

Ökomonitoring 2011



Programm der Lebensmittelüberwachung
Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

auch im Jahr 2011 schneiden Bio-Lebensmittel wieder gut ab. Mit unserem Bericht zum Ökomonitoring, einem speziellen Überwachungsprogramm für ökologisch erzeugte Lebensmittel in Baden-Württemberg, stellen wir Ihnen die aktuellen Ergebnisse vor.

Die Verbraucherinnen und Verbraucher im Land erwarten beim Kauf von Bio-Lebensmitteln artgerechte Tierhaltung, nachhaltige Produktion sowie geringe Schadstoffbelastung, möglichst wenig Zusatzstoffe und keine gentechnisch veränderten Organismen: Kriterien, die bei der Herstellung konventioneller Lebensmittel nicht immer erfüllt sind. Es ist das Ziel unseres Ökomonitorings, durch gezielte Untersuchungen mögliche Fälschungen von Bio-Lebensmitteln zu entdecken und abzustellen.

Anfangs waren Bio-Erzeugnisse ein Produkt der alternativen Szene. Doch längst greifen immer mehr Verbraucherinnen und Verbraucher aus allen Bevölkerungsschichten zu Bio-Lebensmitteln. Keine Handelskette verzichtet heutzutage mehr auf ein Bio-Angebot. Wein, Kaffee, Schokolade: In den Supermärkten und Discountern findet man kaum ein Produkt, das es nicht auch in Bio-Qualität gibt. Durch die gestiegene Nachfrage nach Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung reichen die Mengen aus einheimischer Produktion bei weitem nicht aus. Der Bedarf muss auch durch Ware aus dem Ausland gedeckt werden. Die Stärkung der regionalen Erzeugerstrukturen und der Ausbau des Öko-Landbaus in Baden-Württemberg sind der Landesregierung ein wichtiges Anliegen. Gleichzeitig wollen wir gewährleisten, dass Bio-Lebensmittel nicht nur sicher sind, sondern auch die speziellen Vorgaben des ökologischen Anbaus und der Verarbeitung erfüllen.

Im letzten Jahr haben die Behörden in Baden-Württemberg mit dem Ökomonitoring-Programm über 700 als Bio vermarktete Lebensmittel auf verschiedenste Parameter untersucht und begutachtet. Dabei haben sie die Ergebnisse mit denen konventioneller Ware verglichen. Entsprechend dem stetig wachsenden Bio-Sortiment hat die Lebensmittelüberwachung neben landwirtschaftlichen Urprodukten verstärkt verarbeitete Lebensmittel wie zum Beispiel Brot, Wurst und Fertiggerichte einbezogen. Auf allen Stufen der Herstellung und des Handels haben



die Lebensmittelkontrolleure der Stadt- und Landkreise dabei Proben entnommen.

Wie bereits in den vergangenen Jahren zeigen die Ergebnisse: Bio-Produkte schneiden besser ab.

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter (CVUAs) Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Sigmaringen sowie der Öko-Kontrollbehörde im Regierungspräsidium Karlsruhe danke ich für die engagierte Umsetzung dieses erfolgreichen Untersuchungsprogramms.

Stuttgart, im Juni 2012

Alexander Bonde
Minister für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg

Inhalt

A	Einführung und Überblick	5
B	Zusammenfassung	6
1	Gentechnisch veränderte (gv-)Pflanzen	6
2	Mykotoxine	6
3	Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs	7
4	Organische Kontaminanten und Pestizide in Lachs und Hühnereiern	8
5	Dioxine und dioxinähnliche PCB in Hühnereiern und Lachs	8
6	Herstellungsbedingte Kontaminanten	8
7	Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln	9
8	Mikrobiologische Qualität von Brüh- und Rohwürsten	9
C	Ergebnisse	10
1	Gentechnisch veränderte (gv-)Pflanzen	10
2	Mykotoxine	13
3	Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs	17
4	Organische Kontaminanten und Pestizide in Lachs und Hühnereiern	53
5	Dioxine und dioxinähnliche PCB in Hühnereiern und Lachs	57
6	Herstellungsbedingte Kontaminanten	61
7	Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln	64
8	Mikrobiologische Qualität von Brüh- und Rohwürsten	67

A 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 im Zusammenhang mit der vom Ministerrat des Landes 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-Programms ist es, in dem weiter stark expandierenden Marktsegment Verbrauchertäuschungen besser zu erkennen und das Verbrauchervertrauen in die Qualität ökologisch erzeugter Lebensmittel zu stärken. Wo BIO draufsteht, muss auch BIO drin sein.

Zielsetzungen sind daher:

- Stuserhebung der Belastung ökologisch erzeugter Lebensmittel mit Rückständen (z.B. Pflanzenschutzmitteln) und Kontaminanten (z.B. Dioxinen),
- Vergleich von Öko-Lebensmitteln aus einheimischer Produktion mit Öko-Produkten anderer Herkunft, insbesondere Drittländern,
- Feststellung von Verbrauchertäuschungen aufgrund falscher Bio-Kennzeichnung: „Ist Bio drin, wo Bio draufsteht?“,
- Vergleich von ökologisch erzeugter Ware mit konventioneller Ware und
- Stärkung des Verbrauchervertrauens in die Qualität ökologisch erzeugter Lebensmittel durch eine effiziente und glaubwürdige Kontrolle sowie Transparenz der Ergebnisse.

Das Ökomonitoring ist ein Gemeinschaftsprojekt der vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Baden-Württembergs (CVUAs) in enger Zusammenarbeit mit der Öko-Kontrollbehörde im Regierungspräsidium Karlsruhe, wobei das CVUA Stuttgart die Koordination, Organisation, Gestaltung und Zusammenführung dieses jährlichen Berichtes übernimmt.

Im Jahr 2011 wurden folgende Themenfelder bearbeitet:

- Gentechnisch veränderte Pflanzen: Untersuchung von Mais- und Sojaprodukten sowie Leinsamen
- Mykotoxine: Mutterkornalkaloide und Fusarientoxine in Brot
- Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs
- Organische Kontaminanten und Pestizide in Lachs und Hühnereiern
- Dioxine und dioxinähnliche PCB in Hühnereiern und Lachs
- Herstellungsbedingte Kontaminanten: Furan in Cerealien, *trans*-Fettsäuren in Fertiggerichten
- Stabilisotopenverhältnisse des Stickstoffs ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) als Indikator für die Art der Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln
- Mikrobiologische Qualität von Brüh- und Rohwürsten

Die Untersuchungsergebnisse zu jedem Themenbereich werden im Teil B in einer Zusammenfassung und im Teil C detailliert dargestellt.

Alle Ergebnisse werden jährlich in einem speziellen Ökomonitoring-Bericht für Baden-Württemberg im Internet veröffentlicht. Außerdem wurde im Jahr 2012 im Rahmen des 10-jährigen Bestehens des Ökomonitoring-Programms die Gesamtbilanz 2002 bis 2011 vorgestellt. Die Berichte sind im Internet verfügbar unter <http://oekomonitoring.cvuas.de>.

Informationen zum Ökomonitoring und die Berichte sind auf der Homepage der CVUAs unter <http://www.ua-bw.de> oder direkt unter <http://oekomonitoring.cvuas.de> abrufbar.



QR-Codes zum Abrufen aller Ökomonitoringberichte (links) und weiterer Informationen zum Ökomonitoring (rechts).

B Zusammenfassung

1 Gentechnisch veränderte (gv-)Pflanzen

Gentechnische Veränderungen waren als Verunreinigung von Bio-Lebensmitteln lediglich bei Soja festzustellen. Aber auch hier sind sowohl der Anteil positiver Proben als

auch deren Verunreinigungsgrad durch gv-Soja deutlich geringer als bei konventioneller Ware.

2 Mykotoxine

2.1 Mutterkornalkaloide in Roggenvollkorn- und Roggenmischbrot

Im Mittelalter verursachte das Mutterkorn gefürchtete Krankheitsepidemien und führte zu schrecklichen Massenvergiftungen nach dem Verzehr von mit Mutterkorn verunreinigtem Brot. Verantwortlich für die hohe Toxizität des Mutterkorns sind die Mutterkornalkaloide, im Grunde keine klassischen Mykotoxine. Die chemische Struktur erinnert an die Grundkörper von verschiedenen Arten des Rauschgiftes.

In den Jahren 2010 und 2011 wurden Brote schwerpunktmäßig auf Kontaminationen mit Mutterkornalkaloiden analysiert. So wurden insgesamt 123 Proben mit unterschiedlichen Roggenanteilen untersucht, die in der Regel aus handwerklichen Bäckereien stammten. Der Untersuchungsschwerpunkt lag bei 61 Roggenmisch- und weiteren 4 Weizenmischbroten.

110 Brote waren mit Mehl aus konventionellem Anbau hergestellt, lediglich 13 Proben Brot stammten aus kontrol-

liert ökologischen Mahlerzeugnissen. Dadurch ist ein Vergleich der beiden Anbauarten nur eingeschränkt möglich.

8 Roggenvollkornbrote stammten aus kontrolliert biologischem Anbau. Roggenvollkornbrote aus kontrolliert biologischer Wirtschaftsweise waren tendenziell weniger häufig belastet und wiesen geringere Gehalte auf. Aber auch die Roggenvollkornbrote aus konventioneller Produktion boten keinen Anlass zur Besorgnis.

Die Gesamtbetrachtung aller untersuchten Brote ist nicht befriedigend: Ungefähr jede zweite Brotprobe aus kontrolliert ökologischer Produktion war mit Mutterkornalkaloiden belastet, bei konventionellen Produkten waren dies 2 von 3 Proben. Landwirte und Verantwortliche von Mühlenbetrieben sind aus diesem Grund dringend gefordert, das Ziel der Minimierung von Mutterkornalkaloiden im Getreide durch geeignete Sortenauswahl, Anbaumethoden und Reinigungsverfahren in der Mühle langfristig zu sichern.

2.2 Fusarientoxine in Broten mit Roggenanteil

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 35 Brote mit Roggenanteil auf die Fusarientoxine Deoxynivalenol und Zearalenon untersucht. Die Ware stammte überwiegend aus deutschen Handwerksbetrieben. Zwischen konventionell

und ökologisch erzeugter Ware waren keine Unterschiede hinsichtlich der Gehalte an Fusarientoxinen feststellbar, die Werte lagen deutlich unter den entsprechenden Höchstmengen.

3 Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs

Wie in den Vorjahren unterscheidet sich ökologisches Obst und Gemüse sehr deutlich von konventionell erzeugter Ware, sowohl bezüglich der Häufigkeit von Rückstandsbe-funden als auch der Rückstandsgehalte von chemisch-syn-thetischen Pflanzenschutzmitteln. Bei der überwiegenden Anzahl an Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. So-fern Rückstände festgestellt wurden, handelte es sich in der Regel nur um Rückstände einzelner Wirkstoffe im Spu-renbereich (kleiner als 0,01 mg/kg) und damit um Gehalte, die deutlich unterhalb der Konzentrationen liegen die üb-licherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden.

Der mittlere Gehalt an Pflanzenschutzmitteln in allen un-tersuchten Obstproben aus ökologischem Anbau lag bei 0,002 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Pro-ben (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 enthielt dagegen im Mittel 0,34 mg Pflanzenschutzmittel-rückstände pro kg (ohne Oberflächenbehandlungsmittel und wies somit im Mittel einen ca. 170-fach höheren Ge-halt an Pestiziden auf als Bio-Obst.

Bei Gemüse aus ökologischem Anbau lag der mittlere Pes-tizidgehalt bei 0,005 mg/kg, wenn alle als ökologisch be-zeichneten 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 ei-nen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Konven-tionelles Gemüse enthielt dagegen im Mittel 0,22 mg an Pflanzenschutzmittlrückständen pro kg (ohne Bromid) und wies somit im Mittel einen ca. 45-fach höheren Gehalt an Pestiziden auf als Bio-Gemüse.

Im Berichtsjahr 2011 war, wie bereits in den Jahren 2009 und 2010, keine Häufung von Beanstandungen bei Öko-Frischware zu verzeichnen und auch keine Auffälligkeiten bei einzelnen Kulturen auszumachen. In den Jahren davor waren immer wieder punktuell Auffälligkeiten bei bestimmten Kulturen aufgetreten: Herbizide bei italien-schem Brokkoli und italienischen Karotten, das Fungizid Fosetyl bei Gurken verschiedener Herkunft, aber auch Rückstände von Oberflächenbehandlungsmitteln und Akariziden bei Zitrusfrüchten sowie Keimhemmungsmitteln bei Kartoffeln. Diese Auffälligkeiten sind aber mitt-lerweile nicht mehr vorhanden. Die Beanstandungsquote hat sich in den letzten drei Jahren bei allen frischen Öko-Erzeugnissen auf einem erfreulich niedrigen Stand stabili-siert: 2,1 % in 2011, 1,3 % in 2010, 1,0 % in 2009, 4,9 % in 2008, 7,5 % in 2007, 4,9 % in 2006 und 8,4 % in 2005. Bean-standungen waren im Jahr 2011 bei insgesamt je drei Pro-ben frischem Öko-Obst und frischem Öko-Gemüse sowie eine Probe frischer Öko-Pilze zu verzeichnen. Bei diesen Proben (Brokkoli aus Italien, zweimal Tomaten aus Spani-en, Johannisbeeren aus Deutschland, Zitronen aus Italien, Mango aus Peru und Austernseitlingen aus Deutschland) musste die Bezeichnung „Öko“ aufgrund deutlicher Men-gen an Pflanzenschutzmittlrückständen als irreführend be-zeichnet beanstandet werden. Bei einer dieser zwei Pro-ben Tomaten war die gültige Höchstmenge nach Verord-nung (EG) Nr. 396/2005 für einen Wirkstoff überschritten.

Bei verarbeiteten Erzeugnissen lag die Beanstandungs-quote vor allem aufgrund gezielter Beprobungen mit 8,1 % deutlich über dem Wert bei frischen Erzeugnissen und noch einmal leicht über der Quote von 2010 (6,3 %). Auf-fällig bei den verarbeiteten Erzeugnissen im Berichtsjahr 2011 waren vor allem Obsterzeugnisse (sechs Beanstan-dungen), Weine (sechs Beanstandungen) und Hülsen-früchte (vier Beanstandungen). Als eine Ursache für die teilweise erhöhten Rückstandsgehalte in Bio-Wein konn-te die Filteranlage bei der Weinbereitung ermittelt wer-den. Bio-Wein kann durch Filtration mit einer Filteranlage, durch die zuvor ein konventioneller Wein filtriert wurde und die anschließend nicht ausreichend gereinigt wurde, kontaminiert werden.

4 Organische Kontaminanten und Pestizide in Lachs und Hühnereiern

Bei den Lebensmittelgruppen Eier und Lachse sind je nach Lebensmittel, Wirkstoff und Jahr teilweise Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten erkennbar. Die Erweiterung des Pestizidspektrums auf rund 100 mittelpolare und polare Pestizide ergab keine neuen positiven Befunde.

Für Lachse aus Aquakulturen war 2011 kein Unterschied zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten erkennbar. Dies gilt auch für den Vergleich mit den Daten aus dem Jahr 2008. Im Gegensatz dazu liegen die Rückstandsgehalte der Wildlachspalten aus dem Jahr 2008 rund 10–20fach niedriger. Diese Unterschiede zeigen eindrücklich den Beitrag der Futtermittel (auf Basis von Fischabfällen aus den Weltmeeren) zur Belastung der Aquakulturlachse im Vergleich zu Wildlachsen.

Eier waren zum einen am höchsten mit DDT – und zwar ökologisch erzeugte Eier mit einem Median von 3,5 µg/kg Fett höher als konventionelle mit 0,8 µg/kg Fett – und zum anderen mit PCB 153 belastet. Für PCB 153 ergab sich der höchste Mittelwert bei ökologischen Produkten mit 6,4 µg/kg Fett gegenüber < 0,5 µg/kg Fett bei konventionellen Produkten. Obwohl sich im zeitlichen Vergleich der Eieruntersuchungen seit 2003 kein Trend feststellen lässt und die Mittelwerte für diese beiden Rückstände jährlich schwanken, zeigt das Gesamtbild, dass die Eier aus ökologischer Produktion jeweils höher belastet sind als die konventionellen. Die genannten Umweltkontaminanten werden von Hühnern durch das Picken im Boden und somit insbesondere bei Freiland-/Auslaufhaltung (eine Halteform, die in der ökologischen Produktion obligatorisch ist,) aufgenommen.

5 Dioxine und dioxinähnliche PCB in Hühnereiern und Lachs

Im Berichtsjahr 2011 wurden im Rahmen des Ökomonitorings Hühnereier sowie Lachs aus Aquakultur auf ihre Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) untersucht. Ziel war der Vergleich von ökologischer und konventioneller Erzeugung.

Sämtliche 72 untersuchten Proben Hühnereier wiesen Gehalte an Dioxinen und dl-PCB unterhalb der zulässigen Höchstgehalte auf. Der für dl-PCB in Eiern festgesetzte Auslösewert wurde von einer Probe numerisch, von einer weiteren Probe auch unter Berücksichtigung der statistischen Sicherheit überschritten. In allen untersuchten Lachsproben wurden Gehalte an Dioxinen und dl-PCB deutlich unterhalb der gültigen Höchstgehalte und festgesetzten Auslösewerte bestimmt. Dabei gelten die festgelegten Höchstgehalte und Auslösewerte für Lebens-

mittel aus konventioneller und ökologischer Erzeugung gleichermaßen.

Üblicherweise werden zwischen Lebensmitteln aus ökologischer und konventioneller Erzeugung eher geringe Unterschiede an Gehalten von organischen Kontaminanten festgestellt, was auf die allgemeine Umweltkontamination als Ursache für festgestellte Gehalte hinweist. Im vorliegenden Fall wiesen sowohl bei den Hühnereiern als auch bei den Lachsproben Erzeugnisse aus ökologischer Produktion tendenziell etwas höhere Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB auf als die Proben aus konventioneller Produktion. Die festgestellten Gehalte liegen in Bereichen, die nicht auf spezielle Belastungsquellen hinweisen, sondern Ausdruck der allgemeinen Umweltkontamination sind.

6 Herstellungsbedingte Kontaminanten

6.1 *trans*-Fettsäuren in Fertiggerichten

In der Lebensmitteltechnologie werden pflanzlichen Öle und Fette des öfteren zur besseren Verarbeitung hydriert, d. h. die ungesättigten Fettsäuren werden durch einen chemischen Prozess in gesättigte Fettsäuren umgewandelt. Diese Fetthärtung führt zu einer Erhöhung des Schmelzpunktes. Aus flüssigen Ölen werden feste, streichfähige Produkte (z.B. Margarine). Bei dieser Härtung werden als Reaktionsnebenprodukte *trans*-Fettsäuren gebildet. Werden gehärtete Fette zur Produktion von Fertiggerichten verwendet, kann es zu erhöhten Gehalten an *trans*-Fettsäuren kommen.

trans-Fettsäuren haben eine ungünstige Wirkung auf den Cholesterinspiegel im Blut. Sie erhöhen den Anteil des LDL-Cholesterins – umgangssprachlich auch „schlechtes Cholesterin“ genannt – und der Diglyceride im Blut und reduzieren das „gute“ HDL-Cholesterin. Das Risiko für eine Arterienverkalkung mit deren Folgeerkrankungen steigt an.

Der Vergleich der Untersuchungsergebnisse bei Proben aus biologischer Produktion und solchen aus konventioneller Produktion ergab keine signifikanten Unterschiede. Vielmehr ist die Höhe des Gehaltes an *trans*-Fettsäuren durch die Art der verwendeten Zutaten bestimmt.

6.2 Furan in Cerealien

Verzehrfertige Cerealien wie etwa Frühstückscerealien erfreuen sich großer Beliebtheit. Im Rahmen des Ökomonitoring wurde 2011 der Frage nachgegangen, ob sich derartige Bio-Cerealien hinsichtlich der Kontaminante Furan von herkömmlichen Cerealien unterscheiden. In den 23 untersuchten Proben zeigte sich, dass Müsli auf Basis

von Körnern und Früchten kein Furan enthielt, während extrudierte oder gepoppte Cerealien Gehalte zwischen 37 und 224 µg/kg aufwiesen. Nach den ersten Auswertungen ist ein Unterschied zwischen herkömmlichen Cerealien und solchen aus biologischer Erzeugung nicht feststellbar.

7 Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln

Die Bestimmung der Stickstoff-Isotopenverteilung in pflanzlichen Lebensmitteln kann Hinweise auf die Art des verwendeten Düngers, mineralisch-synthetisch oder organisch, und damit auf die Anbauart geben. Gemäß den Rechtsvorschriften der EU für den ökologischen Landbau ist für die Produktion ökologischer Lebensmittel nur der Einsatz von Dünger aus organischen Quellen zulässig, mineralische Stickstoffdünger dürfen nicht verwendet werden. Wissenschaftliche Veröffentlichungen zeigen, dass das Stickstoff-Isotopenverhältnis prinzipiell einen wertvollen Hinweis auf die Art des verwendeten Düngers liefert. Die Isotopenwerte von mineralischem und organischem Dünger unterscheiden sich, und diese Differenz lässt sich auch in der gedüngten Pflanze nachweisen.

Für die drei Produktgruppen Tomaten, Paprika und Blattsalate wurden in den vergangenen vier Jahren Stickstoff-Isotopendaten erarbeitet. Unterschiede in den Häufigkeitsverteilungen zwischen ökologischem und konventionellem Anbau sind in allen drei Produktgruppen zu erkennen, allerdings ergeben sich auch Überschneidungsbereiche. Die breite Verteilung für die Stickstoff-Isotopenwerte und die Überschneidung der Werte aus dem ökologischen und konventionellen Anbau erfordern eine statistische Herangehensweise, die auf einer umfangreichen Datenbasis von Proben mit möglichst gesicherter Angabe zur Anbauart beruhen und ständig erweitert werden soll.

8 Mikrobiologische Qualität von Brüh- und Rohwürsten

Im Berichtsjahr 2011 wurden 49 Rohwürste (31 Bio- und 18 konventionelle Rohwürste) und 69 Brühwürste (42 Bio- und 27 konventionelle Brühwürste) untersucht.

Salmonellen, *E. coli*, *Bacillus cereus*, Pseudomonaden, Hefen und Schimmelpilze wurden in keiner Probe nachgewiesen. *Listeria monocytogenes* wurde in 3 Proben konventionell erzeugter Rohwurst, Enterobacteriaceae in einer

Bio- und zwei konventionellen Brühwürsten nachgewiesen. Bio-Brühwürste wiesen zu 55 % (23 Proben), konventionelle Brühwürste zu 37 % (10 Proben) keine nachweisbare Belastung mit Laktobazillen auf. Bei 9 Bio-Brühwürste und einer konventionellen Brühwurst lag die Belastung mit Laktobazillen über dem Richtwert.

C Ergebnisse

1 Gentechnisch veränderte (gv-)Pflanzen

Autor: Hans-Ulrich Waiblinger, CVUA Freiburg
Kontakt: Poststelle@cvuafr.bwl.de

Bio-Soja und Mais – alle Proben weit unter 0,9% – Schwellenwert

Für Bio-Produkte gilt ein generelles Verwendungsverbot für gv-Pflanzen und daraus hergestellte Produkte. Allerdings sind wie bei konventionellen Lebensmitteln Verunreinigungen durch Bestandteile aus zugelassenen gv-Pflanzen bis zu 0,9% erlaubt, sofern sie „technisch unvermeidbar“ oder „zufällig“ sind. 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 (s.u.) niemals gv-Anteile über 0,1% festgestellt. Es wird daher davon ausgegangen, dass höhere Anteile als „technisch vermeidbar“ anzusehen sind.

1.1 Mais

Im Berichtsjahr 2011 waren in Bio-Mais-erzeugnissen (19 Proben) erneut keine gentechnischen Veränderungen nachweisbar (konventionell: 3 von 105 (3%) Proben positiv).



Hier vermarktete Erzeugnisse aus Bio-Mais stammen aus Ländern, in denen kein Anbau von gentechnisch verändertem Mais stattfindet, insbesondere Deutschland, Italien und Frankreich. Ein Eintrag gentechnischer Veränderungen kann aus verunreinigtem Saatgut erfolgen. Hier haben die intensiven Kontrollen vor der Aussaat dazu geführt, dass sowohl bei konventioneller als auch bei ökologischer Ware zuletzt immer weniger positive Proben festgestellt worden sind. Seit 2007 wurden bei Bio-Mais und dessen Erzeugnisse keine gentechnischen Veränderungen mehr festgestellt, während bei 5% der konventionellen Ware zumindest Spuren an gv-Mais nachgewiesen wurden (Abb. 1-1). Bei Grenzwertüberschreitungen sind jedoch nur „Exoten“ betroffen, z.B. Maismehl aus Kolumbien oder Taco-Chips von den Philippinen.

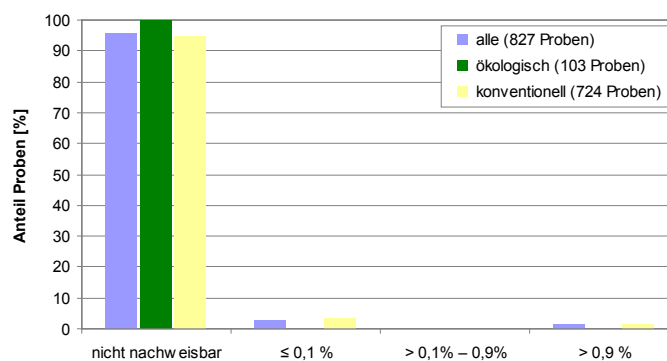


Abb. 1-1: Vergleich ökologische(r) (■) und konventionelle(r) (■) Mais-/erzeugnissen hinsichtlich gentechnischer Veränderungen von 2007 bis 2011 mit Differenzierung nach festgestelltem Anteil (in %) an gv-Mais

1.2 Soja

Wie in den Vorjahren gab es signifikante Unterschiede zwischen ökologischem/n und konventionellem/n Soja und Soja-Produkten: Während lediglich 5 von 58 Proben (9 %) aus ökologischem Anbau positiv auf gentechnische Veränderungen geprüft wurden, war dies bei konventioneller Ware in 40 von 105 Proben (38 %) der Fall (Abb. 1-2).

Auch beim Grad der Verunreinigungen unterschieden sich ökologisch und konventionell erzeugte Ware: In positiven Bio-Sojalebensmitteln wurden jeweils nur minimale Verunreinigungen unter 0,05 % nachgewiesen, während 15 von 105 (14 %) konventionellen Erzeugnissen Anteile über 0,1 % gv-Soja aufwiesen (Abb. 1-3). Ähnliche Resultate wurden in den vergangenen Jahren erhalten.

In der Abb. 1-3 sind zusätzlich die Ergebnisse von konventionellen Soja-Erzeugnissen dargestellt, die mit dem Hinweis „ohne Gentechnik“ beworben wurden. Anzutreffen ist dieser Hinweis bei einem relativ kleinen Marktsegment von Tofu, Sojadrinks und Sojaerzeugnissen für die vegetarische Ernährung („Fleischersatz“ auf Sojabasis). Für derartig beworbene Erzeugnisse werden nur Spuren an gv-Soja im Bereich der Nachweisgrenze (ca. 0,1 %) und darunter toleriert.

In den Ergebnissen der letzten 5 Jahre zeigten diese Produkte einen mit Bio-Soja vergleichbaren Verunreinigungsgrad an gv-Soja, auch hier wurden keine Proben mit gv-Soja über 0,1 % festgestellt. Allerdings gab es mit 27 % gegenüber 11 % bei Bio-Soja einen deutlich höheren Anteil an positiven Proben.

Konventionelle Soja stammt häufig aus Brasilien, einem Land, in dem zunehmend auch gv-Soja angebaut wird. Trotz Trennung von Warenströmen, beginnend bei der Ernte, können Spuren an gv-Soja oft nicht ganz vermieden werden. Demgegenüber gibt es hierzulande einen vermehrten Anbau von Soja in Bio-Qualität. Da im einheimischen Anbau – abgesehen von eventuell kontaminiertem Saatgut – mit Verunreinigungen nicht zu rechnen ist, kann offensichtlich eher gewährleistet werden, dass bis hin zum Endprodukt keine Verunreinigungen durch gv-Soja eingetragen werden.

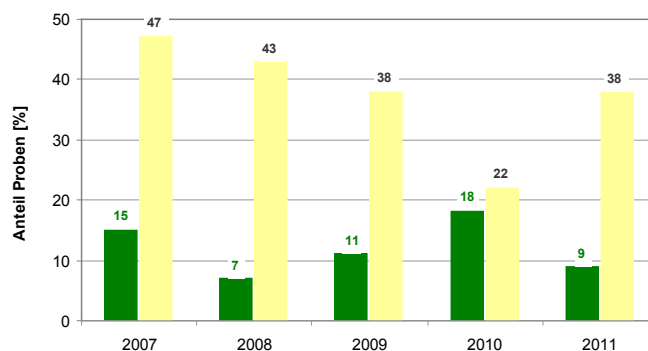


Abb. 1-2: Vergleich ökologische(r) (■) und konventionelle(r) (■) Soja/-erzeugnissen hinsichtlich gentechnischer Veränderungen von 2007 bis 2011

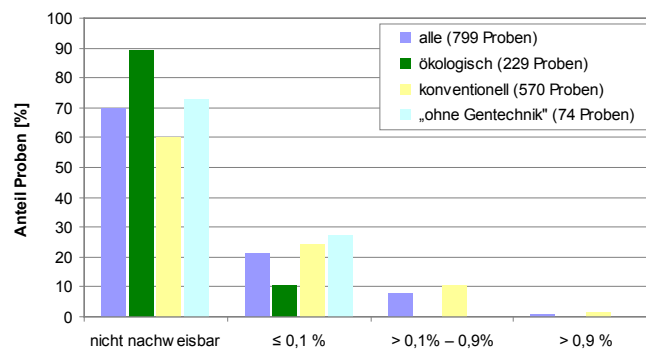


Abb. 1-3: Vergleich ökologische(r) (■), konventionelle(r) (■) und mit „ohne Gentechnik“ (■) ausgelobte(r) Soja/-erzeugnissen hinsichtlich gentechnischer Veränderungen von 2007 bis 2011 mit Differenzierung nach festgestelltem Anteil (in %) an gv-Soja



1.3 Leinsamen

Wie bereits 2010 gab es keine Auffälligkeiten mehr bei der Untersuchung von Leinsamen auf gentechnische Veränderungen. Bei keiner der 36 untersuchten Proben, darunter auch 8 Proben aus ökologischem Anbau, waren gentechnische Veränderungen nachweisbar. Neben Produkten des Handels wurden auch Proben direkt von der Ernte erhoben.

Offensichtlich sind die 2009 massiv aufgetretenen Probleme mit Verunreinigungen durch nicht zugelassenen gv-Leinsamen in kanadischer Ware jetzt im Griff.

2 Mykotoxine

2.1 Mutterkornalkaloide in Roggenvollkorn- und Roggenmischbrot

Autor: Dr. Gerhard Thielert, CVUA Sigmaringen
Kontakt: Poststelle@cvuasig.bwl.de

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden verschiedene Brotsorten schwerpunktmäßig auf Kontaminationen mit Mutterkornalkaloiden, die zu den Mykotoxinen zählen, analysiert. Mykotoxine sind Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die in Abhängigkeit des Toxins mehr oder weniger schädlich für den menschlichen und tierischen Organismus sind.

Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) ist ein Schlauchpilz, der als Parasit auf verschiedenen Gräsern und Getreide wachsen kann. Der Pilz infiziert die Pflanze während der Blüte. Anstelle des gesunden Korns bildet sich das längliche, dunkelviolette bis schwarze Mutterkorn. Mutterkorn kommt auf Getreide und über 400 Gräserarten vor. Von den Getreidearten werden hauptsächlich Roggen, Triticale, seltener Weizen (besonders Durumweizen) und Gerste befallen.

Um das Risiko einer Mutterkornvergiftung so gering wie möglich zu halten, gibt es in Deutschland einerseits gesetzliche Regelungen, die Höchstgrenzen festlegen und andererseits eine Vielzahl von landwirtschaftlichen Maßnahmen, die eine Entstehung und Verbreitung von Mutterkorn verringern können. In der Verordnung (EG) Nr. 824/2000 wird der Mutterkornanteil in zum Verzehr bestimmten Getreide auf 0,05 % begrenzt. Das entspricht umgerechnet auf die



Mutterkornalkaloide – Massenvergiftungen und medizinische Verwendung

Im Mittelalter führte der Verzehr von mit Mutterkorn verunreinigtem Getreide bzw. Brot zu schrecklichen Massenvergiftungen. Ganze Dörfer und Städte sind dem sogenannten „Heiligen Feuer“ bzw. „Antoniusfeuer“ zum Opfer gefallen. Die Ursache der Krankheit, deren Verlauf häufig tödlich endete, war damals noch unbekannt.

Verantwortlich für die hohe Toxizität des Mutterkorns sind die Mutterkornalkaloide, eigentlich keine klassischen Mykotoxine. Die chemische Struktur erinnert an die Grundkörper von Rauschgiften. Das bekannte Rauschmittel Lysergsäurediethylamid (LSD) wurde erstmals von Albert Hofmann aus Mutterkornalkaloiden synthetisiert.

Mutterkornalkaloide werden auch als Ergot-Alkaloide bezeichnet, die sich in einfache Amide der Lysergsäure und in Ergopeptine unterteilen lassen. Diese Alkaloide sind stark giftig und machen zwischen durchschnittlich 0,2 % bis zu 1 % der Trockenmasse des Mutterkorns aus. Schon Konzentrationen von 2.000 µg/kg Mutterkornalkaloiden in Roggenmehl können zu unerwünschten Wirkungen führen. Die Aufnahme von 5 – 10 g Mutterkorn kann bei einem entsprechendem Alkaloidgehalt für einen Erwachsenen tödlich sein.

Anzeichen einer akuten Mutterkornvergiftung sind z.B. Übelkeit, Kopfschmerzen, Krämpfe, Gefühllosigkeit an Armen und Beinen, Gebärmutterkontraktionen und Gefäßverschluss. Bei einer chronischen Mutterkornvergiftung zeigen sich Symptome wie Kribbeln der Haut, starke Muskelkrämpfe, brennender Schmerz in den Gliedmaßen oder das Absterben von Gliedmaßen.

Heutzutage finden die Alkaloide des Mutterkorns auch in der Medizin Verwendung. Die Nützlichkeit des Einsatzes von Ergometrin als wehenförderndes Mittel steht dabei außer Frage. Die Verwendung von Ergotamin als Migränemittel hingegen ist sehr umstritten. Aus Medikamentenstudien wurde für Ergotamin eine tolerierbare Tagesdosis von 0,67 mg/Tag bei einer einmonatigen Einnahme und für Ergometrin eine minimale therapeutische Dosis von 0,4 mg/24 Stunden ermittelt.



Mutterkornalkaloide einem Gehalt von 1.000 µg/kg Getreide. Für Roggen gilt diese Bestimmung zwischenzeitlich nicht mehr, jedoch wird im Rahmen der „guten landwirtschaftlichen Praxis“ weiterhin ein Gehalt an Mutterkorn von maximal 0,05 % gefordert. Bezüglich der Mutterkornalkaloide gibt es bisher keine rechtliche Regelung. In der Europäischen Union wird angestrebt, zukünftig den Gesamtalkaloidgehalt von Rohwaren bzw. verzehrfertigen Lebensmitteln zu regeln.

Ideale Wachstumsbedingungen für Mutterkorn bietet eine feucht-kühle Witterung während der Blüte. Auch extrem trockenheiße Temperaturen können zu erhöhtem Befall führen. Die Infektionsgefahr kann durch eine Reihe von landwirtschaftlichen Maßnahmen verringert werden. Dazu gehören in erster Linie die geeignete Bodenbearbeitung (Pflügen) nach der Getreideernte, der Anbau wenig anfälliger Roggensorten oder Sortenmischungen sowie eine Anbaupause von Roggen (Fruchtwechsel). Auch das Bekämpfen der Unkrautgräser im Getreidefeld und das Mähen der Feldränder vor der Gräserblüte verringern die Infektionsgefahr. Der wichtigste Schutz für den Verbraucher ist jedoch die Getreidereinigung, bei der das Mutter-

korn durch spezielles Sieben, Farbscanner oder Windsichtung im Mühlenbetrieb aussortiert wird.

Der Verbraucher verzehrt Roggen in erster Linie in Form von aus Roggenmehl oder -schrot gebackenem Brot. Andere Produkte, wie z.B. Roggenflocken, spielen nur eine untergeordnete Rolle. Aus Gründen des vorsorgenden Verbraucherschutzes sollte deshalb Getreide, insbesondere bei der Verwendung für das Grundnahrungsmittel Brot, weitestgehend frei von Mutterkorn in den Verkehr gelangen. Untersuchungen aus dem letzten Jahr belegen, dass neben den immer wieder festgestellten Roggenmehlen, die eine Belastung in Höhe des Beurteilungswertes von 1.000 µg/kg Gesamt-Mutterkornalkaloide oder darüber aufwiesen, auch Brote mit relativ hohen Gehalten an Mutterkornalkaloiden auftraten.

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden in den Jahren 2010 und 2011 insgesamt 123 Proben Brot mit unterschiedlichem Roggenanteil (Roggenvollkornbrot, Roggen- und Weizenmischbrot) untersucht, die überwiegend aus handwerklichen Bäckereien stammten (Abb.2-1). Der Untersuchungsschwerpunkt lag bei Roggenmischbrot mit einem Anteil von 61 Broten (49,6%). Weitere 4 Brote waren Weizenmischbrote. Im Verhältnis zum Jahr 2009 hat der Mischbrotanteil von 62 % abgenommen. Dies entspricht dem allgemeinen Trend der Verzehrsgewohnheiten des Verbrauchers hin zum Roggenbrot (mindestens 90 % Roggenanteil) und Vollkornbrot.

110 Brote wurden mit Mehl aus konventionellem Anbau hergestellt, nur 13 Proben Brot aus kontrolliert ökologischen Mahlerzeugnissen. Bei Broten aus kontrolliert biologischem Anbau lag der Schwerpunkt eindeutig auf Roggenvollkornbrot (8 von 13 Broten, 61,5 %). Die Bio-Roggenvollkornbrote waren tendenziell weniger häufig und mit geringeren Gehalten belastet. Aber auch konventionelle Roggenvollkornbrote boten keinen Anlass zur Besorgnis (Tabelle 2-1).

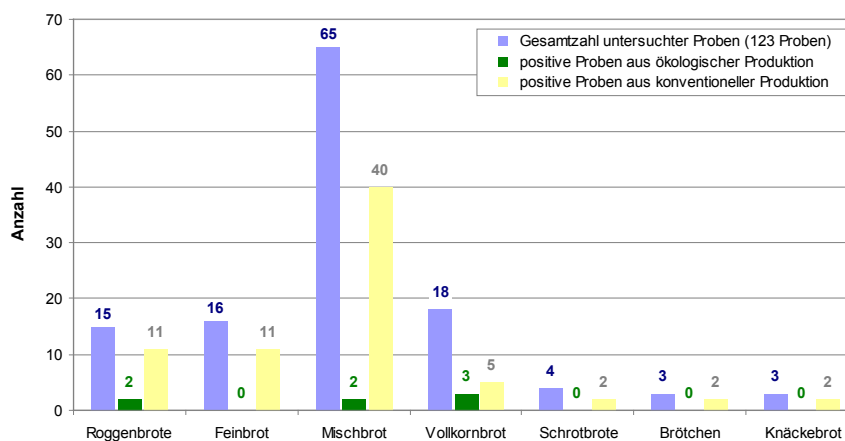


Abb. 2-1: Mutterkornalkaloide in roggemehlhaltigen Broten/Brötchen aus ökologischer und konventioneller Produktion

Tabelle 2-1: Mutterkornalkaloide in ökologischen und konventionellen Broten 2010 und 2011

Brote mit Roggenmehlen								
Probenart	Probenzahl	Proben > BG ¹ (10 µg/kg)		Mittelwert		Median		Maximum
		Anzahl	Anteil [%]	[µg/kg] ²	[µg/kg] ³	[µg/kg] ²	[µg/kg] ³	[µg/kg]
Ökologisch	13	7	53,8	18	33	10	29	78
Konventionell	110	73	66,4	62	91	28	67	430
Gesamt	123	80	65,6	57	88	24	57	430

Roggenvollkornbrote								
Probenart	Probenzahl	Proben > BG ¹ (10 µg/kg)		Mittelwert		Median		Maximum
		Anzahl	Anteil [%]	[µg/kg] ²	[µg/kg] ³	[µg/kg] ²	[µg/kg] ³	[µg/kg]
Ökologisch	8	3	37,5	13	34	< BG	38	39
Konventionell	10	5	50,0	48	96	36	102	121
Gesamt	18	8	44,4	33	73	< BG	77	121

1: BG: Bestimmungsgrenze

2: Gehalte aller Proben

3: Gehalte aus den Werten > BG

Dagegen ist die Gesamtsituation aller Broten nicht befriedigend. Seit dem Jahr 2009 haben sowohl die Anzahl der belasteten Broten als auch die Höhe der Belastung zugenommen. Nachdem im Jahr 2009 jede zweite Brotprobe belastet war, lag die Belastungsquote im Zeitraum 2010 bis 2011 bei zwei von drei Broten. Es handelt sich in der Regel um Broten, die mit Roggenmehl der Typen 1150 oder 1370 hergestellt wurden. Diese Mehlsorten stellten auch die beanstandeten Roggenprodukte mit Gehalten über der 1.000 µg/kg-Beurteilungsgrenze.

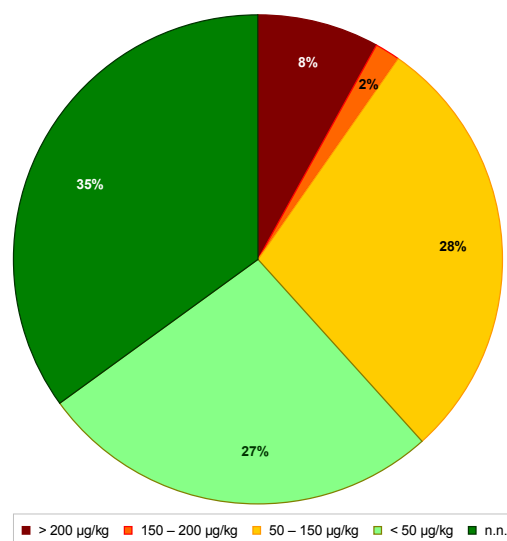
Die beiden höchsten Gehalte an Mutterkornalkaloiden wurden bei Broten aus konventioneller Produktion ermittelt: ein Roggenbrot (100% Roggenanteil) mit 430 µg/kg und ein Roggenmischbrot (70% Roggenanteil) mit 415 µg/kg (im Roggenanteil: 600 µg/kg). Unter der Annahme eines Mutterkornalkaloidverlust von 50–80% während des Backvorgangs lag der Alkaloidgehalt im verwendete Mehl weit über dem Beurteilungswert von 1.000 µg/kg. Bei den Bio-Broten lag das höchst belastete Brot noch immer unter 100 µg/kg.

Den Median der Belastung mit Mutterkornalkaloiden (Summe lag bei den Proben im Jahr 2009 noch innerhalb der Bestimmungsgrenze) erreichten in den beiden Folgejahren nur noch die ökologisch erzeugten Broten. Der Mittelwert aller positiven Proben beträgt bereits knapp 90 µg/kg, der konventionell erzeugter Broten nahezu 100 µg/kg.

In 35% der Brot-Proben konnten keine Mutterkornalkaloide nachgewiesen werden. Weitere 27% der Proben waren nur geringfügig belastet (Gehalten unterhalb von 50 µg/kg). 90% aller Brotproben wiesen Gehalte bis 150 µg/kg Gesamtmutterkornalkaloide auf. 7 Proben (6%) gruppieren sich zwischen 200 und 300 µg/kg und weisen bereits einen deutlichen Abstand zur Mehrheit der Proben auf. 3 Broten

enthielten mit 360 µg/kg, 415 µg/kg und 430 µg/kg extrem hohe Mutterkornalkaloidgehalte (Abb. 2-2).

Bis zu Gehalten an Mutterkornalkaloiden von 150 µg/kg (90% aller Proben) kann davon ausgegangen werden, dass die Rohware in Ordnung war und die Verarbeitung im Bäckereibetrieb guter handwerklicher Praxis entsprach. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Gehalte an Mutterkornalkaloide über 150 µg/kg technisch vermeidbar wären.

**Abb. 2-2:** Mutterkornalkaloidgehalte in Broten aus Roggenmehl 2010-2011

■ **Fazit**

Das häufige Vorkommen von Mutterkornalkaloiden, der Verzehr von z.T. höher belasteter Produkte und die hohe Verzehrsmenge der Grundnahrungsmittel führt zu entsprechend hohen Aufnahmemengen an Mutterkornalkaloiden, wobei eine mögliche tolerierbare Aufnahmemenge durchaus erreicht und gelegentlich auch überschritten wird.

Aus diesem Grund ist die Reduzierung der Kontamination des Getreides mit Mutterkornalkaloiden dringend geboten. Landwirte können durch Veränderung der Anbaukriterien (Saatgut, Bodenbearbeitung, Feldrandbewirtschaftung, Unkrautbekämpfung) einen erheblichen Beitrag zur Minimierung eines Befalls des Getreides mit Mutterkorn

leisten. Mühlenbetriebe können durch eine gezielte Auswahl der Rohstoffe, flächendeckende Untersuchungen des Getreides und die Anwendung einer „guten Mühlenpraxis“ mit „neuester“ Mühlentechnologie das Ziel der Minimierung der Mutterkornalkaloide im Getreide langfristig sichern.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Brot, insbesondere mit unterschiedlichen Anteilen von Roggenmehlen, zeigen eindeutig, dass eine weitere Beobachtung der Kontamination von Broten und Mehlen mit Mutterkornalkaloiden notwendig ist. Die Untersuchungen werden deshalb fortgesetzt.



2.2 Fusarientoxine in Broten mit Roggenanteil

Autorin: Margit Kettl-Grömminger, CVUA Stuttgart
 Kontakt: Poststelle@cvuas.bwl.de

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden 2011 35 Brote mit Roggenanteil auf Fusarientoxine (Deoxynivalenol – DON und Zearalenon – ZEA) untersucht. Die Ware stammte überwiegend aus deutschen Handwerksbetrieben. Weder bei konventioneller noch bei ökologisch erzeugter Ware waren Höchstmengenüberschreitungen feststellbar. Hinsichtlich der Gehalte an Fusarientoxinen sind zwischen diesen beiden Erzeugungsweisen keine Unterschiede nachweisbar: Der Mittelwert und der höchste bestimmte Gehalt an diesen Toxinen ist bei beiden Produktgruppen vergleichbar. Die Gehalte selbst lagen deutlich unter den entsprechenden Höchstmengen (Tabelle 2-2).

Tabelle 2-2: DON und ZEA in Broten mit Roggenanteil aus ökologischer und konventioneller Produktion 2011

DON (Deoxynivalenol)						
Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben > HM ¹ (500 µg/kg)		Mittelwert ²	Maximum
			Anzahl	Anteil [%]	[µg/kg]	[µg/kg]
Ökologisch	13	13	0	0	37	106
Konventionell	22	22	0	0	36	108
ZEA (Zearalenol)						
Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben > HM ¹ (50 µg/kg)		Mittelwert ²	Maximum
			Anzahl	Anteil [%]	[µg/kg]	[µg/kg]
Ökologisch	13	13	0	0	0,54	3,6
Konventionell	22	22	0	0	0,45	3,8

1: HM = Höchstmenge

2: Gehalte aus den Werten > Bestimmungsgrenze

3 Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs

Autoren: Marc Wieland, Ellen Scherbaum, Nadja Bauer, Carmen Wauschkuhn, Dr. Eberhard Schüle, Dr. Hubert Zipper
CVUA Stuttgart
Kontakt: Poststelle@cvuas.bwl.de

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 542 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 70 % der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pestiziden nachweisbar. Sofern Rückstände festgestellt wurden, handelte es sich in der überwiegenden Zahl der Fälle nur um Rückstände einzelner Wirkstoffe im Spurenbereich (kleiner als 0,01 mg/kg) und damit um Gehalte, die deutlich unterhalb der Konzentrationen liegen, die üblicherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden können. Verglichen mit den Vorjahren 2009 und 2010 bewegt sich die Rückstandssituation bei frischem Öko-Obst und -Gemüse auf dem gleichen, guten Niveau. Die Beanstandungsquote hat sich in den letzten drei Jahren insgesamt bei allen frischen Öko-Erzeugnissen auf einem erfreulich niedrigen Stand stabilisiert: 2,1 % in 2011, 1,3 % in 2010, 1,0 % in 2009, 4,9 % in 2008, 7,5 % in 2007, 4,9 % in 2006 und 8,4 % in 2005.

Im Berichtsjahr 2011 war, wie auch schon in den beiden Jahren zuvor, keine Häufung von Beanstandungen bei Öko-Frischware zu verzeichnen und auch keine Auffälligkeiten bei einzelnen Kulturen auszumachen. In den Jahren vor 2009 waren immer wieder punktuell Auffälligkeiten bei bestimmten Kulturen aufgetreten: Herbizide bei

Brokkoli und Karotten aus Italien, das Fungizid Fosetyl bei Gurken verschiedener Herkunft, aber auch Rückstände von Oberflächenbehandlungsmitteln und Akariziden bei Zitrusfrüchten sowie Keimhemmungsmitteln bei Kartoffeln. Diese Auffälligkeiten sind aber mittlerweile nicht mehr vorhanden. Insgesamt musste im Jahr 2011 nur bei drei Proben frischem Öko-Obst, drei Proben frischem Öko-Gemüse und einer Probe frischer Öko-Pilze die Bezeichnung „Öko“ wegen erhöhter Rückstände an Pflanzenschutzmitteln als irreführend bezeichnet beanstandet werden.

Bei verarbeiteten Erzeugnissen lag die Beanstandungsquote mit 8,1 % deutlich über dem Wert von frischen Erzeugnissen und noch einmal leicht über der Quote des Jahres 2010 (6,3 %). Im Jahr 2009 lag die Quote noch bei 1,4 %. Auffällig waren bei den verarbeiteten Erzeugnissen im Berichtsjahr 2011 vor allem Obsterzeugnisse und Weine (wie bereits in 2010) sowie Hülsenfrüchte (Linsen). Dabei müssen bei den untersuchten Obsterzeugnissen und Weinen auch die gültigen Verarbeitungsfaktoren für die jeweiligen Wirkstoffe mit einbezogen werden, da es bei der Verarbeitung der eingesetzten Ursprungsprodukte zu einer Erhöhung oder Verminderung der Rückstände kommen kann (siehe Infokasten). Im Zusammenhang mit den recht hohen Beanstandungsquoten und den Auffälligkeiten sollte angeführt werden, dass die Weine und Hülsenfrüchte zum großen Teil im Rahmen kurzfristiger und gezielter Projekte und Sonderprogramme untersucht wurden.

Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren

Die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 regelt die zulässigen Höchstgehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen in der Regel für unverarbeitete Lebensmittel. Die Höhe der Rückstände von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in und auf unverarbeiteten Lebensmitteln kann sich unter dem Einfluss von Verarbeitungsprozessen verändern. Bei der rechtlichen Beurteilung der festgestellten Rückstandsgehalte an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in verarbeiteten Lebensmitteln ist demnach gemäß den Vorgaben der VO (EG) Nr. 396/2005 die durch die Verarbeitung bewirkte Veränderung der Pestizidrückstandsgehalte (z.B. bei Trockenobst, Konserven, Säften oder Wein) zu berücksichtigen. Handelt es sich beispielsweise nicht um Sauerkirschen, sondern um daraus hergestellte Konserven, so muss ein Verarbeitungsfaktor berücksichtigt werden, da bei der Herstellung der Konserve meist eine Reduzierung der Rückstände erfolgt. D. h. der im Gesamtprodukt (Kirschen plus Aufguss) festgestellte Rückstandsgehalt wird bezogen auf das rohe unverarbeitete Produkt (Kirschen) zurückgerechnet und dieser theoretisch ermittelte Gehalt mit der für das unverarbeitete Produkt gültigen Rückstandshöchstmenge verglichen. Ähnlich verhält es sich bei Wein. Hier muss über Verarbeitungsfaktoren auf die frischen Keltertrauben zurückgerechnet werden, da bei der Weinbereitung für sehr viele Wirkstoffe eine Reduzierung der Rückstände eintritt. Bei Trockenobst liegt durch die Trocknung dagegen eine Anreicherung des Wirkstoffes im Obst vor, d. h. der Rückstandsgehalt war im Ausgangsprodukt niedriger als der im Trockenobst festgestellte Gehalt. Im Falle der Kirschkonserven konnte teilweise keine abschließende Beurteilung erfolgen, da für bestimmte Stoffe keine Verarbeitungsfaktoren bekannt waren oder diese zwar für den Stoff, jedoch nur für ähnliche Produkte bekannt waren. Bei geringen Wirkstoffgehalten im Erzeugnis ergibt sich zudem eine große rechnerische Unsicherheit.

Tabelle 3-1: Mittlere Pestizidrückstandsgehalte pro Probe (mittlerer summarischer Gehalt der nachgewiesenen Rückstände pro Probe) in mg/kg

Probenart	Herkunft	mittlere Pestizidrückstandsgehalte [mg/kg]			
		2011	2010	2009	2008
Obst	Alle als „Öko“ vermarkteten Proben ^{1,2}	0,002	0,003	0,002	0,004
	Öko-Proben ohne beanstandete Proben ³	< 0,001	0,002	0,002	0,001
	konventionell ⁴	0,34	0,34	0,39	0,44
Gemüse	Alle als „Öko“ vermarkteten Proben	0,005	0,003	0,003	0,019
	Öko-Proben ohne beanstandete Proben	0,001	0,003	0,002	0,001
	konventionell	0,22	0,36	0,36	0,33

1: ohne Azadirachtin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Rotenon und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

2: ohne Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden), ohne Bromid

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

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

Nachforschungen der Öko-Kontrollstellen im Beanstandungsfall zeigten bisher immer wieder, dass wenn in einem Betrieb sowohl ökologisch als auch konventionell erzeugte Rohware verarbeitet und/oder gelagert wird, nicht immer genügend Sorgfalt aufgewendet wurde, um eine Vermischung bzw. Kontamination bei Lagerung und Verarbeitung zu vermeiden. Es ist daher erforderlich, dass in diesem Bereich mit noch mehr Sorgfalt gearbeitet wird, um oben aufgeführte Vermischungen und Kontaminationen weiter zu minimieren. Wie die Ergebnisse des Jahres 2011 (und auch schon 2010) gezeigt haben, waren und sind offensichtlich noch nicht alle Schwachstellen, die zu einer Kontamination mit konventioneller Ware führen können, erkannt.

Als Anhaltspunkt für das Vorkommen von Pestiziden kann auch die Berechnung der mittleren Pflanzenschutzmittelgehalte dienen (Tabelle 3-1).

Der mittlere Pestizidgehalt aller untersuchten Öko-Obst-Proben lag bei 0,002 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. Bei

Ö k o -
O b s t
w a -
r e n

insgesamt nur drei solcher Proben zu verzeichnen: eine Probe Johannisbeeren aus Deutschland, eine Probe Zitronen aus Italien und eine Probe Mango aus Peru. Konventionelles Obst enthielt dagegen im Mittel 0,34 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro kg (ohne Oberflächenbehandlungsmittel).

Bei Öko-Gemüse lag der mittlere Pestizidgehalt bei 0,005 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. Bei Öko-Gemüse waren insgesamt ebenfalls nur drei solcher Proben zu verzeichnen: eine Probe Broccoli aus Italien und zwei Proben Tomaten aus Spanien. Konventionelles Gemüse enthielt dagegen im Mittel 0,22 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro kg (ohne Bromid).

Tabelle 3-2 gibt eine Übersicht über alle im Jahr 2011 auf Pestizidrückstände untersuchten Öko-Proben und Tabelle 3-3 stellt eine Übersicht über ihre Beanstandungsquote dar, beide jeweils aufgeschlüsselt nach Warengruppen.

Beanstandungen waren bei frischem Gemüse (drei Fälle), bei frischen Pilzen (ein Fall), bei frischem Obst (drei Fälle), verarbeiteten Obsterzeugnissen (sechs Fälle), verarbeiteten Gemüseerzeugnissen (ein Fall), Hülsenfrüchten (vier Fälle) und Weinen (sechs Fälle) zu verzeichnen (s. a. Tabelle 3-3). Bei allen aufgeführten Fällen handelte es sich um Beanstandungen wegen der irreführenden Angabe „Öko“ bzw. „Bio“ für Erzeugnisse, die deutliche Mengen an Pflanzenschutzmittelrückständen enthielten. In vier Fällen (Linsen mit Glyphosat (3x) und Tomaten mit Nereistoxin) war zusätzlich die gültige Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für einen Wirkstoff überschritten. Beanstandungsquoten über 10 % fanden sich bei verarbeiteten Obsterzeugnissen, Wein und Hülsenfrüchten.



Tabelle 3-2: Übersicht über die im Jahr 2011 untersuchten Öko-Proben

Probenart	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{2,3}	Proben über der HM ⁴	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
landwirtschaftliche Urprodukte						
Gemüse	192	41 (21 %)	14 (7 %)	6 (3 %)	1 (0,5 %)	Nereistoxin
Frische Pilze	11	3 (27 %)	2 (18 %)	3 (27 %)	0 (0 %)	0
Gewürze (Ingwer)	4	2 (-)	1 (-)	1 (-)	0 (-)	0
Kartoffeln	10	1 (10 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Obst	114	21 (18 %)	5 (4 %)	3 (3 %)	0 (0 %)	0
Summe Urprodukte	331	68 (21 %)	22 (7 %)	13 (3,9 %)	1 (0,3 %)	1
verarbeitete Erzeugnisse						
Obsterzeugnisse, verarbeitet	48	30 (63 %)	21 (44 %)	8/11* (17/23* %)	0 (0 %)	0
Gemüseerzeugnisse, verarbeitet	21	8 (38 %)	4 (19 %)	1/1* (5/5* %)	0 (0 %)	0
Wein	32	17 (53 %)	10 (31 %)	2/9* (6/28* %)	0 (0 %)	0
Hülsenfrüchte	27	7 (26 %)	2 (7 %)	4/4* (15/15* %)	3 (11 %)	Glyphosat
Getreide (Reis, Buchweizen) und Getreideerzeugnisse (Weizenmehl)	14	5 (36 %)	1 (7 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Backwaren (Knäcke Brot)	7	2 (29 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Fruchtsäfte (Smoothies)	14	5 (36 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Pflanzliche Öle	28	17 (61 %)	6 (21 %)	3/0* (11/0* %)	0 (0 %)	0
Säuglingsnahrung/ Kleinkindernahrung	20	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Summe verarbeitete Erzeugnisse	211	92 (44 %)	44 (21 %)	18/25* (9/12* %)	3 (1,4 %)	3
Alle untersuchten Proben	542	160 (30 %)	66 (12 %)	31/38* (5,7/7,0* %)	4 (0,7 %)	4

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bei Weinen, Ölen, Hülsenfrüchten und verarbeitetem Obst bzw. Gemüse

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Azadirachtin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Rotenon und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

3: ohne Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden)

4: HM = Höchstmengen nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005



Tabelle 3-3: Beanstandungsquoten bei Öko-Lebensmitteln im Jahr 2011

Probenart	Probenzahl	beanstandete Proben ¹	Proben / Herkunftsland	Probenzahl mit Hinweisgutachten ²
		Anzahl (Anteil)		
landwirtschaftliche Urprodukte				
Gemüse	192	3 (1,6 %)	Brokkoli/Italien Tomaten/Spanien (2x) Dieldrin in Gurken/Belgien ³	4
Frische Pilze	11	1 (9 %)	Austernseitling/Deutschland	2
Gewürze (Ingwer)	4	0 (0 %)		1
Kartoffeln	10	0 (0 %)		0
Obst	114	3 (2,6 %)	Johannisbeeren/Deutschland Zitronen/Italien Mango/ Peru	0
Summe landwirtschaftliche Urprodukte	331	7 (2,1 %)		7
verarbeitete Erzeugnisse				
Obsterzeugnisse, verarbeitet	48	6 (12,5 %)	TK-Himbeeren/unbekannt (2x) Sultaninen/Türkei Aprikosen-Konserve/unbekannt Sauerkirsch-Konserve/unbekannt (2x)	5
Gemüseerzeugnisse, verarbeitet	21	1 (4,8 %)	Oliven (+ Peperoni) in Lake/unbekannt	0
Wein	32	6 (19 %)	Wein/Deutschland (5x) Wein/Frankreich	3
Hülsenfrüchte	27	4 (15 %)	Linsen/Türkei (2x) Linsen/unbekannt Erdnüsse/China	0
Getreide (Reis, Buchweizen), Getreideerzeugnisse (Weizenmehl)	14	0 (0 %)		0
Backwaren (Knäckebrötchen)	7	0 (0 %)		0
Fruchtsäfte (Smoothies)	14	0 (0 %)		0
Pflanzliche Öle	28	0 (0 %)		0
Säuglingsnahrung/ Kleinkindernahrung	20	0 (0 %)		0
Summe verarbeitete Erzeugnisse	211	17 (8,1 %)		8
Alle untersuchten Proben	542	24 (4,4 %)		15

1: Formal beanstandete Proben wegen Irreführung

2: Im Gutachten wurde auf erhöhte Rückstandsgehalte hingewiesen, eine formale Beanstandung erfolgte nicht

3: Dieldrin < 0,01 mg/kg, Wirkstoff nicht zugelassen, aber Problem von Altlasten in kontaminierten Böden

In Tabelle 3-4 sind die Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg differenziert nach Herkunftsland dargestellt. Die Tabelle zeigt, aus wie vielen Ländern in der Zwischenzeit Öko-Erzeugnisse nach Deutschland geliefert werden. Hier ist jedoch auch zu berücksichtigen, dass das Herkunftsland bei verarbeiteten Erzeugnissen nicht unbedingt dem Produktionsland der Rohware entspricht. Darüber hinaus ist bei vielen verarbeiteten Produkten das Herkunftsland meistens nur sehr schwer oder gar nicht erkennlich, was die größere Anzahl an Proben mit unbekannter Herkunft erklärt. Von den 203 untersuchten einheimischen Öko-Proben waren sieben zu beanstanden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass es sich bei fünf die-

ser sieben Proben um Weine handelte, die im Rahmen eines zielgerichteten Projektes untersucht wurden (als Folge der Auffälligkeiten in 2010). Darauf wird im Kapitel „Öko-Weine“ (Seite 46) noch gesondert eingegangen. Der erhöhte Anteil an beanstandeten Proben von 18 % bei türkischer Öko-Ware muss ebenfalls differenziert betrachtet werden: bei zwei der drei Proben handelte es sich um Linsen, welche im Rahmen eines Sonderprogramms untersucht wurden und hier im Jahr 2011 ein saisonales Problem darstellten. Das CVUA Stuttgart hat über die Ergebnisse und Hintergründe dieser Untersuchungen im Mai 2011 einen Internetbericht verfasst (www.cvuas.de).

Tabelle 3-4: Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg, differenziert nach Herkunftsland

Herkunftsland	Probenzahl ¹	Anzahl Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Beanstandete Proben	
			Anzahl (Anteil)	Art der Proben
Ägypten	2	0 (-)	0 (-)	
Argentinien	7	0 (0 %)	0 (0 %)	
Belgien	4	0 (-)	[1] (-)	Gurken [Altlasten-Problematik mit Dieldrin]*
Bulgarien	1	0 (-)	0 (-)	
Burkina Faso	1	0 (-)	0 (-)	
Chile	4	0 (-)	0 (-)	
China	16	2 (12,5 %)	1 (6,3 %)	Erdnüsse
Costa Rica	2	0 (-)	0 (-)	
Dänemark	2	0 (-)	0 (-)	
Deutschland	203	10 (4,9 %)	7 (3,5 %)	Wein (5x) Austernseitling Johannisbeeren
Dominikanische Republik	1	0 (-)	0 (-)	
Ecuador	4	0 (-)	0 (-)	
Frankreich	11	0 (0 %)	1 (9 %)	Wein
Griechenland	4	0 (-)	0 (-)	
Israel	19	0 (0 %)	0 (0 %)	
Italien	58	2 (3,4 %)	2 (3,4 %)	Brokkoli Zitrone
Kanada	5	0 (0 %)	0 (0 %)	
Kolumbien	1	0 (-)	0 (-)	
Marokko	4	0 (-)	0 (-)	
Mexiko	2	0 (-)	0 (-)	
Neuseeland	3	0 (-)	0 (-)	
Niederlande	10	0 (0 %)	0 (0 %)	
Österreich	2	0 (-)	0 (-)	
Peru	5	1 (20 %)	1 (20 %)	Mango
Senegal	2	0 (-)	0 (-)	
Spanien	60	2 (3,3 %)	2 (3,3 %)	Tomaten (2x)
Südafrika	10	0 (0 %)	0 (0 %)	
Thailand	1	0 (-)	0 (-)	
Tunesien	1	0 (-)	0 (-)	
Türkei	17	4 (23,5 %)	3 (18 %)	Linsen (2x) Sultaninen
Uganda	2	0 (-)	0 (-)	
USA	1	0 (-)	0 (-)	
unbekannt	77	10 (13 %)	7 (9 %)	Steinobst-Konserven (3x) TK-Himbeeren (2x) Linsen Oliven (+ Peperoni) in Lake

*: zu dieser Probe Gurken aus Belgien wurde wegen Rückständen an Dieldrin < 0,01 mg/kg ein Hinweisgutachten verfasst, da Dieldrin-Rückstände auch durch Altlasten in kontaminierten Böden verursacht werden können

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner 5

2: ohne Azadirachtin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Spinosad und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen), Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden)

Tabelle 3-5: Pflanzenschutzmittelrückstände in frischen Erzeugnissen im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Probenart	Anbauart	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{2,3}	Proben über der HM ⁴	Stoffe über der HM
			Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Blattgemüse	ökologisch	72	20 (28 %)	7 (10 %)	3 (4,2 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	293	251 (86 %)	201 (69 %)	164 (56 %)	20 (6,8 %)	27
Fruchtgemüse	ökologisch	92	16 (17 %)	5 (5,4 %)	2 (2,2 %)	1 (1,1 %)	Nereistoxin
	konventionell	328	281 (86 %)	239 (73 %)	214 (65 %)	30 (9,1 %)	33
Sprossgemüse	ökologisch	11	4 (36 %)	1 (9,1 %)	1 (9,1 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	89	48 (54 %)	24 (27 %)	24 (27 %)	2 (2,2 %)	2
Wurzelgemüse	ökologisch	17	1 (5,9 %)	1 (5,9 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	43	42 (98 %)	38 (88 %)	35 (81 %)	1 (2,3 %)	1
Kartoffeln	ökologisch	10	1 (10 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	25	21 (84 %)	15 (60 %)	13 (52 %)	0 (0 %)	0
Frische Pilze	ökologisch	11	3 (27 %)	2 (18 %)	3 (27 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	41	28 (68 %)	11 (27 %)	16 (39 %)	0 (0 %)	0
Gewürze (= frische Ingwer)	ökologisch	4	2 (-)	1 (-)	1 (-)	0 (-)	0
	konventionell	8	4 (50 %)	3 (37,5 %)	1 (12,5 %)	1 (12,5 %)	1
Beerenobst	ökologisch	14	3 (21 %)	3 (21 %)	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	314	286 (91 %)	265 (84 %)	258 (82 %)	5 (1,6 %)	5
Kernobst	ökologisch	24	5 (21 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	69	67 (97 %)	63 (91 %)	57 (83 %)	0 (0 %)	0
Steinobst	ökologisch	7	1 (14 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	179	165 (92 %)	146 (82 %)	139 (78 %)	2 (1,1 %)	2
Zitrusfrüchte	ökologisch	38	6 (16 %)	2 (5,3 %)	1 (2,6 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	147	145 (99 %)	137 (93 %)	139 (95 %)	11 (7,5 %)	12
Exotische Früchte	ökologisch	31	6 (19 %)	0 (0 %)	1 (3,2 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	169	134 (79 %)	102 (60 %)	96 (57 %)	14 (8,3 %)	17

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

3: ohne Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden)

4: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Exkurs: Im Öko-Landbau zugelassene und im Jahr 2011 nachgewiesene Wirkstoffe

Zu den Wirkstoffen, welche gemäß der EU-Öko-Verordnungen Nr. 834/2007 und Nr. 889/2008 (Positivliste in Anhang II) im ökologischen Landbau zugelassen sind, auf die geprüft wird und welche regelmäßig nachgewiesen werden, gehören die Insektizide **Azadirachtin A**, **Pyrethrum (Pyrethrine)**, **Rotenon**, **Spinosad** und der Synergist **Piperonylbutoxid**.

Azadirachtin A

Stammpflanze: *Azadirachta indica* (deutsch: Niembaum).

Herkunft: Der tropische Niembaum (engl. neem) ist in Asien, Afrika und Amerika verbreitet.

Inhaltsstoffe: Wichtigster Bestandteil des Niembaums ist das Triterpenoid Azadirachtin.

Verwendung: Die aus den Samen des Niembaumes gewonnenen Extrakte können als natürlicher Fraßhemmer und Insektizid im Pflanzenschutz eingesetzt werden. Neem wird auch im Vorratsschutz als vielversprechender Naturstoff angesehen.

Pyrethrum (Pyrethrine)

Stammpflanze: *Chrysanthemum* – Arten (vor allem *Chrysanthemum cinerariaefolium*).

Herkunft: Pyrethrum wird aus den Blüten von Chrysanthemen-Arten durch Pulverisieren oder Extraktion gewonnen. Hauptausfuhrgebiete sind Kenia, Tansania, Ecuador, Kolumbien, Neuguinea und Japan. Pyrethrum wird seit alters her in Asien als natürliches Insektenvernichtungsmittel (Insektizid) verwendet.

Insektizide Bestandteile: Pyrethrin, Cinerin und Jasmolin.

Verwendung: Pyrethrum ist in zahlreichen Mitteln besonders gegen Hygiene- und Vorratsschädlinge enthalten. Das Pyrethrin

Tabelle 3-6: Pflanzenschutzmittelrückstände in verarbeiteten Erzeugnissen im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Probenart	Anbauart	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
			Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Obsterzeugnisse, verarbeitet	ökologisch	48	30 (63 %)	21 (44 %)	8/ 11* (17/23* %)	0 (0 %)	0
	konventionell	34	26 (77 %)	22 (65 %)	19 (56 %)	3 (8,8 %)	4
Gemüseerzeugnisse, verarbeitet	ökologisch	21	8 (38 %)	4 (19 %)	1/1* (4,8/4,8* %)	0 (0 %)	0
	konventionell	49	34 (69 %)	26 (53 %)	21 (43 %)	12 (25 %)	45 ⁴
Pflanzliche Öle	ökologisch	28	17 (61 %)	6 (21 %)	3/0* (11/0* %)	0 (0 %)	0
	konventionell	23	17 (74 %)	12 (52 %)	11 (48 %)	0 (0 %)	0
Getreide (Reis, Buchweizen), Getreideerzeugnisse (Weizenmehl)	ökologisch	14	5 (36 %)	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	29	21 (72 %)	15 (52 %)	19 (66 %)	1 (3,4 %)	1
Backwaren (Knäcke Brot)	ökologisch	7	2 (29 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	11	11 (100 %)	9 (82 %)	8 (73 %)	0 (0 %)	0
Hülsenfrüchte	ökologisch	27	7 (26 %)	2 (7,4 %)	4/4* (15/15* %)	3 (11 %)	3 (jeweils Glyphosat)
	konventionell	71	39 (55 %)	26 (37 %)	30 (42 %)	17 (24 %)	17
Wein	ökologisch	32	17 (53 %)	10 (31 %)	2/9* (6,3/28* %)	0 (0 %)	0
	konventionell	19	11 (58 %)	8 (42 %)	3 (16 %)	0 (0 %)	0
Fruchtsäfte (Smoothies)	ökologisch	14	5 (36 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	7	7 (100 %)	6 (86 %)	5 (71 %)	0 (0 %)	0
Säuglingsnahrung/ Kleinkindernahrung	ökologisch	20	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	5	2 (40 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bei Weinen, Ölen, Hülsenfrüchten und verarbeitetem Obst bzw. Gemüse
 1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5
 2: ohne Piperonylbutoxid und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)
 3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005
 4: 41 dieser Höchstmengenüberschreitungen betrafen 9 Proben Weinblätter

wird entweder allein oder als Mischung mit einem chemischen Zusatz- bzw. Beistoff (Piperonylbutoxid) zur Bekämpfung saugender, teils auch beißender Insekten, wie Blattläusen, weißen Fliegen, Kohlweißlingen und Spinnmilben, verwendet.

Piperonylbutoxid (Synergist)

Der Synergist Piperonylbutoxid wird halbsynthetisch aus Saflor hergestellt. Er verstärkt als Beistoff die Wirkung bestimmter Insektizide (wie zum Beispiel Pyrethrum, Pyrethroide oder Rotenon), hat aber selbst keinerlei insektizide Wirkung.

Rotenon

Stammpflanze: *Derris spp., Lonchocarpus spp.* und *Terphrosia spp.*

Herkunft: Das Mittel wird aus den Wurzeln von bestimmten, in tropischen Regionen heimischen Leguminosen-Pflanzen gewonnen.

Insektizider Bestandteil: Rotenon

Verwendung: Rotenon wird als Pulver oder Flüssigkeit (teilwei-

se in Kombination mit Pyrethrum) gegen verschiedene Insekten im Freiland und im Vorratsschutz außerhalb Deutschlands eingesetzt.

Spinosad

Stammorganismus: Bodenbakterium *Saccharopolyspora spinosa*
Herkunft: Spinosad ist die Bezeichnung für eine Mischung aus den Metaboliten Spinosyn A und Spinosyn D des Bodenbakteriums *Saccharopolyspora spinosa*. Sie werden durch Fermentation gewonnen.

Verwendung: Spinosad dient der Regulierung des Kartoffelkäfers im ökologischen Landbau. Präparate mit dem Wirkstoff Spinosad wirken auch gegen andere Schadinsekten, wie z.B. Lepidoptera (Schmetterlinge), Diptera (Fliegen), Hymenoptera (Hautflügler), Thysanoptera (Fransenflügler) oder Coleoptera (Käfer). Es hat jedoch keine Wirkung auf saugende Insekten.

Infoquelle: Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (www.jki.bund.de)

Tabelle 3-7: Befunde an im Öko-Landbau zugelassenen Wirkstoffen im Berichtsjahr 2011

Wirkstoff	Häufigkeit	Matrix	Gehalt [mg/kg]
Azadirachtin A	0		
Pyrethrum (Pyrethrine)	2	Gemüsepaprika	0,005
		Tomate	0,007
Rotenon	0		
Piperonylbutoxid (Synergist)	8	Sonnenblumenöl (4x)	0,010 – 0,015
		Weizenmehl	0,012
		Mehrkorn-Knäckebrot	0,003
		Tiefkühl-Himbeeren (2x)	jeweils 0,001
Spinosad	18	Tomaten (6x)	0,002 – 0,055
		Sultaninen, Rosinen (6x)	0,004 – 0,024
		Birnen (3x)	0,002 – 0,004
		Gurke	0,040
		Orange	0,001
		Petersilienblätter	0,87
Summe	28		

In aller Regel bringt der ökologische Landbau Erzeugnisse hervor, die nur zu einem geringen Anteil Rückstände über 0,01 mg/kg aufweisen. Die Öko-Erzeugnisse unterscheiden sich daher hinsichtlich der Pestizidrückstände signifikant von konventioneller Ware, wie die Tabelle 3-5 und Tabelle 3-6 (Vergleich ökologischer und konventioneller Ware aufgeschlüsselt nach Warengruppen) deutlich zeigen.

Eine ausführliche Darstellung der Rückstandssituation in konventionellen Erzeugnissen im Jahr 2011 findet sich in den aktuellen Internetbeiträgen des CVUA Stuttgart, die über das Internet verfügbar sind (www.cvuas.de).

Die Tabelle 3-7 zeigt alle Befunde an den im Exkurs (Seite 22 und Seite 23) genannten, im ökologischen Landbau zugelassenen Stoffen auf.

Bei insgesamt 542 untersuchten Proben ergibt sich eine Nachweishäufigkeit für diese Stoffe von 5,2 %. Dieser Wert liegt leicht über dem des Vorjahres (4,2 % in 2010). Weitere im ökologischen Landbau zugelassene Stoffe wie natürliche Öle, Schwefel, Kupfer- oder Eisensalze wurden im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen nicht erfasst.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Pestizidrückstandsuntersuchungen des baden-württembergischen Ökomonitoring-Programms 2011 im Einzelnen dargestellt.

3.1 Öko-Gemüse

Insgesamt 192 Proben ökologisch erzeugtes Gemüse wurden im Jahr 2011 auf ein umfangreiches Spektrum an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht, wobei der Schwerpunkt v.a. auf Frucht- und Blattgemüse lag. Während im Vorjahr bei nur vier Proben Rückstände über 0,01 mg/kg nachgewiesen wurden, so lag diese Zahl im Berichtsjahr mit sechs Proben nur geringfügig höher. Tabelle 3-8 zeigt die Verteilung der Proben auf Blatt-, Frucht-, Spross- und Wurzelgemüse.



Tabelle 3-8: Öko-Gemüse, Übersicht

Öko-Gemüse	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Blattgemüse	72	20 (28 %)	7 (10 %)	3 (4,2 %)	0 (0 %)	0
Fruchtgemüse	92	16 (17 %)	5 (5,4 %)	2 (2,2 %)	1 (1,1 %)	Nereistoxin
Sprossgemüse	11	4 (36 %)	1 (9,1 %)	1 (9,1 %)	0 (0 %)	0
Wurzelgemüse	17	1 (5,9 %)	1 (5,9 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Summe	192	41 (21 %)	14 (7,3 %)	6 (3,1 %)	1 (0,5 %)	1

1: ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Blattgemüse

Von 72 untersuchten Blattgemüse-Proben aus ökologischem Anbau wiesen drei Proben frische Küchenkräuter Rückstände leicht über 0,01 mg/kg auf (Tabelle 3-9). Dabei handelte es sich um zwei Proben Petersilie und eine Probe Basilikum, jeweils mit Herkunft Deutschland. Keine dieser Probe musste jedoch beanstandet werden, aber die Öko-Kontrollstelle wurde jeweils auf die leicht erhöhten Gehalte an verschiedenen Wirkstoffen hingewiesen.

Tabelle 3-10 zeigt die Ergebnisse der Proben mit Rückständen im Einzelnen. Auffällig ist hierbei, dass Proben mit Rückständen vor allem bei Salaten sowie frischen Kräutern und Mehrfachrückstände fast ausschließlich bei frischen Kräutern zu finden waren.

Tabelle 3-9: Öko-Blattgemüse, Übersicht

Öko-Blattgemüse	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Bataviasalat	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Chinakohl	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Eichblattsalat	5	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Eisbergsalat	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Feldsalat	6	2 (33 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Kopfsalat	6	1 (17 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Kresse	4	1 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Küchenkräuter	25	12 (48 %)	6 (24 %)	3 (12 %)	0 (0 %)	0
Lauchzwiebel	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Lollo (bianco, rosso)	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Porree	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Römischer Salat	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Rucola	6	1 (17 %)	1 (17 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Schnittsalat (Novita)	3	1 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Spinat	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Weißkohl	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Wirsingkohl	3	2 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Zuckerhutsalat	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Blattgemüsemischung	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Summe	72	20 (28 %)	7 (10 %)	3 (4,2 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-10: Öko-Blattgemüse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Blattgemüse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Kopfsalat	Deutschland	Pyrimethanil	0,002	
Feldsalat	Deutschland	Iprodion	0,006	
Feldsalat	Deutschland	Pyrimethanil	0,002	
Schnittsalat (Novita)	Deutschland	Dithianon	0,002	
Wirsingkohl	Italien	2,4-D	0,001	
Wirsingkohl	Deutschland	Iprodion	0,001	
Petersilienblätter	unbekannt	Chlorpyrifos	0,004	
		Cyprodinil	0,001	
		Linuron	0,002	
		Procymidon	0,002	
Petersilienblätter	Israel	Chlorpyrifos	0,001	
Petersilienblätter	Deutschland	Spinetoram, gesamt	0,014	Hinweis
		Spinosad, Summe	0,87	
Petersilienblätter	Deutschland	Chlorpropham	0,007	
Petersilienblätter	Deutschland	Ethofumesat	0,001	
Petersilienblätter	Deutschland	Ethofumesat	0,003	
		MCPA	0,002	
		Metamitron	0,002	
		Prosulfocarb	0,001	
Petersilienblätter	Deutschland	Chlorpyrifos	0,001	Hinweis
		Ethofumesat	0,002	
		Fenhexamid	0,012	
		Fludioxonil	0,015	
		Iprodion	0,007	
		Prosulfocarb	0,001	
		Pyrimethanil	0,006	
		Tebuconazol	0,018	
Kresse	Deutschland	Propetamphos	0,006	
Rucola	Italien	Myclobutanil	0,004	
		Propyzamid	0,002	
Basilikum	Deutschland	Pyraclostrobin	0,002	
Basilikum	Deutschland	Metalaxyl/Metalaxyl M	0,012	Hinweis
Rosmarin	Italien	Chlorpyrifos	0,006	
		Cyprodinil	0,009	
		Linuron	0,003	
		Pendimethalin	0,009	
Melisse/Zitronenmelisse	Deutschland	Iprodion	0,002	
		Prochloraz, Summe	0,001	
		Thiabendazol	0,002	
Melisse/Zitronenmelisse	Deutschland	Desethyl-Terbutylazin	0,001	

In Tabelle 3-11 ist der Vergleich der Rückstandssituation bei Blattgemüse in Abhängigkeit von der Anbauweise dargestellt. Während nur 4,2% (3 von 72) der untersuchten Öko-Proben Rückstände über 0,01 mg/kg aufwiesen, lag die Quote bei konventionell erzeugtem Blattgemüse mehr

als zehnmal so hoch. Der prozentuale Anteil an Proben mit Rückständen ist im konventionellen Anbau mehr als dreimal so hoch, der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen knapp siebenmal höher.

Tabelle 3-11: Blattgemüse im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Blattgemüse	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	72	20 (28 %)	7 (10 %)	3 (4,2 %)	0 (0 %)	0
konventionell	293	251 (86 %)	201 (69 %)	164 (56 %)	20 (6,8 %)	27

1: ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Fruchtgemüse

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 92 Proben Fruchtgemüse, in der Mehrzahl Tomaten, Paprika sowie Gurken und Zucchini, aus ökologischem Anbau auf Pestizidrückstände untersucht (Tabelle 3-12). Nur zwei dieser 92 Proben (2,2 %) enthielten Pflanzenschutzmittelrückstände über 0,01 mg/kg (2010: 2 %, 2009: 3 %, 2008: 10 %), wobei es sich in beiden Fällen um Tomaten aus Spanien handelte. Bei beiden Proben wurde die Bezeichnung „aus ökologischem Anbau“ aufgrund überhöhter Gehalte an den Fungiziden Iprodion bzw. Fosetyl als irreführend bezeichnet beanstandet. Darüber hinaus lag bei einer der beiden Proben der nachgewiesene Rückstandsgehalt an dem Wirkstoff Nereistoxin (bzw. dessen Ausgangswirkstoffen Bensultap, Cartap, Thiosultap oder Thiocyclam) über der nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 gesetzlich festgelegten Höchstmenge von 0,01 mg/kg. Dazu sei angemerkt, dass Nereistoxin als solches nicht als Pflanzenschutzmittel eingesetzt wird, sondern dessen oben angeführte Ausgangswirkstoffe. Somit wurde vermutlich einer dieser Stoffe als Pflanzenschutzmittelwirkstoff angewendet. Rückstände der Ausgangswirkstoffe wurden in der Probe jedoch nicht nachgewiesen, wobei diese auch sehr schnell in Nereistoxin zerfallen und somit schon kurz nach der Anwendung

auf dem Feld praktisch nicht mehr im Erzeugnis nachweisbar sind.

Bei einer Probe Gurken aus Belgien wurde die Öko-Kontrollstelle auf nachweisbare Rückstände (< 0,01 mg/kg) an dem Altinsektizid Dieldrin hingewiesen. Der ermittelte Rückstandsgehalt deutet hier allerdings nicht auf eine Anwendung hin, sondern auf Altlasten im Boden, da dieser Wirkstoff sehr langlebig ist, sich nur langsam abbaut und von Gurkengewächsen sehr effizient aus kontaminierten Böden angereichert werden kann.

Trotz der oben beschriebenen Auffälligkeiten kann festgehalten werden, dass sich die Situation bei Fruchtgemüse insgesamt auf dem Niveau der beiden Vorjahre stabilisiert hat und den positiven Trend bestätigt.

**Tabelle 3-12:** Öko-Fruchtgemüse, Übersicht

Öko-Fruchtgemüse	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Aubergine	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Chilischote	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Gemüsepaprika	25	3 (12 %)	2 (8 %)	0 (-)	0 (-)	0
Grüne Bohne	3	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Gurke	12	3 (25 %)	1 (8,3 %)	0 (-)	0 (-)	0
Kürbis	3	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Tomate	36	7 (19 %)	2 (5,6 %)	2 (5,6 %)	1 (2,8 %)	Nereistoxin
Zucchini	11	3 (27 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Summe	92	16 (17 %)	5 (5,4 %)	2 (2,2 %)	1 (1,1 %)	1

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Spinosad (sind im ökolog. Landbau zugelassen)

3: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-13: Öko-Fruchtgemüse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Blattgemüse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Tomate	Israel	Pyrethrum, Summe	0,007	
Tomate	Spanien	Spinosad, Summe	0,004	
Tomate	Spanien	Spinosad, Summe	0,030	
Tomate	Spanien	Spinosad, Summe	0,010	
Tomate	Spanien	Spinosad, Summe	0,002	
Tomate	Spanien	Fosetyl	0,61	Irreführung
		Nereistoxin	0,020	
		Spinosad, Summe	0,055	
Tomate	Spanien	Spinosad, Summe	0,005	Irreführung
		Indoxacarb, gesamt	0,003	
		Iprodion	0,040	
Gemüsepaprika	Israel	Myclobutanil	0,010	
		Iprodion	0,003	
Gemüsepaprika	Spanien	Pyrethrum, Summe	0,005	
Gemüsepaprika	Israel	Etofenprox	0,008	
		Tebufenpyrad	0,007	
Gurke	Marokko	Spinetoram, gesamt	0,001	
		Spinosad, Summe	0,040	
Gurke	Spanien	Triallat	0,003	
Gurke	Belgien	Dieldrin, Summe	0,009	Hinweis
Zucchini	Italien	Procymidon	0,004	
Zucchini	Italien	Procymidon	0,001	
Zucchini	Deutschland	Hexachlorbenzol (HCB)	0,001	

Tabelle 3-13 zeigt die Ergebnisse der Proben mit Rückständen im Einzelnen. Auffallend ist, dass das im Öko-Landbau zugelassene Insektizid Spinosad bei Öko-Fruchtgemüse, verglichen mit den anderen Obst- und Gemüsesorten, eine recht breite Anwendung findet. Sieben von insgesamt 18 Rückstandsbefunden an Spinosad bei Öko-Ware waren bei Fruchtgemüse-Proben zu verzeichnen.



Tabelle 3-14 vergleicht die Rückstandssituation bei Fruchtgemüse nach Produktionsweise. Während nur knapp über 2% der Öko-Proben Rückstände über 0,01 mg/kg aufwie-

sen, lag die Quote bei konventionell erzeugtem Fruchtgemüse bei 65%. Auch die prozentualen Anteile an Proben mit nachweisbaren Rückständen und Mehrfachrückständen unterscheiden sich deutlich voneinander.

Tabelle 3-14: Fruchtgemüse im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Fruchtgemüse	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	92	16 (17%)	5 (5,4%)	2 (2,2%)	1 (1,1%)	Nereistoxin
konventionell	328	281 (86%)	239 (73%)	214 (65%)	30 (9,1%)	33

1: ohne Piperonylbutoxid, Pyrethrum und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-15: Öko-Sprossgemüse, Übersicht

Öko-Sprossgemüse	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Broccoli	6	4 (67 %)	1 (17 %)	1 (17 %)	0 (0 %)	0
Knoblauch	3	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Kohlrabi	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Zwiebel	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Summe	11	4 (36 %)	1 (9,1 %)	1 (9,1 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Sprossgemüse

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 11 Proben Sprossgemüse aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht (Tabelle 3-15). Vier Proben Broccoli wiesen nachweisbare Rückstände auf (ausschließlich Herbizide), eine davon über 0,01 mg/kg. Bei dieser Broccoli-Probe musste die Bezeichnung „Öko“ wegen erhöhter Gehalte an dem Herbizid 2,4-D als irreführend beanstandet werden. Wie bereits im Jahr 2010 war das Herbizid Fluzifop in keiner Probe mehr nachweisbar. Dieser Wirkstoff wurde in früheren Jahren häufiger in Öko-Sprossgemüse als Rückstand nachgewiesen. Auch Über-

schreitungen der gültigen Höchstmengen waren keine zu verzeichnen. Tabelle 3-16 zeigt eine detaillierte Übersicht der Proben mit nachweisbaren Rückständen.

Tabelle 3-17 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 auch hier in der Regel eine deutlich bessere Situation erkennbar als bei konventioneller Ware.

Tabelle 3-16: Öko-Sprossgemüse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Sprossgemüse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Broccoli	Deutschland	Pendimethalin	0,001	
Broccoli	Italien	2,4-D	0,002	
Broccoli	Italien	2,4-D	0,001	
Broccoli	Italien	2,4-D	0,023	Irreführung
		MCPA	0,001	
		Mecoprop	0,002	

Tabelle 3-17: Sprossgemüse im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Sprossgemüse	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	11	4 (36 %)	1 (9,1 %)	1 (9,1 %)	0 (0 %)	0
konventionell	89	48 (54 %)	24 (27 %)	24 (27 %)	2 (2,2 %)	2

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-18: Öko-Wurzelgemüse, Übersicht

Öko-Wurzelgemüse	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Knollensellerie	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Karotte	14	1 (7,1 %)	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Petersilienwurzel	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Summe	17	1 (5,9 %)	1 (5,9 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Wurzelgemüse

Insgesamt wurden im Jahr 2011 17 Proben Öko-Wurzelgemüse untersucht, wobei ein deutlicher Schwerpunkt bei Karotten (14 Proben) lag. Vor einigen Jahren waren v.a.

italienische Öko-Karotten wegen hoher Pestizidrückstandsgehalte (Herbizide) und hoher Beanstandungsquoten aufgefallen. Dies hat sich in der Zwischenzeit grundlegend verbessert und seither waren keine Beanstandungen mehr zu verzeichnen (einschließlich dem Berichtsjahr 2011).

Wie Tabelle 3-18 zeigt war

in 2011 keine einzige Probe Wurzelgemüse zu beanstanden und nur eine der untersuchten 17 Proben wies überhaupt nachweisbare Rückstände auf. Tabelle 3-19 zeigt diesen Befund in detaillierter Form.

Tabelle 3-20 zeigt die Rückstandssituation bei Wurzelgemüse im Vergleich zwischen konventionellem und ökologischem Anbau. Diese stellt sich bei der ökologischen Erzeugung deutlich besser dar, d.h. es sind signifikant weniger Rückstände als bei konventioneller Ware vorhanden. Bei konventionell erzeugtem Wurzelgemüse waren in nahezu jeder untersuchten Probe nachweisbare Rückstände vorhanden.



Tabelle 3-19: Öko-Wurzelgemüse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Wurzelgemüse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Karotte	Italien	Clomazon	0,002	
		Pendimethalin	0,003	

Tabelle 3-20: Wurzelgemüse im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Wurzelgemüse	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	17	1 (5,9 %)	1 (5,9 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
konventionell	43	42 (98 %)	38 (88 %)	35 (81 %)	1 (2,3 %)	1

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-21: Öko-Pilze (frisch), Übersicht der Jahre 2005 bis 2011

Jahr	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl bzw. Wirkstoff
2011	11	3 (27 %)	2 (18 %)	3 (27 %)	0 (0 %)	0
2010	22	11 (50 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
2009	6	6 (100 %)	1 (17 %)	2 (33 %)	0 (0 %)	0
2008	4	4 (-)	1 (-)	3 (-)	0 (-)	0
2007	13	5 (39 %)	3 (23 %)	4 (31 %)	0 (0 %)	0
2006	23	16 (70 %)	2 (8,7 %)	5 (22 %)	0 (0 %)	0
2005	26	19 (73 %)	6 (23 %)	7 (27 %)	1 (3,8 %)	Endosulfan, Summe

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Pilze (frisch)

Insgesamt 11 Proben frische Pilze (Zuchtchampignons und Austernpilze) aus ökologischem Anbau wurden 2011 auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht (Tabelle 3-21). Dabei zeigt sich, dass sich die Rückstandssituation bei frischen Pilzen zwar im Laufe der Jahre verbessert hat, aber immer noch nicht wirklich zufriedenstellend ist. Fast jede dritte untersuchte Probe wies noch immer Rückstände über 0,01 mg/kg auf. Bei einer Probe Austernseitlinge wurde die Auslobung „Öko“ wegen deutlich erhöhter Gehalte an den Wirkstoffen Chlormequat und Glyphosat als irreführend beurteilt. Hier deutet der sehr hohe Chlormequat-Gehalt auf konventionell erzeugte Ware oder eine Vermischung mit konventionell erzeugter Ware hin. Bei zwei weiteren Proben (1× Zuchtchampignon, 1× Austernseitling) wurde die Öko-Kontrollstelle wegen leicht erhöhter Rückstandsgehalte an Chlormequat bzw. Mepiquat informiert.

Die beiden genannten Wirkstoffe Chlormequat und Mepiquat, welche schon seit Jahren die deutliche Mehrzahl der Rückstandsbefunde bei Öko-Pilzen ausmachen, werden als Halmverkürzer (sog. Wachstumsregulator) im konventionellen Getreideanbau eingesetzt und gelangen vermutlich über das Substrat (Stroh), auf dem die Pilze ge-

züchtet werden, in das Lebensmittel. Gemäß der EU-Öko-Verordnung muss im Öko-Landbau jedoch auch das Substrat (Stroh) von Öko-Getreide stammen. Die Anwendung von Halmverkürzern ist im ökologischen Landbau nicht zulässig. Die Pilz-Proben mit Rückständen an Wachstumsregulatoren wurden vornehmlich in Deutschland produziert, woher allerdings das Kultursubstrat (Stroh oder Anteile von Stroh) stammte, ist nicht bekannt.

Trotz Nachforschungen von verschiedenen Seiten und diverser anderer Versuche (u.a. Verwendung anderer Kultursubstrate) konnte die Ursache für die Befunde bislang nicht abschließend aufgeklärt und abgestellt werden. Um diese Problematik weiter im Auge zu behalten, werden auch im Jahr 2012 wieder eine bestimmte Anzahl an frischen Öko-Pilzen auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (v.a. Chlormequat und Mepiquat) untersucht werden. Tabelle 3-22 listet die positiven Proben des Jahres 2011 und die darin enthaltenen Rückstände auf.

Eine Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse von Proben aus ökologischer und konventioneller Produktion zeigt Tabelle 3-23.

Tabelle 3-22: Öko-Pilze (frisch), detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Pilze	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Zuchtchampignon	Deutschland	Mepiquat	0,017	Hinweis
Austernseitling	Deutschland	Endosulfan, Summe	0,011	Irreführung
		Glyphosat	0,067	
		Chlormequat	1,3	
Austernseitling	Deutschland	Mepiquat	0,007	Hinweis
		Chlormequat	0,018	

Tabelle 3-23: Frische Pilze im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Frische Pilze	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	11	3 (27 %)	2 (18 %)	3 (27 %)	0 (0 %)	0
konventionell	41	28 (68 %)	11 (27 %)	16 (39 %)	0 (0 %)	0

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Gewürze (frisch)

In Tabelle 3-24 ist die Rückstandssituation bei frischem Ingwer (Kategorie: Gewürze) aus ökologischem Anbau dargestellt. Vier Proben (allesamt mit Herkunft China) wurden im Berichtsjahr 2011 auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht, wobei in zwei dieser Proben nachweisbare Rückstände gefunden wurden. Bei einer Ingwerprobe, welche leicht erhöhte Rückstände an dem Wirkstoff Phorat (einschließlich Metaboliten) aufwies, erging ein Hinweis an die Öko-Kontrollstelle. In Tabelle 3-25 sind die gesamten Rückstandsbefunde im Detail aufgelistet.

Tabelle 3-26 vergleicht die Rückstandssituation bei Ingwer aus konventionellem und ökologischem Anbau, welche sich hier doch recht ähnlich darstellt. Allerdings ist hierbei auch die geringe Anzahl an untersuchten Proben zu berücksichtigen.

**Tabelle 3-24:** Öko-Gewürze (frisch), Übersicht

Öko-Gewürze	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Ingwer	4	2 (-)	1 (-)	1 (-)	0 (-)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-25: Öko-Gewürze (frisch), detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Gewürze	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Ingwer, frisch	China	Phorat, Summe	0,009	Hinweis
Ingwer, frisch	China	Fenpropidin	0,002	
		Phorat, Summe	0,014	

Tabelle 3-26: Gewürze (frischer Ingwer) im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Frischer Ingwer	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	4	2 (-)	1 (-)	1 (-)	0 (-)	0
konventionell	8	4 (50 %)	3 (37,5 %)	1 (12,5 %)	1 (12,5 %)	1

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-27: Öko-Kartoffeln, Übersicht

Öko-Kartoffeln	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Kartoffeln	10	1 (10 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Kartoffeln

Die Rückstandssituation bei Öko-Kartoffeln stellte sich im Berichtsjahr 2011 erneut sehr positiv dar (Tabelle 3-27). Nur in einer von 10 untersuchten Proben waren Rückstände eines Wirkstoffes im Spurenbereich unter 0,01 mg/kg nachweisbar und somit musste auch keine einzige Probe wegen erhöhter Rückstände oder einer Höchstmengenüberschreitung beanstandet werden. Auch das Problem von Verschleppungen bzw. Kreuzkontamination hinsichtlich des gemäß EU-Öko-Verordnung für den Öko-Landbau nicht zugelassenen Keimhemmungsmittels Chlorpropham bei der Abpackung von konventionell und ökologisch erzeugten Kartoffeln auf gleichen Förderbandlinien (unzureichende Reinigung) scheint mittlerweile so gut wie nicht mehr vorhanden zu sein. Die Befunde an Chlorpropham-Rückständen haben mittlerweile von Jahr zu Jahr abgenommen. Insofern scheint eine erhöhte Sorgfalt mittlerweile vorhanden zu sein.

Tabelle 3-28 zeigt die einzige Probe Öko-Kartoffeln mit nachweisbaren Rückständen in detaillierter Form. Hier waren noch geringe Spuren deutlich unter 0,01 mg/kg des bereits erwähnten Keimhemmungsmittels Chlorpropham nachweisbar.

Während bei der Rückstandssituation von Kartoffeln im Jahr 2007 praktisch kein Unterschied zwischen biologischer und konventioneller Ware festgestellt werden konnte, so stellte sich diese in den Jahren danach wieder deutlich erfreulicher dar. Öko-Kartoffeln waren hierbei deutlich weniger mit Rückständen belastet als konventionell erzeugte Ware (vgl. Tabelle 3-29).

Tabelle 3-28: Öko-Kartoffeln, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Kartoffeln	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Kartoffeln, festkochend	Deutschland	Chlorpropham	0,002	

Tabelle 3-29: Kartoffeln im Vergleich: ökologisch vs. konventionell (2007 bis 2011)

Jahr	Anbauart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
			Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
2011	ökologisch	10	1 (10 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	25	21 (84 %)	15 (60 %)	13 (52 %)	0 (0 %)	0
2010	ökologisch	6	6 (100 %)	2 (33 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	18	16 (89 %)	14 (78 %)	11 (61 %)	0 (0 %)	0
2009	ökologisch	16	3 (19 %)	1 (6,3 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	27	23 (85 %)	19 (70 %)	12 (44 %)	1 (3,7 %)	1
2008	ökologisch	36	8 (23 %)	2 (5,6 %)	3 (8,3 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	12	9 (75 %)	6 (50 %)	7 (58 %)	0 (0 %)	0
2007	ökologisch	41	18 (44 %)	5 (12 %)	6 (15 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	27	13 (48 %)	5 (19 %)	5 (19 %)	0 (0 %)	0

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-30: Öko-Beerenobst, Übersicht

Öko-Obst	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ^{1,2}	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Beerenobst	14	3 (21 %)	3 (21 %)	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0
Kernobst	24	5 (21 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Steinobst	7	1 (14 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Zitrusfrüchte	38	6 (16 %)	2 (5,3 %)	1 (2,6 %)	0 (0 %)	0
Exotische Früchte	31	6 (19 %)	0 (0 %)	1 (3,2 %)	0 (0 %)	0
Summe	114	21 (18 %)	5 (4,4 %)	3 (2,6 %)	0 (0 %)	0

1: ohne Spinosad (ist im ökologischen Landbau zugelassen)

2: ohne Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden)

3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

3.2 Öko-Obst

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 114 Proben ökologisch erzeugtes Obst auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht, wobei die Schwerpunkte auf exotischen Früchten, Zitrusfrüchten und Kernobst lagen. Bei drei der untersuchten Proben konnten Rückstände über 0,01 mg/kg festgestellt werden: je einmal bei Beerenobst (Johannisbeeren), Zitrusfrüchten (Zitronen) und exotischen Früchten (Mango). Tabelle 3-30 zeigt, wie sich die Probenzahlen auf die einzelnen Obstsorten verteilen.

■ Öko-Beerenobst

2011 wurden 14 Proben Beerenobst aus ökologischem Anbau auf Pestizidrückstände untersucht (Tabelle 3-31). Nur eine einzige der untersuchten Proben wies Rückstände über 0,01 mg/kg (für zwei Wirkstoffe) auf und musste wegen der irreführenden Bezeichnung „Öko“ beanstandet werden. Es handelte sich hierbei um eine Probe Johannisbeeren von einem deutschen Erzeuger mit erhöhten Rückständen an den Fungiziden Captan und Dithianon. Diese beiden Wirkstoffe sind eigentlich typisch für die Anwen-

Tabelle 3-31: Öko-Beerenobst, Übersicht

Öko-Beerenobst	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Erdbeere	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Heidelbeere	3	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Himbeere	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Johannisbeere	3	2 (-)	2 (-)	1 (-)	0 (-)	0
Tafeltraube	4	1 (-)	1 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Summe	14	3 (21 %)	3 (21 %)	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-32: Öko-Beerenobst, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Beerenobst	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Johannisbeere, rot	Deutschland	Carbendazim, Summe	0,003	Irreführung
		Captan	0,031	
		Dithianon	0,014	
		Pirimicarb, Summe	0,004	
Johannisbeere, rot	Deutschland	Etofenprox	0,002	
		Tebufenpyrad	0,001	
Tafeltraube, weiß	Deutschland	Cyprodinil	0,001	
		Folpet	0,002	

Tabelle 3-33: Beerenobst im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Beerenobst	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	14	3 (21 %)	3 (21 %)	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0
konventionell	314	286 (91 %)	265 (84 %)	258 (82 %)	5 (1,6 %)	5

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005



■ **Öko-Kernobst**

Insgesamt 24 Proben Öko-Kernobst wurden im zurückliegenden Berichtsjahr auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht (Tabelle 3-34). Fünf dieser untersuchten Proben (eine Apfel- und vier Birnenproben) wiesen Rückstände an Pflanzenschutzmitteln auf. Während im Jahr 2010 eine Apfelprobe wegen überhöhter Rückstandsgelalte zu beanstanden war, so gab es im Berichtsjahr 2011 keine einzige Öko-Kernobst-Probe mit Rückständen > 0,01 mg/kg und somit auch keine Beanstandungen. Tabelle 3-35 gibt eine detaillierte Übersicht über die fünf Proben mit nachweisbaren Rückständen des Jahres 2011. Zu beachten ist hierbei, dass es sich bei drei der Proben um Rückstände des im ökologischen Landbau zugelassenen Insektizids Spinosad handelt.

Im konventionellen Kernobstanbau. Tabelle 3-32 zeigt detailliert die Einzelergebnisse der Öko-Proben mit Rückständen auf. Interessant ist hierbei, dass alle drei Proben mit nachweisbaren Rückstände zugleich auch Mehrfachrückstände aufwiesen.

Während bei konventionellem Beerenobst rückstandsfreie Ware eher die Ausnahme darstellt, wie Tabelle 3-33 zeigt, enthielt im Jahr 2011 nur eine als „Öko“ bezeichnete Probe Rückstände über 0,01 mg/kg. Auch die Prozentwerte der Proben mit nachweisbaren Rückständen und Mehrfachrückständen unterscheiden sich signifikant.

Auch bei Kernobst stellt rückstandsfreie konventionelle Ware eher die Ausnahme dar, wie Tabelle 3-36 zeigt. Demgegenüber enthält ökologisch erzeugte Ware deutlich seltener Rückstände und diese fast ausschließlich in sehr geringen Konzentrationen.

Tabelle 3-34: Öko-Kernobst, Übersicht

Öko-Kernobst	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Apfel	14	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Birne	10	4 (40 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Summe	24	5 (21 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5
 2: ohne Spinosad (ist als Wirkstoff im ökologischen Landbau zugelassen)
 3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-35: Öko-Kernobst, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Kernobst	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Apfel	Deutschland	Boscalid	0,001	
Birne	Argentinien	Spinosad, Summe	0,002	
Birne	Argentinien	Spinosad, Summe	0,002	
Birne	Italien	Spinosad, Summe	0,004	
Birne	Deutschland	Streptomycin	0,002	

Tabelle 3-36: Kernobst im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Kernobst	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	24	5 (21 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
konventionell	69	67 (97 %)	63 (91 %)	57 (83 %)	0 (0 %)	0

1: ohne Spinsad (ist als Wirkstoff im ökologischen Landbau zugelassen) und ohne Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden)

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Steinobst

Öko-Steinobst spielte in den Untersuchungen im Berichtsjahr 2011 nur eine untergeordnete Rolle, da sich hier die Situation in den vergangenen drei Jahren (2008–2010) positiv dargestellt hatte und deshalb andere Untersuchungsschwerpunkte gesetzt wurden. Aus diesen Gründen wurden auch nur sieben Proben Öko-Steinobst untersucht (Tabelle 3-37). Nur in einer Probe Aprikosen konnten nachweisbare Rückstände eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffes gefunden werden. Dieser Rückstandsgehalt lag unter 0,01 mg/kg und somit gab es bei Öko-Steinobst im Jahr 2011 auch keine Beanstandungen. In Tabelle 3-38 ist der einzige Rückstandsbefund bei Öko-Steinobst aufgeführt.

Tabelle 3-39 zeigt den Vergleich der Rückstandssituation bei Steinobst je nach Produktionsweise. Während bei Steinobst aus ökologischem Anbau nur bei einer Probe nachweisbare Rückstände (< 0,01 mg/kg) auftraten, waren bei konventioneller Ware 92 % der Proben mit nachweisbaren Rückständen und 78 % mit Rückständen größer 0,01 mg/kg zu verzeichnen. Konventionell erzeugtes Steinobst enthält also deutlich mehr Pflanzenschutzmittelrückstände als Öko-Ware.

**Tabelle 3-37:** Öko-Steinobst, Übersicht

Öko-Steinobst	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Aprikose	3	1 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Avocado	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Nektarine	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Pfirsich	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Pflaume	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Summe	7	1 (14 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-38: Öko-Steinobst, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Steinobst	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Aprikose	Italien	Difenoconazol	0,006	

Tabelle 3-39: Steinobst im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Steinobst	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	7	1 (14 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
konventionell	179	165 (92 %)	146 (82 %)	139 (78 %)	2 (1,1 %)	2

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Zitrusfrüchte

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 38 Proben Zitrusfrüchte aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutz- und Oberflächenbehandlungsmitteln untersucht (Tabelle 3-40) mit dem Schwerpunkt bei Orangen und Zitronen. Im Vergleich zu den Vorjahren (Tabelle 3-41) ist die Prozentzahl an Proben mit Rückständen deutlich gesunken. Vier der sechs Proben mit Rückständen sowie die einzige Zitrusfrucht mit Rückständen > 0,01 mg/kg entfielen

auf Öko-Zitronen. Bei dieser Zitrone musste die Bezeichnung „Öko“ wegen überhöhter Gehalte eines Wirkstoffes als irreführend beanstandet werden. Tabelle 3-41 zeigt den Verlauf der Rückstandssituation bei Öko-Zitrusfrüchten in den letzten Jahren. Bemerkenswert ist auch die im Vergleich zu den Vorjahren geringe Anzahl an Proben mit Mehrfachrückständen.

Tabelle 3-40: Öko-Zitrusfrüchte, Übersicht

Öko-Zitrusfrüchte	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Clementine	1	1 (-)	1 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Grapefruit	3	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Limette	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Orange	11	1 (9,1 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Zitrone	21	4 (19 %)	1 (4,8 %)	1 (4,8 %)	0 (0 %)	0
Summe	38	6 (16 %)	2 (5,3 %)	1 (2,6 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-41: Öko-Zitrusfrüchte, Übersicht 2006 bis 2011

Jahr	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Anzahl Beanstandung
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)
2011	38	6 (16 %)	2 (5,3 %)	1 (2,6 %)	0 (0 %)	1 (2,6 %)
2010	24	8 (33 %)	2 (8,3 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
2009	37	13 (35 %)	4 (11 %)	1 (2,7 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
2008	53	12 (23 %)	3 (5,7 %)	5 (9,4 %)	0 (0 %)	4 (7,6 %)
2007	52	20 (39 %)	12 (23 %)	9 (17 %)	1 (1,9 %)	5 (9,6 %)
2006	58	22 (40 %)	11 (19 %)	11 (19 %)	0 (0 %)	7 (12 %)

1: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-42: Öko-Zitrusfrüchte, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Zitrusfrüchte	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Orange	Südafrika	Spinosad, Summe	0,001	
Clementine	Italien	Chlorpyrifos	0,002	
		Fenbutatinoxid	0,006	
		Triallat	0,001	
Zitrone	Italien	Phosmet, Summe	0,052	Irreführung
Zitrone	Italien	Spirotetramat, gesamt	0,002	
Zitrone	Südafrika	Triclopyr	0,002	
Zitrone	Spanien	Chlorpyrifos	0,002	
		Chlorpyrifos-methyl	0,002	
		Fenbutatinoxid	0,001	

Tabelle 3-43: Zitrusfrüchte im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Zitrusfrüchte	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	38	6 (16 %)	2 (5,3 %)	1 (2,6 %)	0 (0 %)	0
konventionell	147	145 (99 %)	137 (93 %)	139 (95 %)	11 (7,5 %)	12

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

In Tabelle 3-42 sind die Proben mit Rückständen im Detail aufgeführt. Hierbei fällt auf, dass Öko-Zitrusfrüchte mit Spuren bzw. Rückständen an Oberflächenbehandlungsmitteln (Imazalil, Thiabendazol, Orthophenylphenol, Prochloraz) nur noch sehr selten auftreten. Im Berichtsjahr gab es hier gar keine Probe, im Jahr zuvor lediglich eine Probe Zitronen mit Spuren an Imazalil.

Auch bei Zitrusfrüchten ist ein deutlicher Unterschied zwischen ökologischer und konventioneller Ware festzustellen, wie Tabelle 3-43 zeigt. Nahezu jede untersuchte, konventionell erzeugte Zitrusfrucht enthält nachweisbare Rückstände eines oder mehrerer Wirkstoffe, in der überwiegenden Zahl über 0,01 mg/kg.

■ Öko-Exotische Früchte

Die Anzahl der verschiedenen exotischen Früchte aus ökologischem Anbau auf dem Markt und auch deren Mengen haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Aus diesem Grund wurde diese Warengruppe auch im Berichtsjahr 2011 wieder schwerpunktmäßig unter die Lupe genommen (v.a. Kiwis, Mangos und Bananen). Sechs von 31 untersuchten Proben (19%), also fast jede fünfte, wiesen Rückstände zumindest eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffes auf (Tabelle 3-44). Dieser Wert ist niedriger als

in den Vorjahren (2010: 24 %, 2009: 25 %), liegt aber immer noch deutlich über dem Wert von 2008 (damals 13 %). Eine Probe Öko-Mango aus Peru wies erhöhte Rückstände an dem Wirkstoff Thiabendazol auf, welcher im konventionellen Mango-Anbau häufig als Oberflächenfungizid zum Einsatz kommt. Die Auslobung „aus ökologischer Erzeugung“ musste hier als irreführend bezeichnet beanstandet werden. Dies stellte im Jahr 2011 die einzige Probe in dieser Gruppe dar, die zu beanstanden war. In keiner der untersuchten Proben waren Mehrfachrückstände zu verzeichnen. Eine Auflistung aller Proben mit nachweisbaren Rückständen zeigt Tabelle 3-45. Der in einer Probe Bananen gefundene Wirkstoff Gibberelinsäure kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden.

Konventionell erzeugte exotische Früchte enthalten deutlich mehr Rückstände an Pestiziden als Öko-Ware (Tabelle 3-46). Während fast 80 % der konventionellen Proben nachweisbare Rückstände und 57 % Rückstände über 0,01 mg/kg aufwiesen, lag diese Quote bei Öko-Ware bei 19 % bzw. 3,2 %.

**Tabelle 3-44:** Öko-Exotische Früchte, Übersicht

Öko-Exotische Früchte	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Ananas	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Banane	8	3 (37,5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Kakifrukt	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Kaktusfeige	1	1 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Kapstachelbeere (Physalis)	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Kiwi	9	1 (11 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Mango	7	1 (14 %)	0 (0 %)	1 (14 %)	0 (0 %)	0
Passionsfrucht (Maracuja)	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Summe	31	6 (19 %)	0 (0 %)	1 (3,2 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Gibberelinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürlichem Wege gebildet werden)

3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-45: Öko-Exotische Früchte, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Exotische Früchte	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Banane	Dominikanische Republik	Gibberellinsäure ¹	0,13	
Banane	Ecuador	Chlorpyrifos	0,002	
Banane	Ecuador	Bifenthrin	0,003	
Mango	Peru	Thiabendazol	0,025	Irreführung
Kiwi	Chile	Iprodion	0,003	
Kaktusfeige	Italien	Cypermethrin, Summe	0,007	

1: Gibberellinsäure kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden

Tabelle 3-46: Exotische Früchte im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Exotische Früchte	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	31	6 (19 %)	0 (0 %)	1 (3,2 %)	0 (0 %)	0
konventionell	169	134 (79 %)	102 (60 %)	96 (57 %)	14 (8,3 %)	17

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

3.3 Verarbeitete Bio-Erzeugnisse

■ **Öko-Getreide (Reis, Buchweizen), Öko-Getreideerzeugnisse (Weizenmehl) und Öko-Backwaren (Knäckebrot)**

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 21 Proben Getreide (Reis, Buchweizen), Getreideerzeugnisse (Weizenmehle) und Backwaren (Knäckebrote) aus ökologischer Erzeugung auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht (Tabelle 3-47). In allen drei Warengruppen waren Proben mit Rückständen zu verzeichnen, so dass insgesamt ein Drittel aller untersuchten Proben (sieben von 21) nachweisbare Rückstände aufwiesen. Positiv zu bemerken ist die Tatsache, dass in keiner einzigen Probe Reis, Buchweizen, Weizenmehl bzw. Knäckebrot Rückstandsgelalte über 0,01 mg/kg zu finden waren und somit keine Probe beanstandet werden musste. Des Weiteren gab es nur eine Probe (Langkornreis) mit Mehrfachrückständen. Eine detaillierte Auflistung aller Rückstandsbefunde liefert Tabelle 3-48. Rückstandsbefunde an Chlormequat (zur Halmfestigung und zur Kontrolle des Längenwachstums von Getreide) und Pirimiphos-methyl (Vorratsschutzinsektizid), welche eine große Rolle im konventionellen Getreideanbau spielen und somit auch ein gewisses Potential hinsichtlich Kreuzkontamination bei Öko-Getreide und Getreideprodukten darstellen, traten nur in einem Fall (Pirimiphos-methyl) bzw. gar nicht (Chlormequat) auf. Hier scheint mittlerweile eine gewisse Sorgfaltspflicht bei der Lagerung und Verarbeitung vorhanden zu sein.



Tabelle 3-49 vergleicht abschließend die Rückstandssituation bei Produkten aus ökologischer Erzeugung mit jener bei konventioneller Ware. Hierbei sind deutliche Unterschiede in der Rückstandssituation sowohl bei Getreide und -erzeugnissen als auch bei Knäckebrot zu sehen.

Tabelle 3-47: Öko-Getreide (Reis, Buchweizen), Öko-Getreideerzeugnisse (Weizenmehl) und Öko-Backwaren (Brot), Übersicht

Öko-Getreide, -Getreideerzeugnisse und -Backwaren	Proben- zahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfach- rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Getreide (Reis, Buchweizen)	12	3 (25 %)	1 (8,3 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Getreideerzeugnisse (Weizenmehl)	2	2 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Backwaren (Knäckebrot)	7	2 (29%)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Summe	21	7 (33 %)	1 (4,8 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Piperonylbutoxid (ist als Synergist im ökologischen Anbau zugelassen)

3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-48: Öko-Getreide (Reis, Buchweizen), Öko-Getreideerzeugnisse (Weizenmehl) und Öko-Backwaren (Knäckebrot), detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Getreide, -Getreideerzeugnisse und -Backwaren	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Langkornreis	Frankreich	Azoxystrobin	0,008	
		Tebufenozid	0,010	
Reis, ungeschliffen	Frankreich	Tebufenozid	0,005	
Langkornreis	Italien	Azoxystrobin	0,006	
Weizenmehl (Type 550)	unbekannt	Piperonylbutoxid (Synergist)	0,012	
Weizenmehl (Type 405)	Deutschland	Pirimiphos-methyl	0,004	
Mehrkorn-Knäckebrot	Deutschland	Piperonylbutoxid (Synergist)	0,003	
Knäckebrot	unbekannt	2,4-D	0,002	

Tabelle 3-49: Getreide, Getreideerzeugnisse und Backwaren im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Getreide, Getreideerzeugnisse und Backwaren	Anbauart	Proben- zahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfach- rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
			Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Getreide / Getreideerzeugnisse (Reis, Buchweizen, Weizenmehl)	ökologisch	14	5 (36 %)	1 (7,1 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	29	21 (72 %)	15 (52 %)	19 (66 %)	1 (3,4 %)	1
Backwaren (Knäckebrot)	ökologisch	7	2 (29 %)	0	0 (0 %)	0 (0 %)	0
	konventionell	11	11 (100 %)	9 (82 %)	8 (73 %)	0 (0 %)	0

1: ohne Piperonylbutoxid (ist als Synergist im ökologischen Anbau zugelassen)

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005



■ Öko-Obsterzeugnisse

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 48 Proben Obsterzeugnisse aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht. Die Schwerpunkte lagen hierbei, auch aufgrund der Rückstandsergebnisse der Vorjahre, auf Öko-Tiefkühl-Beerenobst (vor allem Himbeeren), getrocknetem Öko-Beerenobst (Rosinen, Sultaninen, Goji-Beeren) sowie Öko-Steinobst (Kirschen, Aprikosen) in Konserven. Tabelle 3-50 listet die Erzeugnisse im Einzelnen auf. Fast zwei Drittel aller untersuchten Proben wiesen nachweisbare Rückstände auf, über 40 % der Proben sogar Mehrfachrückstände. Vor allem die oben aufgeführten schwerpunktmäßig untersuchten Produkte stechen hier mit z.T. hohen Prozentzahlen heraus.

Zwei Proben Tiefkühl-Himbeeren wiesen erhöhte Rückstände (deutlich über 0,01 mg/kg) an den Fungiziden Iprodion bzw. Fenhexamid auf und die Auslobung „aus ökologischem Anbau“ musste daher jeweils als irreführend bezeichnet beanstandet werden (Beanstandungsquote: 12 %). Vier Proben Steinobst-Konserven (3× Kirschen, 1× Aprikosen) enthielten erhöhte Rückstände an verschiedenen Wirkstoffen über 0,01 mg/kg, nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren (Abtropfgewicht, Konservenherstellung) lag diese Zahl sogar bei acht (7× Kirschen, 1× Aprikosen). Bei drei dieser Proben war die Bezeichnung „Öko“ wegen deutlich erhöhter Gehalte als irreführend zu beanstanden (Beanstandungsquote: 27 %), während die fünf weiteren Proben der zuständigen Öko-Kontrollstelle in Form eines Hinweisgutachtens mitgeteilt wurden (s.a. Tabelle 3-51). Hier lagen die unter Berücksichtigung der Verarbeitung ermittelten Gehalte zwar ebenfalls oberhalb

des Orientierungswertes von 0,01 mg/kg (wie bereits oben erwähnt), jedoch war eine abschließende Beurteilung aufgrund der Unsicherheit bezüglich des zu berücksichtigenden Verarbeitungsfaktors nicht möglich. Kontamination der Ware z.B. bei der Lagerung, dem Verpacken oder dem Transport konnte hier als Ursache für den Rückstandsgehalt nicht ausgeschlossen werden. Sowohl TK-Beerenobst als auch Steinobst-Konserven aus ökologischem Anbau werden im Jahr 2012 weiter schwerpunktmäßig untersucht werden.

Eine Probe Rosinen aus der Türkei wies auch nach Berücksichtigung des Trocknungsfaktors erhöhte Rückstände deutlich über 0,01 mg/kg auf. Die Auslobung „Öko“ wurde daher bei dieser Probe als irreführend bezeichnet beurteilt. Eine Probe getrocknete Aprikosen mit einem Wirkstoffgehalt an Dodin > 0,01 mg/kg war nach der Berücksichtigung des Trocknungsfaktors nicht zu beanstanden. Positiv fällt auf, dass getrocknete Öko-Goji-Beeren zwar weiterhin oftmals Rückstände aufweisen, aber keine Probe im Berichtsjahr 2011 (wie bereits in 2010) beanstandet werden musste. Darüber hinaus wies keine der untersuchten Proben Öko-Obsterzeugnisse eine Überschreitung der nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 gültigen Höchstmengen für einen Wirkstoff auf. Eine detaillierte Darstellung aller untersuchten Proben mit Rückständen liefert Tabelle 3-51.

Wie Tabelle 3-52 zeigt, stellt sich die Rückstandsituation bei Obsterzeugnissen aus ökologischem Anbau zwar nicht zufriedenstellend, aber doch deutlich besser als bei Ware aus konventionellem Anbau dar.

Tabelle 3-50: Öko-Obsterzeugnisse, Übersicht

Öko-Obsterzeugnisse	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Beerenobst, getrocknet (Goji-Beeren, Rosinen, Sultaninen)	16	14 (87,5 %)	9 (56 %)	1/1* (6,3/6,3* %)	0 (0 %)	0
Beerenobst, TK-Ware ⁴	17	7 (41 %)	6 (35 %)	2/2* (12/12* %)	0 (0 %)	0
Exotische Früchte, getrocknet	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Steinobst, getrocknet	1	1 (-)	0 (-)	1/0* (-/-)	0 (-)	0
Kernobst, Konserven	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Steinobst, Konserven	11	8 (73 %)	6 (55 %)	4/8* (36/73* %)	0 (0 %)	0
Summe	48	30 (63 %)	21 (44 %)	8/11* (17/23* %)	0 (0 %)	0

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bzw. Trocknungsfaktoren (je nach Wirkstoff)

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Spinosad (ist im ökologischen Landbau zugelassen)

3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

4: tiefgefroren

Tabelle 3-51: Öko-Obsterzeugnisse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Obsterzeugnisse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Himbeere, TK ¹ Ware	unbekannt	Cyprodinil	0,002	Irreführung
		Fludioxonil	0,001	
		Iprodion	0,025	
		Pyrimethanil	0,008	
Himbeere, TK Ware	unbekannt	2,6-Dichlorbenzamid	0,001	
		Azoxystrobin	0,002	
Himbeere, TK Ware	unbekannt	Fenhexamid	0,044	Irreführung
Himbeere, TK Ware	unbekannt	Cyprodinil	0,001	
		Fenhexamid	0,001	
Himbeere, TK Ware	unbekannt	Azoxystrobin	0,002	
		Cyprodinil	0,002	
		Fenhexamid	0,009	
		Fludioxonil	0,002	
		Piperonylbutoxid (Synergist)	0,001	
Himbeere, TK Ware	unbekannt	Cyprodinil	0,002	
		Fenhexamid	0,005	
		Fludioxonil	0,001	
		Iprodion	0,003	
		Piperonylbutoxid (Synergist)	0,001	
Himbeere, TK Ware	unbekannt	Azoxystrobin	0,001	
		Pyrimethanil	0,007	
Sultanine	Türkei	Chlorpyrifos	0,003	
Sultanine	Türkei	Spinosad, Summe	0,007	
Sultanine	Türkei	Spinosad, Summe	0,004	
Sultanine	Türkei	Chlorpyrifos	0,006	Irreführung
		Cypermethrin, Summe	0,18	
		Iprodion	0,034	
		Metalaxyl/ Metalaxyl M	0,011	
		Pyrimethanil	0,11	
		Trifloxystrobin	0,005	
Sultanine	Türkei	Brompropylat	0,008	
		Chlorpyrifos	0,004	
		Cypermethrin, Summe	0,004	
		Metalaxyl/ Metalaxyl-M	0,006	
		Pyrimethanil	0,003	
		Spinosad, Summe	0,008	
		Tetradifon	0,002	
Sultanine	Türkei	Chlorpyrifos	0,004	
		Spinosad, Summe	0,006	
Sultanine	Türkei	Chlorpyrifos	0,003	
		Iprodion	0,004	
		Metalaxyl/ Metalaxyl M	0,004	
		Propargit	0,003	
		Pyrimethanil	0,002	
		Spinosad, Summe	0,012	

1: tiefgefroren

Tabelle 3-51 (Fortsetzung: „Öko-Obsterzeugnisse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen“)

Öko-Obsterzeugnisse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Sultanine	unbekannt	Chlorpyrifos	0,007	
		Flufenoxuron	0,006	
Rosine	Türkei	Chlorpyrifos	0,005	
		Cypermethrin, Summe	0,005	
		Procymidon	0,005	
		Spinosad, Summe	0,024	
Gojibeere, getrocknet	China	2,4-D	0,010	
Gojibeere, getrocknet	China	2,4-D	0,004	
		Acetamiprid	0,002	
		N,N-Diethyltoluamid (DEET)	0,002	
Gojibeere, getrocknet	China	2,4-D	0,006	
Gojibeere, getrocknet	China	2,4-D	0,010	
		N,N-Diethyltoluamid (DEET)	0,002	
Gojibeere, getrocknet	unbekannt	2,4-D	0,005	
		N,N-Diethyltoluamid (DEET)	0,002	
Aprikose getrocknet	Türkei	Dodin	0,020	
Sauerkirsch-Konserve	unbekannt	Fenhexamid	0,009	Hinweis
Sauerkirsch-Konserve	unbekannt	Cypermethrin, Summe	0,009	Hinweis
		Fenbutatinoxid	0,015	
Sauerkirsch-Konserve	unbekannt	Carbaryl	0,001	Irreführung
		Carbendazim, Summe	0,003	
		Chlorpyrifos	0,002	
		Cyhexatin, Summe	0,002	
		Cypermethrin, Summe	0,017	
		Phosalon	0,001	
Sauerkirsch-Konserve	unbekannt	Carbendazim, Summe	0,002	Hinweis
		Cypermethrin, Summe	0,003	
Sauerkirsch-Konserve	unbekannt	Fenhexamid	0,016	Irreführung
Sauerkirsch-Konserve	unbekannt	Carbendazim, Summe	0,002	Hinweis
		Cypermethrin, Summe	0,004	
Sauerkirsch-Konserve	unbekannt	Carbendazim, Summe	0,001	Hinweis
		Chlorpyrifos	0,002	
		Cypermethrin, Summe	0,004	
		Hexythiazox	0,001	
Aprikosen-Konserve	unbekannt	Carbaryl	0,010	Irreführung
		Carbendazim, Summe	0,004	
		Cypermethrin, Summe	0,040	
		Hexythiazox	0,005	
		Thiacloprid	0,014	

Tabelle 3-52: Obsterzeugnisse im Vergleich: ökologisch – konventionell

Obsterzeugnisse	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ¹	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	48	30 (63 %)	21 (44 %)	8/11* (17/23* %)	0 (0 %)	0
konventionell	34	26 (77 %)	22 (65 %)	19 (56 %)	3 (8,8 %)	4

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bzw. Trocknungsfaktoren (je nach Wirkstoff)

1: ohne Spinosad (ist im ökologischen Landbau zugelassen)

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Fruchtsäfte (Smoothies)

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 14 Proben Öko-Smoothies im Rahmen eines kleinen Projektes auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht (Tabelle 3-53). Ziel dieses Projektes war zu überprüfen, ob diese Produkte die Bezeichnung „Öko“ bzw. „Bio“ zu Recht tragen.

Nur fünf der untersuchten 14 Proben wiesen geringfügige Rückstände im Spurenbereich auf. In keiner Probe waren Rückstände über 0,01 mg/kg zu verzeichnen und somit musste auch keine Probe beanstandet werden. Mehrfach-

rückstände traten ebenfalls nicht auf. In Tabelle 3-54 sind die fünf Proben mit nachgewiesenen Rückständen einzeln aufgelistet.

Tabelle 3-55 zeigt den Vergleich von Öko-Smoothies mit konventionellen Produkten. Wie zu erkennen ist, unterscheiden sich die beiden Produktionsarten hinsichtlich der Rückstandssituation deutlich voneinander. Jeder untersuchte Smoothie aus konventioneller Erzeugung wies Rückstände zumindest eines Wirkstoffes auf, meist sogar Mehrfachrückstände.

Tabelle 3-53: Öko-Fruchtsäfte (Smoothies), Übersicht

Öko-Fruchtsäfte	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Smoothies	14	5 (36 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-54: Öko-Fruchtsäfte (Smoothies), detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Smoothies	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Smoothie (Mango-Maracuja)	unbekannt	Diphenamid	0,002	
Smoothie (Mango-Maracuja)	unbekannt	Carbendazim, Summe	0,001	
Smoothie (Beerenfrucht)	unbekannt	Dimethoat, Summe	0,002	
Smoothie (Heidelbeere-Banane)	unbekannt	Dimethoat, Summe	0,001	
Smoothie (100 % Frucht)	Deutschland	Imidacloprid	0,001	

Tabelle 3-55: Fruchtsäfte (Smoothies) im Vergleich: ökologisch – konventionell

Smoothies	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	14	5 (36 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
konventionell	7	7 (100 %)	6 (86 %)	5 (71 %)	0 (0 %)	0

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Gemüseerzeugnisse

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 21 Proben Öko-Gemüseerzeugnisse auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht (Tabelle 3-56). Der Schwerpunkt lag hier im Rahmen eines Projektes auf Tiefkühl-Kräutern (TK-Blattgemüse), da bei frischen Kräutern aus ökologischem Anbau in den letzten Jahren eine vergleichsweise große Anzahl an Proben mit Rückständen zu verzeichnen war.

Bei acht der untersuchten 21 Proben konnten Rückstände an Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen werden. Sieben dieser Proben entfielen auf Blattgemüse (vor allem TK-Kräuter), wobei hier keine Rückstände über 0,01 mg/kg zu verzeichnen waren und daher auch keine Probe TK-Blattgemüse beanstandet werden musste. Mehrfachrückstände sind bei Öko-TK-Kräutern, ähnlich wie auch bei frischen Öko-Kräutern, recht häufig zu finden (in der Mehrzahl Her-

bizide). Eine Probe Oliven in Lake wies deutlich erhöhte Rückstände über 0,01 mg/kg an dem akariziden Wirkstoff Propargit auf, wobei zu vermuten ist, dass der Rückstandgehalt in den frischen Oliven noch höher lag. Bei dieser Probe wurde die Bezeichnung „Öko“ als irreführend beanstandet. Tabelle 3-57 stellt die Ergebnisse der Proben mit Rückständen detailliert dar.

In Tabelle 3-58 ist abschließend ein Vergleich zwischen den im Berichtsjahr 2011 untersuchten Gemüseerzeugnis-Proben, aufgeschlüsselt nach Anbau- bzw. Produktionsart dargestellt. Auch hier zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Produkten. Allerdings wurden bei konventioneller Ware auch neun Proben Weinblätter untersucht, die allesamt mehrere Höchstmengenüberschreitungen aufwiesen und man diesen Vergleich somit differenziert betrachten muss.

Tabelle 3-56: Öko-Gemüseerzeugnisse, Übersicht

Öko-Gemüseerzeugnisse	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Blattgemüse, TK ³ -Ware	17	7 (41 %)	4 (23,5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Fruchtgemüse, Konserven	2	1 (-)	0 (-)	1/1* (-/-*)	0 (-)	0
Fruchtgemüse, TK-Ware	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Sprossgemüse, TK-Ware	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Summe	21	8 (38 %)	4 (19 %)	1/1* (4,8/4,8* %)	0 (0 %)	0

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren (je nach Wirkstoff)

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

3: tiefgefroren

Tabelle 3-57: Öko-Gemüseerzeugnisse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Gemüseerzeugnisse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Spinat, TK ¹ -Ware	unbekannt	Boscalid	0,002	
Dill, TK-Ware	Deutschland	Pendimethalin	0,004	
Dill, TK-Ware	Deutschland	Chlorpropham	0,006	
		Linuron	0,002	
		Pendimethalin	0,001	
		Prosulfocarb	0,007	
		Terbutylazin	0,001	
		Desethyl-Terbutylazin	0,001	
Dill, TK-Ware	unbekannt	Clomazon	0,004	
		Fenpropidin	0,001	
		Napropamid	0,001	

1: tiefgefroren

Tabelle 3-57 (Fortsetzung: „Öko- Gemüseerzeugnisse, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen“)

Öko-Gemüseerzeugnisse	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Petersilie, TK-Ware	Deutschland	Ethofumesat	0,001	
		Pendimethalin	0,002	
		Prosulfocarb	0,001	
		Desethyl-Terbutylazin	0,003	
Küchenkräuter, TK-Ware	Deutschland	Chlorpyrifos	0,003	
		Metalaxyl/Metalaxyl M	0,002	
Schnittlauch, TK-Ware	Deutschland	Terbutylazin	0,002	
Oliven in Lake, Konserve	unbekannt	Propargit	0,034	Irreführung

Tabelle 3-58: Gemüseerzeugnisse im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Gemüseerzeugnisse	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	21	8 (38 %)	4 (19 %)	1/1* (4,8/4,8* %)	0 (0 %)	0
konventionell	49	34 (69 %)	26 (53 %)	21 (43 %)	12 (25 %)	45 ²

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren (je nach Wirkstoff)

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

2: 41 dieser Höchstmengenüberschreitungen betrafen 9 Proben Weinblätter

■ Öko-Wein

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 32 Proben Wein aus ökologischer Erzeugung auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3-59 aufgeführt. 25 dieser Weine stammten direkt von einheimischen Winzern und Genossenschaften, welche sowohl konventionell als auch ökologisch anbauen und produzieren, die restlichen sieben Proben (Spanien, Frankreich, Italien, Chile) waren aus dem Einzelhandel. Zum Hintergrund bzw. Anlass für die überwiegende Untersuchung einheimischer Weinproben folgendes: Aufgrund der ermittelten Rückstandsgelalte in einheimischen Öko-Weinen in 2010 (s. Ökomonitoring-Bericht 2010 und Internetbeitrag des CVUA Stuttgart „Ergebnisse vergleichender Untersuchungen von Weinen aus konventioneller und ökologischer Erzeugung auf Pflanzenschutzmittelrückstände (Ja-

nuar – Dezember 2010 und Mai 2011)“) wurden im Mai 2011 im Rahmen einer größeren Kampagne erneut Weine aus ökologisch erzeugten Trauben untersucht. Hierbei wurden ausgewählte Öko-Weine und Traubenmoste der Lese 2010 (insgesamt 25), insbesondere aus Betrieben, deren Öko-Weine bereits im Vorjahr erhöhte Rückstandsgelalte aufwiesen, beprobt.

**Tabelle 3-59:** Öko-Wein, Übersicht

Öko-Wein	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Wein	32	17 (53 %)	10 (31 %)	2/9* (6,3/28* %)	0 (0 %)	0

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bei der Weinbereitung (je nach Wirkstoff)

In 17 der 32 (53 %) Öko-Weine konnten Rückstände von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen nachgewiesen werden (2010: 61 %). Betrachtet man nur die einheimischen Weine, so lag die Quote hier bei 60 % (15 von 25 Proben). Auch der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen lag mit knapp über 30 % vergleichsweise hoch (2010: 39 %), nur die einheimischen Weine einbezogen bei 36 %. In zwei einheimischen Proben wurden Rückstandsgehalte einzelner Wirkstoffe über 0,01 mg/kg direkt in den untersuchten Weinen nachgewiesen. Die Höchstmengendefinitionen nach Verordnung (EG) Nr.396/2005 sind allerdings

für Keltertrauben gültig, für Wein als verarbeitetes Produkt sind dort keine Höchstmengen definiert. Nach Berücksichtigung der für die Weinbereitung gültigen Verarbeitungsfaktoren (je nach Wirkstoff) ergaben sich für die Keltertrauben errechnete höhere Rückstandsgehalte. Bei sieben weiteren Proben lagen die ermittelten Rückstandsgehalte der nachgewiesenen Wirkstoffe im Wein zwar unter 0,01 mg/kg, doch nach Berücksichtigung der entsprechenden Verarbeitungsfaktoren ergaben sich für die Keltertrauben teilweise Rückstandsgehalte über 0,01 mg/kg. In der Summe waren somit 9 Proben (28 %)

Tabelle 3-60: Öko-Wein, detaillierte Darstellung der Proben mit erhöhten Gehalten

Öko-Wein	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Öko-Weißwein				
Weißwein Müller-Thurgau Qualitätswein 2010	Deutschland	Boscalid	0,004	Hinweis
		Carbendazim, Summe	0,002	
		Dimethomorph	0,001	
		Fenhexamid	0,005	
		Iprovalicarb	0,004	
		Methoxyfenozide	0,001	
		Pyrimethanil	0,005	
Weißwein Johanniter Qualitätswein 2010	Deutschland	Boscalid	0,001	Irreführung
		Fenhexamid	0,016	
		Iprovalicarb	0,003	
Weißwein Grauer Burgunder Qualitätswein mit Prädikat „Kabinett“ 2010	Deutschland	Boscalid	0,002	Irreführung
		Fenhexamid	0,009	
		Iprovalicarb	0,005	
Weißwein Grauer Burgunder Qualitätswein mit Prädikat „Kabinett“ 2010	Deutschland	Boscalid	0,001	Irreführung
		Fenhexamid	0,013	
		Iprovalicarb	0,002	
Weißwein Weißer Burgunder Qualitätswein mit Prädikat „Kabinett“ 2009	Deutschland	Fenhexamid	0,007	Irreführung
Weißwein Riesling trocken Qualitätswein 2010	Deutschland	Boscalid	0,003	Hinweis
		Fenhexamid	0,004	
		Iprovalicarb	0,002	
		Pyrimethanil	0,005	
Öko-Rotwein				
Rotwein Bordeaux	Frankreich	Boscalid	0,002	Irreführung
		Dimethomorph	0,004	
		Fenhexamid	0,008	
		Iprovalicarb	0,003	
Rotwein Cuvée 2010 für Qualitätswein geeignet	Deutschland	Boscalid	0,006	Hinweis
Rotwein Trollinger trocken Qualitätswein 2010	Deutschland	Boscalid	0,003	Irreführung
		Cyprodinil	0,002	
		Iprovalicarb	0,002	
		Pyrimethanil	0,010	
		Spiroxamin	0,003	



mit Rückständen größer 0,01 mg/kg zu verzeichnen. Bei drei dieser Proben (jeweils einheimische Weine) wurde die Öko-Kontrollstelle auf die leicht erhöhten Gehalte hingewiesen, während bei den restlichen sechs Proben (fünf einheimische und ein französischer Wein) die Auslobung „Öko“ bzw. „Bio“ als irreführend bezeichnet beanstandet wurde. Zwei dieser sechs beanstandeten Proben wiesen, wie bereits oben beschrieben, direkt in den untersuchten Weinen bereits Rückstandsgelalte verschiedener Wirkstoffe über 0,01 mg/kg auf. In keiner dieser untersuchten Proben waren jedoch die Höchstmengen nach Verordnung (EG) 396/2005 – auch nach Berücksichtigung des Verarbeitungsfaktors für die eingesetzten Keltertrauben – erreicht oder überschritten. In Tabelle 3-60 werden die oben angeführten neun Proben mit erhöhten Rückständen detailliert aufgeführt.

Sieben der einheimischen Weine, die in 2010 erhöhte Rückstandsmengen aufwiesen, zeigten diese Rückstandssituation auch im Jahr 2011. Bei zwei Weinen hat sich in 2011 die Situation gegenüber 2010 verbessert und die Untersuchungen zeigten lediglich zwei Wirkstoffe im Bereich der Bestimmungsgrenze. Die sieben Weine stammten aus Betrieben, die sowohl ökologisch als auch konventionell erzeugte Trauben zu Wein verarbeiten. Eine weitere Probe, in der erhöhte Rückstandsmengen nachgewiesen wurden, stammte aus einem Betrieb der sich in der Umstellung von konventionellem auf ökologischen Weinbau befindet.

Wie Ergebnisse von im Jahr 2011 durchgeführten Untersuchungen zu möglichen Kontaminationsquellen (Stufenkontrollkonzept) von Öko-Weinen bei einer parallelen Verarbeitung von konventionellen Erzeugnissen im selben Betrieb zeigen (s. Internetbeitrag des CVUA Stuttgart „Pflanzenschutzmittelrückstände in Wein aus ökologisch angebauten Trauben; Ergebnisse eines Filtrationsversuches im Juli 2011“), werden künftig vor Ort die Gegebenheiten zu ermitteln sein, um festzustellen, ob eine Rück-

rechnung der nachgewiesenen Rückstandsgehalte auf die eingesetzten Trauben gerechtfertigt ist oder ob eine Kontamination der ökologischen Erzeugnisse während der Verarbeitung stattgefunden hat.

Die Ergebnisse des Filtrationsversuches weisen deutlich darauf hin, dass ein ursprünglich rückstandsfreier Wein aus ökologisch angebauten Trauben durch die Filtration mit einer Filteranlage, durch die zuvor ein konventioneller Wein filtriert wurde, kontaminiert werden kann. Der Wein aus ökologisch erzeugten Trauben kann sogar so deutlich kontaminiert werden, dass er anschließend dasselbe Wirkungsspektrum und annähernd auch dieselben Wirkstoffkonzentrationen aufweist, wie der zuvor filtrierte Wein aus konventionellen Trauben. Die Untersuchungen zeigen auch, dass diese Kontamination lediglich durch eine handelsübliche Reinigung des Filters reduziert werden kann. Ohne diesen Reinigungsschritt können selbst nach 100 Litern Filtrat noch Rückstände verschiedener Pflanzenschutzmittel im Konzentrationsbereich > 0,01 mg/kg nachgewiesen werden. Wenn diese Erkenntnisse künftig bei der Weinbereitung berücksichtigt werden, können die Rückstandsgehalte in Betrieben, in denen Trauben beider Anbauarten verarbeitet werden, reduziert werden.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen jedoch auch, dass es Betriebe gibt, in denen beide Anbauarten verarbeitet werden, bei denen die stichprobenartig erhobenen Öko-Weinproben keine erhöhten Rückstandsgehalte aufwiesen. Hervorzuheben ist außerdem, dass alle Proben, die in Betrieben erhoben wurden, die ausschließlich Keltertrauben aus ökologischer Erzeugung verarbeiten, keine erhöhten oder überhöhten Rückstandsgehalte nachgewiesen werden konnten.

In Tabelle 3-61 ist abschließend der Vergleich der Ergebnisse der untersuchten Öko-Weine mit denen aus konventioneller Erzeugung dargestellt.

Tabelle 3-61: Wein im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Wein	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	32	17 (53 %)	10 (31 %)	2 (6,3 %)	0 (0 %)	0
konventionell	19	11 (58 %)	8 (42 %)	3 (16 %)	0 (0 %)	0

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bei der Weinbereitung (je nach Wirkstoff)

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Pflanzenöle

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 28 Proben Pflanzenöl, in der Mehrzahl Raps- und Sonnenblumenöle, aus ökologischer Erzeugung bzw. Produktion auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht (Tabelle 3-62). Insgesamt 17 dieser 28 Öle hatten nachweisbare Rückstände, drei davon (2× Rapsöl, 1× Sesamöl) auch Rückstände größer 0,01 mg/kg. Allerdings waren bei diesen Ölen noch Verarbeitungsfaktoren für die gefundenen Wirkstoffe Cypermethrin und DDT zu berücksichtigen (Aufkonzentrierung der Wirkstoffe im Öl und vollständiger Übergang ins Öl bei der Pressung aufgrund ihrer unpolaren Eigenschaften), wo-

durch die theoretisch berechneten Rückstandsgehalte in den verwendeten Ausgangssaaten unter 0,01 mg/kg lagen. Somit war keine der untersuchten Proben zu beanstanden und es mussten auch keine Hinweise an die zuständige Öko-Kontrollstelle ergehen. Tabelle 3-63 zeigt detailliert die Proben mit nachweisbaren Rückständen.

Tabelle 3-64 zeigt einen Vergleich zwischen den untersuchten Pflanzenölen aus ökologischer und konventioneller Produktion.

Tabelle 3-62: Öko-Pflanzenöle, Übersicht

Öko-Pflanzenöle	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg ²	Proben über der HM ³	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Distelöl, kaltgepresst	1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Olivenöl, nativ extra	4	1 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0
Rapsöl, kaltgepresst	10	8 (80 %)	3 (30 %)	2/0* (20/0* %)	0 (0 %)	0
Sesamöl, kaltgepresst	2	2 (-)	1 (-)	1/0* (-/0* %)	0 (-)	0
Sonnenblumenöl, kaltgepresst	11	6 (55 %)	2 (18 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Summe	28	17 (61 %)	6 (21 %)	3/0* (11/0* %)	0 (0 %)	0

*:nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren (je nach Wirkstoff)

1: keine prozentuale Angabe für Probenzahlen kleiner als 5

2: ohne Piperonylbutoxid (ist als Synergist im ökologischen Landbau zugelassen)

3: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-63: Öko-Pflanzenöle, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Pflanzenöle	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Olivenöl, nativ extra	Tunesien	Chlorpyrifos	0,006	
Rapsöl, kaltgepresst	Deutschland	Terbuthylazin	0,002	
		Metolachlor/Metolachlor-S	0,003	
Rapsöl, kaltgepresst	Deutschland	Metamitron	0,002	
Rapsöl, kaltgepresst	Deutschland	Propyzamid	0,002	
Rapsöl, kaltgepresst	Deutschland	DDT, Summe	0,011	
Rapsöl, kaltgepresst	Deutschland	Carbendazim, Summe	0,002	
Rapsöl, kaltgepresst	unbekannt	Propyzamid	0,002	
Rapsöl, kaltgepresst	unbekannt	Fluazinam	0,001	
		Propyzamid	0,005	
Rapsöl, kaltgepresst	unbekannt	Dimethoat, Summe	0,003	
		Cypermethrin, Summe	0,023	
Sesamöl, kaltgepresst	unbekannt	Cypermethrin, Summe	0,006	
Sesamöl, kaltgepresst	unbekannt	Dimethoat, Summe	0,003	
		Cypermethrin, Summe	0,023	
Sonnenblumenöl, kaltgepresst	Deutschland	Metolachlor/Metolachlor-S	0,002	

Tabelle 3-63 (Fortsetzung): „Öko-Pflanzenöle, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen“

Öko-Pflanzenöle	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Sonnenblumenöl, kaltgepresst	Deutschland	Piperonylbutoxid (Synergist)	0,01	
Sonnenblumenöl, kaltgepresst	Deutschland	Piperonylbutoxid (Synergist)	0,013	
Sonnenblumenöl, kaltgepresst	Italien	Bitertanol	0,003	
		Piperonylbutoxid (Synergist)	0,014	
Sonnenblumenöl, kaltgepresst	unbekannt	Chlorpyrifos-methyl	0,004	
		Pirimiphos-methyl	0,004	
Sonnenblumenöl, kaltgepresst	unbekannt	Piperonylbutoxid (Synergist)	0,015	

Tabelle 3-64: Pflanzliche Öle im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Pflanzliche Öle	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	28	17 (61 %)	6 (21 %)	3/0* (11/0* %)	0 (0 %)	0
konventionell	23	17 (74 %)	12 (52 %)	11 (48 %)	0 (0 %)	0

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren (je nach Wirkstoff)

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Säuglings- und Kleinkindernahrung

Tabelle 3-65 zeigt die Ergebnisse der Untersuchung von Säuglings- und Kleinkindernahrung aus ökologischer Produktion des Berichtsjahres 2011. Insgesamt 20 Proben wurden in diesem Projekt auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht. Erfreulicherweise waren nur in einer einzigen Probe nachweisbare Rückstände eines Wirkstoffes zu verzeichnen (Tabelle 3-66). Somit zeigt sich, dass Öko-Säuglings- und Kleinkindernahrung praktisch frei von nachweisbaren Pestizidrückständen ist.



Tabelle 3-67 vergleicht die untersuchten Proben aus ökologischer Produktion mit jenen aus konventioneller Erzeugung. Auch konventionelle Säuglings- und Kleinkindernahrung weist nur in wenigen Fällen Spuren an Pestizidrückständen auf.

Tabelle 3-65: Öko-Säuglings- und Kleinkindernahrung, Übersicht

Öko-Säuglings- und -Kleinkindernahrung	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Säuglings- und -Kleinkindernahrung	20	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: HM = Höchstmenge nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-66: Öko-Säuglings- und Kleinkindernahrung, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Säuglings- und -Kleinkindernahrung	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Getreidebrei mit Milch und anderen Zutaten für Säuglinge und Kleinkinder	unbekannt	Tebufenpyrad	0,001	

Tabelle 3-67: Säuglings- und Kleinkindernahrung im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Säuglings- und -Kleinkindernahrung	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	20	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
konventionell	5	2 (40 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

■ Öko-Hülsenfrüchte

Im Berichtsjahr 2011 wurden insgesamt 27 Proben Hülsenfrüchte aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht (Tabelle 3-68). Nahezu alle Proben (außer einer Probe Erdnüsse) wurden im Rahmen eines kurzfristigen Sonderprogramms erhoben. In diesem Programm wurden sowohl Hülsenfrüchte aus konventionellem als auch aus ökologischem Anbau untersucht. Zu den Hintergründen und den detaillierten Ergebnissen der konventionellen Hülsenfrüchte wird auf den Internetbericht des CVUA Stuttgart „Pestizidrückstände in Hülsenfrüchten inklusive des Herbizids Glyphosat (März – Mai 2011)“ verwiesen.

Nachweisbare Rückstände an Pestizidwirkstoffen waren in sieben der 27 Proben zu finden (4× Linsen, 2× Bohnen, 1× Erdnüsse). Drei Linsenproben (2× aus der Türkei und 1× unbekannter Herkunft) wiesen Rückstände über der nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 gültigen Höchstmengen von 0,1 mg/kg für den herbiziden Wirkstoff Glyphosat auf. Dieser wird u. a. bei einem „Sikkation“ genannten landwirtschaftlichen Verfahren angewendet, bei dem Kulturpflanzenbestände abgetötet werden, um die Reifung der Samen zu beschleunigen bzw. den Reifezeitpunkt aller Pflanzen innerhalb einer Kultur vor dem Hintergrund



einer maschinellen Ernte anzugleichen¹. Problematisch kann dies werden, wenn zu früh nach einer Anwendung ohne Einhaltung einer ausreichenden Wartezeit geerntet wird, und so überhöhte Rückstandsmengen in die Nahrung gelangen. Diese Proben wiesen zudem Rückstände weiterer Wirkstoffe > 0,01 mg/kg auf. Die Auslobung „Öko“ wurde daher bei allen drei Proben als irreführend bezeichnet.

Diese Beurteilung der Bezeichnung „Öko“ musste ebenfalls bei einer Probe gerösteter Erdnüsse in der Schale mit Herkunft China, welche auch nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren erhöhte Rückstände > 0,01 mg/kg an dem Wachstumsregulator Chlormequat aufwies, herangezogen werden. Alle Rückstandsbefunde in den im Jahr 2011 untersuchten Hülsenfrüchten sind in Tabelle 3-69 detailliert aufgelistet. Hierbei zeigt sich, dass es sich bei den in den Hülsenfrüchten nachgewiesenen Rückständen vorwiegend um Herbizide handelt.

Tabelle 3-70 vergleicht abschließend die Rückstandssituation im Berichtsjahr bei Ware aus ökologischem Anbau mit jener aus konventioneller Erzeugung.



¹ Infoquelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Glyphosat> bzw. www.roundup.de

Tabelle 3-68: Öko-Hülsenfrüchte, Übersicht

Öko-Hülsenfrüchte	Probenzahl ¹	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ²	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
Bohnen (weiß, schwarz, rot, Soja-)	14	2 (14 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0
Erdnüsse (geröstet, mit Schale)	1	1 (-)	0 (-)	1/1* (-/-*)	0 (-)	0
Kichererbsen	2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (0 %)	0
Linsen (grün, braun)	10	4 (40 %)	2 (20 %)	3/3* (30/30* %)	3 (30 %)	Glyphosat
Summe	27	7 (26 %)	2 (7,4 %)	4/4* (15/15* %)	3 (11 %)	3

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren

1: für Probenzahlen kleiner als 5, keine prozentuale Angabe

2: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-69: Öko-Hülsenfrüchte, detaillierte Darstellung der Proben mit Rückständen

Öko-Hülsenfrüchte	Herkunft	Wirkstoff	Gehalt [mg/kg]	Bewertung
Erdnüssegeröstet, mit Schale	China	Chlormequat	0,027	Irreführung
Bohne, rot	China	Pyridat	0,002	
Bohne, rot	China	Fluazifop, freie Säure	0,001	
Linse, grün	Kanada	2,4-D	0,003	
Linse, braun	Türkei	2,4-D	0,011	Überschreitung der HM ¹ für Glyphosat, Irreführung
		Glyphosat	3,4	
		Imazethapyr	0,009	
Linse, braun	Türkei	2,4-D	0,014	Überschreitung der HM für Glyphosat, Irreführung
		Chlorpyrifos	0,006	
		Deiquat	0,021	
		Glyphosat	4,1	
Linse, braun	unbekannt	Glyphosat	3,1	Überschreitung der HM für Glyphosat, Irreführung

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

Tabelle 3-70: Hülsenfrüchte im Vergleich: ökologisch vs. konventionell

Hülsenfrüchte	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben über der HM ¹	Stoffe über der HM
		Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl (Anteil)	Anzahl
ökologisch	27	7 (26 %)	2 (7,4 %)	4/4* (15/15* %)	3 (11 %)	Glyphosat
konventionell	71	39 (55 %)	26 (37 %)	30 (42 %)	17 (24 %)	17

*: nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren

1: HM = Höchstmengen nach der VO (EG) Nr. 396/2005

4 Organische Kontaminanten und Pestizide in Lachs und Hühnereiern

Autorinnen: Dr. Karin Kypke und Bilijana Trajkovska, CVUA Freiburg
Kontakt: Poststelle@cvuafr.bwl.de

Der Schwerpunkt der Untersuchungen von Lebensmitteln tierischer Herkunft auf organische Kontaminanten und Pestizide lag im Jahr 2011 auf den Lebensmittelgruppen Eier und Lachs. Neben den persistenten fettlöslichen Pestiziden und Kontaminanten aus den Gruppen der Organochlorverbindungen, Pyrethroide, Phosphorsäureester sowie Nitromoschusverbindungen (synthetische Duftstoffe) wurde auf eine Vielzahl (rund 100) an weiteren mittelpolaren und polaren Pestiziden untersucht, die aktuell in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Wie schon in früheren Berichten werden hier die Ergebnisse für die Stoffe Hexachlorbenzol (HCB), Lindan, Gesamt-DDT, PCB 153 (als Markersubstanz für die Stoffgruppe der polychlorierten Biphenyle), Dieldrin, Endosulfan, Moschusketon, polybromierte Diphenylether (PBDE, Summe aus BDE 28, 47, 99, 100, 153 und 154) sowie zusätzlich für die Lachse Chlordan, Toxaphen (Summe der Parlar Kongenere 26, 50, 62) und Tribromanisol dargestellt. Diese Stoffe gelten als besonders relevant und repräsentativ für die Belastung von Lebensmitteln mit Altpestizidrückständen und Kontaminanten.

Persistente organische Verbindungen reichern sich über die Nahrungskette im Fettgewebe von Tieren an. Lebensmittel tierischer Herkunft stellen daher 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 sowie durch Tierfuttermittel eingebracht werden, sind ökologisch erzeugte Lebensmittel in der Regel nicht weniger betroffen als konventionelle Produkte.

Die Verordnung (EG) Nr. 834/2007 über die ökologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen Erzeugnissen regelt die Anforderungen, die an Erzeugnisse gestellt werden, die mit Hinweis auf eine ökologische Produktion vermarktet werden. Sie regelt dabei ausschließlich die Produktionsweise und stellt keine gesonderten Anforderungen an die Rückstandsfreiheit des Produktes über die geltenden Höchstmengenregelungen hinaus.

Da die Hintergrundbelastung einer Region oder der Futtermittel die ökologisch erzeugten Produkte im gleichen Maße betrifft wie die konventionellen Erzeugnisse, treten im Einzelfall in Ökoprodukten durchaus Gehalte an einer Umweltkontaminante auf, die über der derzeitigen durchschnittlichen Hintergrundbelastung für die Stoff/Matrix-Kombination liegen. Dass der Verbraucher für ökologisch erzeugte Lebensmittel i. d. R. geringere – aber zumindest keine höheren Rückstände als in einem entsprechenden

Produkt aus einem konventionellen Betrieb erwartet – bleibt dabei unberücksichtigt. Danach ist der Gehalt an einer Umweltkontaminante in einem ökologisch erzeugten Produkt nicht als Kriterium der berechtigten Verbraucherverwartung anzusehen.

4.1 Lachs

Insgesamt wurden 2011 44 Proben Lachs aus den Erzeugerländern Norwegen (23×), Irland (3×), Vereinigtes Königreich (4×), Dänemark (3×) und Chile (4×) sowie 7 Proben unbekannter Herkunft untersucht. Davon stammten 18 Proben aus ökologischer und 26 Proben aus konventioneller Produktion. Die Mittelwerte und Mediane bezogen auf Fett lagen deutlich höher – d. h. über 10 µg/kg Fett – als bei anderen tierischen Lebensmitteln. DDT-Rückstände führten die Spurenpalette mit mittleren Gehalten von 66,2 µg/kg Fett bei ökologisch und 52,7 µg/kg Fett bei konventionell erzeugten Lachsen an. Um unabhängig von den unterschiedlichen Fettgehalten der Fische eine Aussage zur Belastung der Verbraucher machen zu können, wurde die Auswertung in µg/kg Frischgewicht (Angebotsform) durchgeführt. Außer den auch für Milchprodukte, Eier und Fleisch typischen Vertretern der persistenten chlororganischen Verbindungen wurden bei Fischen neben geringen Rückständen an Chlordan insbesondere Gehalte an Toxaphen und Tribromanisol gemessen. Beide Stoffe reichern sich hauptsächlich in Meerestischen an und finden über das Fischfutter, das heute auf Basis von „Fischabfällen“ aus den Weltmeeren standardisiert angeboten wird, Eingang in die Aquakulturfische.



Tabelle 4-1: Rückstandsgehalte in Lachs aus ökologischer und konventioneller Produktion 2011.

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum [µg/kg FG]	Median [µg/kg FG]	Mittelwert [µg/kg FG]	Maximum [µg/kg FG]
HCB	ökologisch	18	0,50	1,0	0,96	2,0
	konventionell	26	0,20	0,80	0,92	2,0
DDT ²	ökologisch	18	2,0	5,5	6,5	13,0
	konventionell	26	0,90	7,0	6,42	12,0
PCB 153	ökologisch	18	1,0	2,0	2,44	4,0
	konventionell	26	0,10	2,0	1,61	3,0
Dieldrin	ökologisch	18	0,60	2,0	1,92	4,0
	konventionell	26	n.n. ⁷	2,0	1,59	3,0
Endosulfan ³	ökologisch	18	n.n.	n.n.	0,10	0,70
	konventionell	26	n.n.	0,20	0,65	5,0
Chlordan ⁴	ökologisch	18	0,30	0,70	0,71	1,0
	konventionell	26	n.n.	0,70	0,71	2,0
Toxaphen ⁵	ökologisch	18	1,3	2,0	2,54	5,0
	konventionell	26	0,20	2,05	2,84	9,0
Tribromanisol	ökologisch	18	1,0	4,0	5,5	14,0
	konventionell	26	1,0	3,0	4,0	17,0
PBDE ⁶	ökologisch	18	n.n.	0,60	0,48	0,90
	konventionell	26	n.n.	0,38	0,45	1,3

1: FG = Frischgewicht

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

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

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

5: Taxophen (Summe der Parlar Kongenere 26, 50 und 62)

6: PBDE (Polybromierte Diphenylether, angegeben als Summe der Kongenere 28, 47, 99, 100, 153 und 154)

7: n.n. = nicht nachweisbar

Ein deutlicher Unterschied zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten war nicht erkennbar (Tabelle 4-1).

In einer Auswahl von weiteren 116 Pestizid- und Kontaminantenwirkstoffen u.a. aus der Gruppe der Organozinnverbindungen, Pyrethroide und Phosphorsäureester wurden

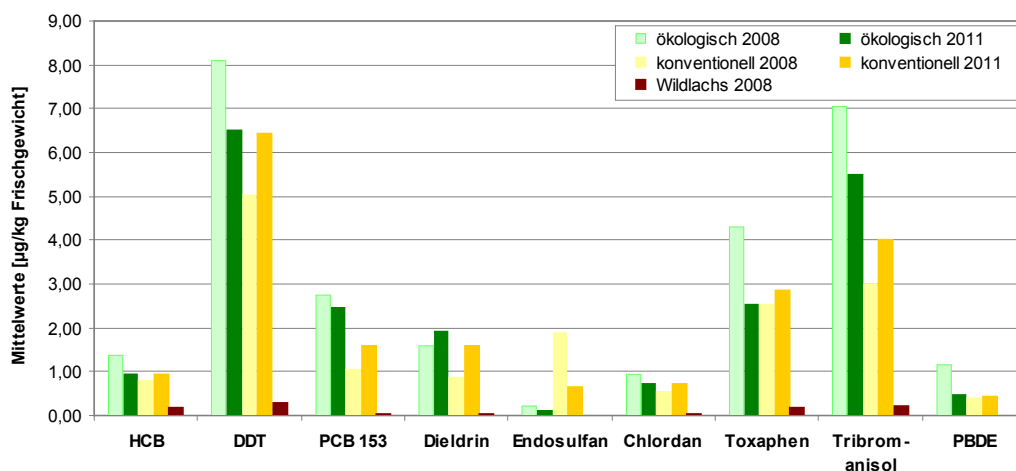


Abb. 4-1: Vergleich der mittleren Rückstandsgehalte in Wildlachs und Lachs aus ökologischer und konventioneller Produktion 2008 und 2011

Tabelle 4-2: Rückstandgehalte in Eiern aus ökologischer und konventioneller Produktion 2011

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum [µg/kg Fett]	Median [µg/kg Fett]	Mittelwert [µg/kg Fett]	Maximum [µg/kg Fett]
HCB	ökologisch	32	n.n. ⁴	1,0	1,5	12
	konventionell	39	n.n.	n.n.	< 0,5	0,9
Lindan (gamma-HCH)	ökologisch	32	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	konventionell	39	n.n.	n.n.	< 0,5	2,0
DDT ¹	ökologisch	32	n.n.	3,5	6,1	57
	konventionell	39	n.n.	0,8	3,5	92
PCB 153	ökologisch	32	n.n.	1,0	6,4	100
	konventionell	39	n.n.	n.n.	< 0,5	1,0
Dieldrin	ökologisch	32	n.n.	n.n.	< 0,5	2,0
	konventionell	39	n.n.	n.n.	< 0,5	2,0
Endosulfan ²	ökologisch	32	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	konventionell	39	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Moschus-Keton	ökologisch	32	n.n.	n.n.	< 0,5	2,0
	konventionell	39	n.n.	n.n.	< 0,5	3,0
PBDE ³	ökologisch	32	n.n.	n.n.	< 0,5	3,5
	konventionell	39	n.n.	n.n.	< 0,5	1,6

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: PBDE (Polybromierte Diphenylether, angegeben als Summe der Kongenere 28, 47, 99, 100, 153 und 154)

4: n.n. = nicht nachweisbar

4.2 Hühnereier

lediglich in 3 Lachsproben Rückstände von Cypermethrin in Konzentrationen von 7 – 14 µg/kg Frischgewicht nachgewiesen.

Im Vergleich der mittleren Rückstandgehalte von ökologisch und konventionell erzeugten Lachsen aus dem Jahr 2008 mit den Daten aus 2011 ist kein Trend zu erkennen (Abb. 4-1). Die höchsten mittleren Gehalte wurden bei beiden Produktionsweisen für DDT, Toxaphen und Tribromanisol gemessen. Im Gegensatz dazu heben sich die mittleren Rückstandsgehalte der Wildlachsproben aus dem Jahr 2008 deutlich ab. Für alle Wirkstoffe ergaben sich lediglich Gehalte unter 0,5 µg/kg Frischgewicht, was einer sehr niedrigen Hintergrundbelastung entspricht. Diese Unterschiede zeigen eindrücklich den Beitrag der Futtermittel zur Belastung der Aquakulturlachse im Vergleich zu Wildlachsen.

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden 2011 71 Proben Hühnereier (32 aus ökologischer, 39 aus konventioneller Produktion) untersucht. Rückstände wurden lediglich bei persistenten fettlöslichen Pestiziden und Kontaminanten festgestellt. Die gemessenen Gehalte lagen bis auf wenige Ausnahmen je Wirkstoff unter 10 µg/kg Fett. Deutlich höhere Einzelbefunde gab es für DDT bei 2 Proben aus ökologischer (36 und 57 µg/kg Fett) sowie bei einer Probe aus konventioneller Produktion mit Freilandhaltung (92 µg/kg Fett). Während in der ökologischen Produktion die Freilandhaltung obligatorisch ist, werden die Hühner in konventionellen Betrieben auch in Bodenhaltung gehalten. Mit einem Median von 3,5 µg/kg Fett waren ökologisch erzeugte Eier höher mit DDT belastet als konventionelle (0,8 µg/kg Fett).

PCB 153-Gehalte über 10 µg/kg Fett wurden lediglich bei 4 Proben aus ökologischer Produkti-



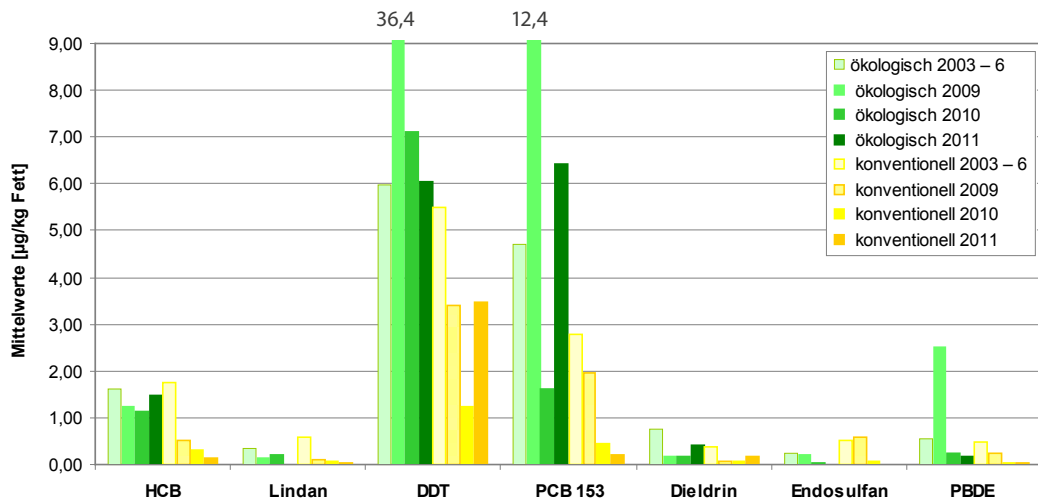


Abb. 4-2: Vergleich der mittleren Rückstandsgehalte in Eiern aus ökologischer und konventioneller Produktion 2003-2006, 2009, 2010 und 2011

on (15, 20, 22 und 100 µg/kg Fett) gemessen. Damit ergab sich ein Mittelwert für PCB 153 bei ökologischen Produkten mit 6,4 µg/kg Fett, gegenüber <0,5 µg/kg Fett bei konventionellen Produkten (Tabelle 4-2). Alle Werte lagen unterhalb der geltenden Höchstmengen.

Obwohl die Eier auf 88 weitere Stoffe z.B. aus der Gruppe der Pyrethroide, Phosphorsäureester, Carbamate, Triazole, Pyrazole und Strobilurine untersucht wurden, waren keine weiteren Rückstände nachweisbar. Da diese Pestizide aktuell in der konventionellen Landwirtschaft eingesetzt werden, wäre ein Übergang der Rückstände über die Futtermittel in die Eier denkbar.

Im zeitlichen Vergleich der Eieruntersuchungen aus ökologischer und konventioneller Produktion seit 2003 zeigt sich kein Trend (Abb. 4-2). Mittlere Gehalte über 2 µg/kg Fett wurden im langjährigen Vergleich lediglich bei DDT und PCB festgestellt, wobei sich im Jahr 2009 für beide Rückstände die höchsten Gehalte bei den Proben aus ökologischer Produktion ergaben (12,4 µg PCB 153/kg Fett und 36,4 µg DDT/kg Fett). Obwohl die Mittelwerte für diese Rückstände jährlich schwanken, zeigt sich im Gesamtbild, dass sie für Eier aus ökologischer Produktion jeweils höher liegen als für die aus konventioneller Erzeugung.

5 Dioxine und dioxinähnliche PCB in Hühnereiern und Lachs

Autoren: Kerstin Wahl und Dr. Rainer Malisch, CVUA Freiburg
Kontakt: Poststelle@cvuafr.bwl.de

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden im Jahr 2011 Hühnereier (auch von Direktvermarktern) und Lachs (aus Aquakultur) auf ihre Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) untersucht. Die Untersuchungsergebnisse dieser Lebensmittelgruppen auf Pestizide, Indikator-PCB und Bromdiphenylether sind im Kapitel C-4 dargestellt.

5.1 Hühnereier

Insgesamt wurden 72 Proben Hühnereier untersucht, davon 26 Proben aus ökologischer und 46 aus konventioneller Erzeugung. In allen Hühnereiern lagen die Gehalte an Dioxinen und dl-PCB deutlich unterhalb der zulässigen Höchstgehalte (Tabelle 5-1). Der für dl-PCB in Eiern festgesetzte Auslösewert wurde von einer Probe numerisch, von einer weiteren Probe auch unter Berücksichtigung der statistischen Sicherheit überschritten. Beide Proben stammten aus ökologischer Erzeugung.



Rechtliche Regelungen für Hühnereier

Die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission setzt für Hühnereier einen Höchstgehalt von 3,0 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Dioxine und einen Höchstgehalt von 6,0 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB (Gesamt-TEQ) fest.

In Ergänzung zu den Höchstgehalten wurde in der Empfehlung der Kommission vom 6. Februar 2006 zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln (2006/88/EG) für Hühnereier ein Auslösewert von 2,0 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Dioxine und von 2,0 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett für dl-PCB bestimmt, bei dessen Überschreitung die Kontaminationsquelle ermittelt und Maßnahmen zur Eindämmung oder Beseitigung der Kontamination ergriffen werden sollen.

Bei einem Vergleich der Gehalte in Hühnereiern aus ökologischer und aus konventioneller Erzeugung ist zu berücksichtigen, dass weniger Proben aus ökologischer als aus konventioneller Erzeugung zur Untersuchung vorlagen.

Die mittleren Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und dem Gesamt-TEQ liegen bei den Hühnereiern aus konventioneller Erzeugung etwas niedriger als bei denen aus ökologischer Erzeugung (Tabelle 5-1). Die Häufigkeitsverteilung der Gesamt-TEQ-Gehalte (Summe aus Dioxinen und dl-PCB) der Hühnereiprobe aus ökologischer und konventioneller Erzeugung wird in Abb. 5-1 dargestellt. Der überwiegende Teil der Eiprobe aus konventioneller Erzeugung weist Gehalte unterhalb von 0,5 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett auf, die Mehrzahl der Eiprobe aus ökologischer Erzeugung hingegen Gehalte zwischen 0,25 und 1,5 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett.

Tabelle 5-1: Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und Gesamt-TEQ in Hühnereiern 2011

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum	Median	Mittelwert	95 %-Perzentil	Maximum
Dioxine [pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett]	gesamt	72	0,06	0,24	0,42	1,38	1,80
	ökologisch	26	0,10	0,49	0,60	1,70	1,80
	konventionell	46	0,06	0,20	0,32	1,06	1,60
dl-PCB [pg WHO-PCB-TEQ/g Fett]	gesamt	72	0,02	0,20	0,41	1,70	3,50
	ökologisch	26	0,11	0,44	0,79	2,20	3,50
	konventionell	46	0,02	0,14	0,20	0,63	1,20
Gesamt-TEQ [pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett]	gesamt	72	0,10	0,48	0,83	2,69	4,10
	ökologisch	26	0,29	0,94	1,40	3,63	4,10
	konventionell	46	0,10	0,34	0,51	1,63	2,40

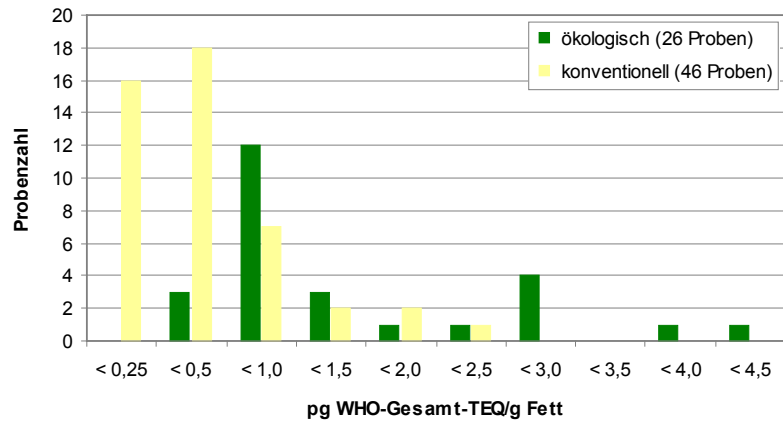


Abb. 5-1: Häufigkeitsverteilung der Gesamt-TEQ-Gehalte in Hühnereiern aus ökologischer und konventioneller Erzeugung

Tabelle 5-2: Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und Gesamt-TEQ in konventionell erzeugten Hühnereiern aus Bodenhaltung und Freilandhaltung

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum	Median	Mittelwert	95 %-Perzentil	Maximum
Dioxine [pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett]	Bodenhaltung	26	0,06	0,16	0,24	0,59	1,60
	Freilandhaltung	15	0,14	0,28	0,39	0,89	1,10
dl-PCB [pg WHO-PCB-TEQ/g Fett]	Bodenhaltung	26	0,02	0,09	0,12	0,24	0,35
	Freilandhaltung	15	0,10	0,19	0,26	0,62	0,81
Gesamt-TEQ [pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett]	Bodenhaltung	26	0,10	0,27	0,35	0,86	1,80
	Freilandhaltung	15	0,24	0,49	0,66	1,34	1,90

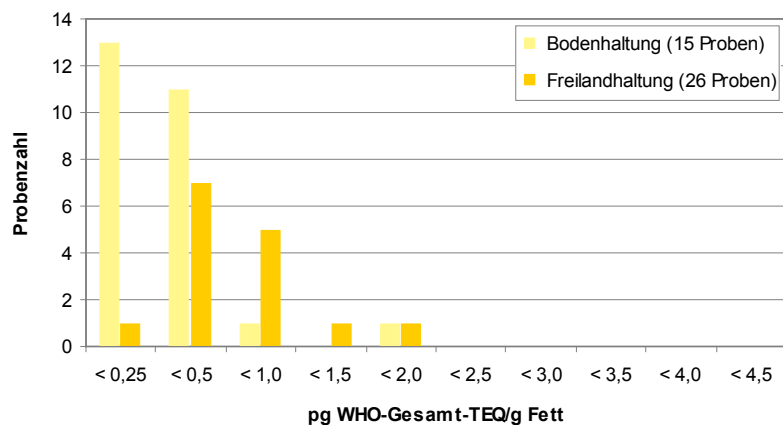


Abb. 5-2: Häufigkeitsverteilung der Gesamt-TEQ-Gehalte in konventionell erzeugten Hühnereiern aus Bodenhaltung und Freilandhaltung

Tabelle 5-3: Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und Gesamt-TEQ in Lachs aus Aquakultur 2011

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum	Median	Mittelwert	95%-Perzentil	Maximum
Dioxine [pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht]	gesamt	38	0,02	0,24	0,25	0,53	0,70
	ökologisch	16	0,16	0,30	0,32	0,54	0,56
	konventionell	22	0,02	0,19	0,21	0,42	0,70
dl-PCB [pg WHO-PCB-TEQ/g Frischgewicht]	gesamt	38	0,09	0,64	0,70	1,22	1,90
	ökologisch	16	0,46	0,78	0,83	1,23	1,30
	konventionell	22	0,09	0,56	0,61	1,10	1,90
Gesamt-TEQ [pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht]	gesamt	38	0,12	0,84	0,95	1,63	2,60
	ökologisch	16	0,67	1,05	1,14	1,65	1,80
	konventionell	22	0,12	0,77	0,81	1,49	2,60

Von den 46 Hühnereiern aus konventioneller Erzeugung stammten 26 Proben aus Bodenhaltung, 15 aus Freilandhaltung und eine aus Volierenhaltung. Bei vier Proben war keine Angabe über die Haltungsform vorhanden.

Zur Prüfung auf einen möglichen Einfluss der Haltungsform auf die Dioxingehalte sind in Tabelle 5-2 die Ergebnisse für Dioxine, dl-PCB und Gesamt-TEQ der Hühnereier aus konventioneller Erzeugung getrennt nach den Haltungsformen Bodenhaltung und Freilandhaltung dargestellt. Erwartungsgemäß wiesen die konventionell erzeugten Hühnereier aus Bodenhaltung tendenziell etwas niedrigere Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und Gesamt-TEQ auf als die Eier aus Freilandhaltung. Bei Proben mit sehr niedrigen Gehalten unterhalb von 0,25 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett handelte es sich nahezu ausschließlich um Hühnereier aus Bodenhaltung (Abb. 5-2).

In früheren Untersuchungen konnte eine klar erkennbare Abhängigkeit der Gehalte an Dioxinen und dl-PCB in Freilandeiern von der Betriebsgröße gezeigt werden (siehe u. a. Jahresbericht der Lebensmittelüberwachung in Baden-Württemberg 2009). Daten zu Betriebsgrößen lagen bei den hier untersuchten Proben nicht vor.

5.2 Lachs aus Aquakultur

Von den insgesamt im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten 38 Lachsproben aus Aquakultur stammten 16 aus ökologischer und 22 aus konventioneller Erzeugung. Die Gehalte an Dioxinen und dl-PCB lagen in allen Lachsproben deutlich unterhalb der gültigen Höchstgehalte und festgesetzten Auslösewerte. Die Proben aus ökologischer Erzeugung wiesen tendenziell etwas höhere Gehalte an Dioxinen und dl-PCB auf als die aus konventioneller Erzeugung (Tabelle 5-3). Die Häufigkeitsverteilung der Gesamt-TEQ-Gehalte (Summe aus Dioxinen und dl-PCB) der Lachsproben aus ökologischer und konventioneller Erzeugung ist in Abb. 5-3 dargestellt. .

Rechtliche Regelungen für Fisch
Die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission setzt für Fisch einen Höchstgehalt von 4,0 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht für Dioxine und einen Höchstgehalt von 8,0 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB (Gesamt-TEQ) fest.
In Ergänzung zu den Höchstgehalten wurde in der Empfehlung der Kommission vom 6. Februar 2006 zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln (2006/88/EG) für Fisch ein Auslösewert von 3,0 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht für Dioxine und von 3,0 pg WHO-PCB-TEQ/g Frischgewicht für dl-PCB bestimmt, bei dessen Überschreitung die Kontaminationsquelle ermittelt und Maßnahmen zur Eindämmung oder Beseitigung der Kontamination ergriffen werden sollen.



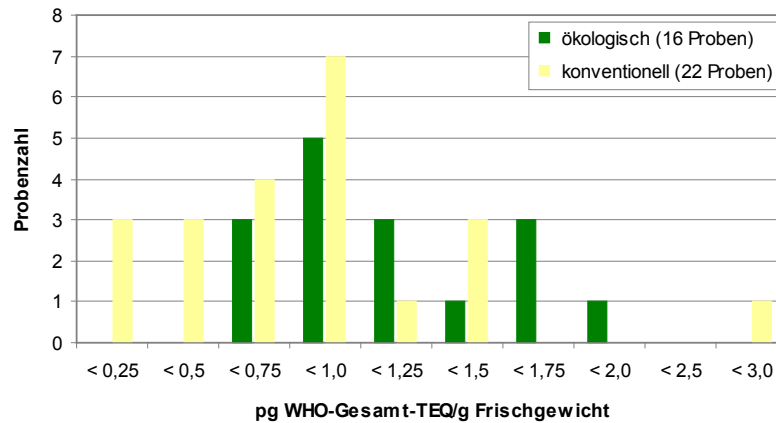


Abb. 5-3: Häufigkeitsverteilung der Gesamt-TEQ-Gehalte in Lachs aus ökologischer und aus konventioneller Erzeugung

■ Fazit

Alle im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten 72 Proben Hühnereier wiesen Gehalte an Dioxinen und dl-PCB deutlich unterhalb der zulässigen Höchstgehalte auf. Der für dl-PCB in Eiern festgesetzte Auslösewert wurde von einer Probe numerisch, von einer weiteren Probe auch unter Berücksichtigung der statistischen Sicherheit überschritten. In allen Lachsproben wurden Gehalte an Dioxinen und dl-PCB deutlich unterhalb der gültigen Höchstgehalte und festgesetzten Auslösewerte bestimmt.

Üblicherweise werden zwischen Lebensmitteln aus ökologischer und konventioneller Erzeugung eher geringe Unterschiede in Gehalten von organischen Kontaminanten festgestellt, was auf die allgemeine Umweltkontamination als Ursache für festgestellte Gehalte hinweist. Im vorliegenden Fall wiesen sowohl bei den Hühnereiern als auch bei den Lachsproben Erzeugnisse aus ökologischer Produktion tendenziell etwas höhere Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB auf als die Proben aus konventioneller Produktion. Die festgestellten Gehalte liegen in Bereichen, die nicht auf spezielle Quellen hinweisen.

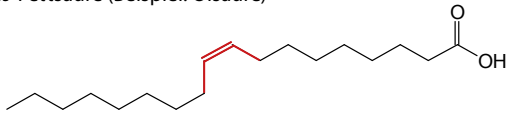
6 Herstellungsbedingte Kontaminanten

6.1 *trans*-Fettsäuren in Fertiggerichten

Autoren: Frieder Grundhöfer und Dr. Walter Zachariae, CVUA Freiburg
Kontakt: Poststelle@cvuafr.bwl.de

Ungesättigte Fettsäuren kommen naturgemäß in pflanzlichen und tierischen Fetten hauptsächlich in der *cis*-Konfiguration vor (Abb. 6-1a). *Trans*-Fettsäuren sind ungesättigte Fettsäuren mit einer oder mehreren Doppelbindungen in der *trans*-Konfiguration (Abb. 6-1b) und sind insbesondere in industriell produzierten Lebensmitteln zu finden.

a) *cis*-Fettsäure (Beispiel: Ölsäure)



b) *trans*-Fettsäure (Beispiel: Elaidinsäure)

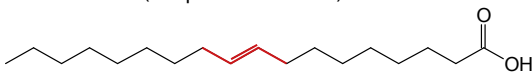


Abb. 6-1: Struktur von *cis*- und *trans*-Fettsäuren anhand der Beispiele Ölsäure (*cis*-Fettsäure) und Elaidinsäure (*trans*-Fettsäure)

Von Lebensmitteln mit höheren Anteilen an *trans*-Fettsäuren geht nachweislich eine erhöhte Gesundheitsgefahr aus. *Trans*-Fettsäuren haben eine ungünstige Wirkung auf den Cholesterinspiegel. Sie erhöhen den Anteil des LDL-Cholesterins – umgangssprachlich auch „schlechtes Cholesterin“ genannt – und der Diglyceride im Blut und reduzieren das „gute“ HDL-Cholesterin. Das Risiko für eine Arterienverkalkung mit deren Folgeerkrankungen (Herz-Kreislauf-Erkrankungen) steigt an.

Einen Grenzwert für *trans*-Fettsäuren gibt es in der EU bislang nur für Säuglingsanfangsnahrung und Olivenöl. In Säuglingsanfangsnahrung darf nach den Bestimmungen der Diätverordnung der Gehalt an *trans*-Fettsäuren nicht über 3 % des gesamten Fettgehaltes liegen.

Vorkommen von *trans*-Fettsäuren

In der Natur werden *trans*-Fettsäuren durch Mikroorganismen hauptsächlich im Pansen von Wiederkäuern gebildet. Deshalb enthält das Fett von Wiederkäuern wie Milchfett und Rinderfett bis zu 5 % *trans*-Fettsäuren (bezogen auf den Gesamtgehalt an Fettsäuren). Schaffett kann ebenfalls leicht erhöhte Gehalte an *trans*-Fettsäuren aufweisen. Pflanzliche Öle und Fette dagegen sind von Natur aus praktisch frei von *trans*-Fettsäuren.

In der Lebensmitteltechnologie werden pflanzlichen Öle und Fette des öfteren zur besseren Verarbeitung hydriert, d. h. die ungesättigten Fettsäuren werden durch einen chemischen Prozess in gesättigte Fettsäuren umgewandelt. Diese sogenannte Fetthärtung führt zu einer Erhöhung des Schmelzpunktes. Aus flüssigen Ölen werden feste, streichfähige Produkte (z.B. Margarine). Bei dieser Härtung werden als Reaktionsnebenprodukte *trans*-Fettsäuren gebildet.

Die Verwendung von solchen gehärteten pflanzlichen Ölen und Fetten muss im Zutatenverzeichnis von Lebensmitteln durch die Angabe „pflanzliche Öle gehärtet“ bzw. „pflanzliches Fett gehärtet“ gekennzeichnet werden. Gehalte an *trans*-Fettsäuren in Lebensmitteln > 5 % deuten auf die Verwendung gehärteter Fette hin.

In der EU wird zur Zeit über eine Begrenzung des Gehaltes an *trans*-Fettsäuren auch für andere Lebensmittel diskutiert. In Dänemark dürfen *trans*-Fettsäuren nicht mehr als 2 % des gesamten Fettgehaltes eines Nahrungsmittels ausmachen. In den USA ging man noch einen Schritt weiter. Die Restaurants in New York City dürfen seit Ende 2006 keine *trans*-Fettsäure-haltigen Öle mehr verwenden.

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden 2011 14 Bio-Fertiggerichte auf ihre Gehalte an *trans*-Fettsäuren untersucht. In der Tabelle 6-1 sind die Ergebnisse denen von insgesamt 103 Proben aus konventioneller Produktion gegenübergestellt.

Tabelle 6-1: Gehalte an *trans*-Fettsäuren in Fertiggerichten aus ökologischer und konventioneller Produktion 2011

Produktionsart	Probenzahl	Minimum [%]	Median [%]	Maximum [%]
ökologisch	14	0,05	0,65	3,5
konventionell	103	nicht nachweisbar	0,82	9,1

Sowohl bei Fertiggerichten aus biologischer Produktion als auch bei solchen aus konventioneller Produktion lagen die Medianwerte für den Gehalt an *trans*-Fettsäuren deutlich unter 1 % und unterschieden sich nur geringfügig.

In einem einzigem Fall lag der Gehalt über 5%: Der auffällig hohe Gehalt von 9,1 % bei einem der konventionell erzeugten Lebensmittel ist auf eine Mitverwendung von gehärteten Pflanzenfetten zum Anbraten des Erzeugnisses zurückzuführen. Eine Kennzeichnung der Mitverwendung des gehärteten Pflanzenfettes im Zutatenverzeichnis war nicht erfolgt.

Die höheren Gehalte über 2% waren – bei ökologischen und konventionellen Lebensmitteln gleichermaßen – bedingt durch Mitverwendung von Sahne als Hauptbestandteil der Fettkomponente. Die anderen festgestellten Gehalte liegen in Bereichen, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass keine gehärteten Fette mitverarbeitet worden sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass gerade bei Fertiggerichten die Gehalte an *trans*-Fettsäuren in einem Bereich liegen, der keinen Hinweis auf den eingeschränkten Konsum von Fertiggerichten rechtfertigt. Die Höhe des *trans*-Fettsäure-Gehaltes ist unabhängig von der Produktionsart, ökologisch oder konventionell, vielmehr ist sie bestimmt durch die Art der verwendeten Zutaten.



6.2 Furan in Cerealien

Autor: Dr. Thomas Kuballa, CVUA Karlsruhe
Kontakt: Poststelle@cvuaka.bwl.de

Verzehrfertige Cerealien, wie z.B. Frühstückscerealien, erfreuen sich großer Beliebtheit. Die Vielfalt reicht von reinen Getreideflocken über Mischungen mit Früchten bis hin zu Flakes und Pops. Auch Puffreis wird häufig gesalzen als sogenannte Reiswaffeln in den Verkehr gebracht. Im Rahmen des Ökomonitorings wurde 2011 der Frage nachgegangen, ob sich derartige Bio-Cerealien hinsichtlich des Furangehaltes von herkömmlichen Cerealien unterscheiden.

Furan wurde von der Weltgesundheitsorganisation WHO als ein für den Menschen mögliches Karzinogen eingestuft, von einer akuten Gesundheitsgefahr ist jedoch nicht auszugehen. Die Bildung der Kontaminante erfolgt unter Hitzeeinwirkung aus Kohlenhydraten, Aminosäuren, Ascorbinsäure, mehrfach ungesättigten Fettsäuren oder Vorläufersubstanzen wie 2-Furancarbonsäure.

Insgesamt wurden 2011 23 verzehrfertige Cerealien aus dem Handel auf Furan untersucht (Tabelle 6-2). Neun Proben davon waren aus ökologischem Anbau. Die im



genannten Zeitraum untersuchten Müsli auf Basis von Körnern und Früchten wiesen keine Furangehalte auf, während extrudierte oder gepoppte Cerealien Gehalte zwischen 37 µg/kg und 224 µg/kg aufwiesen. Nach den ersten Auswertungen ist ein Unterschied zwischen herkömmlichen Cerealien und solchen aus biologischer Erzeugung nicht feststellbar.

Tabelle 6-2: Furangehalte in Cerealien 2011

Probenart	Herkunft	Furangehalt [mg/kg]
Sechskorn-Müsli mit vollem Korn	konventionell	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
Beerenmüsli	ökologisch	nicht bestimmbar (< 9 µg/kg)
Knuspermüsli	konventionell	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
Knuspermüsli	konventionell	nicht bestimmbar (< 9 µg/kg)
Knuspermüsli mit Früchte	konventionell	nicht bestimmbar (< 9 µg/kg)
Früchtemüsli Vollkorn	konventionell	nicht bestimmbar (< 9 µg/kg)
Früchtemüsli	konventionell	nicht bestimmbar (< 9 µg/kg)
Basis-Müsli	ökologisch	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
geröstetes Dinkelmüsli	konventionell	nicht bestimmbar (< 9 µg/kg)
geröstetes Hafermüsli	ökologisch	nicht bestimmbar (< 9 µg/kg)
Kornflocken	ökologisch	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
Haferflocken	konventionell	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
Haferflocken	konventionell	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
Haferflocken	konventionell	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
Haferflocken	konventionell	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
Haferflocken	konventionell	nicht nachweisbar (< 3 µg/kg)
gepuffter Dinkel	ökologisch	54
gepuffter Dinkel mit Honig	ökologisch	81
gepuffter Weizen mit Honig	konventionell	204
gepuffte Canihua-Körner	ökologisch	37
Reiswaffeln mit Hirse und Meersalz	ökologisch	224
Reiswaffeln mit Amaranth und Meersalz	ökologisch	124
Vollkorn Dinkelringe	konventionell	79

7 Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln

Autorin: Dr. Eva Annweiler, CVUA Freiburg
Kontakt: Poststelle@cvuafr.bwl.de

Die Rechtsvorschriften der EU für Bio-Lebensmittel pflanzlicher Herkunft beinhalten im Wesentlichen Regelungen zum Anbau, zur Verarbeitung sowie ihrer Kennzeichnung. Die Bodenqualität und -fruchtbarkeit muss erhalten oder gesteigert werden. Für die Produktion ist jedoch nur der Einsatz von Dünger aus organischen Quellen zulässig, mineralisch-synthetische Stickstoffdünger dürfen nicht verwendet werden. Die Art des angewendeten Düngers, mineralisch-synthetisch oder organisch, spiegelt sich in der Stickstoffisotopenverteilung eines Lebensmittels wider. Die Analyse des Stabilisotopenverhältnisses des Stickstoffs ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) kann damit als Indikator für den eingesetzten Dünger dienen.

Für den konventionellen Landbau ist die Art des verwendeten Düngers nicht vorgeschrieben. Sowohl mineralischer als auch organischer Dünger wird eingesetzt. Da

Prinzip der Stickstoff-Stabilisotopenverteilung

Die Isotopenverteilung von mineralischem und organischem Dünger unterscheidet sich und spiegelt sich in der Stickstoffisotopenverteilung eines Lebensmittels wider. Diese Differenz lässt sich auch in der gedüngten Pflanze nachweisen. Eine Ausnahme stellt die Gründüngung mit Leguminosen dar, die zu einem Stickstoffisotopenverhältnis im Bereich des mineralischen Düngers führt, da beide den Luftstickstoff nutzbar machen.

Die Eignung der Stickstoffisotopenverteilung als Indikator für die Art des verwendeten Düngers wird in wissenschaftlichen Veröffentlichungen vielfach diskutiert [1,2,3,4]. Die dortigen Ergebnisse zeigen, dass die Stickstoffisotope prinzipiell wertvolle Hinweise liefern. Die Aussagekraft des Stickstoffisotopenverhältnisses ist abhängig von der Produktgruppe.

durch können die Stickstoffisotopenwerte dieser Produkte über einen großen Bereich streuen und auch Werte aufweisen, die typisch für organische Düngung sind.

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

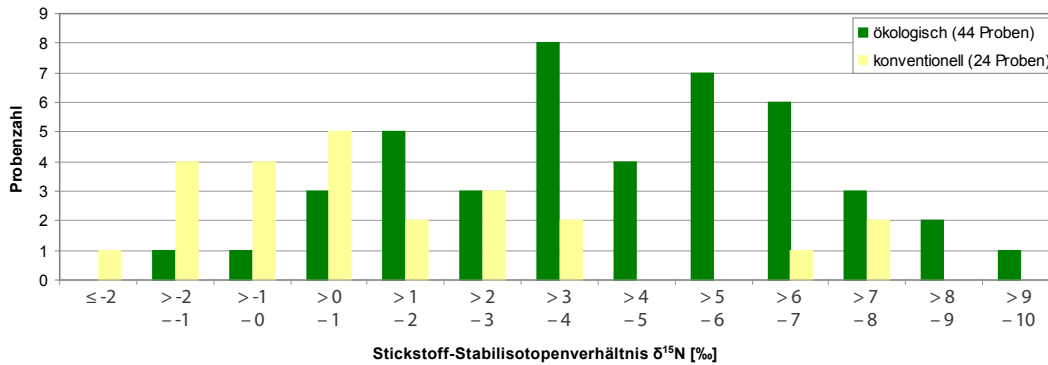
Ziel der Untersuchungen ist es, einen Schwellenwert zu ermitteln, dessen Unterschreitung bei als ökologisch bezeichneten Erzeugnissen die korrekte Art der Düngung im Sinne der Rechtsvorschriften der EU mit statistisch hoher Wahrscheinlichkeit ausschließt.



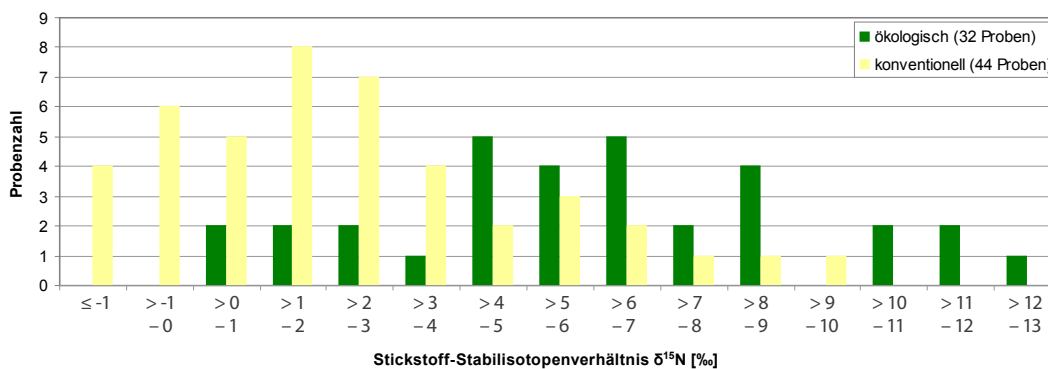
Tabelle 7-1: Stickstoff-Stabilisotopenverhältnis $\delta^{15}\text{N}$ [‰] für die Produktgruppen Tomaten, Paprika und Blattsalate 2011

Produktgruppen	Herkunft	Probenzahl	Minimum ($\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰])	Median ($\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰])	Mittelwert ($\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰])	Maximum ($\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰])
Tomaten	ökologisch	11	-1,5	3,6	3,6	8,0
	konventionell	8	0,8	2,3	3,3	7,4
Paprika	ökologisch	15	0,7	5,5	5,7	11,6
	konventionell	3	1,6	1,9	2,2	3,1
Blattsalate	ökologisch	17	3,1	7,5	7,7	15,3
	konventionell	5	-0,6	3,1	2,8	5,8

a) Tomaten



b) Paprika



c) Blattsalate

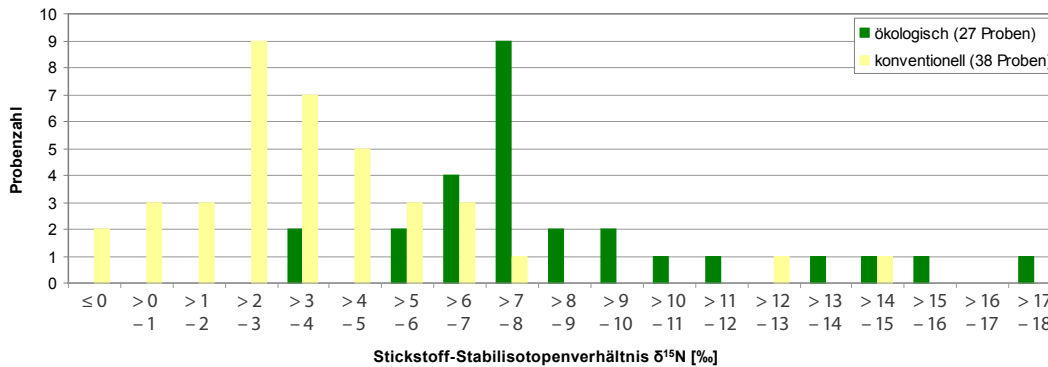


Abb. 7-1: Häufigkeitsverteilungen der Stickstoff-Stabilisotopenwerte für die Produktgruppen (a) Tomaten, n = 68; (b) Paprika, n = 76; (c) Blattsalate, n = 65 (Jahre 2008 bis 2011)

■ Ergebnisse und Diskussion

Aufbauend auf den Ergebnissen aus den vorangegangenen Jahren wurde die Datenbasis für die Produktgruppen Tomaten, Paprika und Blattsalate erweitert. Insgesamt 59 Proben wurden 2011 bezüglich ihres Stickstoff-Stabilisotopenverhältnisses ($\delta^{15}\text{N}$) analysiert (Tabelle 7-1) und zwar 44 Handelsproben sowie 15 Proben, die direkt aus heimischen Biobetrieben entnommen wurden. Die Proben aus diesen regionalen Betrieben zeigten ausnahmslos hohe Isotopenwerte, die die Verwendung eines organischen Düngers bestätigen.

Die Stickstoff-Isotopenverhältnisse unterscheiden sich für die einzelnen Erzeugnisse und sind produktbezogen zu betrachten. Für Paprika und Tomaten ergeben sich vergleichbare Verteilungskurven der Isotopenwerte, während die untersuchten Blattsalate generell höhere $\delta^{15}\text{N}$ -Werte aufweisen. Unterschiede in den Häufigkeitsverteilungen zwischen ökologischem und konventionellem Anbau sind in allen drei Produktgruppen zu erkennen, allerdings ergeben sich auch Überschneidungsbereiche (Abb. 7-1). Diese resultieren in Teilen bereits aus der Schwankungsbreite



der Ergebnisse für die jeweilige Art der Düngung an sich. Zudem wurden überwiegend Handelsproben untersucht, die auch falsch deklariert sein könnten und so den Wertebereich der Gruppe der ökologischen Erzeugnisse verfälschen. Umgekehrt können als konventionelle Ware angebotene Produkte zulässigerweise mit organischem Dünger behandelt worden sein und dadurch hohe Werte für das Stickstoff-Isotopenverhältnis liefern. Die Überschneidung der Werte aus dem ökologischen mit denen aus dem konventionellen Anbau lassen den Bedarf einer umfangreichen Datenbasis erkennen. Bei allen drei Produktgruppen sind bei den ökologischen Erzeugnissen erniedrigte $\delta^{15}\text{N}$ -Werte zu beobachten, die sich nur durch die unerlaubte Anwendung eines mineralischen Düngers erklären lassen.

Die Untersuchungsergebnisse der Handelsproben stehen im Einklang mit den Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen zur Stickstoffisotopensignatur verschiedener pflanzlicher Lebensmittel. Für Tomaten gaben Bateman *et al.* in ihrer Studie einen Wert von 1,7 ‰ an, unterhalb dessen die Anwendung eines organischen Düngers statistisch unwahrscheinlich ist, bzw. einen Wert von -0,5 ‰ unterhalb dessen die Anwendung eines organischen Düngers sehr unwahrscheinlich ist [2]. Dies trifft auf 10 bzw. eine der 36 untersuchten Tomatenproben aus ökologischen Anbau zu. Bei Paprika liegen zwei der 25 analysierten Bio-Proben unter 1,7 ‰ bzw. keine Probe unter -0,5 ‰. Für Blattsalate aus ökologischer Produktion ist aufgrund der bisherigen Ergebnisse von einem höheren Schwellenwert auszugehen, zwei der Proben liegen mit Werten von unter 4 ‰

deutlich im Bereich der Erzeugnisse aus konventionellem Anbau.

Da die bisherigen Daten überwiegend auf der Analyse von Handelsproben beruhen, ist für weiterführende Untersuchungen geplant, die Datenbasis für die drei ausgewählten Produktgruppen insbesondere durch Proben mit möglichst gesicherten Angaben zur Anbauart zu erweitern.

■ 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] Bateman A.S. *et al.* (2007) Nitrogen Isotope Composition of Organically and Conventionally Grown Crops. *J. Agric. Food Chem.* 55, 2664.
- [3] 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 annum* L.). *J. Agric. Food Chem.* 55, 5740.
- [4] Rogers K.M. (2008) Nitrogen Isotopes as a Screening Tool to Determine the Growing Regimen of Some Organic and Nonorganic Supermarket Produce from New Zealand. *J. Agric. Food Chem.* 56, 4078.

8 Mikrobiologische Qualität von Brüh- und Rohwürsten

Autorin: Dr. Dagmar Otto-Kuhm, CVUA Stuttgart
Kontakt: Poststelle@cvuas.bwl.de

Für Bio-Wurstwaren wird Fleisch von Tieren, die nach den Vorschriften der EU-Ökoverordnung gehalten wurden, verwendet. Die Verwendung von Zusatzstoffen ist beschränkt. Häufiger als bei konventioneller Ware wird auf den Einsatz von Nitritpökelsalz verzichtet und statt dessen nur Kochsalz (meist Meersalz) verwendet. Nitritpökelsalz hat neben der farb- und geschmackgebenden Wirkung auch eine konservierende Wirkung. Der Verzicht auf die konservierende Wirkung des Nitritpökelsalzes könnte eine eingeschränkte Haltbarkeit zur Folge haben.

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden 2011 49 Rohwürste (31 Bio- und 18 konventionelle Rohwürste) und 69 Brühwürste (42 Bio- und 27 konventionelle Brühwürste) untersucht. Es handelte sich bei den Bio-Würsten überwiegend um verpackte Aufschnittware, bei den konventionellen zu zwei Dritteln um lose Ware. Die Bio-Rohwürste waren zum größten Teil gepökelt (nur 5 ungepökelt), bei den Bio-Brühwürsten waren 27 gepökelt und 15 ungepökelt. Die konventionelle Ware war ausschließlich gepökelt (Tabelle 8-1).

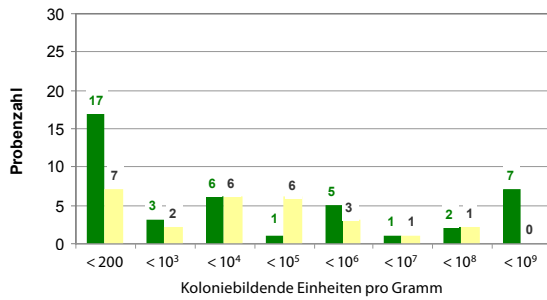
Brühwurst
Brühwurst, insbesondere Brühwurstaufschnitt, stellt ein leicht verderbliches Lebensmittel dar, das einer Kühlung bedarf und nur eine begrenzte Haltbarkeit aufweist. Das proteinreiche Nährstoffangebot, der hohe a_w -Wert und ausgeglichene pH-Wert begünstigen mikrobielles Wachstum. Typische Verderbniserreger der Brühwurst sind Laktobazillen. Der Aufschnitt wird „sauer“ und „schmierig“. Oft tritt bei offener Ware der Verderb schon nach 2 Tagen, bei verpackter Ware zum Ende des MHD in Erscheinung. Der von der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) empfohlene Richtwert für die Gesamtkeimzahl und die Anzahl an Laktobazillen beträgt 5×10^6 koloniebildende Einheiten pro Gramm (KbE/g). Weniger empfindlich ist die durch niedrigen pH-Wert, niedrigen a_w -Wert und Reifungskulturen stabilisierte Rohwurst. Als Hygieneindikatoren dienen bei beiden Wurstarten Enterobacteriaceae und <i>E. coli</i> . Pathogene Keime dürfen nicht enthalten sein.

Tabelle 8-1: Mikrobiologische Belastung von Brüh- und Rohwürsten aus ökologischer und konventioneller Erzeugung 2011

Parameter	Herkunft	Brühwürste	Rohwürste
Probenzahl (davon gepökelt)	ökologisch	42 (27)	31 (26)
	konventionell	27 (27)	18 (18)
Salmonellen in 25 g	ökologisch	0	0
	konventionell	0	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	ökologisch	0	0
	konventionell	0	3 ((2x) $1,0 \times 10^1$ KbE/g, (1x) $2,0 \times 10^1$ KbE/g)
Enterobacteriaceae	ökologisch	1 ($2,2 \times 10^5$ KbE/g)	0
	konventionell	2 ($4,9 \times 10^3$ KbE/g bzw. $1,0 \times 10^3$ KbE/g)	0
<i>E. coli</i>	ökologisch	0	0
	konventionell	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	ökologisch	0	0
	konventionell	0	1 (6×10^2 KbE/g)
Sulfidreduzierende Anaerobier	ökologisch	1 ($1,0 \times 10^3$ KbE/g)	–
	konventionell	0	–
Gesamtkeimzahl < 200 KbE/g	ökologisch	13	–
	konventionell	7	–
Laktobazillen ¹ < 200 KbE/g	ökologisch	23	–
	konventionell	10	–
Gesamtkeimzahl > 5×10^6 KbE/g	ökologisch	9	–
	konventionell	2	–
Laktobazillen ¹ > 5×10^6 KbE/g	ökologisch	9	31
	konventionell	1	18
Laktobazillen ¹	ökologisch	–	31
	konventionell	–	18

1: Laktobazillen werden in Rohwürsten als Reifungskulturen eingesetzt. In Brühwürsten sind sie unerwünschte Kontaminationsflora.

a) Gesamtkeimzahl



b) Laktobazillen

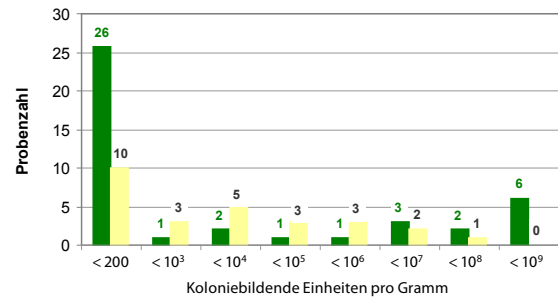


Abb. 8-1: a) Gesamtkeimzahl und b) Laktobazillen in Brühwürsten aus ökologischer (■) und konventioneller (■) Herstellung 2011

Die Proben wurden am Tage des Probeneingangs, 16 Bio- und 4 konventionelle Brühwürste, die als Doppelproben vorlagen, zusätzlich zum Ende des angegebenen Mindesthaltbarkeitsdatums sensorisch und mikrobiologisch (aerobe mesophile Gesamtkeimzahl, Salmonellen, *Listeria monocytogenes*, Enterobacteriaceae, *E. coli*, Pseudomonaden, Hefen, Schimmelpilze, *Bacillus cereus* und *Staphylococcus aureus*) untersucht.

Salmonellen, *E. coli*, *Bacillus cereus*, Pseudomonaden, Hefen und Schimmelpilze wurden in keiner Probe nachgewiesen. *Listeria monocytogenes* wurde in 3 Proben konventionell erzeugter Rohwurst, Enterobacteriaceae in einer Bio- und 2 konventionellen Brühwürsten nachgewiesen. In den untersuchten Roh- und Brühwürsten wurden als dominierende Keimart Laktobazillen (Milchsäurebildner) nachgewiesen. Während Laktobazillen in Rohwürsten als Reifungskulturen eingesetzt werden, sind sie in Brühwürsten unerwünschte Kontaminationsflora.

In 55 % (23 Proben) der Bio-Brühwürste und in 37 % (10 Proben) der konventionellen Brühwürste waren Laktobazillen nicht nachweisbar. Bei 21 % der Bio-Brühwürste (9 Proben) und 4 % (1 Probe) der konventionelle Brühwürs-

te lag die Belastung mit Laktobazillen über dem Richtwert. Unterschiede zwischen gepökelten und ungepökelten Produkten konnten nicht festgestellt werden. Bei den insgesamt 20 zum Ende der Mindesthaltbarkeitsfrist untersuchten Proben wurden keine auffällig abweichenden Ergebnisse erzielt, bei der Hälfte waren Laktobazillen nicht nachweisbar.

Die aus den Untersuchungsergebnissen gezogenen Schlussfolgerungen sind wegen der relativ geringen Probenzahl statistisch nicht ausreichend sicher belegt und sind deshalb nur bedingt aussagekräftig. Darüber hinaus muss beim Vergleich der 2011 als Planproben untersuchten ökologisch und konventionell hergestellten Brühwürste die unterschiedliche Angebotsform berücksichtigt werden.

Die in den Jahren 2004 und 2008 nachgewiesene geringere mikrobiologische Stabilität ökologisch erzeugter Brühwürste konnte im Berichtsjahr 2011 nicht bestätigt werden, auch war kein auffälliger Unterschied zwischen gepökelter und ungepökelter Ware feststellbar. Offensichtlich ist für die Keimbelastung und damit mikrobiologische Stabilität der Brühwürste vor allem der Grad der Rekontamination nach der Wärmebehandlung (Brühen) und vor der Verpackung ausschlaggebend. Der hohe Anteil an nicht nachweisbar bzw. gering belasteten Proben weist auf eine deutliche Verbesserung der Hygiene bei der Herstellung und Verpackung in den verantwortlichen Betrieben hin. Nach der Herstellung ist starke Keimvermehrung durch strikte Aufrechterhaltung der Kühlkette zu unterbinden.

In einer Bio- und zwei konventionellen Brühwürsten wurden als Hygieneindikatoren geltende Enterobacteriaceae in Keimzahlen über dem empfohlenen Warnwert nachgewiesen. Die Hygiene im Betrieb sollte verbessert werden. Die in vier konventionellen Rohwürsten nachgewiesenen Keimzahlen an *Listeria monocytogenes* und *Staphylococcus aureus* lagen zwar unter dem jeweiligen empfohlenen Warnwert, der Nachweis dieser pathogenen Keime muss jedoch betriebliche Maßnahmen zur Kontaminationsvermeidung zwingend nach sich ziehen.



Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR)
Abteilung Verbraucherschutz und Ernährung

Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart
Telefon: (0711) 1 26 – 0
E-Mail: poststelle@mlr.bwl.de
www.mlr.baden-wuerttemberg.de

Bildquelle des Einbandes:

Autosampler (versevend), Eier und Wein (ValentynVolkov), Müsli (Akirastock): istockphoto.com
Wurst (tombaky) und Obst (serg_v): clipdealer.com

Bildquelle des Berichtsinhaltes:

Weinkeller (S. 48): Dr. Ulrich Arzberger, CVUA Stuttgart
www.istockphoto.com:

Soyabohnen (S. 11): kinview; Roggenbrot (S. 14): Natikka; Roggenbrot (S. 16): Jasmina007; Karotten (S. 30): kgfoto;
Exotisches Obst (S. 38): ZoneCreative; Kinderbrei (S. 50): egal; Eier (S. 55): pidjoe; Lachs (S. 59): Erdosain und
Salami (S. 68): gaffera
www.clipdealer.com:

Mais und Tortilla (S. 10): sannie32; Leinsamen (S. 12): Andreb; Obst und Gemüse (S. 19): BVDC; Knäckebrot (S. 39):
luchschen; Getreide in Holzlöffeln (S. 40): regenbogen; Mehl mit Ähren (S. 40): CGiesemann; Buchweizen (S. 40): mashe;
Hülsenfrüchte (S. 51): thebronner; bunte Linen (S. 51) und Lachs (S. 53): sil007; Butter auf dem Holzlöffel (S. 62): tobi sowie
Gemüse und Salat (S. 64): Simone Voigt
www.pixelio.de:

Obst (S. 18) und Gemüse (S. 22): Stephanie Hofschlaeger; Gurke und Paprika (S.27): knipseline; Aubergine (S. 28): Rainer Sturm;
Ingwer (S. 32): W. R. Wagner; Erdbeer (S. 35): Halina Zaremba; Sauerkirschen (S. 36): Klaus-Uwe Gerhardt;
Wein (S. 46): Marko Gleitschus; Weintrauben (S. 48): www.kleinod.co.at; Weinflasche (S. 48): Ibefisch;
Müsli (S. 63): Alice Munger; Tomaten (S. 66): Joujou; Paprika (S. 66): Andreas Molok und Salat (S. 66): Halina Zaremba
Bilder wurden teilweise redaktionell bearbeitet von Dr. Pat Schreiter, CVUA Stuttgart

Redaktion:

Diane Fügel, MLR

Gestaltung und Layout:

Dr. Pat Schreiter, CVUA Stuttgart

Druck:

Retsch Druck e. K., 72202 Nagold
www.retschdruck.de

Bezugsquelle:

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Drucknummer: MLR 9-2012-36

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.



**Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg**

Abteilung Verbraucherschutz und Ernährung
Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart
Telefon: (0711) 1 26 – 0
E-Mail: poststelle@mlr.bwl.de
www.mlr.baden-wuerttemberg.de