventionell angebauten Produkten tendenziell geringer mit Mykotoxinen belastet sind. Bezüglich der Mykotoxine Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) ist sowohl die Quote von Proben mit nachweisbaren bzw. bestimmbareren Gehalten als auch die Höhe der mittleren und maximalen Toxingehalte bei Proben aus ökologischem Anbau geringer als bei Proben aus konventionellem Anbau. Die Fusarientoxine T-2 und HT-2 sind in konventionellen Produkten ebenfalls häufiger nachweisbar. Aufgrund der im Untersuchungszeitraum festgestellten, durchweg niedrigen Gehalte der Toxine T-2 und HT-2 tritt der Unterschied beim Mittelwert und Median nicht so deutlich hervor, wobei die ermittelten Maximalgehalte bei konventionellem Anbau höhere Gehalte zeigen. Wie die Auswertungen aber auch zeigen, sind Haferprodukte häufiger und höher mit T-2- und HT-2-Toxin belastet als andere Getreideprodukte. Auch bei diesen Toxinen zeigt sich jedoch, dass die mittleren und maximalen Toxingehalte aus ökologischem Anbau tendenziell geringer liegen als bei Proben aus konventionellem Anbau.

Häufig angeführte Vorbehalte, Getreide und Getreideerzeugnisse aus ökologischem Anbau seien aufgrund des fehlenden Einsatzes von Pestiziden, hier insbesondere Fungiziden, stärker mit Mykotoxinen kontaminiert als konventionell angebaute Erzeugnisse, werden durch die Untersuchungen in 2007 und 2008 nicht gestützt. Pflanzenbauliche Unterschiede wie Sortenwahl, Bodenbearbeitung und insbesondere Fruchtfolge stellen wesentliche Faktoren für die geringere Mykotoxinkontamination von Getreide und Getreideprodukten aus ökologischem Anbau dar.

Ein weiteres Projekt war die Untersuchung von Kaffee und Kakao aus ökologischem und konventionellem Anbau auf Ochratoxin A (OTA), das – im Gegensatz zu den Fusarientoxinen – unter unzureichenden Trocknungs- und Lagerungsbedingungen gebildet wird. Hier zeigt sich ein vergleichbarer Trend wie bei den Getreideerzeugnissen: Kaffee und Kakao aus ökologischem Anbau waren deutlich weniger häufig mit diesem Mykotoxin belastet und die Toxingehalte lagen ebenfalls auf niedrigerem Niveau.

Die vergleichende Untersuchung der Mykotoxinbelastung von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs aus dem Sortiment von **Discountern und Lebensmittelketten** zeigte hinsichtlich der Belastung von Getreide und Getreideprodukten mit DON, ZEA, T-2 und HT-2-Toxin sowie von Kaffee, Kakao und daraus hergestellten Produkten mit OTA vergleichbare Tendenzen wie bereits oben beschrieben. Bei der Untersuchung von Haselnüssen und Brotaufstrichen aus Erdnüssen auf Aflatoxine lagen die festgestellten Gehalte nur in wenigen Fällen über der Bestimmungsgrenze. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Produktionsarten "bio" und "konventionell" ließ sich nicht erkennen.

Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP)

Da sich trotz generellem Verwendungsverbot für GVP und Produkte aus ökologischem Anbau geringe Spurenverunreinigungen nicht immer verhindern lassen, wurde in der EU-Verordnung für den ökologischen Landbau ein Maximalgehalt für Verunreinigen mit GVP festgesetzt. Wie bei konventionellen Lebensmitteln sind „technisch unvermeidbare oder zufällige“ Verunreinigungen durch Bestandteile aus zugelassenen GVP bis zu 0,9 % nun auch bei Ökoprodukten zu tolerieren. Bis zu dieser Änderung tolerierte die Lebensmittelüberwachung in Deutschland in der Regel Verunreinigungen durch zugelassene GVP bis zu 0,1 %, ohne entsprechende Ermittlungen einzuleiten. Bei den Untersuchungen von Bio-Mais- und Bio-Sojaprodukten in den vergangenen 5 Jahren wurden bisher niemals Anteile an GVP über 0,1 % festgestellt. Es wird daher nach wie vor davon ausgegangen, dass in der Praxis derzeit höhere Anteile „technisch vermeidbar“ sind. Bei Gehalten zwischen 0,1 und 0,9 % wird die zuständige Behörde auf den Untersuchungsbefund hingewiesen, damit auch in diesen Fällen die Ursache für die Verunreinigung ermittelt werden kann.

Der Grad der Verunreinigung von Bio-Lebensmitteln aus Soja und Mais durch gentechnische Veränderungen ist jedoch wie in den Jahren zuvor erfreulich gering. In keiner der untersuchten Proben von Bio-Maisprodukten waren gentechnische Veränderungen nachweisbar. Auch bei den drei positiven Befunden in Lebensmitteln aus Bio-Soja handelte es sich durchweg um sehr geringe Spuren unter 0,05 %, sodass in keinem Fall weitergehende Ermittlungen im Betrieb erforderlich waren. Der Anteil positiver Bio-Proben war mit 7 % (drei von 45 Proben) deutlich niedriger als bei konventionellem Soja, wo fast jede zweite Probe positiv war (43 % der untersuchten Proben). 17 % der Soja-Proben aus konventionellem Anbau enthielten einen erheblichen Gehalt an gentechnisch verändertem Soja über 0,1 %.

Die Ergebnisse zeigen aber, dass – wie auch in den vergangenen Jahren – die festgestellten Anteile gentechnischer Veränderungen in **Bio-Soja-** und **Bio-Maisprodukten** weit unter der eingeführten Toleranzgrenze von 0,9 % liegen.

Pflanzenschutzmittel in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs

Wie in den Vorjahren unterscheiden sich sowohl Häufigkeit von Rückstandsbefunden als auch Rückstandsgehalte von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen bei ökologischem **Obst und Gemüse** sehr deutlich im Vergleich zu konventionell erzeugter Ware. Bei der überwiegenden Anzahl der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. Sofern Rückstände festgestellt wurden, handelte es sich meist nur um Rückstände einzelner Wirkstoffe im Spurenbereich ($< 0,01$ mg/kg) und damit um Gehalte, die deutlich unterhalb der Konzentrationen liegen, die üblicherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden.

Der mittlere Gehalt an Pflanzenschutzmitteln in allen untersuchten Obstproben aus ökologischem Anbau lag bei 0,004 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben (auch solche mit irreführender Öko-Kennzeichnung) in die Berechnung einfließen. Er lag bei 0,001 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 0,44 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro kg.

Bei Gemüse aus ökologischem Anbau lag der mittlere Pestizidgehalt bei 0,019 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben in die Berechnung einfließen. Er lag bei 0,001 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgte, bei denen der Verdacht besteht, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Konventionelles Gemüse enthält dagegen im Mittel 0,33 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro kg.

Im Berichtsjahr 2008 wurden jedoch auch verschiedentlich Proben beanstandet, bei denen aufgrund auffälliger Rückstandsgehalte der Verdacht bestand, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelte. Auffällig waren dabei vor allem Zitrusfrüchte, Sprossgemüse (Broccoli) und Fruchtgemüse (Gurken). Die Beanstandungsquote insgesamt bei allen frischen Erzeugnissen mit Hinweis auf ökologischen Anbau hat im Vergleich zum Vorjahr wieder abgenommen: 4,9 % 2008, 7,5 % 2007, 4,9 % 2006, 8,4 % 2005, nur 3,6 % 2004 und 4,5 % 2003. Bei verarbeiteten Erzeugnissen lag die Beanstandungsquote mit 5,3 % etwa in der gleichen Größenordnung wie bei frischen Erzeugnissen. Hier muss die durch die Verarbeitung erfolgte Erhöhung bzw. Verminderung der Rückstände berücksichtigt werden.

Eine deutliche Verbesserung der Rückstandssituation war bei Kartoffeln und Steinobst zu verzeichnen. Bei Öko-Kartoffeln scheinen die Maßnahmen zur Vermeidung von Kreuzkontaminationen durch konventionelle Ware beim Waschen, Sortieren oder Abpacken mittlerweile deutlich besser zu funktionieren. Bei Öko-Steinobst waren in keiner Probe Rückstände über 0,01 mg/kg zu verzeichnen (Beanstandungsquote 2007: 16 %).

Ein positiver Trend ist auch bei Öko-Zitrusfrüchten zu erkennen: Die Quote der Proben mit Rückständen, mit Rückständen $> 0,01$ mg/kg, mit Mehrfachrückständen und die Beanstandungsquote sind

deutlich gesunken. Trotzdem mussten immer noch vier der 53 Proben als irreführend bezeichnet beanstandet werden, vor allem wegen erhöhter Gehalte an Fenbutatinoxid, einem Akarizid.

Die Problemfelder auf dem Gemüsesektor lagen 2008 bei Öko-Broccoli und Öko-Gurken bzw. Öko-Fruchtgemüse. Sechs von 18 untersuchten Broccoli-Proben mussten wegen z.T. sehr stark überhöhter Fluazifop-Gehalte (Herbizid) als irreführend beanstandet werden, fünf davon überschritten sogar die gesetzlichen Höchstmengen für diesen Wirkstoff. Interessant war hierbei, dass alle beanstandeten Öko-Broccoli-Proben aus der gleichen Region bzw. von der gleichen Kommune in Süditalien stammten. Die weiteren untersuchten Broccoli-Proben (aus anderen Regionen Italiens, aus Spanien und aus Deutschland) wiesen keine Rückstände auf. Die unbefriedigende Situation bei Öko-Fruchtgemüse ist der hohen Beanstandungsquote bei Öko-Gurken (aus Spanien, Italien und Marokko) geschuldet. Hier musste bei fünf von 26 untersuchten Proben die Bezeichnung „aus ökologischem Anbau“ aufgrund überhöhter Rückstände des Fungizids Fosetyl als irreführend beanstandet werden, bei einer weiteren Probe wurde auf leicht erhöhte Gehalte hingewiesen. Allerdings muss hierbei erwähnt werden, dass im Jahr 2008 zum ersten Mal in größerem Umfang auf den Wirkstoff Fosetyl untersucht wurde, da diese Untersuchung ein spezielles Analysenverfahren erfordert und erst seit dem Berichtsjahr eine verlässliche Bestimmungsmethode vorliegt. Deshalb müssen die Vergleiche mit den Vorjahren hinsichtlich der Rückstandssituation auch differenziert gesehen werden.

Stabilisotopenverhältnisse des Stickstoffs ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) als Indikator für die Art der Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln

Im Rahmen des Ökomonitoring 2008 wurden Proben aus den vier Lebensmittelgruppen Blattsalate, Gurken, Solanaceen (Paprika) und Beerenobst bezüglich ihres Stickstoff-Stabilisotopenverhältnisses ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) untersucht. Zur Analyse standen fast ausschließlich Lebensmittel aus konventionellem Landbau zur Verfügung. Die erhaltenen Werte können als Referenzdaten für weiterführende Untersuchungen dienen mit dem Ziel, statistisch relevante Ergebnisse für ökologisch erzeugte Produkte zu gewinnen.

Die Eignung der Stickstoffisotopenverteilung als Indikator für die Art des verwendeten Düngers wird in wissenschaftlichen Veröffentlichungen diskutiert. Die dortigen Ergebnisse zeigen, dass die Stickstoffisotope prinzipiell einen wertvollen Hinweis auf die Art des verwendeten Düngers liefern. Die Isotopenverteilung von mineralischem und organischem Dünger unterscheidet sich deutlich und diese Differenz lässt sich auch in der gedüngten Pflanze nachweisen.

Aufgrund der geringen Anzahl bisher untersuchter Proben lassen sich nur erste Hinweise ableiten. Zwischen den einzelnen untersuchten Produktgruppen deuten sich Unterschiede an. Die konventionell erzeugten Paprikaprobe zeigen alle einen deutlich niedrigeren $\delta^{15}\text{N}$ -Wert an als die Proben aus ökologischem Anbau. Bei den untersuchten Blattsalaten lag der $\delta^{15}\text{N}$ -Wert generell höher als bei Paprika, während die Einzelproben aus dem ökologischen Landbau sogar noch höhere Werte lieferten.

Herstellungsbedingte Kontaminanten

Seit dem Jahr 2002 sind vor allem frittierte Kartoffelprodukte wegen nachgewiesener hoher Gehalte an **Acrylamid**, das im Verdacht steht beim Menschen Krebs auszulösen, in das Blickfeld der Öffentlichkeit geraten.

Bei der Untersuchung von 281 Proben Kartoffelchips in den Jahren 2002 - 2007 wurde festgestellt, dass der festgelegte Signalwert für Acrylamid in Kartoffelchips von 1000 µg/kg überdurchschnittlich oft bei Bio-Chips überschritten wurde. Bei einer Überschreitung dieses Wertes ist der Hersteller verpflichtet, Maßnahmen zur Minimierung der Acrylamidbelastung seiner Produkte einzuleiten.

Ursache für die erhöhten Acrylamidgehalte bei Bio-Chips ist vermutlich der gegenüber konventioneller Ware höhere Zuckergehalt von Bio-Kartoffeln. Zucker spielen neben der Aminosäure Asparagin bei der Bildung von Acrylamid eine wesentliche Rolle.

Im Berichtsjahr 2008 wurde der Acrylamidgehalt in 40 Proben Chips aus konventionell erzeugten Kartoffeln sowie in 40 Proben Bio-Chips bestimmt. Wie bei früheren Untersuchungen bereits festgestellt, lag der durchschnittliche Acrylamidgehalt der Bio-Chips deutlich über dem von „normalen“ Chips. Auch die Anzahl der Proben, die über dem Signalwert von 1000 µg/kg lagen, ist bei Bio-Chips nach wie vor deutlich höher.

Allerdings hat die Untersuchung auch gezeigt, dass die Maßnahmen der Hersteller sowohl bei Bio-Chips als auch bei konventioneller Ware insgesamt zu einer deutlichen Reduzierung der Acrylamidgehalte geführt haben.

Eine weiteres Themenfeld des Ökomonitoring 2008 war der Vergleich hinsichtlich der **Furangehalte** von Kaffee aus ökologischem Anbau mit Kaffee aus konventioneller Erzeugung. Furan wird für den Menschen als möglicherweise krebserregend eingestuft und kommt in zahlreichen Lebensmitteln vor. Für die Bildung von Furan sind üblicherweise hohe Temperaturen wie Kochen oder Rösten notwendig. Gerösteter Kaffee weist die höchsten Furangehalte auf. Mit einem durchschnittlichen jährlichen Verbrauch von 148 Litern pro Kopf (2008) sind Kaffeegetränke in Deutschland Spitzenreiter unter den Getränken und stellen für den durchschnittlichen Erwachsenen die größte Eintragsquelle von Furan dar. Von einer akuten Gesundheitsgefahr ist jedoch nicht auszugehen.

Wie bereits in früheren Untersuchungen festgestellt, wurde auch im Berichtsjahr die Tendenz bestätigt, dass geröstete Kaffeebohnen durchschnittlich höhere Furangehalte aufweisen als bereits gemahlener Röstkaffee. Die nicht als Bio-Kaffee gekennzeichneten Kaffees wiesen im Gegensatz zu Kaffees aus ökologischem Anbau geringfügig höhere Furangehalte auf. Auffällig ist jedoch, dass die untersuchten Bio-Kaffeebohnen höhere Furankonzentrationen aufwiesen als die herkömmlichen Kaffeebohnen. Insgesamt kann festgestellt werden, dass die untersuchten Kaffees aus ökologischem Anbau etwas geringere Furangehalte aufweisen als konventionell erzeugter Kaffee.

Organische Kontaminanten und Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Aus dieser Lebensmittelgruppe wurden 2008 schwerpunktmäßig Fische auf Rückstände an chlor- und bromorganischen Kontaminanten und Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht, die sich über die Nahrungskette im Fettgewebe dieser Tieren anreichern können und somit auch durch den Verbraucher aufgenommen werden. Eine nennenswerte Anzahl von Proben mit der Bezeichnung „biologisch“ oder „ökologisch“ wurde nur für die Fischarten Lachs und Pangasius erhalten. Als relevant und repräsentativ wurden zur Auswertung die Stoffe Hexachlorbenzol (HCB), Gesamt-DDT, PCB 153 (Indikatorkongener), Dieldrin, Gesamt-Endosulfan, Chlordan, Toxaphen, Tribromanisol, Ethoxyquin (nur bei Lachs) sowie die Summe der polybromierten Diphenylether (PBDE, Summe aus BDE 28, 47, 99, 100, 153 und 154) ausgewählt.

Da die EU-Verordnung über den ökologischen Landbau bisher nicht für Fische und aquatische Erzeugnisse gilt, sind die Begriffe „Öko“, „Bio“ o.ä. bei diesen Produkten nicht geschützt. Erst mit der seit 01.01.2009 gültigen neuen EU-Öko-Verordnung werden verbindliche Vorgaben für die Erzeugung von Aquakulturtieren gemacht.

Untersuchungen der Jahre 2005 und 2006 bei verschiedenen Fischarten zeigten die höchsten mittleren Gehalte für DDT, z.T. höher als bei anderen tierischen Lebensmitteln. Ein deutlicher Unterschied zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten war dabei nicht zu erkennen.

Im Berichtsjahr wurde ein Vergleich von konventioneller und ökologischer Produktion anhand der beiden Fischarten Lachs und Pangasius durchgeführt. Pangasius zeichnet sich durch sehr geringe Rückstandsgehalte aus, wobei Rückstände an Endosulfan und DDT die Spurenpalette anführten. Für sichere Aussagen über Unterschiede bei den Produktionsformen war die Zahl der untersuchten Proben allerdings noch zu gering.

Lachs hat im Vergleich zu Pangasius einen ungefähr 10-fach höheren Fettgehalt (außer Wildlachs) und entsprechend höhere Rückstandsgehalte. In allen untersuchten Lachsproben wurden Gehalte an Ethoxyquin (zugelassener Futtermittelzusatzstoff) nachgewiesen. Wildlachs unterscheidet sich hier deutlich vom Zuchtlachs. Während im Wildlachs (aus China) lediglich Spuren nachweisbar waren, zeigten Lachse aus konventioneller Zucht im Vergleich höhere Rückstandsgehalte. In Lachs aus ökologischer Produktion fanden sich überwiegend geringe Konzentrationen im Spurenbereich. Die Palette der weiteren Stoffe wird von DDT angeführt, aber auch Tribromanisol und Toxaphen waren sowohl in konventionell wie in ökologisch erzeugten Lachsen nachweisbar. Wildlachs erwies sich im Vergleich zu Lachs aus Aquakultur als deutlich geringer belastet.

Dioxine und dioxinähnliche PCB in Rindfleisch

Dioxine und dioxinähnliche PCB als fettlösliche Umweltkontaminanten reichern sich ganz allgemein im Fettanteil tierischer Lebensmittel an. Aufgrund der allgemeinen Umweltkontamination sind Unterschiede in Rückstandsgehalten zwischen Lebensmitteln aus ökologischer und konventioneller Erzeugung eher gering, die rechtlich festgelegten, sehr niedrigen Höchstmengenregelungen, gelten für Lebensmittel aus konventioneller und ökologischer Erzeugung gleichermaßen.

Wie in den vergangenen Jahren überschritten auch im Berichtsjahr 2008 mehr als die Hälfte der 43 untersuchten Rind- und Kalbfleischproben den Auslösewert für dioxinähnliche PCB von 1 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett. In keiner Probe wurde jedoch der Auslösewert für Dioxine (1,5 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett) erreicht und somit auch nicht die Höchstmenge für Dioxine (3 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett) überschritten. Lediglich eine Probe Kalbfleisch überschritt den für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnliche PCB zulässigen Höchstgehalt (4,5 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett).

Bei einer Auswertung aller im Zeitraum 2003 bis 2007 untersuchten Rind- und Kalbfleischproben wiesen die Proben aus ökologischer Erzeugung im Vergleich zu den Proben aus konventioneller Erzeugung tendenziell leicht höhere Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB auf. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass laut einer Schweizer Pressemitteilung erhöhte PCB-Werte insbesondere in Rind- und Kalbfleisch aus Freilandhaltung gefunden wurden, da diese Tiere zusätzlich zur Aufnahme über Futtermittel auch Dioxine und dioxinähnliche PCB aus dem Boden aufnehmen können. Daher wurde im Berichtsjahr 2008 vom CVUA Freiburg in Zusammenarbeit mit dem Rindergesundheitsdienst Baden-Württemberg (RGD BW) und betroffenen Betrieben eine Ursachenforschung vor Ort durchgeführt. Hierbei konnte festgestellt werden, dass die Gehalte an dioxinähnlichen PCB von der Haltungform abhängen können, während eine Abhängigkeit der Gehalte vom Schlachalter nicht beobachtet wurde. Auch einzelne Hinweise auf betriebsspezifische Kontaminationsquellen, wie z.B. Belastungen aus Altanstrichen von Wänden und Stalleinrichtungen waren zu verzeichnen.

3. Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP)

Autor: Herr Waiblinger, CVUA Freiburg

✉ Poststelle@cvuafr.bwl.de

Untersuchung von Soja- und Maisprodukten

0,9 Prozent-Grenze auch für Bio-Produkte?

Für Bio-Produkte gilt ein generelles Verwendungsverbot für GVP und daraus hergestellte Produkte. Allerdings sind wie bei konventionellen Lebensmitteln Verunreinigungen durch Bestandteile aus zugelassenen GVP bis zu 0,9 % erlaubt, sofern sie „technisch unvermeidbar“ oder „zufällig“ sind. Nach einer aktuellen Aussage des Ständigen Lebensmittelausschusses der Europäischen Kommission sind Verunreinigungen unter 0,9 % dann als „zufällig“ oder „technisch nicht zu vermeiden“ anzusehen, wenn sie trotz bestehender vertraglicher Vorkehrungen, gv-Verunreinigungen streng zu begrenzen - etwa durch ein sogenanntes Identity Preservation (IP) - System - aufgetreten sind. Fraglich bleibt, ob Bio-Produkte generell unter diese Kategorie „strenge Begrenzung von gv-Verunreinigungen“ fallen können. Für die Praxis haben sich in der Überwachung Produkt-spezifische Beurteilungswerte als sehr hilfreich erwiesen. So wurden bei den Untersuchungen von Bio-Mais- und -Sojaprodukten in den vergangenen 5 Jahren (siehe Abbildung 1) niemals gv-Anteile über 0,1 % festgestellt. Es wird daher davon ausgegangen, dass höhere Anteile als „technisch zu vermeiden“ anzusehen sind.

Nach wie vor sehr gering ist der Grad der Verunreinigung von Bio-Lebensmitteln aus Soja und Mais durch gentechnische Veränderungen (siehe Abbildung 1). In keiner der 24 untersuchten Proben von Bio-Mais-Produkten und in lediglich drei von 45 Proben von Lebensmitteln aus Bio-Soja waren gentechnische Veränderungen nachweisbar. Bei letzteren handelte es sich jeweils um Spuren der zugelassenen gv-Soja Roundup Ready unter 0,05 %, so dass in keinem Fall weitergehende Ermittlungen im Betrieb erforderlich waren.

Besonders bei Lebensmitteln mit Soja sind deutliche Unterschiede zwischen Bio und konventionell erkennbar (siehe Abbildung 2). Den genannten drei im Spurenbereich positiven Bio-Proben (entspricht 7 % der Bio-Proben) stehen bei konventionellen Lebensmitteln insgesamt 43 % positive Proben gegenüber, bei denen mit 17 % auch ein erheblicher Proben-Anteil gv-Soja über 0,1 % enthielt.

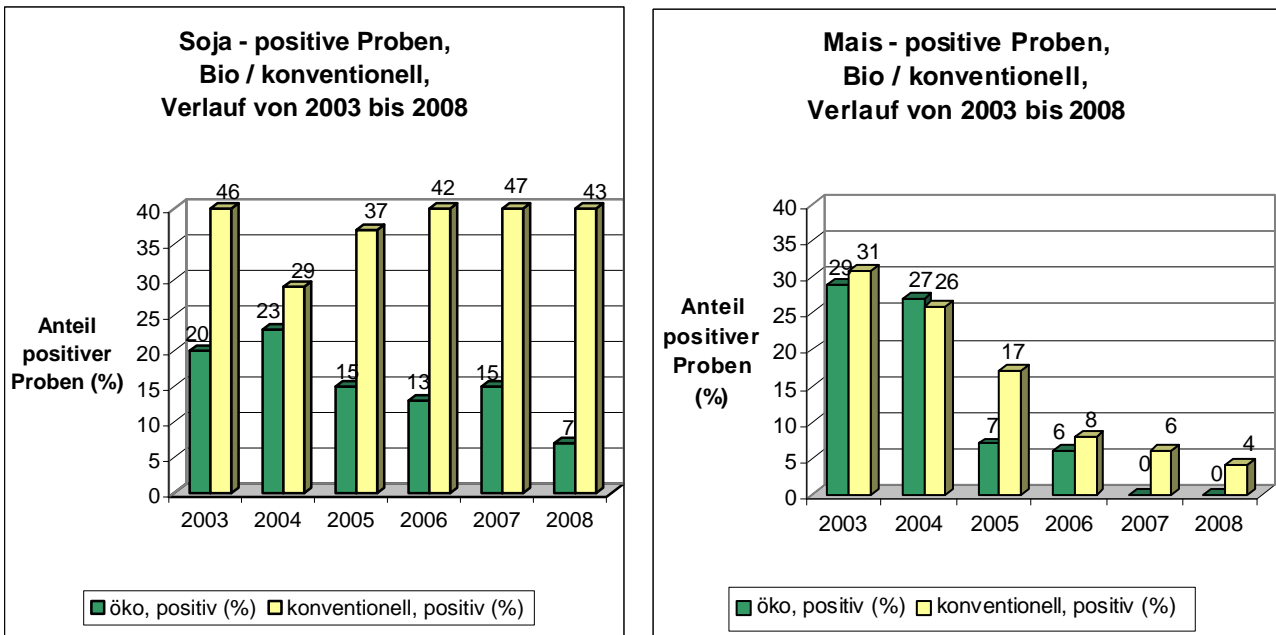


Abbildung 1: Anteile (in %) positiver Proben bei Soja- und Maiserzeugnissen von 2003 bis 2008 - Vergleich Bio- und konventionell

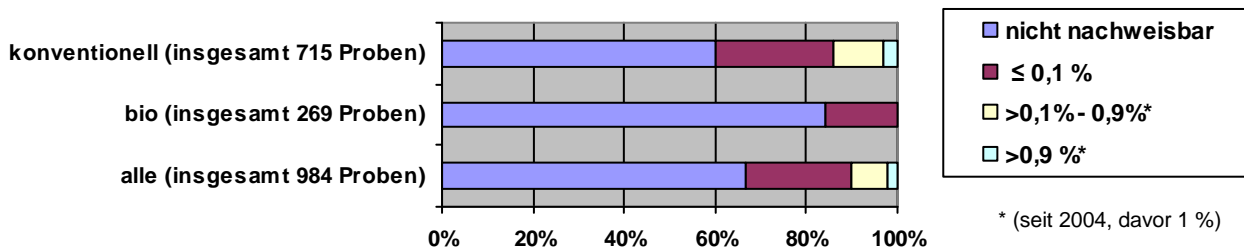


Abbildung 2: Vergleich Anteile (%) positiver Proben bei Sojaerzeugnissen von 2003 bis 2008 mit Differenzierung der positiven Befunde - Vergleich Bio- und konventionell

Kennzeichnung „ohne Gentechnik“

Im Gegensatz zu den Lebensmitteln tierischer Herkunft haben sich mit der Novellierung der deutschen gesetzlichen Regelung die Anforderungen an pflanzliche Lebensmittel „ohne Gentechnik“ nicht geändert. Da die Regelung keine Toleranzen für Verunreinigungen durch zugelassene GVP vorsieht, ist sie diesbezüglich strenger als die europäische Öko-Verordnung (0,9 %-Grenzwert). Dennoch werden bei Lebensmitteln „ohne Gentechnik“ weiterhin Spuren bis zu einer Größenordnung von ca. 0,1 % toleriert. Weiterhin wird nur ein kleines Produktsegment, v.a. Tofu und „Fleisch-Ersatz“-Produkte für Vegetarier, mit dem Hinweis „ohne Gentechnik“ beworben.

In Abbildung 3 werden konventionelle (=Nicht-Bio) Sojaprodukte, konventionelle Sojaprodukte mit dem Hinweis „ohne Gentechnik“ sowie Bio-Produkte verglichen. Wenngleich nur 18 Proben von konventionellen Erzeugnissen „ohne Gentechnik“ erhoben werden konnten, ist erkennbar, dass der Grad der Verunreinigungen im Vergleich zu sonstigen konventionellen Lebensmitteln deutlich geringer ist.

Zwar enthielten fünf der 18 Proben Verunreinigungen durch gentechnisch veränderte Soja. Es handelte sich jedoch ausschließlich um Spuren unter 0,05 %, die auch bei Lebensmitteln „ohne Gentechnik“ als technisch unvermeidbar angesehen werden.

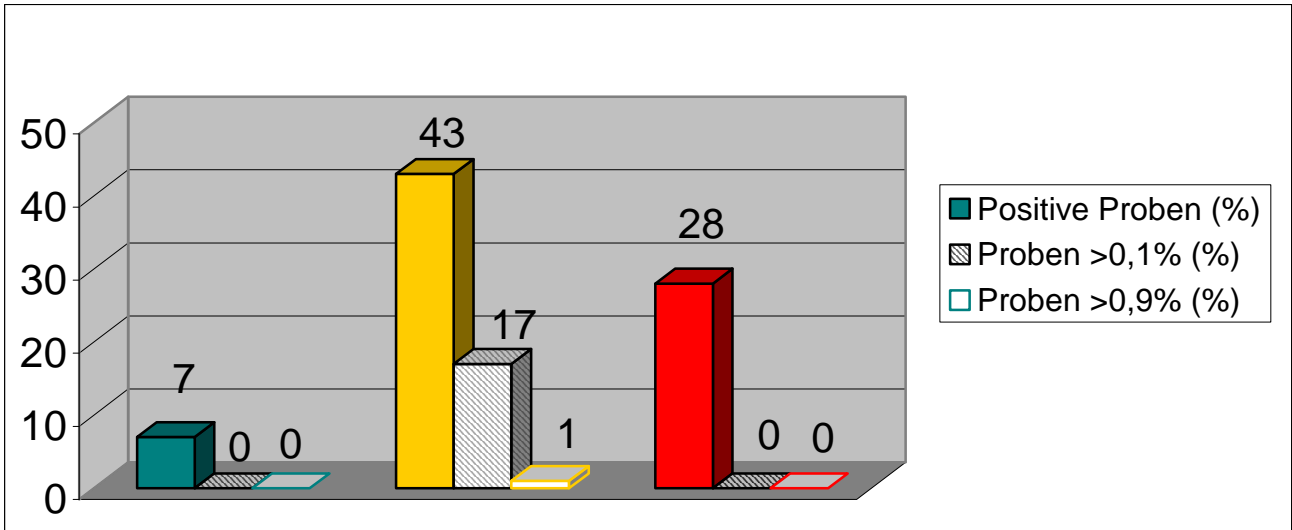


Abbildung 3: Anteile positiver Proben bei Sojaprodukten 2008– Vergleich **Öko/ konventionell/ „ohne Gentechnik“**

4. Mykotoxine

Projekte: Getreide und Getreideerzeugnisse, Ochratoxin A in Röstkaffee und Kakao – Autoren:

Dr. Renate Schnauer, Dr. Uwe Lauber, Margit Kettl-Grömminger, Anke Trebstein, CVUA Stuttgart

✉ Poststelle@cvuas.bwl.de

Projekt: Lebensmittel pflanzlicher Herkunft aus dem Sortiment von Discontnern und Einzelhandelsketten – Autoren: Brigitte Gutmacher, Ulrike Kocher, CVUA Sigmaringen,

✉ Poststelle@cvuasig.bwl.de

Getreide und Getreideerzeugnisse

Mykotoxine sind Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die in Abhängigkeit des Toxins mehr oder weniger schädlich für den menschlichen und tierischen Organismus sind.

Im Berichtsjahr 2008 wurden im Rahmen des Ökomonitoring Getreideerzeugnisse schwerpunktmäßig auf Kontaminationen mit den Mykotoxinen **Deoxynivalenol (DON)**, **Zearalenon (ZEA)**, **T-2- und HT-2-Toxin** analysiert. Insgesamt wurden 140 Proben untersucht (48 Weizenerzeugnisse, 23 Dinkelerzeugnisse, 19 Roggenerzeugnisse, 37 Hafererzeugnisse und sechs Gerstenerzeugnisse sowie sieben sonstige Erzeugnisse). 63 der untersuchten Proben stammten aus ökologischer Erzeugung, 77 Proben aus konventionellem Anbau. In 2008 wurden somit deutlich mehr Proben - rund doppelt so viele - aus ökologischem Anbau erhoben als in 2007, während die Probenzahl aus konventionellem Anbau nahezu unverändert blieb.

DON und **ZEA** sind Schimmelpilzgifte, die von unterschiedlichen Pilzen der Gattung *Fusarium* gebildet werden können. Fusarientoxine haben weltweit große Bedeutung und kommen überwiegend in Getreide und Mais vor. DON gehört innerhalb der Fusarientoxine zur Gruppe der Trichothecene. Es wirkt hemmend auf die Proteinbiosynthese und gilt daher allgemein als zellschädigend. Betroffen hiervon ist insbesondere der Magen-Darmtrakt (veränderte Resorption, Durchfall) und das Immunsystem (erhöhte Anfälligkeit gegenüber Infekten). Trichothecene sind hauttoxisch, werden als nicht krebserzeugend eingestuft und gelten als nicht erbgutschädigend. ZEA besitzt aufgrund seiner räumlichen chemischen Struktur eine ausgeprägt östrogene Wirksamkeit und wirkt anabol.

EU-weit gilt für Getreide, Getreidemehle und Kleien zum direkten Verzehr eine Höchstmenge für DON von 750 µg/kg und für ZEA eine Höchstmenge von 75 µg/kg.

In den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 sind die Untersuchungsergebnisse für diese beiden Toxine dargestellt.

Im Vergleich zu 2007 war in 2008 der Median sowohl bei Proben aus Öko- als auch aus konventionellem Anbau etwas höher, was auf eine leicht gestiegene Grundbelastung schließen lässt. Der Mittel-

wert für DON war bei den Öko-Erzeugnissen 2008 um das 2,5-fache höher, während er bei Erzeugnissen aus konventionellem Anbau unverändert geblieben war. Insgesamt liegen jedoch die Mittelwerte und Mediane für DON und ZEA unabhängig von der Anbauform deutlich unter den geltenden Höchstmengen.

Wie in 2007 zeigen auch die Untersuchungen von 2008, dass bei Öko-Erzeugnissen die mittleren Toxingehalte tendenziell niedriger liegen als bei Erzeugnissen aus konventionellem Anbau. Die Anzahl Proben mit nachweisbaren bzw. bestimmbareren Gehalten ist bei beiden Anbauformen vergleichbar. Auch bei Ware aus Discountern und Einzelhandelsketten dieselbe Tendenz erkennbar, wie die Tabellen 3 und 4 zeigen.

Tabelle 1: DON in Getreide und Getreideerzeugnissen - Ergebnisse der Untersuchungen 2007 und 2008

Anbauart	Anzahl Proben	Anteil in %			Mittelwert [µg/kg] ³	Median [µg/kg] ³	Maximum [µg/kg]	Anzahl Proben > HM ⁴
		< NG ¹	< BG ²	> BG ³				
2008								
Öko	63	3	2	95	56	24	626	0
Konventionell	77	3	0	97	117	66	423	0
2007								
Öko	33	18	3	79	22	17	63	0
Konventionell	73	3	3	95	112	56	1220	1

¹ NG: Nachweisgrenze (2007: 3 µg/kg, 2008: 5 µg/kg) – ² BG: Bestimmungsgrenze (2007: 10 µg/kg, 2008: 8 µg/kg)

³ Gehalte aus den Werten > BG – ⁴ HM = Höchstmenge

Tabelle 2: ZEA in Getreide und Getreideerzeugnissen - Ergebnisse der Untersuchungen 2007 und 2008

Anbauart	Anzahl Proben	Anteil in %			Mittelwert [µg/kg] ³	Median [µg/kg] ³	Maximum [µg/kg]	Anzahl Proben > HM ⁴
		< NG ¹	< BG ²	> BG ³				
2008								
Öko	63	97	0	3	4,4	4,4	5,9	0
Konventionell	77	81	8	12	7,8	7,3	19	0
2007								
Öko	33	94	6	0	-	-	-	0
Konventionell	73	64	27	8	11,6	12,4	15	0

¹ NG: Nachweisgrenze (2007: 3 µg/kg, 2008: 2 µg/kg) – ² BG: Bestimmungsgrenze (2007: 10 µg/kg, 2008: 3 µg/kg)

³ Gehalte aus den Werten > BG – ⁴ HM = Höchstmenge

Tabelle 3: Untersuchung auf DON – Ware von Discountern und Einzelhandelsketten

Lebensmittel	Anbauart	Anzahl Proben	Anzahl > BG ¹	Mittelwert [µg/kg] ²	Median [µg/kg] ²	Maximum [µg/kg]	Anzahl > HM
Getreide	Öko	9	1	-	-	266	0
	Konventionell	10	2	97	97	137	0
Frühstückscerealien	Öko	19	9	70	19	256	0
	Konventionell	20	16	192	177	547	0
Backwaren	Öko	8	6	19	12	57	0
	Konventionell	9	9	98	57	311	0
Teigwaren	Öko	4	1	-	-	48	0
	Konventionell	4	4	114	109	229	0

¹ BG: Bestimmungsgrenze (5 µg/kg) – ² Gehalte aus den Werten > BG

Tabelle 4: Untersuchung auf ZEA – Ware von Discountern und Einzelhandelsketten

Lebensmittel	Anbauart	Anzahl Proben	Anzahl > BG ¹	Mittelwert [µg/kg] ²	Median [µg/kg] ²	Maximum [µg/kg]	Anzahl > HM
Getreide	Öko	9	0	-	-	-	0
	Konventionell	10	1	-	-	37	0
Frühstückscerealien	Öko	19	2	9,6	9,6	11	0
	Konventionell	20	3	1,8	1,8	3,5	0
Backwaren	Öko	8	1	-	-	5,4	0
	Konventionell	9	4	4,1	3,6	6,7	0
Teigwaren	Öko	4	0	-	-	-	0
	Konventionell	4	0	-	-	-	0

¹ BG: Bestimmungsgrenze (1,6 µg/kg) – ² Gehalte aus den Werten > BG

Noch immer liegt für die Trichothecene **T-2-Toxin** und das durch Metabolisierung daraus entstehende **HT-2-Toxin** keine Regelung der Höchstgehalte vor, obwohl als Wirkungen für beide Substanzen Gastroenteritis, Nekrosen, Schädigungen des Knochenmarks bis hin zu Lungenblutungen mit tödlichem Ausgang beschrieben sind. Das Scientific Committee on Food (SCF), der Wissenschaftliche Lebensmittelausschuss der EU-Kommission, hat jedoch für diese Toxine einen kombinierten vorläufigen TDI (tolerierbare tägliche Aufnahme) von 0,06 µg/kg Körpergewicht festgelegt, der damit um den Faktor 17 niedriger liegt als der für DON (1 µg/kg Körpergewicht). In der EU ist daher die Festsetzung einer Höchstmenge für diese Toxine geplant, wofür seit vielen Jahren ein Datenpool mit Untersuchungsergebnissen gefüllt wird. Da verstärkt Haferprodukte einer Kontaminationen mit T-2- und HT-2-Toxin unterliegen, wurde in 2008 ein Schwerpunkt auf die Untersuchung dieser Produkte gelegt. Haferprodukte wurden ferner getrennt von anderen Getreideprodukten ausgewertet, die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

Tabelle 5: T-2-Toxin in Getreideerzeugnissen - Ergebnisse der Untersuchungen 2008

Anbauart	Anzahl Proben	Anteil in %			Mittelwert [µg/kg] ³	Median [µg/kg] ³	Maximum [µg/kg]
		< NG ¹	< BG ²	> BG ³			
Getreideprodukte ohne Haferprodukte							
Öko	45	73	0	27	0,4	0,35	0,8
Konventionell	58	66	0	34	0,7	0,6	2,7
Haferprodukte							
Öko	18	0	0	100	1,5	1,4	4
Konventionell	19	0	0	100	4,9	5,4	9,7

¹ NG: Nachweisgrenze (0,3 µg/kg) – ² BG: Bestimmungsgrenze (0,4 µg/kg) – ³ Gehalte aus den Werten > BG

Tabelle 6: HT-2-Toxin in Getreideerzeugnissen - Ergebnisse der Untersuchungen 2008

Anbauart	Anzahl Proben	Anteil in %			Mittelwert [µg/kg] ³	Median [µg/kg] ³	Maximum [µg/kg]
		< NG ¹	< BG ²	> BG ³			
Getreideprodukte ohne Haferprodukte							
Öko	45	93	0	7	3,3	2,4	5,3
Konventionell	58	84	0	16	4,3	3,7	6,8
Haferprodukte							
Öko	18	44	0	56	4,4	3,4	8,6
Konventionell	19	11	0	89	16,7	18	28,2

¹ NG: Nachweisgrenze (0,1 µg/kg) – ² BG: Bestimmungsgrenze (0,2 µg/kg) – ³ Gehalte aus den Werten > BG

Da die Grenzwertdiskussionen von der Summe aus T-2-Toxin und HT-2-Toxin ausgehen, wurden die Untersuchungsergebnisse auch diesbezüglich aufbereitet und ökologischer sowie konventioneller Anbau in den folgenden Tabellen vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 7: Summe T-2-/HT-2-Toxin in Getreideerzeugnissen - Ergebnisse der Untersuchungen 2008

Anbauart	Anzahl Proben	Mittelwert [µg/kg]	Median [µg/kg]	Maximum [µg/kg]
Getreideprodukte ohne Haferprodukte				
Öko	45	0,48	0,20	5,8
Konventionell	58	1,1	0,20	8,1
Haferprodukte				
Öko	18	3,9	2,8	12,6
Konventionell	19	19,8	20,7	37,0

Zur Berechnung wurde für Werte < NN die halbe Nachweisgrenze eingesetzt (d.h. 0,15 µg/kg für T-2-Toxin und 0,05 µg/kg für HT-2-Toxin)

Tabelle 8: Untersuchung auf T-2-Toxin – Ware von Discountern und Einzelhandelsketten

Lebensmittel	Anbauart	Anzahl Proben	Anzahl > BG ¹	Mittelwert [µg/kg] ²	Median [µg/kg] ²	Maximum [µg/kg]
Getreide	Öko	9	0	-	-	-
	Konventionell	10	1	-	-	30
Frühstückscerealien	Öko	19	8	0,5	0,5	0,9
	Konventionell	20	3	4,6	3,9	8,8
Backwaren	Öko	8	4	0,4	0,4	0,9
	Konventionell	9	5	0,4	0,4	0,7
Teigwaren	Öko	4	2	0,7	0,7	0,8
	Konventionell	4	3	0,4	0,4	0,6

¹ BG: Bestimmungsgrenze (0,4 µg/kg) – ² Gehalte aus den Werten > BG

Tabelle 9: Untersuchung auf HT-2-Toxin – Ware von Discountern und Einzelhandelsketten

Lebensmittel	Anbauart	Anzahl Proben	Anzahl > BG ¹	Mittelwert [µg/kg] ²	Median [µg/kg] ²	Maximum [µg/kg]
Getreide	Öko	9	0	-	-	-
	Konventionell	10	0	-	-	-
Frühstückscerealien	Öko	19	0	-	-	-
	Konventionell	20	6	26	26	36
Backwaren	Öko	8	0	-	-	-
	Konventionell	9	0	-	-	-
Teigwaren	Öko	4	2	5,4	5,4	7,3
	Konventionell	4	0	-	-	-

¹ BG: Bestimmungsgrenze (0,4 µg/kg) – ² Gehalte aus den Werten > BG

Aus der insgesamt sehr niedrigen Belastung mit T-2- und HT-2-Toxin lässt sich ableiten, dass die Witterungsbedingungen eine Entwicklung von Fusarien - und eine damit einhergehende Toxinbildung - nicht begünstigt haben.

Wie die Auswertungen aber zeigen, sind Haferprodukte häufiger und höher mit T-2- und HT-2-Toxin belastet als andere Getreideprodukte. Auch bei diesen Fusarientoxinen zeigt sich jedoch, dass die mittleren und maximalen Toxingehalte aus ökologischem Anbau tendenziell geringer liegen als bei Proben aus konventionellem Anbau.

Fazit:

Vorbehalte, Getreide und Getreideerzeugnisse aus ökologischem Anbau seien aufgrund des fehlenden Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, hier insbesondere Fungiziden, stärker mit Mykotoxinen belastet als konventionell angebaute Erzeugnisse, werden durch die Untersuchungen in 2008 erneut nicht unterstützt. Ein Wachstum von Fusarienpilzen und eine Mykotoxinbildung können bei für den Pilz günstigen Randbedingungen auf dem Feld auftreten. Hierzu zählen u.a. relativ hohe Temperaturen im Winter, hohe Niederschlagsmengen in den Sommermonaten, minimale oder fehlende Boden-

bearbeitung (d.h. unzureichendes Einarbeiten von Pflanzenresten, was ein Überleben und die Vermehrung der Pilze begünstigt) ebenso wie Monokulturen bzw. fehlende Fruchtfolge, da hier quasi Pilzsporen im Boden „angereichert“ werden. Weitere Vorbeugemaßnahmen können auch im Anbau von gegen Fusarienbefall resistenteren Sorten bestehen.

Es ist anzumerken, dass der Einsatz von Fungiziden beim Getreideanbau im Hinblick auf eine geringere Mykotoxinkontamination nicht unumstritten ist, da gängige Fungizide bislang zu wenig selektiv gegen Fusarien wirksam sind. Dazu kommt, dass die Infektionswege unterschiedlich sind (über Wurzeln oder über die Blüte, einfache Maßnahmen sind daher schwierig einzuleiten) und ein Behandlungserfolg stark vom Zeitpunkt der Anwendung abhängt (Blütezeit, Witterung). Einige Forschungsergebnisse lassen sogar darauf schließen, dass eine Fungizidanwendung den Pilz in eine Stress-Situation versetzt, wodurch eine Mykotoxinbildung angeregt werden kann.

Ochratoxin A in Röstkaffee und Kakao

Neben den Getreideerzeugnissen wurden auch die vergleichenden Untersuchungen in Kaffee und Kakao aus ökologischem und konventionellem Anbau fortgeführt. In den nachfolgenden tabellari-schen Übersichten sind die Untersuchungen der Proben auf Ochratoxin A der vergangenen 3 Jahre ausgewertet. Durch die nach wie vor geringe Anzahl angelieferter Proben aus dem Öko-Anbau kann eine belastbare, vergleichende Aussage zu Erzeugnissen aus ökologischem gegenüber konventionel-lem Anbau nicht erstellt werden.

Verschiedene Schimmelpilze der Gattung *Aspergillus* und *Penicillium* bilden Ochratoxin A. Ochratoxin A ist ein Schimmelpilzgift mit nephrotoxischen, teratogenen, immuntoxischen und möglicherweise kanzerogenen Eigenschaften. Es wurde mit Nierenerkrankungen in Verbindung gebracht und kann beim Menschen eine lange Halbwertszeit aufweisen.

Um eine Gefährdung der Gesundheit durch Ochratoxin A-belastete Lebensmittel zu vermeiden, wurden national und EU-weit für ausgewählte Lebensmittel Höchstmengen für dieses Toxin festgesetzt. Für Röstkaffee beträgt diese aktuell 5 µg/kg, für Kakao liegt dagegen keine Höchstmenge vor und ist auch nicht in der Diskussion.

In 2008 wurde erstmals in einer Probe Öko-Röstkaffee ein geringer OTA-Gehalt von 0,47 µg/kg nachgewiesen und in einer Probe Öko-Kakao der höchste Gehalt der bislang durchgeführten Unter-suchungsreihen mit 3,1 µg/kg.

Tabelle 10: Ergebnisse der Untersuchungen von Röstkaffee auf Ochratoxin A (2006 - 2008)

Anbauart	Anzahl Proben	< NG ¹ [%]	> BG ² [%]	Mittelwert [µg/kg] ³	Median [µg/kg] ³	Maximum [µg/kg]
Öko	11	91	9	0,47	0,47	0,47
Konventionell	40	68	32	1,46	0,92	5,14

¹ NG: Nachweisgrenze (0,3 µg/kg) – ² BG: Bestimmungsgrenze (0,4 µg/kg) – ³ Gehalte aus den Werten > BG

Tabelle 11: Ergebnisse der Untersuchungen von Kakao auf Ochratoxin A (2006 - 2008)

Anbauart	Anzahl Proben	< NG ¹ [%]	> BG ² [%]	Mittelwert [µg/kg] ³	Median [µg/kg] ³	Maximum [µg/kg]
Öko	10	0	100	0,69	0,48	3,1
Konventionell	23	0	100	1,0	0,73	2,7

¹ NG: Nachweisgrenze (0,3 µg/kg) – ² BG: Bestimmungsgrenze (0,4 µg/kg) – ³ Gehalte aus den Werten > BG

Trotzdem und trotz einer geringen Anzahl an Proben aus ökologischem Anbau zeigt sich hinsichtlich der Kontamination mit Mykotoxinen im Bereich Kaffee/ Kakao ein vergleichbarer Trend wie bei den Getreideerzeugnissen: bezogen auf die untersuchten Kaffeeproben sind Erzeugnisse aus ökologischem Anbau tendenziell weniger häufig mit Mykotoxinen belastet; und bei den untersuchten Kaffee- als auch den Kakaoproben liegen die Mittelwerte und Mediane der Toxinkonzentrationen bei Erzeugnissen aus ökologischem Anbau tendenziell niedriger. Obwohl im Jahr 2008 jeweils nur drei Öko-Produkte untersucht werden konnten, ist auch bei Ware aus Discountern und Einzelhandelsketten dieselbe Tendenz erkennbar.

Bei weiteren Lebensmitteln wie z.B. Maisprodukten, Gewürzen, Nüssen etc. war ökologische Ware nicht in ausreichenden Probenzahlen verfügbar, so dass die Basis für eine sinnvolle, vergleichende Auswertung von Erzeugnissen aus ökologischem bzw. konventionellem Anbau nicht gegeben war.

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft aus dem Sortiment von Discountern und Einzelhandelsketten

Während unter ökologischen Gesichtspunkten erzeugte Lebensmittel von Beginn an eher ein Nischendasein fristeten und nur in speziellen Geschäften angeboten wurden, haben nunmehr auch alle Einzelhandels-Ketten und Discounter den wachsenden Markt erkannt und bieten die unterschiedlichsten Erzeugnisse als Öko-Ware an. Im Berichtsjahr sollten deshalb die von Discountern und Lebensmittelketten vertriebenen Öko-Produkte hinsichtlich ihrer Mykotoxinbelastung mit gleichartigen konventionellen Lebensmitteln verglichen werden. Dazu wurden insgesamt 142 Proben aus neun Lebensmittelgruppen untersucht. Leider war es aufgrund des unterschiedlichen Sortiments nicht möglich, von allen Lebensmittelgruppen eine ausreichende Probenzahl für fundierte statistische Aussagen

zu erhalten. Als einzige Möglichkeit bot sich deshalb die Aufschlüsselung nach Toxinen bzw. Toxingruppen und die Zusammenfassung zu größeren Gruppen an. Die Ergebnisse zu **Ochratoxin A** sind im Kapitel Ochratoxin A in Röstkaffee und Kakao und die Ergebnisse zu den **Getreidetoxinen** DON, ZEA, T-2- und HT-2-Toxin im Kapitel Getreide und Getreideerzeugnisse) aufgeführt.

Aflatoxine

Diese Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzarten wie *Aspergillus flavus* oder *Aspergillus parasiticus* kommen bei entsprechenden klimatischen Voraussetzungen bevorzugt in Nüssen, Ölsaaten und den daraus hergestellten Erzeugnissen vor. Rechtlich geregelt sind die Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂, wobei B₁ die höchste Toxizität zugeschrieben wird.

Die in den untersuchten **Haselnüssen** und **Brotaufstrichen aus Erdnüssen** festgestellten Gehalte lagen nur in wenigen Fällen über der Bestimmungsgrenze; ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Produktionsarten ließ sich nicht erkennen.

Tabelle 12: Untersuchung auf Aflatoxine

Aflatoxin	Anbauart	Anzahl Proben	Anzahl > BG ¹	Mittelwert [µg/kg] ²	Median [µg/kg] ²	Maximum [µg/kg]	Anzahl > HM
B₁	Öko	8	1	0,2	0,2	0,2	0
	Konventionell	12	2	0,2	0,2	0,2	0
B₂	Öko	8	0	-	-	-	0
	Konventionell	12	1	0,1	0,1	0,1	0
G₁	Öko	8	1	0,3	0,3	0,3	0
	Konventionell	12	0	-	-	-	0
G₂	Öko	8	0	-	-	-	0
	Konventionell	12	1	0,1	0,1	0,1	0

¹ BG: Bestimmungsgrenze (0,1 µg/kg) – ² Gehalte aus den Werten > BG

Patulin

Am Verderb von Obst und Gemüse sind häufig *Penicillium* und *Aspergillus*-Arten beteiligt, die das Toxin Patulin bilden können. Erfahrungsgemäß enthalten insbesondere Kernobst, Karotten und Tomaten sowie deren Weiterverarbeitungsprodukte Patulin. Die Gesundheitsgefährdung durch Patulin ist vergleichsweise gering; beschrieben werden Übelkeit und Magenschleimhautentzündungen.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Mykotoxinen wird Patulin durch längeres Kochen, beim Vergären von Fruchtsäften oder durch Bakterien abgebaut.

In keinem der untersuchten, ökologisch erzeugten Produkten Tomatensaft, Apfelmus und Apfelsaft war Patulin nachweisbar. Die konventionellen Tomatensäfte enthielten ebenfalls kein Patulin, während alle Apfelsäfte aus konventioneller Erzeugung geringe messbare Gehalte aufwiesen.

Tabelle 13: Untersuchung auf Patulin

Lebensmittel	Anbauart	Anzahl Proben	Anzahl > BG ¹	Mittelwert [µg/kg] ²	Median [µg/kg] ²	Maximum [µg/kg]	Anzahl > HM
--------------	----------	---------------	--------------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----------------	-------------

Gemüseerzeugnisse	Öko	3	0	-	-	-	0
	Konventionell	2	0	-	-	-	0
Obsterzeugnisse	Öko	3	0	-	-	-	0
	Konventionell	5	3	2,1	1,9	3,2	0

¹ BG: Bestimmungsgrenze (1,1 µg/kg) – ² Gehalte aus den Werten > BG

Mutterkornalkaloide

In Abhängigkeit von der Witterung und dem Feuchtigkeitsangebot in der Blütezeit steigt der Befall von Getreide, insbesondere Roggen, mit dem parasitischen Schlauchpilz *Claviceps purpurea* an. Entsprechender Besatz der Ähren mit den purpurfarbenen bis schwarz gefärbten länglichen Sklerotien führt bei unzureichenden Reinigungsmaßnahmen vor dem Mahlprozess zu einer erhöhten Belastung der Verarbeitungserzeugnisse. Mit Anwendung der modernen Farbausleser kann eine wirksame Reinigung besser erreicht werden als durch die seither gebräuchlichen Aspiereure und Trieure, die aufgrund des Gewichts bzw. der Korngröße sortieren

Eine geringe Probenzahl Roggenvollkornbrot wurde auch auf Mutterkornalkaloide untersucht, weshalb auch hier keine Aussagen zur allgemeinen Belastungssituation möglich sind. Für den Berichtszeitraum 2009 ist eine größere Probenserie mit Roggenbrot vorgesehen.

Tabelle 14: Untersuchung auf Mutterkornalkaloide

Lebensmittel	Anbauart	Anzahl Proben	Anzahl > BG ¹	Mittelwert [µg/kg] ²	Median [µg/kg] ²	Maximum [µg/kg]	Anzahl > HM
Backwaren	Öko	5	1	-	-	99	0
	Konventionell	3	2	184	184	193	0

¹ BG: Bestimmungsgrenze (25 µg/kg) – ² Gehalte aus den Werten > BG

5. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs

Autoren: Marc Wieland, Kathi Hacker, Dr. Eberhard Schüle, Ellen Scherbaum, Dr. Hubert Zipper, Dr. Jörg Schlatterer, CVUA Stuttgart

✉ Poststelle@cvuas.bwl.de

Im Berichtsjahr 2008 wurden insgesamt 557 Proben pflanzlicher Lebensmittel aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht.

Wie in den Vorjahren schneidet ökologisches Obst und Gemüse deutlich besser ab als konventionell erzeugte Ware. Bei der überwiegenden Anzahl der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. Sofern Rückstände festgestellt wurden, handelte es sich meist nur um Rückstände einzelner Wirkstoffe im Spurenbereich ($< 0,01$ mg/kg) und damit um Gehalte, die deutlich unterhalb der Konzentration liegen, die üblicherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden kann. Da sich im Jahr 2008 die Rückstandssituation bei Öko-Obst im Vergleich zum Vorjahr wieder deutlich verbessert hat und sich die Situation bei Öko-Gemüse nur unwesentlich verändert darstellt, hat die Beanstandungsquote insgesamt bei allen frischen Öko-Erzeugnissen im Vergleich zum Vorjahr wieder abgenommen: 4,9 % 2008, 7,5 % 2007, 4,9 % 2006, 8,4 % 2005, nur 3,6 % 2004 und 4,5 % 2003.

Problemfelder bei frischen Erzeugnissen waren 2008 vor allem Sprossgemüse (Broccoli), Fruchtgemüse (Gurken) und Zitrusfrüchte (siehe unten).

Bei verarbeiteten Erzeugnissen lag die Beanstandungsquote mit 5,3 % etwa in der gleichen Größenordnung wie bei frischen Erzeugnissen. Hier muss die durch die Verarbeitung erfolgte Erhöhung bzw. Verminderung der Rückstände berücksichtigt werden. Auffällig waren 2008 bei den verarbeiteten Erzeugnissen vor allem Trockenobst (Rosinen), Pfefferminztee sowie bestimmte Getreideerzeugnisse.

Nachforschungen der Öko-Kontrollstellen zeigen immer wieder, dass bei der gemeinsamen Verarbeitung von ökologischen und konventionellen Erzeugnissen nicht immer genügend Sorgfalt aufgewendet wird, um eine Vermischung bzw. Kontamination bei Lagerung und Verarbeitung zu vermeiden. Offensichtlich sind noch nicht alle Schwachstellen, die zu einer Kontamination mit konventioneller Ware führen können, erkannt.

Als Anhaltspunkt für das Vorkommen von Pflanzenschutzmitteln kann auch die Berechnung der mittleren Pflanzenschutzmittelgehalte dienen (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Mittlere Pflanzenschutzmittelrückstandsgehalte pro Probe

(mittlerer summarischer Gehalt der nachgewiesenen Rückstände pro Probe)

	Alle als „Öko“ vermarkteten Proben ^{1,2}	Öko-Proben ohne beanstandete Proben ³	Proben aus konventionellem Anbau ⁴
Obst	0,004 mg/kg	0,001 mg/kg	0,44 mg/kg
Gemüse	0,019 mg/kg	0,001 mg/kg	0,33 mg/kg

Der mittlere Pflanzenschutzmittelgehalt aller untersuchten Öko-Obst-Proben lag bei 0,004 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben (auch solche mit irreführender Öko-Kennzeichnung) in die Berechnung einfließen. Er lag bei 0,001 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 (hier waren punktuell nur Zitrusfrüchte auffällig). Konventionelles Obst enthält dagegen im Mittel 0,44 mg an Pflanzenschutzmittelrückständen pro kg (ohne Oberflächenkonservierungsstoffe/Oberflächenbehandlungsmittel).

Bei Öko-Gemüse lag der mittlere Pflanzenschutzmittelgehalt bei 0,019 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben in die Berechnung einfließen (ohne Bromid). Er lag bei 0,001 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgte, bei denen der Verdacht besteht, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Beanstandungen waren, auch aufgrund neuer Untersuchungsmethoden und erweitertem Wirkstoffspektrum vor allem bei Broccoli und Gurken zu verzeichnen. Konventionelles Gemüse enthält dagegen im Mittel 0,33 mg an Pflanzenschutzmittelrückständen pro kg (ohne Bromid).

¹ ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

² ohne Gibberellinsäure, kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden

³ beanstandete Proben = Proben die wegen der irreführenden Bezeichnung „Öko“ beanstandet wurden

⁴ ohne Bromid bei Gemüse und ohne Oberflächenbehandlungsmittel bzw. -konservierungsstoffe bei Obst

Tabelle 16 gibt eine Übersicht über alle im Jahr 2008 auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersuchten Proben, aufgeschlüsselt nach Warengruppen.

Tabelle 16: Übersicht über die untersuchten Öko-Proben

Matrix	Anzahl Proben ⁵	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{6,7,8}	Proben über der HM ⁹	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Gemüse	204	41 (20%)	17 (8%)	7 (3%)	7	6 (3%)
Zuchtpilze	4	4	3	0	0	1
Kartoffeln	36	8 (22%)	3 (8%)	0	0	2 (6%)
Obst	180	28 (16%)	8 (4%)	0	0	5 (3%)
Summe Urprodukte	424	81 (19%)	31 (7%)	7 (2%)	7	14 (3%)
Gemüse-erzeugnisse	4	2	0	0	0	0
Obsterzeugnisse	28	19 (68%)	11 (39%) 4* (14%)	0	0	11 (39%)
Getreide,-erzeugnisse	62	12 (19%)	3 (5%) 3* (5%)	0	0	3 (5%)
Säfte, Saftkonzentrate	17	7 (41%)	3 (18%)	0	0	3 (18%)
Säuglingsnahrung	4	0	0	0	0	0
Tee, teeähnliche Erzeugnisse	10	8 (80%)	6 (60%) 6* (60%)	1 (10%)	1	5 (50%)
Sonstiges ¹⁰	8	1 (13%)	0	0	0	0
Summe verarbeitete Erzeugnisse	133	49 (37%)	23 (17%) 16* (12%)	1 (1%)	1	22 (17%)
Alle untersuchten Proben	557	130 (23%)	54 (10%) 47* (8%)	8 (1%)	8	36 (6%)

* nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren/ Trocknungsfaktoren (3 bei Rosinen und mind. 5 bei Tee/ teeähnlichen Erzeugnissen)

Die Beanstandungsquoten reichten von 0 % bei Säuglingsnahrung bis zu 20 % bei Tee/teeähnlichen Erzeugnissen (Tabelle 17). In der Regel handelte es sich um Beanstandungen wegen der irreführenden Angabe „Öko“ für Erzeugnisse, die deutliche Mengen an Pflanzenschutzmittelrückständen enthielten. In einigen Fällen war zusätzlich eine Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung bzw. der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 (seit 01.09.2008 vollständig in Kraft) überschritten.

⁵ bei Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁶ ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

⁷ ohne Gibberellinsäure, kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden

⁸ ohne Bromid, Bromid kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche“ Gehalte bewertet

⁹ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

¹⁰ Gewürze, Honige, Nüsse, Wein

Tabelle 17: Beanstandungsquoten bei Öko-Lebensmitteln im Jahr 2008

Matrix	Anzahl Proben	Beanstandete Proben		Anzahl Proben mit Hinweisgutachten ¹¹
		Anzahl (in %) ¹²	Art/ Herkunftsland	
Gemüse	204	13 (6%)	Blattspinat/Italien Broccoli/Italien (6x) Gurke/Spanien (2x) Gurke/Marokko Gurke/Italien (2x) Zucchini/Italien	4
Zuchtpilze	4	0		3
Kartoffeln	36	1 (3%)	Kartoffel/Deutschland	2
Obst	180	7 (4%)	Tafeltraube/Südafrika Birnen/Italien Orangen/Spanien Clementinen/Italien Zitronen/Italien (2x) Ananas/Kamerun	0
Summe landwirtschaftliche Urprodukte	424	21 (5%)		9
Gemüseerzeugnisse	4	0		0
Obsterzeugnisse	28	2 (7%)	Sultaninen/Türkei (2x)	2
Getreide, -erzeugnisse	62	3 (5%)	Dinkelvollkornmehl/ungeklärt Weizenmehl/Deutschland Haferspeisekleie/Deutschland	0
Säfte, Saftkonzentrate	17	0		3
Säuglingsnahrung	4	0		0
Tee, teeähnliche Erzeugnisse	10	2 (20%)	Pfefferminzblätter, getrocknet/Peru (2x)	4
Sonstiges ¹³	8	0		0
Summe verarbeitete Erzeugnisse	133	7 (5%)		9
Alle untersuchten Proben	557	28 (5%)		18

Tabelle 18 zeigt die Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg in Abhängigkeit vom Herkunftsland auf. Die Tabelle zeigt, dass in der Zwischenzeit sehr viele Länder Öko-Erzeugnisse nach Deutschland liefern. Hier ist jedoch auch zu berücksichtigen, dass **das Herkunftsland bei verarbeiteten Erzeugnissen nicht unbedingt das Produktionsland der Rohware ist**. Erfreulicherweise waren in Jahr 2008 nur wenige einheimische Öko-Proben zu beanstanden. Der erhöhte Anteil an beanstandeten Proben von 12 % bei italienischer Öko-Ware und 12 % bei türkischen Öko-Produkten muss allerdings

¹¹ Mit Gutachten wurde auf erhöhte Rückstandsgehalte hingewiesen, eine formale Beanstandung erfolgte nicht

¹² Formal beanstandete Proben wegen Irreführung oder Höchstmengenüberschreitung

¹³ Gewürze, Honige, Nüsse, Wein

differenziert betrachtet werden: Sämtliche beanstandeten Proben Broccoli und Blattspinat aus Italien stammten dort von demselben Erzeuger bzw. derselben Erzeugergemeinschaft. Bei den untersuchten türkischen Öko-Proben handelt es sich größtenteils um Rosinen (Sultaninen), welche aufgrund von Beanstandungen in den letzten Jahren immer wieder im Fokus stehen.

Tabelle 18: Herkunft der Proben

Herkunftsland	Anzahl Proben ¹⁵	Anzahl Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹⁴		Beanstandete Proben		Beanstandungen
		Anzahl	%	Anzahl	%	Art der Proben
Deutschland	187	8	4	3	2	Kartoffeln (1x), Weizenmehl (1x), Haferspeisekleie (1x)
Italien	117	18	15	14	12	Broccoli (6x), Blattspinat (1x), Gurke (2x), Zucchini (1x), Birne (1x), Clementine (1x), Zitrone (2x)
Spanien	59	4	7	3	5	Gurke (2x), Orange (1x)
Ungeklärt	51	8	16	1	2	Dinkelvollkornmehl (1x)
Niederlande	23	0	0	0	0	
Türkei	17	8	47	2	12	Sultaninen (2x)
Argentinien	15	0	0	0	0	
Israel	14	0	0	0	0	
Ägypten	8	0	0	0	0	
Bulgarien	7	0	0	0	0	
Frankreich	6	0	0	0	0	
Griechenland	6	0	0	0	0	
Österreich	5	0	0	0	0	
Südafrika	5	1	20	1	20	Tafeltraube (1x)
Neuseeland	4	0		0		
Ghana	4	0		0		
China	3	3		0		
Costa Rica	3	0		0		
Marokko	3	1		1		Gurke (1x)
Peru	3	2		2		Pfefferminzblätter getrocknet (2x)
Ecuador	2	0		0		
Madagaskar	2	0		0		
Serbien	2	0		0		
Belgien	1	0		0		
Brasilien	1	0		0		

¹⁴ ohne Piperonylburoxid, Pyrethrum, Rotenon, Gibberellinsäure und Bromid

¹⁵ bei Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Herkunftsland	Anzahl Proben ¹⁵	Anzahl Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹⁴		Beanstandete Proben		Beanstandungen
		Anzahl	%	Anzahl	%	
Burkina Faso	1	0		0		
Dom. Republik	1	0		0		
Indien	1	0		0		
Kamerun	1	1		1		Ananas (1x)
Mexiko	1	0		0		
Schweiz	1	0		0		
Sri Lanka	1	0		0		
Uganda	1	0		0		
Zypern	1	0		0		

In aller Regel bringt der ökologische Landbau Erzeugnisse hervor, die nur zu einem geringen Anteil Rückstände über 0,01 mg/kg aufweisen. Die Erzeugnisse unterscheiden sich daher deutlich von konventioneller Ware, die deutlich häufiger Rückstände aufweist, wie die Tabellen 19 und 20 (Vergleich ökologischer und konventioneller Ware aufgeschlüsselt nach Warengruppen) deutlich zeigen.

Tabelle 19: Pflanzenschutzmittelrückstände in frischen Erzeugnissen im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{16,17}	Proben über der HM ¹⁸	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Blattgemüse						
ökologisch	39	8 (21%)	2 (5%)	0	0	2 (5%)
konventionell	302	234 (78%)	165 (55%)	15 (5%)	22	176 (58%)
Fruchtgemüse						
ökologisch	78	17 (22%)	8 (10%)	2 (3%)	Naphthoxy- essigsäure, Fosthiazat	1 (1%)
konventionell	317	258 (81%)	203 (64%)	17 (5%)	19	199 (63%)

¹⁶ ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

¹⁷ ohne Gibberellinsäure, kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden

¹⁸ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{19,20}	Proben über der HM ²¹	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Sprossgemüse						
ökologisch	41	9 (22%)	7 (17%)	5 (12%)	Fluazifop, freie Säure (5x)	1 (2%)
konventionell	80	38 (48%)	9 (11%)	1 (1%)	1	7 (9%)
Wurzelgemüse						
ökologisch	46	7 (15%)	0	0	0	2 (4%)
konventionell	38	32 (84%)	29 (76%)	3 (8%)	4	31 (82%)
Kartoffeln						
ökologisch	36	8 (23%)	3 (8%)	0	0	2 (6%)
konventionell	12	9 (75%)	7 (58%)	0	0	6 (50%)
Zuchtpilze						
ökologisch	4	4	3	0	0	1
konventionell	17	4 (24%)	2 (12%)	0	0	3 (18%)
Beerenobst						
ökologisch	37	2 (5%)	1 (3%)	0	0	0
konventionell	351	312 (89%)	273 (78%)	29 (8%)	35	286 (82%)
Kernobst						
ökologisch	29	3 (10%)	1 (3%)	0	0	0
konventionell	145	136 (94%)	124 (86%)	21 (15%)	21	123 (85%)
Steinobst						
ökologisch	29	7 (24%)	0	0	0	2 (7%)
konventionell	136	113 (83%)	89 (65%)	6 (4%)	6	88 (65%)
Zitrusfrüchte						
ökologisch	53	12 (23%)	5 (9%)	0	0	3 (6%)
konventionell	62	60 (97%)	58 (94%)	5 (8%)	5	58 (94%)
Exotische Früchte						
ökologisch	32	4 (13%)	1 (3%)	0	0	0
konventionell	112	82 (73%)	68 (61%)	15 (13%)	17	54 (48%)

¹⁹ ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

²⁰ ohne Gibberellinsäure, kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden

²¹ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengengerichtverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 20: Pflanzenschutzmittelrückstände in verarbeiteten Erzeugnissen im Vergleich:
ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben ²²	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²³	Proben über der HM ²⁴	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Gemüseerzeugnisse						
ökologisch	4	2	0	0	0	0
konventionell	16	14 (88%)	9 (56%)	0	0	9 (56%)
Obsterzeugnisse						
ökologisch	28	19 (67%)	11 (39%) 4* (14%)	0	0	11 (39%)
konventionell	41	34 (83%)	32 (78%)	0	0	33 (81%)
Getreide und Getreideerzeugnisse						
ökologisch	62	12 (19%)	3 (5%) 3* (5%)	0	0	3 (5%)
konventionell	110	81 (74%)	65 (59%)	6 (5%)	7	26 (24%)
Säfte, Saftkonzentrate						
ökologisch	17	7 (41%)	3 (18%)	0	0	3 (18%)
konventionell	3	0	0	0	0	0
Tee, teeähnliche Erzeugnisse						
ökologisch	10	8 (80%)	6 (60%) 6* (60%)	1 (10%)	Dithiocarbamate	5 (50%)
konventionell	16	16 (100%)	16 (100%)	5 (32%)	5	13 (81%)
Honig (Kategorie: Sonstiges)						
ökologisch	3	0	0	0	0	0
konventionell	100	42 (42%)	15 (15%)	0	0	12 (12%)

* nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren/ Trocknungsfaktoren (3 bei Rosinen und mind. 5 bei Tee/ teeähnlichen Erzeugnissen)

Eine ausführliche Darstellung der Rückstandssituation in konventionellen Erzeugnissen findet sich im Jahresbericht des CVUA Stuttgart 2008, der über das Internet verfügbar ist (www.cvuas.de).

Nachfolgend werden die Untersuchungsergebnisse auf Pflanzenschutzmittelrückstände des baden-württembergischen Ökomonitoring 2008 im Einzelnen dargestellt.

²² bei Probenzahlen < 5, keine prozentuelle Angabe

²³ ohne Bromid, Bromid kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche“ Gehalte bewertet

²⁴ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Öko-Gemüse

Insgesamt 204 Proben ökologisch erzeugtes Gemüse wurden 2008 auf ein umfangreiches Spektrum an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen hin untersucht, wobei der Schwerpunkt v.a. auf Fruchtgemüse gelegt war. Bei 17 Proben konnten Rückstände über 0,01 mg/kg nachgewiesen werden. Tabelle 21 zeigt, wie sich die Probenzahlen auf Blatt-, Frucht-, Spross- und Wurzelgemüse aufteilen.

Tabelle 21: Öko-Gemüse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²⁵	Proben über der HM ²⁶	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Blattgemüse	39	8 (21%)	2 (5%)	0	0	2 (5%)
Fruchtgemüse	78	17 (22%)	8 (10%)	2 (3%)	2-Naphthoxyessigsäure, Fosthiazat	1 (1%)
Sprossgemüse	41	9 (22%)	7 (17%)	5 (12%)	Fluazifop, freie Säure (5x)	1 (2%)
Wurzelgemüse	46	7 (15%)	0	0	0	2 (4%)
Gemüse	204	41 (20%)	17 (8%)	7 (3%)	7	6 (3%)

Öko-Blattgemüse

Von 39 untersuchten Blattgemüse-Proben aus ökologischem Anbau wiesen lediglich zwei Proben Rückstände über 0,01 mg/kg auf (siehe Tabelle 22). Davon musste eine Probe Blattspinat aufgrund der irreführenden Bezeichnung "Öko" beanstandet werden. Bei einer Probe Bataviasalat wurde die Öko-Kontrollstelle auf leicht erhöhte Gehalte an dem fungiziden Wirkstoff Captan hingewiesen.

Tabelle 23 zeigt die Ergebnisse der Proben mit Rückständen im Einzelnen.

Tabelle 22: Öko-Blattgemüse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ²⁷	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²⁸	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Bärlauch	1	0	0	0	0	0
Basilikum	6	1 (17%)	0	0	0	0
Bataviasalat	4	2	1	0	0	0

²⁵ ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

²⁶ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

²⁷ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

²⁸ ohne Pyrethrum, ist als Wirkstoff im ökologischen Landbau zugelassen

Lebensmittel	Anzahl Proben ²⁷	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²⁸	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Chicoree	1	0	0	0	0	0
Chinakohl	1	0	0	0	0	0
Dill	1	0	0	0	0	0
Eichblattsalat	1	0	0	0	0	0
Eisbergsalat	1	0	0	0	0	0
Endivie	2	0	0	0	0	0
Grünkohl	1	0	0	0	0	0
Kopfsalat	3	1	0	0	0	0
Kresse	4	0	0	0	0	0
Mangold	1	0	0	0	0	0
Petersilie	2	0	0	0	0	0
Röm. Salat	1	0	0	0	0	0
Rucola	5	2 (40%)	0	0	0	2 (40%)
Schnittlauch	1	0	0	0	0	0
Spinat	2	2	1	0	0	0
Wirsingkohl	1	0	0	0	0	0
Blattgemüse	39	8 (21%)	2 (5%)	0	0	2 (5%)

Tabelle 23: Öko-Blattgemüse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Basilikum	Deutschland	Methoxyfenozide	0,005	
Bataviasalat	Italien	Propamocarb	0,001	
Bataviasalat	Baden-Württemberg	Captan	0,015	Hinweis
Kopfsalat	Baden-Württemberg	Terbuthylazin	0,002	
Rucola	Deutschland	Fenpropimorph	0,009	
		Prosulfocarb	0,008	
Rucola	Deutschland	Difenoconazol	0,006	
		Fenpropimorph	0,006	
		Prosulfocarb	0,008	
		Pyrethrum ²⁹	0,037	
Spinat	Italien	Bromoxynil	0,049	Irreführung
Spinat	Baden-Württemberg	Etofenprox	0,004	

Tabelle 24 vergleicht die Rückstandssituation bei Blattgemüse in Abhängigkeit von der Produktionsweise. Während nur 5 % (2 von 39) der untersuchten Öko-Proben Rückstände über 0,01 mg/kg aufwiesen, lag die Quote bei konventionell erzeugtem Blattgemüse bei 55 % und somit deutlich höher.

²⁹ Pyrethrum ist als Wirkstoff zur Anwendung im ökologischen Landbau zugelassen

Tabelle 24: Blattgemüse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ³⁰	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	39	8 (21%)	2 (5%) ³¹	0	0	2 (5%)
konventionell	302	234 (78%)	165 (55%)	15 (5%)	22	176 (58%)

Öko-Fruchtgemüse

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 78 Proben Fruchtgemüse, in der Mehrzahl Gurken und Tomaten, aus ökologischem Anbau auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht (siehe Tabelle 25). 10 % der Proben enthielten Pflanzenschutzmittelrückstände über 0,01 mg/kg (entspricht dem Ergebnis von 2005). Damit hat sich die Situation bei Fruchtgemüse im Vergleich zu den Jahren 2006 und 2007 (Quote von jeweils 3 %) wieder verschlechtert. Dies liegt vor allem an der hohen Beanstandungsquote bei Öko-Gurken aus Spanien, Italien und Marokko (sechs von 26 untersuchten Proben). Bei fünf dieser Proben wurde die Bezeichnung „aus ökologischem Anbau“ aufgrund überhöhter Rückstände des Fungizids Fosetyl als irreführend beanstandet, bei einer weiteren Probe wurde auf leicht erhöhte Gehalte hingewiesen. Allerdings muss hierbei erwähnt werden, dass im Jahr 2008 zum ersten Mal in größerem Umfang auf den Wirkstoff Fosetyl untersucht wurde, da diese Untersuchung ein spezielles Analysenverfahren erfordert und erst seit dem Berichtsjahr eine verlässliche Bestimmungsmethode vorliegt. Deshalb müssen die Vergleiche mit den Vorjahren hinsichtlich der Rückstandssituation auch differenziert gesehen werden. Des Weiteren lag bei einer Probe italienischer Zucchini der nachgewiesene Rückstandsgehalt an dem Wirkstoff Fosthiazat über der gesetzlich festgelegten Höchstmenge (nach RHmV) und bei einer Probe italienischer Tomaten wurde die Öko-Kontrollstelle auf einen leicht erhöhten Rückstandsgehalt hingewiesen. Die Untersuchungen auf Fosetyl, vor allem bei Fruchtgemüse, werden 2009 wieder im Fokus stehen.

Tabelle 26 zeigt die Ergebnisse der Proben mit Rückständen im Einzelnen.

³⁰ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

³¹ ohne Pyrethrum, ist als Wirkstoff im ökologischen Landbau zugelassen

Tabelle 25: Öko-Fruchtgemüse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ³²	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{33,34}	Proben über der HM ³⁵	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Aubergine	1	0	0	0	0	0
Gemüsepaprika	15	2 (13%)	0	0	0	0
Gurke	26	9 (35%)	6 (23%)	0	0	1 (4%)
Tomate	28	2 (7%)	1 (4%)	1 (4%)	2-Naphthoxyessigsäure	0
Zucchini	8	4 (50%)	1 (13%)	1 (13%)	Fosthiazat	0
Fruchtgemüse	78	17 (22%)	8 (10%)	2 (3%)	2	1 (1%)

Tabelle 26: Öko-Fruchtgemüse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Gemüsepaprika	Niederlande	Piperonylbutoxid ³⁶	0,074	
Gemüsepaprika	Spanien	Pyrethrum ³⁷	0,006	
Gurke	Spanien	Fosetyl	0,043	Irreführung
Gurke	Marokko	Fosetyl	0,045	Irreführung
		Pyrimethanil	0,002	
Gurke	Spanien	Fosetyl	0,032	Irreführung
Gurke	Italien	Fosetyl	0,30	Irreführung
Gurke	Marokko	Rotenon ³⁸	0,015	
Gurke	Italien	Fosetyl	0,14	Irreführung
Gurke	Spanien	Rotenon	0,017	
Gurke	Spanien	Endosulfan, Summe	0,014	Hinweis
Gurke	Spanien	Pyrimethanil	0,002	
Tomate	Israel	Rotenon	0,005	
Tomate	Italien	2-Naphthoxyessigsäure	0,014	Hinweis
Zucchini	Italien	Fosthiazat	0,094	Irreführung, Überschreitung der HM
Zucchini	Italien	1-Naphthylessigsäureamid	0,002	
Zucchini	Frankreich	Procymidon	0,007	
Zucchini	Italien	1-Naphthylessigsäureamid	0,003	

³² für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

³³ ohne Piperonylbutoxid, ist als Synergist im ökologischen Landbau zugelassen

³⁴ ohne Rotenon, ist als Wirkstoff zur Anwendung im ökologischen Landbau zugelassen, sofern die Notwendigkeit von der Kontrollstelle oder -behörde anerkannt wurde

³⁵ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

³⁶ Synergist Piperonylbutoxid ist als Wirkstoff zur Anwendung im ökologischen Landbau zugelassen

³⁷ Pyrethrum ist als Wirkstoff im ökologischen Landbau zugelassen

³⁸ Rotenon ist als Wirkstoff zur Anwendung im ökologischen Landbau zugelassen, sofern die Notwendigkeit von der Kontrollstelle oder -behörde anerkannt wurde

Tabelle 27 vergleicht die Rückstandssituation bei Fruchtgemüse je nach Produktionsweise. Während 10 % der Öko-Proben Rückstände über 0,01 mg/kg aufwiesen, lag die Quote bei konventionell erzeugtem Fruchtgemüse bei 64 %.

Tabelle 27: Fruchtgemüse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	78	17 (22%)	8 (10%) ³⁹	2 (3%)	2-Naphthoxyessigsäure, Fosthiazat	1 (1%)
konventionell	317	258 (81%)	203 (64%)	17 (5%)	19	199 (63%)

Öko-Sprossgemüse

Es wurden insgesamt 41 Proben Sprossgemüse aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen hin untersucht (siehe Tabelle 28). Der Anteil an Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg lag mit 17 % deutlich über dem Niveau der Vorjahre, wobei es sich hierbei ausschließlich um Öko-Broccoli-Proben handelte. Wie Tabelle 29 zeigt, musste bei sechs von 18 untersuchten Broccoli-Proben die Bezeichnung „Öko“ aufgrund z.T. sehr stark überhöhter Rückstandsgelände an dem herbiziden Wirkstoff Fluazifop als irreführend beanstandet werden. Fünf dieser Proben überschritten darüber hinaus die für diesen Wirkstoff gesetzlich festgelegte Höchstmenge (nach der RHmV), **eine Probe musste sogar als nicht sicheres Lebensmittel beurteilt werden**. Interessant war hierbei, dass alle beanstandeten Öko-Broccoli-Proben aus der gleichen Region bzw. von der gleichen Kommune in Süditalien stammten. Die weiteren untersuchten Broccoli-Proben (aus anderen Regionen Italiens, aus Spanien und aus Deutschland) wiesen keine Rückstände auf. Somit ist diese hohe Beanstandungsquote bei Öko-Broccoli als nicht repräsentativ für die sich im Handel befindliche Ware zu betrachten. Dagegen musste erfreulicherweise von 15 untersuchten Proben Öko-Zwiebeln keine einzige beanstandet werden und es wurden im Gegensatz zum Vorjahr auch keine Rückstände an dem Wachstumsregulator Maleinsäurehydrazid gefunden, der das Auskeimen von Zwiebeln verhindern soll.

³⁹ ohne Piperonylbutoxid. Pyrethrum und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

Tabelle 28: Öko-Sprossgemüse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁴⁰	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁴¹	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Blumenkohl	3	0	0	0	0	0
Broccoli	18	7 (39%)	7 (39%)	5 (28%)	Fluazifop (5x)	0
Fenchel	2	1	0	0	0	1
Kohlrabi	1	0	0	0	0	0
Kressekeimling	2	0	0	0	0	0
Zwiebel	15	1 (7%)	0	0	0	0
Sprossgemüse	41	9 (22%)	7 (17%)	5 (12%)	5	1 (2%)

Tabelle 29: Öko-Sprossgemüse, detaillierte Darstellung Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Broccoli	Italien	Fluazifop	0,017	Hinweis
Broccoli	Italien	Fluazifop	0,053	Irreführung, Überschreitung der HM
Broccoli	Italien	Fluazifop	1,9	Irreführung, Überschreitung der HM, nicht sicheres LM
Broccoli	Italien	Fluazifop	0,54	Irreführung, Überschreitung der HM
Broccoli	Italien	Fluazifop	0,062	Irreführung, Überschreitung der HM
Broccoli	Italien	Fluazifop, freie Säure	0,035	Irreführung
Broccoli	Italien	Fluazifop, freie Säure	0,5	Irreführung, Überschreitung der HM
Fenchel	Italien	Cyprodinil	0,001	
		Procymidon	0,001	
Speisezwiebel	Argentinien	Chlorpyrifos	0,002	

Tabelle 30 zeigt die Rückstandssituation bei Öko-Sprossgemüse im Vergleich zu konventioneller Ware. Konventionelles Sprossgemüse enthält deutlich weniger Rückstände als andere konventionelle Gemüsearten, dennoch ist bei ökologischen Erzeugnissen in der Regel eine deutlich bessere Situation erkennbar. Die Ergebnisse des Jahres 2008 müssen, wie bereits oben ausführlich dargelegt, differenziert betrachtet werden.

⁴⁰ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁴¹ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV)

Tabelle 30: Sprossgemüse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁴²	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	41	9 (22%)	7 (17%)	5 (12%)	Fluazifop, freie Säure (5x)	1 (2%)
konventionell	80	38 (48%)	9 (11%)	1 (1%)	1	7 (9%)

Öko-Wurzelgemüse

Insgesamt wurden im Jahr 2008 46 Proben Öko-Wurzelgemüse untersucht, wobei ein deutlicher Schwerpunkt bei Karotten lag (44 Proben). Der Grund liegt darin, dass in den Vorjahren (2005 und 2006) v.a. italienische Öko-Karotten wegen hoher Pflanzenschutzmittelgehalte und Beanstandungsquoten aufgefallen waren. Diese Aspekte fanden damals ein beachtliches Medienecho, das dazu führte, dass im Jahr 2007 weniger italienische Öko-Karotten in Baden-Württemberg angeboten wurden. Erfreulicherweise waren dabei keine Beanstandungen zu verzeichnen. Im Berichtsjahr 2008 waren wieder mehr italienische Öko-Karotten im Handel erhältlich. Wie Tabelle 31 zeigt war auch im Jahr 2008 **keine** Probe Wurzelgemüse zu beanstanden! Die erfreuliche Tendenz aus 2007 setzt sich also fort. Tabelle 32 listet die Einzelbefunde bei Bio-Wurzelgemüse detailliert auf und Tabelle 33 betrachtet die Ergebnisse aufgeschlüsselt nach Herkunftsland.

Tabelle 31: Öko-Wurzelgemüse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁴³	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Karotte	44	5 (11%)	0	0	0	2 (5%)
Rote Bete	1	1	0	0	0	0
Schwarzwurzel	1	1	0	0	0	0
Wurzelgemüse	46	7 (15%)	0	0	0	2 (4%)

⁴² HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV)

⁴³ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Tabelle 32: Öko-Wurzelgemüse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Karotte	Italien	Linuron	0,004	
		Procymidon	0,002	
Karotte	Israel	Iprodion	0,002	
Karotte	Italien	Chlorpyrifos	0,005	
		Quizalofop	0,005	
Karotte	Niederlande	Iprodion	0,002	
Karotte	Italien	Azoxystrobin	0,002	
Rote Bete	Spanien	Chlorpyrifos	0,002	
Schwarzwurzel	Ungeklärt	Fentin	0,002	

Tabelle 33: Öko-Karotten, detaillierte Darstellung der Herkunftsländer und Ergebnisse

Herkunftsland	Anzahl Proben ⁴⁴	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Deutschland	16	0	0	0	0	0
Israel	2	1	0	0	0	0
Italien	13	3 (23%)	0	0	0	2 (15%)
Niederlande	11	1 (9%)	0	0	0	0
Spanien	2	0	0	0	0	0
SUMME	44	5 (11%)	0	0	0	2 (5%)

Tabelle 34 zeigt die Rückstandssituation bei Öko-Wurzelgemüse im Vergleich zu konventionellem Wurzelgemüse. Die Situation bei ökologischen Erzeugnissen ist dabei deutlich besser, d.h. es sind deutlich weniger Rückstände als bei konventioneller Ware vorhanden.

Tabelle 34: Wurzelgemüse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁴⁵	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	46	7 (15%)	0	0	0	2 (4%)
konventionell	38	32 (84%)	29 (76%)	3 (8%)	4	31 (82%)

⁴⁴ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁴⁵ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Öko-Pilze

Die Beanstandungsquoten waren in den Jahren 2005, 2006 und 2007 bei Öko-Zuchtpilzen sehr hoch (über 20 %). Während die 2005 ergriffenen Maßnahmen bei **Zuchtchampignons aus ökologischem Landbau** nachhaltig zu einer drastischen Verbesserung der Rückstandssituation geführt haben und in den Jahren 2006 und 2007 keine Beanstandungen mehr zu verzeichnen waren, blieb die Rückstandssituation bei **Öko-Austernseitlingen** unbefriedigend. Im Jahr 2008 wurden vier Proben Austernseitlinge auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht, drei dieser Proben wiesen Rückstände an Chlormequat über 0,01 mg/kg auf (siehe Tabelle 35). Dieser Wirkstoff wird als Halmverkürzer (sogenannter Wachstumsregulator) im konventionellen Getreideanbau eingesetzt und gelangt vermutlich über das Substrat, auf dem die Pilze gezüchtet werden, in das Lebensmittel. Nach Anhang I Nr. 5 der EU-Öko-Verordnung muss im Öko-Landbau jedoch auch das Substrat (Stroh) von Öko-Getreide stammen. Die Anwendung von Halmverkürzern ist hier nicht zulässig. Die Pilz-Proben mit Rückständen an Wachstumsregulatoren aus dem Getreideanbau wurden vornehmlich in Deutschland produziert, woher allerdings das Kultursubstrat (Stroh oder Anteile von Stroh) stammte, ist nicht bekannt.

Trotz intensiver Bemühungen seitens der Hersteller (Verwendung von anderen Substraten) konnte die Ursache für die Befunde bislang nicht zufriedenstellend aufgeklärt und abgestellt werden. Deshalb werden auch im Jahr 2009 wieder eine bestimmte Anzahl an Öko-Austernseitlingen auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (v.a. Chlormequat) untersucht werden. Tabelle 36 listet die positiven Proben des Berichtsjahres 2008 und die darin enthaltenen Rückstände auf.

Tabelle 35: Öko-Zuchtpilze, Übersicht 2005 bis 2008

Jahr	Anzahl Proben ⁴⁶	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁴⁷	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
2008	4	4	3	0	0	1
2007	13	5 (39%)	4 (31%)	0	0	3
2006	23	16 (70%)	5 (22%)	0	0	2
2005	26	19 (73%)	7 (27%)	1	Endosulfan, Summe	6

⁴⁶ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁴⁷ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV)

Tabelle 36: Öko-Zuchtpilze, detaillierte Darstellung Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Austernseitling	Deutschland	Chlormequat	0,031	Hinweis
Austernseitling	Deutschland	Chlormequat	0,029	Hinweis
Austernseitling	Ungeklärt	Chlormequat	0,032	Hinweis
Austernseitling	Deutschland	Chlormequat	0,008	
		Iprodion	0,002	

Eine Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse von Proben aus ökologischer Erzeugung und aus konventioneller Produktion erfolgt in Tabelle 37.

Tabelle 37: Zuchtpilze im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben ⁴⁸	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	4	4	3	0	0	1
konventionell	17*	4 (24%)	2 (12%)	0	0	3 (18%)

* von den 17 untersuchten Proben aus konventionellem Anbau waren drei Proben Austernseitlinge, der Rest Zuchtchampignons

Öko-Kartoffeln

In den Jahren 2006 und 2007 musste eine größere Anzahl an Öko-Kartoffel-Proben mit Herkunft Ägypten oder Deutschland beanstandet werden, wobei v.a. Rückstände des nach der Öko-VO nicht zugelassenen Keimhemmungsmittels Chlorpropham die Ursache waren. Die Untersuchungen bei Öko-Kartoffeln wurden deshalb auch 2008 weiter fortgesetzt, wobei im Berichtsjahr insgesamt 36 Proben Kartoffeln aus ökologischem Anbau auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht wurden (siehe Tabelle 38). Tabelle 39 zeigt nachfolgend die Ergebnisse aufgeschlüsselt nach Herkunftsländern. Erfreulicherweise waren in 2008 nur in drei der untersuchten 36 Proben Rückstandsgelalte über 0,01 mg/kg zu verzeichnen. Bei zwei dieser Proben (aus Deutschland und Italien) erging wegen leicht erhöhter Gehalte ein Hinweis an die Öko-Kontrollstelle, bei der dritte Proben (aus Deutschland) wurde die Bezeichnung „Öko“ wegen eines Gehaltes an Chlorpropham in Höhe von 1,9 mg/kg als irreführend beanstandet (vgl. Tabelle 40 mit detaillierter Darstellung der Einzelergebnisse der Proben mit Rückständen). Hier dürfte es sich um falsch deklarierte konventionelle Ware gehandelt haben.

⁴⁸ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Tabelle 38: Öko-Kartoffeln, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Kartoffeln	36	8 (23%)	3 (8%)	0	0	2 (6%)

Tabelle 39: Öko-Kartoffeln, detaillierte Darstellung der Herkunft und Ergebnisse

Herkunftsland	Anzahl Proben ⁴⁹	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Ägypten	7	3 (43%)	0	0	0	1 (14%)
Deutschland	23	3 (13%)	2 (9%)	0	0	0
Israel	1	0	0	0	0	0
Italien	2	2	1	0	0	1
Niederlande	1	0	0	0	0	0
Ungeklärt	2	0	0	0	0	0
SUMME	36	8 (23%)	3 (8%)	0	0	2 (6%)

Tabelle 40: Öko-Kartoffeln, detaillierte Darstellung Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Kartoffel festkochend	Deutschland	Chlorpropham	0,009	
Kartoffel festkochend	Deutschland	Chlorpropham	0,015	Hinweis
Kartoffel festkochend	Deutschland	Chlorpropham	1,9	Irreführung
Kartoffel festkochend	Ägypten	Fludioxonil	0,003	
		Iprodion	0,001	
Kartoffel früh	Ägypten	Propamocarb	0,006	
Kartoffel früh	Ägypten	Propamocarb	0,005	
Kartoffel früh	Italien	Fipronil, Summe	0,001	
		Pencycuron	0,006	
Kartoffel früh	Italien	Chlorpropham	0,014	Hinweis

Konnte bei der Rückstandssituation von Kartoffeln im Jahr 2007 praktisch kein Unterschied zwischen biologischer und konventioneller Ware festgestellt werden, so stellt sich dies im Berichtsjahr 2008 wieder deutlich erfreulicher hinsichtlich Kartoffeln aus ökologischer Erzeugung dar (vgl. Tabelle 41). Öko-Kartoffeln waren hierbei deutlich weniger mit Rückständen belastet als konventionell erzeugte Ware. Inwieweit die nachgewiesenen Rückstände an dem Keimhemmungsmittel Chlorpropham durch nicht zulässige Anwendung oder durch vermeidbare Kreuzkontamination bei der Waschung, Sortierung etc. erfolgt, muss jeweils im Rahmen von Nachforschungen geklärt werden. Bereits erfolgte Nachermittlungen haben gezeigt, dass die oben erwähnte Kreuzkontamination überwiegend die Ursache dieser Befunde darstellt. In keinem Fall ist dies allerdings mit einer ökologischen Produktionsweise vereinbar, da nach den Vorschriften über den ökologischen Landbau auch Kontaminationen

durch geeignete Reinigungsmaßnahmen vermieden werden müssen. Das Ergebnis der Reinigung ist im Rahmen von Eigenkontrollen zu überprüfen.

Tabelle 41: Kartoffeln im Vergleich: ökologisch – konventionell (2007 und 2008)

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
2008						
ökologisch	36	8 (23%)	3 (8%)	0	0	2 (6%)
konventionell	12	9 (75%)	7 (58%)	0	0	6 (50%)
2007						
ökologisch	41	18 (44%)	6 (15%)	0	0	5 (12%)
konventionell	27	13 (48%)	5 (19%)	0	0	5 (19%)

Öko-Obst

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 180 Proben ökologisch erzeugtes Obst auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht, wobei die Schwerpunkte auf Zitrusfrüchten und Beerenobst gelegt waren. Bei acht Proben konnten Rückstände über 0,01 mg/kg nachgewiesen werden. Tabelle 42 zeigt, wie sich die Probenzahlen auf die einzelnen Obstsorten verteilten.

Tabelle 42: Öko-Obst, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{50,51}	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Beerenobst	37	2 (5%)	1 (3%)	0	0	0
Kernobst	29	3 (10%)	1 (3%)	0	0	0
Steinobst	29	7 (24%)	0	0	0	2 (7%)
Zitrusfrüchte	53	12 (23%)	5 (9%)	0	0	3 (6%)
Früchte, exotisch	32	4 (13%)	1 (6%)	0	0	0
Obst	180	28 (16%)	8 (4%)	0	0	5 (3%)

⁴⁹ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁵⁰ ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

⁵¹ ohne Gibberellinsäure, kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden

Öko-Beerenobst

2008 wurden 37 Proben Beerenobst aus ökologischem Anbau auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht, wobei es sich bei der Mehrzahl der Proben um Erdbeeren und Tafeltrauben handelte (siehe Tabelle 43). Nur **eine einzige** der untersuchten Proben wies Rückstände über 0,01 mg/kg auf und musste wegen der irreführenden Bezeichnung „Öko“ beanstandet werden. Es handelte sich hierbei um eine Probe Öko-Tafeltrauben aus Südafrika mit erhöhten Rückständen an dem Wachstumsregulator Ethephon (0,13 mg/kg). Hier liegt die Vermutung auf falsch deklarierte konventionelle Ware nahe. Die Untersuchung auf den Wachstumsregulator Ethephon erfordert ein spezielles Analyseverfahren, das üblicherweise nicht zum Standardprogramm gehört. Die Untersuchungen auf Ethephon werden 2009 fortgeführt.

Tabelle 44 zeigt die Einzelergebnisse der Öko-Proben mit Rückständen auf. Bemerkenswert ist hierbei, dass nur zwei der 37 untersuchten Proben überhaupt Rückstände aufwiesen. Tabelle 45 gibt schließlich noch die Ergebnisse bei Tafeltrauben aufgeschlüsselt nach ihrer Herkunft wieder. Die meisten der untersuchten Öko-Tafeltrauben stammten aus Italien.

Tabelle 43: Öko-Beerenobst, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁵²	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Brombeere	2	0	0	0	0	0
Erdbeere	15	0	0	0	0	0
Heidelbeere	5	0	0	0	0	0
Johannisbeere	3	0	0	0	0	0
Tafeltraube	12	2 (17%)	1 (8%)	0	0	0
Beerenobst	37	2 (5%)	1 (3%)	0	0	0

Tabelle 44: Öko-Beerenobst, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Tafeltraube rot	Südafrika	Ethephon	0,13	Irreführung
Tafeltraube weiß	Südafrika	Cyprodinil	0,001	

⁵² für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Tabelle 45: Öko-Tafeltrauben, detaillierte Darstellung der Herkunft und Ergebnisse

Herkunftsland	Anzahl Proben ⁵³	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Griechenland	1	0	0	0	0	0
Italien	9	0	0	0	0	0
Südafrika	2	2	1	0	0	0
SUMME	12	2 (17%)	1 (3%)	0	0	0

Während bei konventionellem Beerenobst rückstandsfreie Ware eher die Ausnahme darstellt, wie Tabelle 46 zeigt, enthalten nur wenige als „Öko“ bezeichnete Proben Rückstände über 0,01 mg/kg. Darüber hinaus waren, anders als in den Vorjahren, **keine Proben** Öko-Beerenobst mit **Mehrfachrückständen** zu verzeichnen.

Tabelle 46: Beerenobst im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁵⁴	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	37	2 (5%)	1 (3%)	0	0	0
konventionell	351	312 (89%)	273 (78%)	29 (8%)	35	286 (82%)

Öko-Kernobst

Im Berichtsjahr 2008 wurden insgesamt 29 Proben Öko-Kernobst untersucht (siehe Tabelle 47). Im Jahr 2007 war bei Öko-Kernobst noch eine sehr hohe Beanstandungsquote von 25 % (sechs von 24 Proben) zu verzeichnen gewesen. Dies war allerdings nicht als repräsentativ für die im Handel befindliche Öko-Ware anzusehen, da es sich bei der beanstandeten Ware um Verdachtsproben (Äpfel) von einem „fahrenden Händler“ gehandelt hatte. Im Jahr 2008 waren hingegen nur bei drei der untersuchten 29 Proben Öko-Kernobst überhaupt Rückstände festzustellen. Nur eine dieser drei Proben wies Rückstände über 0,01 mg/kg auf. Es handelte sich hierbei um eine italienische Birne mit einem deutlich erhöhten Rückstandsgehalt an dem Insektizid Tebufenozid (0,27 mg/kg). Die Auslobung „aus ökologischem Anbau“ wurde als irreführend bezeichnet beanstandet. Hier besteht der Verdacht dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Tabelle 48 gibt eine detaillierte Übersicht über die wenigen Proben mit Rückständen.

⁵³ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁵⁴ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 47: Öko-Kernobst, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Apfel	21	1 (5%)	0	0	0	0
Birne	8	2 (25%)	1 (13%)	0	0	0
Kernobst	29	3 (10%)	1 (3%)	0	0	0

Tabelle 48: Öko-Kernobst, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Apfel	Deutschland	Captan	0,005	
Birne	Spanien	DEET	0,008	
Birne	Italien	Tebufenozid	0,27	Irreführung

Auch bei Kernobst stellt rückstandsfreie konventionelle Ware eher die Ausnahme dar, wie Tabelle 49 zeigt. Demgegenüber enthält ökologisch erzeugte Ware nur selten Rückstände und diese fast ausschließlich in sehr geringen Konzentrationen. Erfreulich ist auch bei Öko-Kernobst die Tatsache, dass **keine Proben mit Mehrfachrückständen** zu verzeichnen waren.

Tabelle 49: Kernobst im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁵⁵	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	29	3 (10%)	1 (3%)	0	0	0
konventionell	145	136 (94%)	124 (86%)	21 (15%)	21	123 (85%)

Öko-Steinobst

Im Jahr 2007 lag die Beanstandungsquote bei Steinobst aus ökologischem Anbau mit 16 % (drei von 29 Proben) noch relativ hoch, was Pfirsichen und Nektarinen aus Italien mit erhöhten Gehalten an Captan (Fungizid) geschuldet war. Deshalb standen im Berichtsjahr 2008 vor allem diese Kulturen wieder im Blickpunkt der Untersuchungen. Erfreulicherweise war dabei von den 29 untersuchten Proben **keine einzige** mit Rückständen über 0,01 mg/kg zu verzeichnen und somit gab es bei Öko-Steinobst im Jahr 2008 auch **keine Beanstandungen** (siehe Tabelle 50). Tabelle 51 listet detailliert alle Öko-Steinobst-Proben mit Rückständen auf.

⁵⁵ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 50: Öko-Steinobst, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁵⁶	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ⁵⁷	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Aprikose	3	2	0	0	0	1
Avokado	2	0	0	0	0	0
Nektarine	7	1 (14%)	0	0	0	0
Pfirsich	7	2 (29%)	0	0	0	0
Pflaume	9	2 (22%)	0	0	0	1 (11%)
Süßkirsche	1	0	0	0	0	0
Steinobst	29	7 (24%)	0	0	0	2 (7%)

Tabelle 51: Öko-Steinobst, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Aprikose	Italien	Piperonylbutoxid ⁵⁸	0,036	
		Rotenon ⁵⁹	0,012	
Aprikose	Italien	Methomyl, Summe	0,002	
Nektarine	Frankreich	Iprodion	0,001	
Pfirsich	Spanien	Dodin	0,004	
Pfirsich	Italien	Piperonylbutoxid	0,057	
Pflaume	Ungeklärt	Cyprodinil	0,001	
Pflaume	Italien	Imidacloprid	0,005	
		Tebufenozid	0,001	

Tabelle 52 vergleicht die Rückstandssituation bei Steinobst je nach Produktionsweise. Während bei Steinobst aus ökologischem Anbau bei einigen Proben nur Rückstände im Spurenbereich und in keinem Fall über 0,01 mg/kg auftraten, waren bei konventioneller Ware 83 % der Proben mit nachweisbaren Rückständen und immerhin 65 % mit Rückständen > 0,01 mg/kg zu verzeichnen. Konventionell erzeugtes Steinobst enthält also deutlich mehr Pflanzenschutzmittelrückstände als Öko-Ware.

⁵⁶ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁵⁷ ohne Piperonylbutoxid und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

⁵⁸ Synergist Piperonylbutoxid ist als Wirkstoff zur Anwendung im ökologischen Landbau zugelassen

⁵⁹ Rotenon ist als Wirkstoff zur Anwendung im ökologischen Landbau zugelassen, sofern die Notwendigkeit von der Kontrollstelle oder -behörde anerkannt wurde

Tabelle 52: Steinobst im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁶⁰	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	29	7 (24%)	0	0	0	2 (7%)
konventionell	136	113 (83%)	89 (65%)	6 (4%)	6	88 (65%)

Öko-Zitrusfrüchte

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 53 Proben Zitrusfrüchte aus ökologischem Anbau auf Pflanzenschutzmittel- und Oberflächenbehandlungsmittelrückstände untersucht (siehe Tabelle 53). Hierbei ist, im Vergleich zu den Vorjahren (2006 und 2007) ein positiver Trend zu erkennen: Die Quote der Proben mit Rückständen, mit Rückständen > 0,01 mg/kg, mit Mehrfachrückständen und die Beanstandungsquote sind deutlich gesunken (siehe Tabelle 54). Trotzdem mussten immer noch vier der 53 Proben als irreführend bezeichnet beanstandet werden, vor allem wegen erhöhter Gehalte an Fenbutatinoxid (Akarizid). In Tabelle 55 sind die Proben mit Rückständen im Detail aufgeführt. Hierbei fällt auch auf, dass Öko-Zitrusfrüchte mit Spuren an Oberflächenkonservierungsstoffen (Imazalil, Thia-bendazol, Orthophenylphenol, Biphenyl) nur noch ganz vereinzelt auftreten.

Tabelle 53: Öko-Zitrusfrüchte, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁶¹	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Clementine	10	3 (30%)	1 (10%)	0	0	2 (20%)
Grapefruit	4	0	0	0	0	0
Orange	17	5 (29%)	1 (6%)	0	0	0
Zitrone	22	4 (18%)	3 (14%)	0	0	1 (5%)
Zitrusfrüchte 2008	53	12 (23%)	5 (9%)	0	0	3 (6%)

Tabelle 54: Öko-Zitrusfrüchte, Übersicht 2006 bis 2008

Jahr	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
2008	53	12 (23%)	5 (9%)	0	3 (6%)	4 (8%)
2007	52	20 (39%)	9 (17%)	1 (2%)	12 (23%)	5 (10%)
2006	58	22 (40%)	11 (19%)	0	11 (19%)	7 (12%)

⁶⁰ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

⁶¹ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Tabelle 55: Öko-Zitrusfrüchte, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Clementine	Italien	Fenbutatinoxid	0,003	
Clementine	Italien	Chlorpyrifos	0,001	Irreführung
		Fenbutatinoxid	0,027	
Clementine	Spanien	Chlorpyrifos	0,001	
		Fenbutatinoxid	0,001	
		Malathion, Summe	0,005	
Orange	Italien	Dimethoat, Summe	0,002	
Orange	Spanien	Imazalil	0,006	
Orange	Spanien	Chlorpyrifos	0,021	Irreführung
Orange	Spanien	Chlorpyrifos	0,010	
Orange	Südafrika	Brompropylat	0,006	
Zitrone	Italien	Orthophenylphenol	0,016	
		Procymidon	0,003	
Zitrone	Italien	Fenbutatinoxid	0,039	Irreführung
Zitrone	Spanien	Methidathion	0,005	
Zitrone	Italien	Fenbutatinoxid	0,11	Irreführung

Auch bei Zitrusfrüchten ist ein deutlicher Unterschied zwischen ökologischen Erzeugnissen und konventioneller Ware festzustellen, wie Tabelle 56 zeigt.

Tabelle 56: Zitrusfrüchte im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁶²	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	53	12 (23%)	5 (9%)	0	0	3 (6%)
konventionell	62	60 (97%)	58 (94%)	5 (8%)	5	58 (94%)

Öko-Exotische Früchte

Bei exotischen Früchten aus ökologischem Anbau war lediglich eine von 32 Proben auffällig (Tabelle 57). Eine Probe Ananas aus Kamerun enthielt den Wachstumsregulator Ethephon und wurde als irreführend bezeichnet beurteilt (Tabelle 58). Die Untersuchung auf Ethephon erfordert ein spezielles Analysenverfahren, das üblicherweise nicht zum Standardprogramm gehört. Die Untersuchungen auf Ethephon werden 2009 fortgeführt.

⁶² HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 57: Öko-Exotische Früchte, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁶³	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ⁶⁴	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Ananas	10	1 (10%)	1 (10%)	0	0	0
Banane	4	1	0	0	0	0
Kakifrukt	3	0	0	0	0	0
Kiwi	8	2 (25%)	0	0	0	0
Litchi	2	0	0	0	0	0
Mango	4	0	0	0	0	0
Maracuja	1	0	0	0	0	0
exotische Früchte	32	4 (13%)	1 (3%)	0	0	0

Tabelle 58: Öko-Exotische Früchte, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Ananas	Kamerun	Ethephon	0,031	Irreführung
Banane	Ungeklärt	Gibberellinsäure ⁶⁵	0,065	
Kiwi	Italien	Vinclozolin	0,003	
Kiwi	Italien	Vinclozolin	0,005	

Konventionell erzeugte exotische Früchte enthalten deutlich mehr Pestizidrückstände als Öko-Ware (siehe Tabelle 59). Während 61 % der konventionellen Proben Rückstände über 0,01 mg/kg aufwiesen, lag die Quote bei Öko-Ware nur bei 3 % (eine von 22 Proben).

Tabelle 59: Exotische Früchte im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ⁶⁶	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	32	4 (13%)	1 (3%)	0	0	0
konventionell	112	82 (73%)	68 (61%)	15 (13%)	17	54 (48%)

⁶³ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁶⁴ ohne Gibberellinsäure, kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden

⁶⁵ Gibberellinsäure kann von Bananen auf natürliche Weise gebildet werden

⁶⁶ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengengerichtverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Öko-Getreide und Öko-Getreideerzeugnisse

Im Berichtsjahr 2008 wurden insgesamt 62 Proben Getreide, Getreidemehle, Getreideschrote, Getreidekleie, Getreidegrieße sowie weitere Getreideerzeugnisse (u.a. Haferflocken) aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht. Eine Übersicht hierüber gibt Tabelle 60. Mit einer Beanstandungsquote von 5 % stellt sich die Situation, wie schon 2007, recht positiv dar. Lediglich drei Proben enthielten Rückstände > 0,01 mg/kg (auch nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren): eine Probe Weizenmehl aus Deutschland enthielt leicht erhöhte Rückstände des Insektizids Pirimiphos-methyl, das aus einer Vorratsschutzmaßnahme stammen dürfte, eine Probe Haferspeisekleie aus Deutschland wies Rückstände des Wachstumsregulators Chlormequat in Höhe von 0,12 mg/kg auf und eine Probe Dinkelvollkornmehl enthielt ebenfalls Chlormequat, allerdings nur zu 0,035 mg/kg. Bei allen drei Proben wurde die Auslobung „Öko“ als irreführend bezeichnet beanstandet. In Tabelle 61 sind alle Rückstandsbefunde detailliert dargestellt.

Tabelle 60: Öko-Getreide und Getreideerzeugnisse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁶⁷	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Gerstenkörner	1	0	0	0	0	0
Haferkörner	5	1 (20%)	0	0	0	0
Roggenkörner	3	0	0	0	0	0
Weizenkörner	9	0	0	0	0	0
Reis	3	0	0	0	0	0
Getreidemehle	25	8 (32%)	2 (8%) 2* (8%)	0	0	3 (12%)
Andere Getreideerzeugnisse	16	3 (19%)	1 (6%) 1* (6%)	0	0	0
Getreide, -erzeugnisse	62	12 (19%)	3 (5%) 3* (5%)	0	0	3 (5%)

* nach Berücksichtigung von Verarbeitungs- und Trocknungsfaktoren

Tabelle 61: Öko-Getreide und Getreideerzeugnisse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Haferkörner	Deutschland	Chlormequat	0,002	
Haferspeisekleie	Deutschland	Chlormequat	0,12	Irreführung
Haferflocken	Deutschland	Chlorpyrifos-methyl	0,003	
Haferflocken	Deutschland	Chlormequat	0,002	
Dinkelvollkornmehl	Ungeklärt	Chlormequat	0,035	Irreführung
		Chlorpyrifos	0,002	
		Chlorpyrifos-methyl	0,004	

⁶⁷ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
		Cypermethrin, Summe	0,009	
		Malathion	0,008	
		Pirimiphos-methyl	0,005	
Dinkelvollkornmehl	Deutschland	Chlormequat	0,003	
Dinkelvollkornmehl	Ungeklärt	Chlormequat	0,001	
Maismehl	Italien	Pirimiphos-methyl	0,002	
Roggenvollkornmehl	Deutschland	Chlormequat	0,002	
Weizenmehl Type 1050	Deutschland	Chlormequat	0,008	
		Pirimiphos-methyl	0,006	
Weizenmehl Type 1050	Deutschland	Chlormequat	0,001	Irreführung
		Pirimiphos-methyl	0,030	
Weizenmehl Type 550	Deutschland	Pirimiphos-methyl	0,005	

Tabelle 62 vergleicht die Rückstandssituation bei Ware aus ökologischer Produktion mit jener bei konventionellen Erzeugnissen.

Tabelle 62: Getreide und Getreideerzeugnisse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Produktionsart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	62	12 (19%)	3 (5%) 3* (5%)	0	0	3 (5%)
konventionell	110	81 (74%)	65 (59%)	6 (5%)	7	26 (24%)

* nach Berücksichtigung von Verarbeitungs- und Trocknungsfaktoren

Öko-Obsterzeugnisse

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 28 Proben Obsterzeugnisse aus ökologischen Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht. Tabelle 63 listet die Erzeugnisse im Einzelnen auf. Zwei Proben Tiefkühl-Himbeeren wiesen leicht erhöhte Rückstände an dem Fungizid Fenhexamid auf. In diesen Fällen wurde die Öko-Kontrollstelle auf die Befunde hingewiesen.

Von den neun Rosinen-Proben mit Wirkstoffgehalten über 0,01 mg/kg enthielten zwei Proben auch nach der Berücksichtigung der Aufkonzentrierung durch die Trocknung noch Rückstände deutlich über dem Beurteilungswert von 0,01 mg/kg. Die Auslobung „Öko“ wurde als irreführend bezeichnet beurteilt. Die verbleibenden sieben Proben waren nach Berücksichtigung dieser Verarbeitungsfaktoren nicht zu beanstanden. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Situation bei Rosinen verbessert (siehe Tabelle 65).

Eine detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen liefert Tabelle 64.

Tabelle 63: Öko-Obsterzeugnisse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁶⁸	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Dattel getrocknet	1	1	0	0	0	0
Himbeeren tiefgefroren (TK)	8	4 (50%)	2 (25%)	0	0	2 (25%)
Rosinen	19	14 (74%)	9 (47%) 2* (11%)	0	0	9 (47%)
Obsterzeugnisse	28	19 (67%)	11 (39%) 4* (14%)	0	0	11 (39%)

* unter Berücksichtigung eines Verarbeitungsfaktors/ Trocknungsfaktors von 3 bei Rosinen

Tabelle 64: Öko-Obsterzeugnisse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Dattel getrocknet	Ungeklärt	Bifenthrin	0,003	
Himbeere TK	Ungeklärt	Azoxystrobin	0,005	
Himbeere TK	Ungeklärt	Fenhexamid	0,019	Hinweis
Himbeere TK	Ungeklärt	Azoxystrobin	0,008	Hinweis
		Carbendazim	0,004	
		Cyprodinil	0,008	
		Fenhexamid	0,020	
		Fludioxonil	0,005	
Himbeere TK	Deutschland	Cyprodinil	0,005	
		Fenhexamid	0,009	
		Fludioxonil	0,004	
		Pyrimethanil	0,007	
Rosine	Türkei	Azoxystrobin	0,009	Irreführung
		Indoxacarb	0,027	
		Iprodion	0,008	
		Methoxyfenozide	0,30	
		Procymidon	0,038	
		Pyrimethanil	0,016	
Rosine	Türkei	Chlorpyrifos	0,004	
Rosine	Ungeklärt	Metalaxyl/ Metalaxyl M	0,019	
		Procymidon	0,006	
Rosine	Türkei	Azoxystrobin	0,007	Irreführung
		Carbendazim	0,008	
		Chlorpyrifos	0,002	
		Imazalil	0,018	
		Indoxacarb	0,058	
		Iprodion	0,009	

⁶⁸für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
		Methoxyfenozide	0,38	
		Procymidon	0,048	
		Pyrimethanil	0,023	
Rosine	Türkei	Lambda-Cyhalothrin	0,009	
		Procymidon	0,018	
Rosine	Ungeklärt	Chlorpyrifos	0,001	
		Procymidon	0,006	
Rosine	Ungeklärt	Boscalid	0,014	
		Chlorpyrifos-methyl	0,015	
		Methoxyfenozide	0,006	
		Procymidon	0,007	
Rosine	Türkei	Chlorpyrifos	0,003	
		Procymidon	0,013	
Rosine	Ungeklärt	Procymidon	0,009	
Rosine	Türkei	Cypermethrin, Summe	0,015	
Rosine	Ungeklärt	Procymidon	0,007	
Rosine	Türkei	Procymidon	0,012	
		Spinosad, Summe	0,004	
Rosine	Türkei	Procymidon	0,008	
		Pyrimethanil	0,005	
Rosine	Ungeklärt	Procymidon	0,011	

Tabelle 65: Öko-Rosinen, Übersicht 2007 bis 2008

Jahr	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
2008	19	14 (74%)	9 (47%) 2* (11%)	0	9 (47%)	2 (11%)
2007	6	6 (100%)	4 (67%) 2* (33%)	0	5 (83%)	2 (33%)

* unter Berücksichtigung eines Verarbeitungsfaktors/ Trocknungsfaktors von 3 bei Rosinen

Wie Tabelle 66 zeigt, stellt sich die Rückstandsituation bei Öko-Ware deutlich besser dar als bei Ware aus konventionellem Anbau.

Tabelle 66: Obsterzeugnisse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Produktionsart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	28	19 (67%)	11 (39%) 4* (14%)	0	0	11 (39%)
konventionell	41	34 (83%)	32 (78%)	0	0	33 (81%)

* Unter Berücksichtigung eines Verarbeitungsfaktors/ Trocknungsfaktors von 3 bei Rosinen

Öko-Säfte und Öko-Saftkonzentrate

2008 wurden insgesamt 17 Proben Öko-Saft und Saftkonzentrate, in der Mehrzahl Apfelsäfte, auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht (siehe Tabelle 67). Bei einer Probe Zitronensaft und zwei Proben Birnensaftkonzentrat wurden leicht erhöhte Rückstandsgehalte festgestellt und die Öko-Kontrollstelle darauf hingewiesen. Die Birnensaftkonzentrate waren Rohprodukte zur Herstellung verschiedener Lebensmittel. Tabelle 68 stellt die Ergebnisse der Proben mit Rückständen detailliert dar.

Tabelle 67: Öko-Säfte und Öko-Saftkonzentrate, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁶⁹	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Apfelsaft	8	2 (25%)	0	0	0	1 (13%)
Zitronensaft	2	2	1	0	0	0
Ananassaft	3	1	0	0	0	0
Birnensaftkonzentrat	2	2	2	0	0	2
Sonstige	2	0	0	0	0	0
Säfte und Saftkonzentrate	17	7 (41%)	3 (18%)	0	0	3 (18%)

⁶⁹für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Tabelle 68: Öko-Säfte und Öko-Saftkonzentrate, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Ananassaft	Ungeklärt	Ethephon	0,007	
Apfelsaft	Baden-Württemberg	Cyprodinil	0,002	
Apfelsaft	Baden-Württemberg	Carbendazim	0,003	
		Pirimicarb	0,001	
Zitronensaft	Ungeklärt	Orthophenylphenol	0,015	Hinweis
Zitronensaft	Ungeklärt	Orthophenylphenol	0,010	
Birnenkonzentrat	Türkei	Acetamid	0,018	Hinweis
		Amitraz, Summe	0,054	
		Fenthion, Summe	0,008	
		Dimethoat, Summe	0,005	
Birnenkonzentrat	Türkei	Acetamid	0,015	Hinweis
		Amitraz, Summe	0,056	
		Fenthion, Summe	0,007	
		Dimethoat, Summe	0,005	

Tabelle 69 zeigt den Vergleich von Öko-Ware zu konventioneller Produktion. Allerdings war das Ziel hierbei primär eine Überprüfung, ob das jeweilige Produkt die Bezeichnung „Öko“ bzw. „Bio“ hinsichtlich der Rückstandssituation zu Recht trägt. Dies erklärt auch die geringe Zahl an untersuchten konventionellen Säften (drei Apfelsäfte). Der gebotene Vergleich ist daher auch als nicht repräsentativ zu betrachten. Alle untersuchten Öko-Apfelsäfte (10 Proben) waren hinsichtlich der „Öko“-Kennzeichnung nicht zu beanstanden.

Tabelle 69: Säfte und Saftkonzentrate im Vergleich: ökologisch - konventionell

Produktionsart	Anzahl Proben ⁷⁰	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	17	7 (41%)	3 (18%)	0	0	3 (18%)
konventionell	3	0	0	0	0	0

⁷⁰ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

Öko-Tee und teeähnliche Erzeugnisse

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 10 Proben Tee (Grüntee) und teeähnliche Erzeugnisse (Pfefferminzblätter getrocknet, Früchtetee) aus ökologischen Landbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht. Tabelle 70 listet die untersuchten Erzeugnisse im Einzelnen auf.

Über die Hälfte der Proben wiesen auch nach der Berücksichtigung einer Aufkonzentrierung durch die Trocknung noch Rückstände z.T. deutlich über 0,01 mg/kg auf. Bei drei Proben Grüntee aus China und einer Probe Früchtetee erging wegen leicht erhöhter Gehalte ein Hinweis an die Öko-Kontrollstelle. Bei zwei Proben Pfefferminztee (Pfefferminzblätter, getrocknet) aus Peru wurde die Auslobung „Öko“ als irreführend bezeichnet beanstandet, da Rückstände deutlich über dem Beurteilungswert von 0,01 mg/kg nachgewiesen wurden. Eine dieser beiden Proben wies sogar eine Überschreitung der gesetzlich gültigen Höchstmenge nach der RHmV bzw. der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für den Wirkstoff Dithiocarbamate (berechnet als CS₂) auf. In Tabelle 71 werden die Proben mit nachweisbaren Rückständen detailliert aufgeführt und Tabelle 72 vergleicht die untersuchten Proben aus ökologischem Anbau mit jenen aus konventioneller Erzeugung.

Tabelle 70: Öko-Tee und teeähnliche Erzeugnisse, Übersicht

Lebensmittel	Anzahl Proben ⁷¹	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ⁷²	Proben über der HM ⁷³	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Grüntee, unfermentiert	3	3	3	0	0	2
Früchtetee	1	1	1	0	0	1
Pfefferminzblätter, getrocknet	6	4 (67%)	2 (33%) 2* (33%)	1 (17%)	Dithiocarbamate	2 (33%)
Tee, teeähnliche Erzeugnisse	10	8 (80%)	6 (60%) 6* (60%)	1 (10%)	1	5 (50%)

* nach Berücksichtigung eines Verarbeitungsfaktors/ Trocknungsfaktors von mindestens 5 bei teeähnlichen Erzeugnissen

⁷¹ für Probenzahlen < 5, keine prozentuale Angabe

⁷² ohne Bromid, Bromid kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche“ Gehalte bewertet

⁷³ HM = Höchstmenge nach der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) bzw. VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 71: Öko-Tee und teeähnliche Erzeugnisse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Lebensmittel	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt in mg/kg	Bewertung
Früchtetee	Deutschland	Chlorpyrifos	0,020	Hinweis
		Cypermethrin, Summe	0,017	
Grüntee, unfermentiert	China	Bifenthrin	0,014	Hinweis
		Endosulfan, Summe	0,019	
Grüntee, unfermentiert	China	Cypermethrin, Summe	0,015	Hinweis
Grüntee, unfermentiert	China	Bifenthrin	0,020	Hinweis
		Endosulfan, Summe	0,010	
		Lambda-Cyhalothrin	0,005	
Pfefferminzblätter, getrocknet	Peru	Bromid, Gesamt-	25	Irreführung, Überschreitung der Höchstmenge für Dithiocarbamate
		Carbendazim	0,010	
		Chlorpyrifos	0,063	
		Cypermethrin, Summe	0,009	
		Dithiocarbamate, berechnet als CS ₂	0,50	
		Endosulfan, Summe	0,005	
Pfefferminzblätter, getrocknet	Österreich	Bromid	7,9	
Pfefferminzblätter, getrocknet	Österreich	Bromid	5,7	
Pfefferminzblätter, getrocknet	Peru	Bromid	26	Irreführung
		Chlorpyrifos	0,009	
		Cypermethrin, Summe	0,062	
		Methamidophos	0,25	

Tabelle 72: Tee und teeähnliche Erzeugnisse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Produktionsart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen > 0,01 mg/kg ⁷⁴	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	10	8 (80%)	6 (60%) 6* (60%)	1 (10%)	1	5 (50%)
konventionell	16	16 (100%)	16 (100%)	5 (32%)	5	13 (81%)

* nach Berücksichtigung eines Verarbeitungsfaktors/ Trocknungsfaktors von mindestens 5 bei teeähnlichen Erzeugnissen

⁷⁴ ohne Bromid, Bromid kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche“ Gehalte bewertet

6. Stabilisotopenverhältnisse des Stickstoffs ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) als Indikator für die Art der Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln

Autorin: Dr. Eva Annweiler, CVUA Freiburg

✉ Poststelle@cvuafr.bwl.de

Im Rahmen des Ökomonitoring 2008 wurden 79 Proben aus den vier Lebensmittelgruppen Blattsalate, Gurken, Solanaceen (hier Paprika) und Beerenobst bezüglich ihres Stickstoff-Stabilisotopenverhältnisses ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) untersucht.

Zur Analyse standen fast ausschließlich Lebensmittel aus konventionellem Landbau zur Verfügung. Die erhaltenen Werte können als Referenzdaten für weiterführende Untersuchungen dienen mit dem Ziel, statistisch relevante Ergebnisse für ökologisch erzeugte Produkte zu gewinnen.

Prinzip

Die Eignung der Stickstoffisotopenverteilung als Indikator für die Art des verwendeten Düngers wird in wissenschaftlichen Veröffentlichungen diskutiert [1,2,3,4]. Die dortigen Ergebnisse zeigen, dass die Stickstoffisotope prinzipiell einen wertvollen Hinweis auf die Art des verwendeten Düngers liefern. Die Isotopenverteilung von mineralischem und organischem Dünger unterscheidet sich deutlich und diese Differenz lässt sich auch in der gedüngten Pflanze nachweisen. Eine Ausnahme ist die Gründüngung mit Leguminosen, die ein Stickstoffisotopenverhältnis im Bereich des mineralischen Düngers bewirkt, da beide den Luftstickstoff nutzbar machen.

Die Aussagekraft des Stickstoffisotopenverhältnisses ist abhängig von der Produktgruppe. Die Methode ist v. a. für Erzeugnisse aus dem geschützten Gewächshausanbau geeignet.

Für den konventionellen Landbau ist die Art des verwendeten Düngers nicht vorgeschrieben. Auch organischer Dünger wird eingesetzt. Dadurch können die Stickstoffwerte dieser Produkte über einen großen Bereich streuen und auch Werte aufweisen, die typisch für organische Düngung sind.

Die Überlappung der Stickstoffisotopenwerte für Produkte aus den beiden Anbauarten macht eine statistische Auswertung erforderlich. Das Stickstoffisotopenverhältnis gibt demnach keinen eindeutigen Beweis für die Art des verwendeten Düngers, sondern dient als starker Hinweis, dem im Verdachtsfall nachgegangen werden kann. Diese statistische Herangehensweise erfordert auch den Aufbau einer Datenbank mit Hilfe authentischer Proben, die verlässliche Vergleichsdaten liefern.

Diskussion und Ergebnisse

Da ein Bedarf an analytischen Verfahren zur Unterscheidung von Produkten aus dem ökologischen und dem konventionellen Anbau existiert, sollte im Rahmen dieses Projekts ein erster Überblick über die Stickstoffisotopenverteilung in entsprechend erzeugten Handelsproben gewonnen und die Aussagekraft der Methode erprobt werden. Zur Untersuchung standen jedoch nur wenige Produkte aus dem ökologischen Landbau zur Verfügung. Daher sollen diese Daten als Ausgangspunkt für weiterführende Studien in den Jahren ab 2009 mit dem Schwerpunkt bei ökologisch erzeugten Produkten dienen (siehe Abbildung 4).

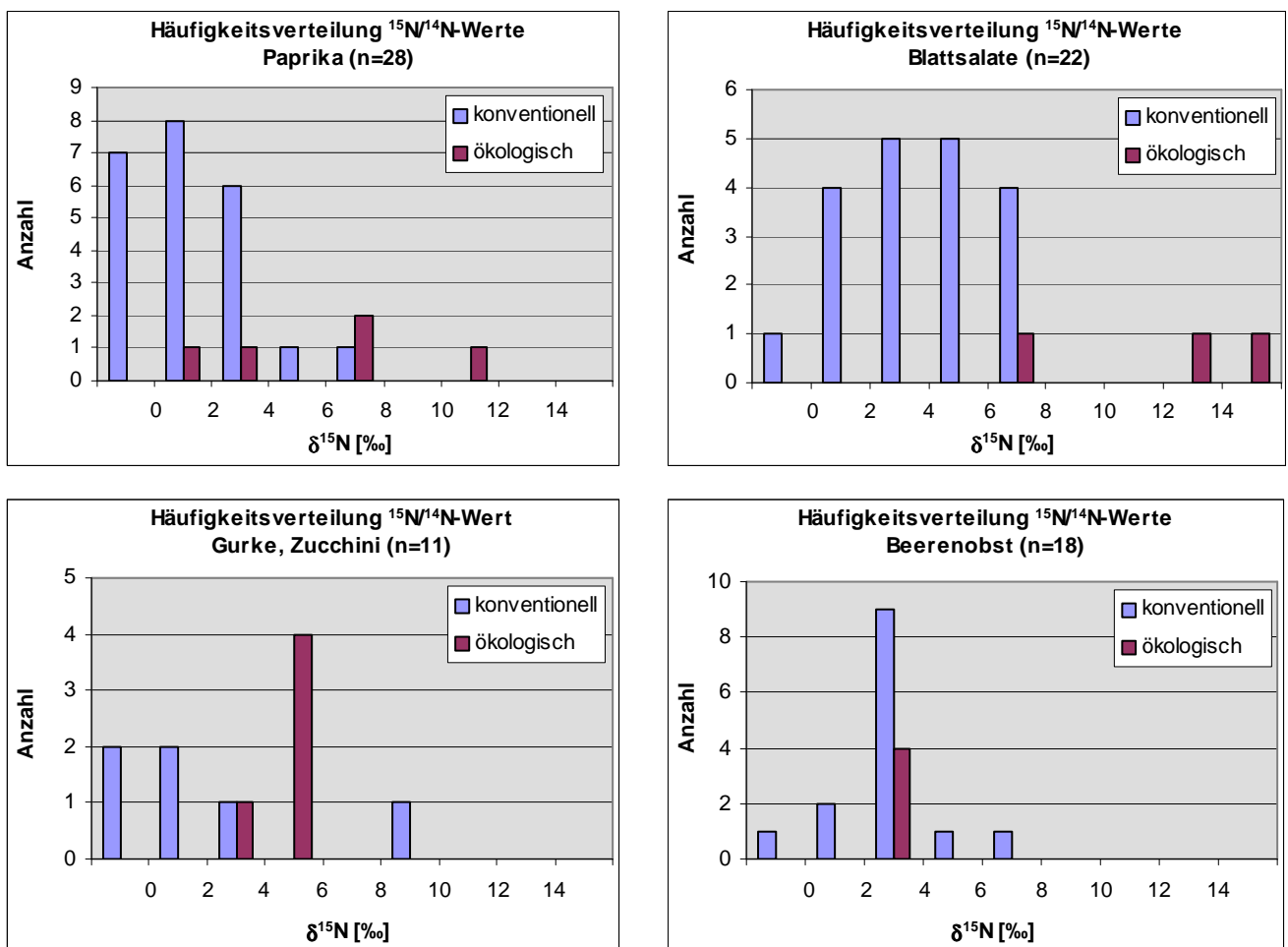


Abbildung 4: Häufigkeitsverteilungen der Stickstoffstabilisotopenwerte für die verschiedenen Produktgruppen

Die abgebildeten Häufigkeitsverteilungen beruhen zwar nur auf geringen Stichprobenzahlen bei den ökologisch erzeugten Produkten, geben aber z. T. Hinweise für weiterführende Untersuchungen. Zwischen den Produktgruppen deuten sich Unterschiede an. Die konventionell erzeugten Paprikaprobe zeigen fast alle einen $\delta^{15}\text{N}$ -Wert von < 3 ‰, während die Proben aus ökologischem Anbau höhere

Werte aufweisen. Bei den untersuchten Blattsalaten lag der $\delta^{15}\text{N}$ -Wert generell höher (bis 7 ‰), während die Einzelproben aus dem ökologischen Landbau sogar noch höhere Werte lieferten.

Bei den weiteren Produktgruppen können aufgrund der geringen Probenzahl noch keine Aussagen getroffen werden.

Für das Jahr 2009 ist geplant, weitere Daten für die Produktgruppe Solanaceen (v. a. Paprika und Tomaten) zu erheben. Zum einen ergaben sich für Paprika aus konventionellem Anbau im Jahr 2008 auffallend niedrige $\delta^{15}\text{N}$ -Werte, so dass kaum ein Überlappungsbereich mit Produkten aus dem ökologischen Landbau erwartet wird. Dadurch wird die statistische Aussagesicherheit der Methode hier höher als z. B. bei den Blattsalaten. Zum anderen stellen die Solanaceen, insbesondere Paprika, auch für Rückstandsuntersuchungen, die parallel durch das CVUA Stuttgart durchgeführt werden, eine sehr relevante Matrix dar.

Literatur

- [1] Nakano A. et al. (2003) Effect of organic and inorganic fertigation on yields, $\delta^{15}\text{N}$ values, and $\delta^{13}\text{C}$ values of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. Cv. Saturn). *Plant and Soil* **255**, 343.
- [2] Parisarda P. et al. (2005) Nitrogen Metabolism Components as a Tool to Discriminate between Organic and Conventional Citrus Fruits. *J. Agric. Food Chem.* **53**, 2664.
- [3] Bateman A.S. et al. (2007) Nitrogen Isotope Composition of Organically and Conventionally Grown Crops. *J. Agric. Food Chem.* **55**, 2664.
- [4] Flores P. et al. (2007) The Feasibility of Using $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ Values for Discrimination between Conventionally and Organically Fertilized Pepper (*Capsicum annuum* L). *J. Agric. Food Chem.* **55**, 5740.

7. Herstellungsbedingte Kontaminanten

Acrylamid in Kartoffelchips

Autor: Paul-Hermann Reiser, CVUA Sigmaringen

✉ Poststelle@cvuasig.bwl.de

Im Jahr 2002 gingen Meldungen durch die Medien, dass schwedische Forscher in erhitzten stärkehaltigen Lebensmitteln hohe Konzentrationen an Acrylamid entdeckt haben. Acrylamid ist eine Verbindung, die bis dahin nur als Ausgangsstoff für Kunststoffe (Polyacrylamid) in Erscheinung getreten ist. Es ist bis heute nicht geklärt, ob Acrylamid in Lebensmitteln beim Menschen Krebs auslösen kann.

Zu den Lebensmitteln, die aufgrund der nachgewiesenen Acrylamidgehalte besonders ins Blickfeld gerieten, gehören frittierte Kartoffelprodukte wie Chips und Pommes Frites. Bei der Untersuchung von 281 Proben Kartoffelchips in den Jahren 2002 bis 2007 (siehe Tabelle 73) wurde festgestellt, dass der vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) festgelegte Signalwert für Kartoffelchips von 1000 µg/kg überdurchschnittlich oft bei Bio-Chips überschritten wurde. Wird in einer Lebensmittelprobe eine Überschreitung des Signalwertes festgestellt, so hat dies zwar noch keine unmittelbare Rechtsfolge (Verkehrsverbot, Bußgeld), der Hersteller ist aber verpflichtet, Maßnahmen zur Minimierung der Acrylamidbelastung seiner Produkte einzuleiten.

Tabelle 73: Acrylamid in Kartoffelchips 2002-2007 und 2008

	2002-2007		2008	
	Bio-Chips	konventionelle Chips	Bio-Chips	konventionelle Chips
Probenzahl	59	222	40	40
Mittelwert in mg/kg	916	576	564	322
Median in mg/kg	638	438	412	259
niedrigster Wert in mg/kg	< 30	< 30	58	< 30
höchster Wert in mg/kg	4215	2760	1955	1275
Proben über Signalwert (> 1000 µg/kg)	22	36	6	1
Proben über Signalwert (%)	37	16	15	2,5

Ursache für die erhöhten Acrylamidgehalte bei Bio-Chips ist vermutlich der gegenüber konventioneller Ware höhere Zuckergehalt von Bio-Kartoffeln. Bei Bio-Kartoffeln muss auf chemische Keimhemmer verzichtet werden, weshalb sie üblicherweise bei tieferen Temperaturen gelagert werden. Durch beide Maßnahmen wird jedoch die enzymatische Verzuckerung der Kartoffelstärke und damit der Zuckergehalt in den Kartoffeln erhöht. Zucker (Glucose und Fructose) spielen neben der Aminosäure Asparagin bei der Bildung von Acrylamid eine wesentliche Rolle.

Aufgrund der Erfahrungen in den zurückliegenden Jahren wurde im Jahr 2008 der Acrylamidgehalt in 40 Proben Chips aus konventionell erzeugten Kartoffeln sowie in 40 Proben Bio-Chips bestimmt. Wie bei früheren Untersuchungen bereits festgestellt, lag der durchschnittliche Acrylamidgehalt der Bio-Chips deutlich über dem von Chips ohne "Bio"-Hinweis (siehe Tabelle 73).

Insgesamt hat sich gezeigt, dass bei Produkten mit höheren Acrylamidgehalten der Anteil an Bio-Ware deutlich überwiegt. Entsprechend war auch die Anzahl der Proben, die über dem Signalwert von 1000 µg/kg lagen, bei Bio-Chips nach wie vor deutlich höher. Allerdings hat die Untersuchung auch gezeigt, dass die Maßnahmen der Hersteller sowohl bei Bio-Chips als auch bei konventioneller Ware insgesamt zu einer deutlichen Reduzierung der Acrylamidgehalte geführt haben.

Abbildung 5 führt nachfolgend die Acrylamidgehalte der im Berichtsjahr 2008 untersuchten Proben aus ökologischer sowie konventioneller Produktion gestaffelt nach Stufen auf.

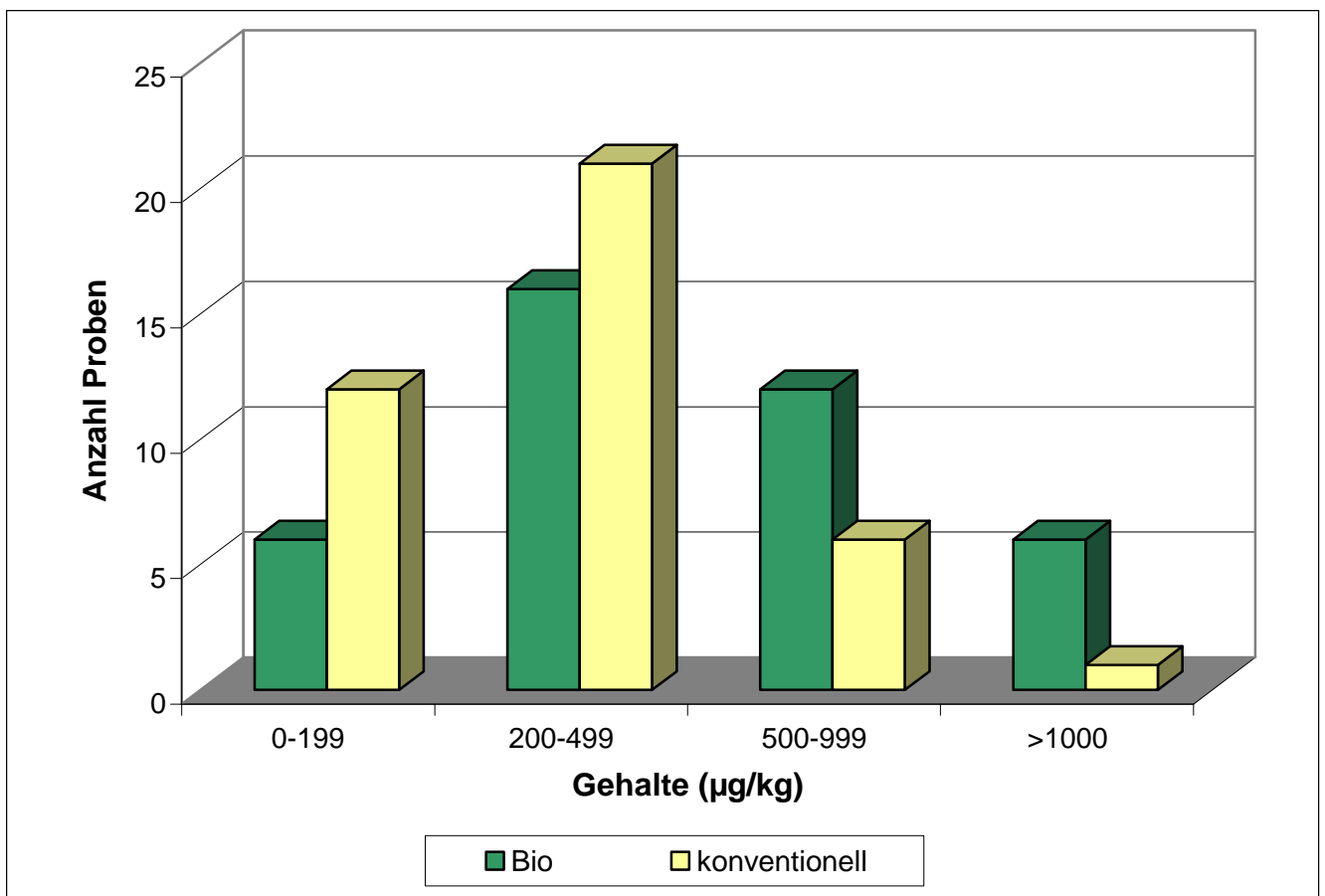


Abbildung 5: Acrylamid in Kartoffelchips 2008 - Verteilung

Furan in Kaffee

Autor: Dr. Thomas Kuballa, CVUA Karlsruhe

✉ Poststelle@cvuaka.bwl.de

Furan ist ein für den Menschen mögliches Karzinogen und kommt in zahlreichen Lebensmitteln vor. Für die Bildung von Furan sind üblicherweise hohe Temperaturen wie Kochen oder Rösten notwendig. Als Vorläufer werden in Lebensmitteln vorkommende Kohlenhydrate, Aminosäuren, Ascorbinsäure, mehrfach ungesättigte Fettsäuren oder so genannte Precursoren wie etwa 2-Furancarbonsäure diskutiert. Gerösteter Kaffee weist die höchsten Furangehalte auf. Mit einem durchschnittlichen jährlichen Verbrauch von 148 Litern pro Kopf (2008) sind Kaffeegetränke in Deutschland Spitzenreiter unter den Getränken und stellen für den durchschnittlichen Erwachsenen die größte Eintragsquelle von Furan dar. Von einer akuten Gesundheitsgefahr ist jedoch nicht auszugehen.

Eine Regelung zu Furangehalten gibt es bis dato nicht. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) sammelt Daten zu Furangehalten in Lebensmitteln, eine toxikologische Bewertung ist noch nicht erfolgt. Im Rahmen des Ökomonitoring wurde 2008 der Frage nachgegangen, ob sich Kaffee aus ökologischem Anbau hinsichtlich des Furangehaltes von herkömmlichem Kaffee unterscheidet. Insgesamt wurden 91 Proben Kaffee auf Furan untersucht, davon 55 Kaffees aus ökologischem Anbau (siehe Tabelle 79). Die Angebotsformen waren geröstete Kaffeebohnen und gemahlener Röstkaffee, auch als Kaffeepads.

Die als Bio-Kaffee gekennzeichneten Kaffees wiesen im Mittel 2347 µg/kg Furan auf. Der Maximalwert lag bei 6002 µg/kg und der Minimalwert bei 1209 µg/kg. Wie bereits in früheren Untersuchungen festgestellt, wurde auch hier die Tendenz bestätigt, dass geröstete Kaffeebohnen mit durchschnittlich 3967 µg/kg Furan (Maximalwert 6002 µg/kg, Minimalwert 1843 µg/kg) höhere Furangehalte aufweisen als bereits gemahlener Röstkaffee mit durchschnittlich 2072 µg/kg (Maximalwert 3776 µg/kg, Minimalwert 1209 µg/kg).

Die nicht als Bio-Kaffee gekennzeichneten Kaffees wiesen im Gegensatz zu Kaffees aus ökologischem Anbau mit durchschnittlich 2693 µg/kg Furan geringfügig höhere Furangehalte auf. Der Maximalwert bei nicht als Bio-Kaffee gekennzeichneten Kaffees lag bei 5537 µg/kg und der Minimalwert bei 1361 µg/kg. Auch hier zeigen geröstete Kaffeebohnen mit durchschnittlich 3555 µg/kg Furan (Maximalwert: 4569 µg/kg, Minimalwert: 2827 µg/kg) höhere Furangehalte als gemahlener Röstkaffee mit durchschnittlich 2585 µg/kg (Maximalwert: 5537 µg/kg, Minimalwert: 1361 µg/kg). Auffällig ist jedoch, dass die untersuchten Bio-Kaffeebohnen höhere Furankonzentrationen aufwiesen als die herkömmlichen Kaffeebohnen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei dem untersuchten Proben-Panel Bio-Kaffees etwas geringere Furanhalte aufweisen. Um eine statistisch aussagekräftige Anzahl an Kaffees zu erhalten, wird das Programm 2009 weitergeführt.

Tabelle 74: Furan in Kaffee - Untersuchungsergebnisse 2008

Lebensmittel	Anzahl Proben	Mittelwert [(µg/kg)]	max. [µg/kg]	min. [µg/kg]
Bio-Kaffee, gesamt	55	2347	6002	1209
Kaffee konventionell, gesamt	36	2693	5537	1361
Bio-Kaffeebohnen	8	3967	6002	1843
Kaffeebohnen, konventionell	4	3555	4569	2827
Bio-Kaffee, gemahlen	47	2072	3776	1209
Kaffee konventionell, gemahlen	32	2585	5537	1361

8. Organische Kontaminanten und Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft

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

✉ Poststelle@cvuafr.bwl.de

Aus den Gruppen der Lebensmittel tierischer Herkunft wurden im Jahr 2008 schwerpunktmäßig Fische untersucht. Da die EU-Verordnung über den ökologischen Landbau bisher nicht für Fische und aquatische Erzeugnisse gilt, sind die Begriffe „Öko“, „Bio“ o.ä. bei diesen Produkten nicht geschützt. Einige Öko-Verbände haben jedoch Richtlinien für ihre Mitglieder aufgestellt, die als Grundlage für die Vermarktung von Fischen, Fischerzeugnissen und Krustentieren als Öko-Ware dienen. Diese internen Richtlinien haben aber keinerlei rechtlich verbindlichen Charakter. Erst mit der ab 01.01.2009 gültigen neuen EU-Verordnung über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen werden verbindliche Vorgaben für die Erzeugung von Aquakulturtieren gemacht.

Insgesamt wurden 105 Proben auf Rückstände an chlor- und bromorganischen Kontaminanten und Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht (siehe Tabelle 75, nächste Seite). Eine nennenswerte Anzahl von Proben mit der Bezeichnung „biologisch“ oder „ökologisch“ lag nur für die Fischarten Lachs (fünf Proben) und Pangasius (vier Proben) zur Untersuchung vor. Vier Proben Wildlachs wurden ebenfalls in die Betrachtung einbezogen. Forellen aus heimischen Zuchtanlagen wurden in großer Zahl untersucht, jedoch war hier keine Probe als „biologisch“ ausgezeichnet. Als relevant und repräsentativ wurden zur Auswertung die Stoffe Hexachlorbenzol (HCB), Gesamt-DDT, PCB 153 (Indikatorkongener), Dieldrin, Gesamt-Endosulfan, Chlordan, Toxaphen, Tribromanisol, Ethoxyquin (nur Lachs) sowie die Summe der polybromierten Diphenylether (PBDE, Summe aus BDE 28, 47, 99, 100, 153 und 154) ausgewählt.

Auf das Antioxidans Ethoxyquin wurde im Rahmen des Ökomonitoring erstmalig geprüft. Ethoxyquin ist nach Zusatzstoff-Zulassungsverordnung für Lebensmittel nicht zugelassen, für alle Futtermittel gilt eine Zulassung mit einer Höchstmenge von 150 mg/kg. Gemäß der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) ist für Ethoxyquin eine allgemeine Höchstmenge von 0,01 mg/kg Lebensmittel festgesetzt. Nach derzeitiger Rechtsauffassung ist diese Höchstmenge jedoch nicht anwendbar, wenn der Rückstand aus einer zugelassenen Anwendung in Futtermitteln stammt. Eine europaweite Höchstmengenregelung steht noch aus.

Tabelle 75: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte verschiedener Fischarten aus ökologischer und konventioneller Erzeugung

	HCB	DDT ¹	PCB 153	Dieldrin	Endo-sulfan ²	Chlordan ³	Toxa-phen ⁴	Tribrom-anisol	PBDE ⁵	Ethoxy-quin
Gehalte in µg/kg Frischgewicht										
Lachs aus ökologischer Erzeugung (5 Proben)										
min.	0,61	2,42	1,35	0,52	n.n. ³	n.n.	1,47	4,71	0,17	2,78
max.	2,20	14,76	4,15	2,36	0,57	2,12	10,0	10,6	1,80	73,7
Median	1,22	7,42	2,92	1,61	0,14	0,97	3,47	5,93	1,40	9,17
Mittelwert	1,37	8,00	2,76	1,59	0,22	0,92	4,30	7,07	1,10	20,4
Lachs aus konventioneller Erzeugung (31 Proben)										
min.	0,12	0,51	0,10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,32	0,05	0,12
max.	3,50	27,3	5,83	3,99	8,43	4,51	15,5	16,0	2,70	62,1
Median	0,39	2,49	0,36	0,20	0,14	0,12	0,44	2,01	0,17	22,8
Mittelwert	0,80	5,04	1,06	0,86	1,87	0,55	2,54	3,00	0,41	25,7
Wildlachs (4 Proben)										
min.	0,13	0,12	0,03	n.n.	n.n.	n.n.	0,08	0,08	n.n.	0,06
max.	0,27	0,56	0,06	0,07	n.n.	0,08	0,34	0,29	0,02	3,61
Median	0,17	0,20	0,04	0,05	n.n.	0,04	0,13	0,22	0,02	0,09
Mittelwert	0,18	0,27	0,04	0,04	n.n.	0,04	0,17	0,21	0,01	0,97
Pangasius aus ökologischer Erzeugung (4 Proben)										
min.	0,01	0,23	0,03	n.n.	0,26	n.n.	n.n.	0,05	n.n.	
max.	0,08	0,57	0,11	0,07	0,93	0,08	n.n.	0,11	0,04	
Mittelwert	0,04	0,35	0,05	0,03	0,55	0,04	n.n.	0,07	0,01	
Pangasius aus konventioneller Erzeugung (3 Proben)										
min.	0,01	0,12	n.n.	n.n.	0,05	n.n.	n.n.	0,04	n.n.	
max.	0,03	0,20	0,02	0,04	0,14	0,01	n.n.	0,12	0,02	
Mittelwert	0,02	0,01	n.n.	0,01	n.n.	n.n.	n.n.	0,07	n.n.	
Kabeljau aus ökologischer Erzeugung (2 Proben)										
min.	0,05	0,05	0,03	0,02	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	n.n.	
max.	0,06	0,26	0,10	0,07	n.n.	0,01	n.n.	0,06	0,03	
Mittelwert	0,05	0,15	0,07	0,05	n.n.	0,01	n.n.	0,06	0,02	
Kabeljau aus konventioneller Erzeugung (1 Probe)										
Gehalt	n.n.	0,03	0,15	n.n.	0,01	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Forellen aus konventioneller Erzeugung (57 Proben)										
min.	0,06	0,18	0,14	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	n.n.	
max.	1,26	8,34	4,74	0,96	3,00	0,46	1,57	4,77	0,62	
Median	0,32	1,82	0,57	0,26	0,20	0,08	0,42	0,74	0,19	
Mittelwert	0,36	2,27	0,72	0,28	0,33	0,11	0,51	0,91	0,20	

¹ Gesamt-DDT (Summe aus p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE und p,p'-DDD)

² Gesamt-Endosulfan (Summe aus alpha-Endosulfan, beta-Endosulfan und Endosulfansulfat)

³ Gesamt-Chlordan (Summe aus cis-Chlordan, trans-Chlordan und Oxychlordan)

⁴ Toxaphen (Summe der Parlar Kongenere 26, 50, 62)

⁵ PBDE (Summe der bromierten Diphenylether 28, 47, 99, 100, 153 und 154)

⁶ n.n. = nicht nachweisbar

Die anderen genannten Stoffe sind typische Vertreter der persistenten chlor- und bromorganischen Verbindungen, die sich über die Nahrungskette im Fettgewebe von Tieren anreichern. Lebensmittel tierischer Herkunft stellen die Hauptquelle für die Aufnahme dieser Stoffe durch den Verbraucher dar. Da es keine Stoffe sind, die zur Produktion von Lebensmitteln eingesetzt werden, sondern durch Verunreinigungen der Luft, des Wassers oder des Bodens oder durch Tierfuttermittel eingeschleppt werden, sind ökologisch erzeugte Lebensmittel in der Regel im selben Ausmaß betroffen wie konventionelle Produkte.

In den Jahren 2005 und 2006 wurden erstmals Fische mit der Auslobung „Bio/Öko“ im Vergleich zu konventionellen Proben untersucht. Die damalige Untersuchung von insgesamt 16 Forellen-, sieben Lachs-, einer Saibling- und einer Pangasius-Probe sowie vier Proben Garnelen/Shrimps zeigte die höchsten mittleren Gehalte für DDT. Insgesamt gesehen lagen die Mittelwerte und Mediane z.T. deutlich höher - d.h. über 0,010 mg/kg Fett - als bei anderen tierischen Lebensmitteln. Ein deutlicher Unterschied zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten war nicht zu erkennen.

2008 wurde ein Vergleich von konventioneller und ökologischer Produktion anhand der beiden Fischarten Lachs und Pangasius durchgeführt, nachdem bei den anderen Fischarten keine vergleichbaren Öko-Produkte eingegangen waren. Der Fisch Pangasius, der als Filet aus Vietnam importiert wird, zeichnet sich durch sehr geringe Rückstandsgehalte aus, die bezogen auf das Frischgewicht für alle Stoffe unter 1,0 µg/kg lagen (unabhängig von der Produktionsform). Rückstände an Endosulfan und DDT führten dabei die Spurenpalette an (siehe Abbildung 6). Für eine sichere Aussage über Unterschiede bei den Produktionsformen ist die Zahl der untersuchten Proben noch zu gering.

Lachs hat im Vergleich zu Pangasius einen ca. 10-fach höheren Fettgehalt (außer Wildlachs) und entsprechend höhere Rückstandsgehalte (siehe Abbildung 7). In allen 38 untersuchten Lachsproben wurden Gehalte an Ethoxyquin nachgewiesen. Wildlachs unterscheidet sich hier deutlich vom Zuchtlachs. Während im Wildlachs (aus China) lediglich Spuren nachweisbar waren, zeigten 86 % der Lachse aus konventioneller Zucht Gehalte größer 0,010 bis 0,062 mg/kg FG, im Mittel 0,026 mg/kg FG. In Bio-Lachs fanden sich bis auf eine Probe überwiegend geringe Konzentrationen von 0,003 bis 0,011 mg/kg FG. Eine einzelne Probe mit einem Ethoxyquingehalt von 0,073 mg/kg FG verursacht den hohen Mittelwert bei den Bio-Lachsen.

In 28 Forellenproben, die 2005 untersucht wurden, waren dagegen lediglich Ethoxyquingehalte von unter 0,001 bis 0,010 mg/kg FG festgestellt worden.

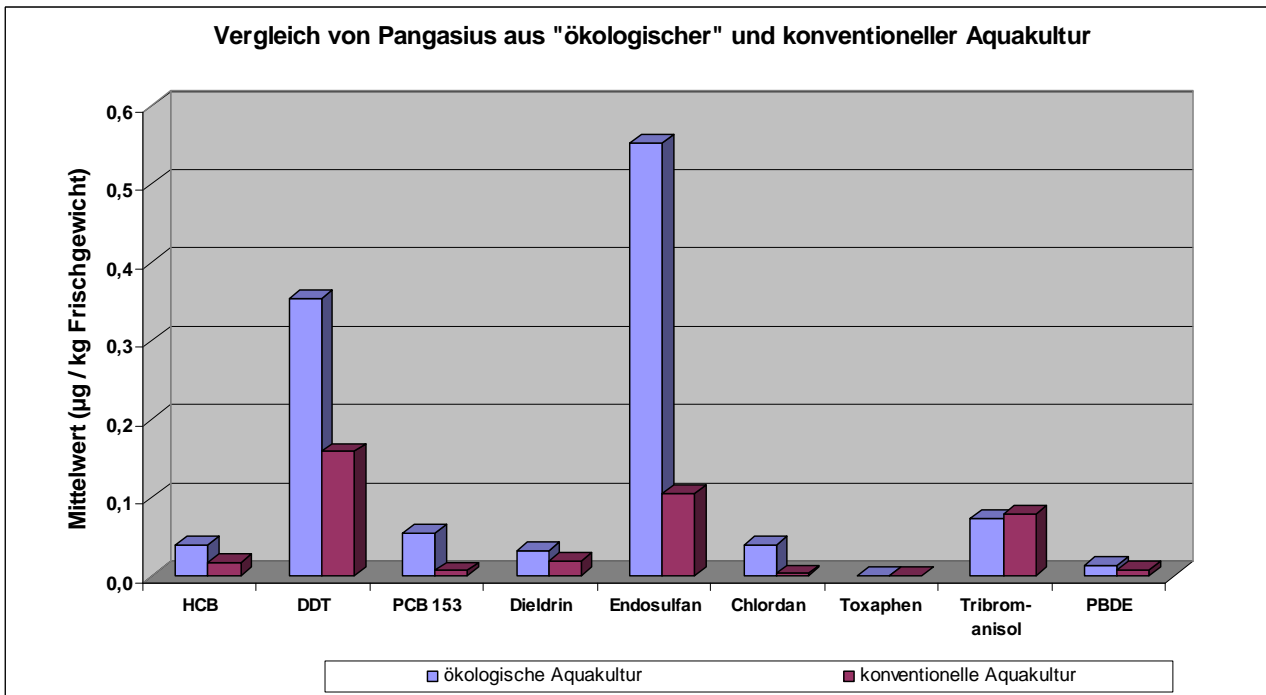


Abbildung 6: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Pangasius aus ökologischer und konventioneller Produktion (Mittelwerte aus vier bzw. drei Proben)

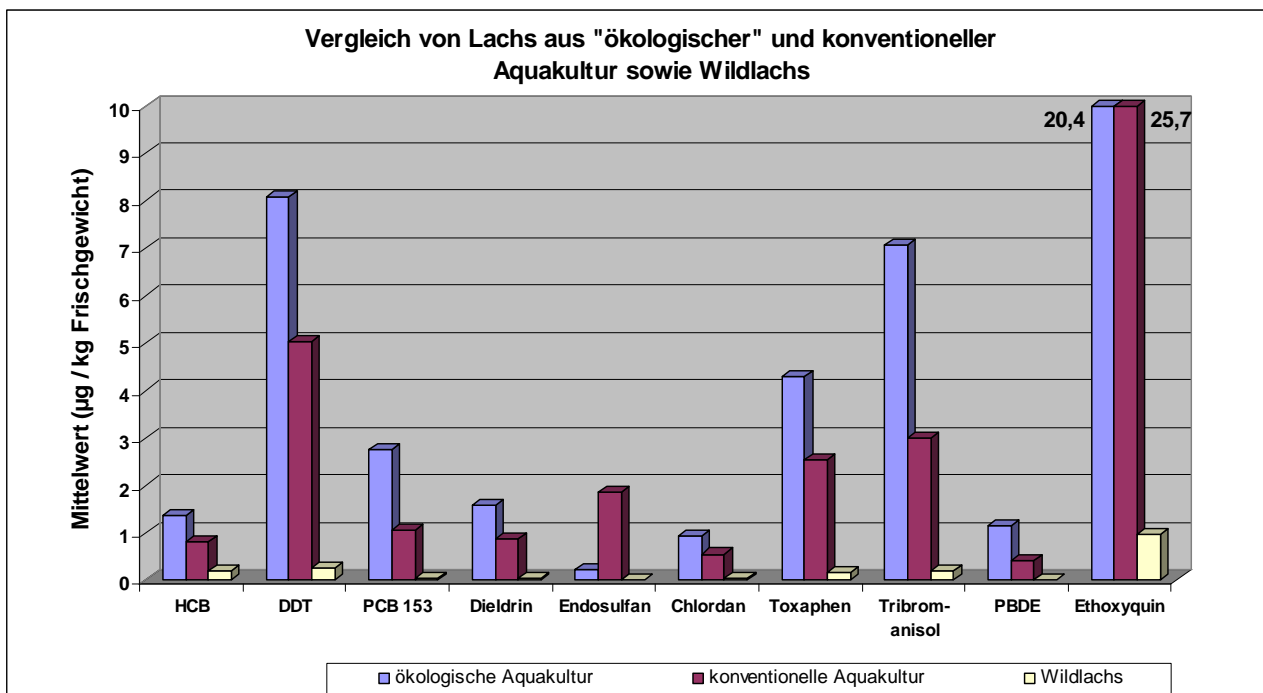


Abbildung 7: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Lachs aus ökologischer und konventioneller Produktion sowie Wildlachs (Mittelwerte aus fünf, 31 bzw. vier Proben)

Die Höhe der anderen Stoffe wird vom DDT angeführt, aber auch Tribromanisol und Toxaphen waren sowohl in konventionell wie in ökologisch erzeugten Lachsen nachweisbar. Die letzteren Stoffe reichern sich hauptsächlich in Meeresfischen an und finden über das Fischfutter, das heute auf der Basis von "Fischabfällen" aus den Weltmeeren standardisiert angeboten wird, Eingang in die Aquakulturfische. Dagegen erwies sich der Wildlachs als deutlich geringer belastet. Diese Unterschiede zeigen eindrucksvoll den Einfluss der Futtermittel bei den Fischen aus Aquakultur, unabhängig von der Produktionsform.

9. Dioxine und dioxinähnliche PCB in Rindfleisch

Autoren: Kerstin Wahl, CVUA Freiburg; Dr. Albrecht Schwarzmaier, RGD BW

✉ Poststelle@cvuafr.bwl.de

Seit November 2006 gilt in Lebensmitteln neben dem für Fleisch von Wiederkäuern (Rinder, Schafe) zulässigen Höchstgehalt von 3,0 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Dioxine auch ein gemeinsamer Höchstgehalt von 4,5 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB. Eine zulässige Höchstmenge nur für dioxinähnliche PCB wurde nicht eingeführt. Allerdings wurden sog. Auslösewerte getrennt für Dioxine (1,5 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett) und dioxinähnliche PCB (1,0 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett) festgelegt, bei deren Überschreitung die Kontaminationsquelle ermittelt und Maßnahmen zur Eindämmung oder Beseitigung der Kontamination ergriffen werden sollen.

Rind- und Kalbfleischproben - Untersuchungen von 2003 bis 2007

In den Jahren 2003 bis 2007 wurden insgesamt 90 Proben Rind- und Kalbfleisch auf Dioxine, davon 65 Proben zusätzlich auf dioxinähnliche PCB untersucht. (Proben, die als Nachproben in Zusammenhang mit erhöhten Gehalten an dioxinähnlichen PCB untersucht wurden, sind hierbei nicht berücksichtigt.) Bei 35 Proben handelte es sich um Erzeugnisse aus ökologischer Produktion.

Eine Gegenüberstellung der Gehalte der Rind- und Kalbfleischproben aus ökologischer Erzeugung und aus konventioneller Produktion erfolgt in den Tabellen 76 und 77.

Tabelle 76: Dioxine, dioxinähnliche PCB und deren Summe in Rindfleisch aus ökologischer Erzeugung 2003-2007

Rindfleisch	Dioxine	Dioxinähnliche PCB	Summe Dioxine, dioxinähnliche PCB
Anzahl	35	28	28
	pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett	pg WHO-PCB-TEQ/g Fett	pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett
Minimum	0,17	0,70	1,06
Median	0,44	2,08	2,50
Mittelwert	0,55	2,22	2,73
95 %-Perzentil	1,07	3,54	4,21
Maximum	1,94	5,47	6,61

Tabelle 77: Dioxine, dioxinähnliche PCB und deren Summe in Rindfleisch aus konventioneller Produktion 2003-2007

Rindfleisch	Dioxine	Dioxinähnliche PCB	Summe Dioxine, dioxinähnliche PCB
Anzahl	55	37	37
	pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett	pg WHO-PCB-TEQ/g Fett	pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett
Minimum	0,06	0,19	0,34
Median	0,25	1,02	1,18
Mittelwert	0,31	1,30	1,60
95 %-Perzentil	0,68	2,74	3,30
Maximum	1,38	7,70	8,36

Alle Proben wiesen Dioxingehalte unterhalb des zulässigen Höchstgehaltes und unter Berücksichtigung der erforderlichen statistischen Sicherheit auch des Auslösewertes auf.

Rindfleischproben aus ökologischer Herstellung (Median: 2,08 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett; Bereich 0,70 – 5,47) wiesen im Vergleich zu den Proben aus konventioneller Erzeugung (Median: 1,02 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett; Bereich 0,19 – 7,7) im Mittel höhere Gehalte an dioxinähnlichen PCB auf. Die Untersuchungen zeigten, dass der Auslösewert von 1,0 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett von der Mehrzahl der Rind- und Kalbfleischproben, unabhängig von ökologischer oder konventioneller Erzeugung, nicht eingehalten wurde.

Der höchste Gehalt an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB wurde in einer Probe Rinderfett gefunden, die aus konventioneller Produktion stammte. Die Probe überschritt mit 8,36 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett den zulässigen Höchstgehalt für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB von 4,5 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett. Ursächlich hierfür war ein erhöhter Gehalt an dioxinähnlichen PCB.

Rind- und Kalbfleischproben - Untersuchungen 2008

Im Berichtsjahr 2008 wurden 43 Proben Rind- und Kalbfleisch auf Dioxine und dioxinähnliche PCB untersucht. 10 der Proben wurden als Nachproben in Zusammenhang mit erhöhten Gehalten untersucht und sind in Tabelle 78 nicht berücksichtigt.

Tabelle 78: Dioxine, dioxinähnliche PCB und deren Summe in Rindfleisch 2008

Rindfleisch	Dioxine	Dioxinähnliche PCB	Summe Dioxine, dioxinähnliche PCB
Anzahl	33	33	33
	pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett	pg WHO-PCB-TEQ/g Fett	pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett
Minimum	0,15	0,36	0,52
Median	0,37	1,55	1,91
Mittelwert	0,44	1,78	2,22
95 %-Perzentil	0,86	3,99	4,90
Maximum	1,34	5,82	7,17

Wie in den vorherigen Jahren überschritten auch 2008 mehr als die Hälfte der untersuchten Rind- und Kalbfleischproben den für dioxinähnliche PCB festgelegten Auslösewert von 1,0 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett.

Die Dioxingehalte sämtlicher Proben lagen unterhalb des gültigen Auslösewertes und damit auch deutlich unterhalb des zulässigen Höchstgehaltes. Der für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB zulässige Höchstgehalt von 4,5 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett wurde lediglich von einer Probe Kalbfleisch überschritten, alle anderen Proben lagen unter Berücksichtigung der erforderlichen statistischen Sicherheit unterhalb des Höchstgehalts.

Erhöhte Gehalte an dioxinähnlichen PCB - Ursachenermittlung vor Ort

Laut einer Schweizer Pressemitteilung wurden erhöhte PCB-Werte insbesondere in Rind- und Kalbfleisch aus Freilandhaltung gefunden, da diese Tiere zusätzlich zur Aufnahme über Futtermittel auch Dioxine und dioxinähnliche PCB aus dem Boden aufnehmen können.

Eine Differenzierung der untersuchten Proben nach Haltungsformen und -bedingungen sowie Alter war mit den bis 2007 vorliegenden Informationen nur teilweise möglich. Für die im Berichtsjahr 2008 untersuchten Proben wurden daher ergänzende Informationen angefordert, welche die genannten Differenzierungen ermöglichen sollten.

Gemäß Empfehlung der Kommission sollen bei der Überschreitung von Auslösewerten die Kontaminationsquelle ermittelt und Maßnahmen zur Eindämmung oder Beseitigung der Kontamination ergriffen werden. Eine Ursachenforschung gestaltete sich gemäß Rückmeldung der zuständigen unteren Lebensmittelüberwachungsbehörden vor Ort jedoch oft schwierig.

Um nähere Informationen über mögliche Gründe der erhöhten Belastung von Rindfleisch mit dioxinähnlichen PCB zu erhalten, wurde daher vom CVUA Freiburg in Zusammenarbeit mit dem Rindergesundheitsdienst Baden-Württemberg (RGD BW) und mehreren betroffenen Betrieben eine Ursachenforschung vor Ort durchgeführt. Dabei wurden folgende Fragestellungen beleuchtet:

- Haltungsformen und -bedingungen der Tiere
- eingesetzte Futtermittel
- Alter der Tiere
- mögliche betriebsspezifische Kontaminationsquellen

Haltungsformen der Tiere und eingesetzte Futtermittel

Grundsätzlich gibt es für Mastrinder zwei unterschiedliche Haltungsformen: konventionelle Bullenmast und Mutterkuhhaltung. In der Praxis sind jedoch auch Kombinationen aus diesen Haltungsformen vorzufinden. Bei ökologisch erzeugtem Rindfleisch handelt es sich immer um Fleisch aus Mutterkuhhaltung.

Konventionelle Bullenmast:

Bei der konventionellen Bullenmast wird ein Kalb etwa im Alter von 2 Wochen vom Mastbetrieb zugekauft und ab diesem Zeitpunkt für die nächsten 6 - 8 Wochen mit Milchaustauscher gefüttert. Danach setzt sich die Fütterung im Allgemeinen aus Maissilage und Heu (meist betriebseigen), Soja und Mineralfutter zusammen. Die Tiere verbleiben ganzjährig im Stall und stehen auf Betonspaltenböden oder Tiefstreu. Die Tiere werden im Alter von 17 - 20 Monaten geschlachtet.

Mutterkuhhaltung:

In der Mutterkuhhaltung nimmt das Kalb die ersten 5 - 6 Monate abnehmende Mengen an Muttermilch auf. Die Tiere sind von Dezember bis März im Stall und von April bis November auf der Weide, wobei z.T. mit Getreide und Mineralfutter zugefüttert wird. Die Tiere werden entweder im Alter von 7 - 10 Monaten geschlachtet, oder im Stall bis zu einem Alter von 24 - 30 Monaten weitergemästet.

In Abbildung 8 sind die Gehalte an dioxinähnlichen PCB von zwischen 2005 und 2008 untersuchten Rind-/ Kalbfleischproben, bei denen die Haltungsform nachvollzogen werden konnte, sortiert nach der Haltungsform, dargestellt.

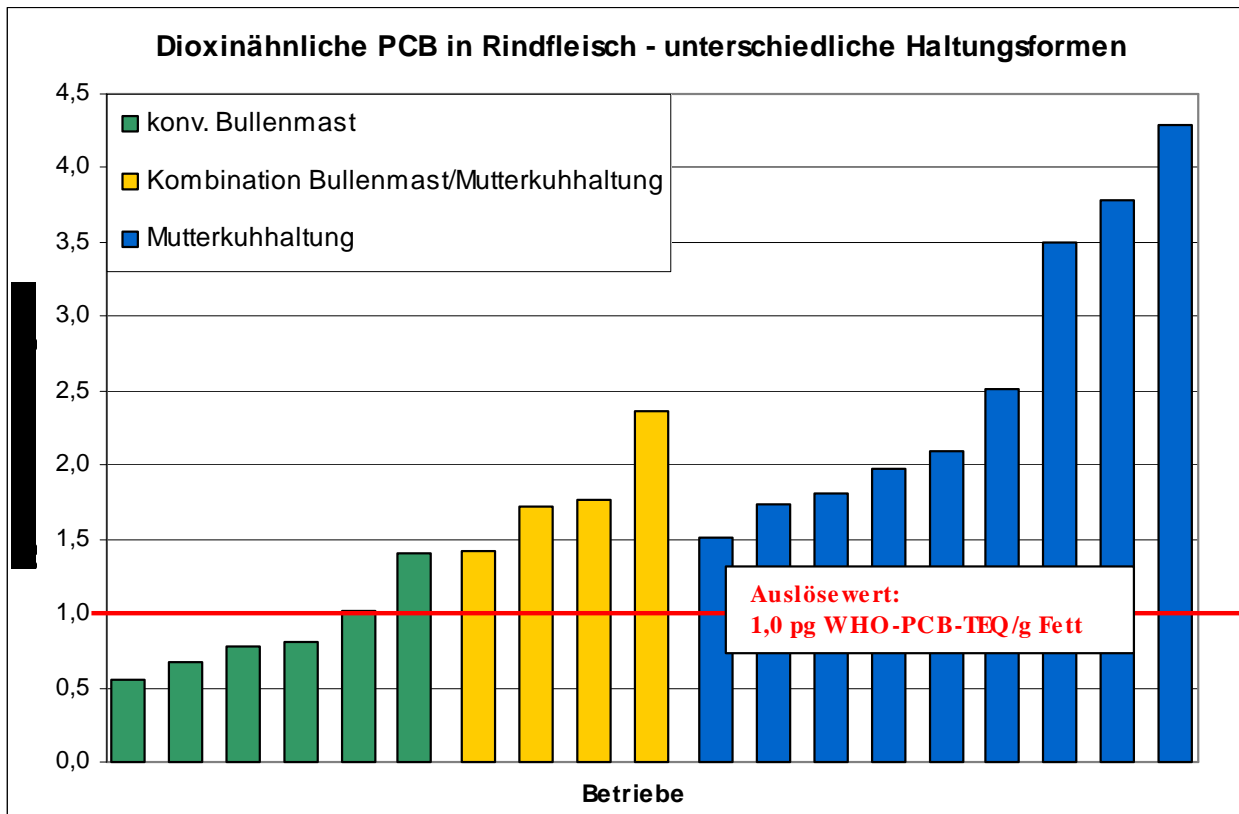


Abbildung 8: Dioxinähnliche PCB in Rindfleisch sortiert nach Haltungsformen

In den Tieren, die in konventioneller Bullenmast gehalten wurden, waren die Gehalte an dioxinähnlichen PCB deutlich niedriger, als in Tieren aus Mutterkuhhaltung. Ursächlich hierfür sind vermutlich mehr Möglichkeiten einer zusätzlichen PCB-Aufnahme bei der Mutterkuhhaltung z.B. während des Weidegangs über den Boden oder von Anstrichen an Holzwänden und Futterraufen. Hinzu könnte die zusätzliche Aufnahme bei den Kälbern während der ersten 5 - 6 Monate über die Muttermilch kommen, sofern die Muttertiere belastet wären.

Alter der Tiere

In Abbildung 9 sind die Gehalte an dioxinähnlichen PCB der 2005 - 2008 untersuchten Rind-/ Kalbfleischproben, die bereits in Abbildung 8 aufgeführt sind, sortiert nach dem Schlachttalter der Tiere dargestellt.

Eine Abhängigkeit der Gehalte an dioxinähnlichen PCB vom Schlachttalter wurde bei den untersuchten Tieren nicht beobachtet.

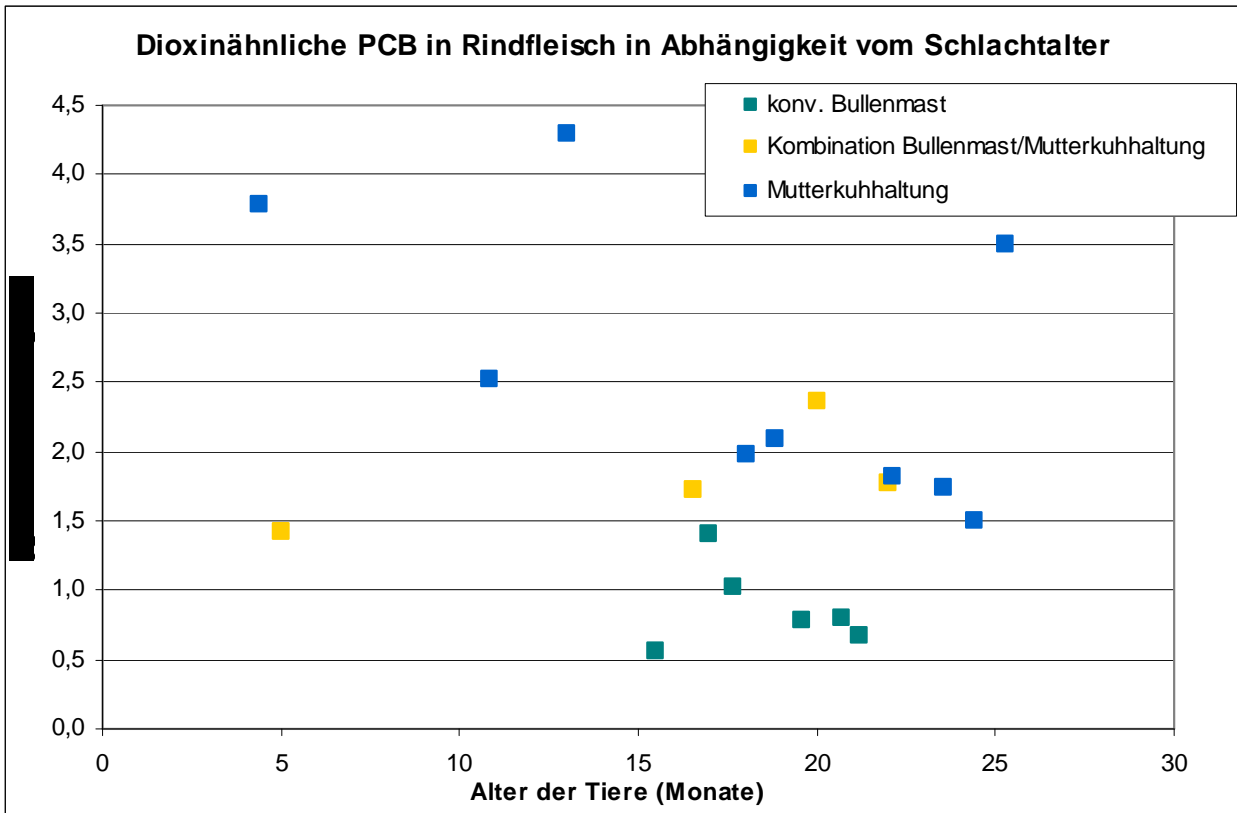


Abbildung 9: Dioxinähnliche PCB in Rindfleisch in Abhängigkeit vom Schlachttalter der Tiere

Betriebsspezifische Kontaminationsquellen

Vereinzelt ergaben sich bei besuchten Betrieben Hinweise auf betriebsspezifische Kontaminationsquellen, wie beispielsweise mögliche Belastungen aus Altanstrichen von Wänden oder Stalleinrichtungen. Bei den meisten Betrieben konnte jedoch keine eindeutige Kontaminationsquelle identifiziert werden.