Ökomonitoring 2014

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN VON LEBENSMITTELN

AUS ÖKOLOGISCHEM LANDBAU

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

der Bio-Umsatz wächst weiterhin stetig. Verbraucherinnen und Verbraucher erwarten zu Recht, dass dieses Marktsegment auch entsprechend kontrolliert wird. Das Land Baden-Württemberg kommt dieser Erwartung mit dem bewährten Ökomonitoring nach. Mit unserem Bericht zu diesem EU-weit einmaligen Programm stellen wir Ihnen die Ergebnisse des Jahres 2014 vor.

Baden-Württemberg untersucht als einziges Bundesland gezielt Ökoprodukte. Die Lebensmittelüberwachung des Landes ergänzt mit diesem speziellen Untersuchungsprogramm die im Ökolandbau etablierte Prozesskontrolle. Die vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter (CVUAs) des Landes führen das Landesüberwachungsprogramm in enger Abstimmung mit der Ökokontrollbehörde am Regierungspräsidium Karlsruhe durch, wobei das CVUA Stuttgart die Koordination übernimmt.

Auch im vergangenen Jahr haben die CVUAs wieder rund 800 Proben mit Bio-Auslobung im Rahmen verschiedener Projekte untersucht und zahlreiche Vergleiche mit entsprechender Ware aus konventioneller Produktion gezogen. Im Jahr 2014 setzte sich dabei der Trend der vergangenen Jahre fort. Bioprodukte entsprechen zu einem sehr hohen Prozentsatz den Vorschriften zum Verbraucherschutz. In aller Regel ist auch Bio drin, wo Bio draufsteht. Verbraucherinnen und Verbraucher können also mit gutem Gewissen zu Bioprodukten greifen. Kundentäuschungen treten bei Bioware kaum auf.

Die Lebensmittelkontrolleure der Stadt- und Landkreise entnehmen im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung auf allen Stufen der Produktion und des Handels Proben für dieses Programm. Die örtlich zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörden oder die Ökokontrollbehörde veranlassen eventuell notwendige Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln.

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Lebensmittelüberwachung und der Ökokontrolle des Landes, die mit großem Engagement an dem Programm beteiligt waren, danke ich an dieser Stelle für ihren unermüdlichen und wertvollen Einsatz.

Alexander Bonde
Minister für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg

Stuttgart, im Juni 2015

A Einführung und Überblick 7

B Zusammenfassung 8

Gentechnisch veränderte (GV-) Pflanzen
Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs
Organische Kontaminanten, Pflanzenschutzmittel und Biozide in Lebensmitteln tierischer Herkunft 8
Dioxine und PCB in Lebensmitteln
Echtheitsüberprüfung mithilfe der Stabilisotopen-Analytik 9
Mikrobiologie
Textilien 10

C Ergebnisse 12

1 Gentechnisch veränderte (GV-) Pflanzen 12
1.1 Mais und Maiserzeugnisse 12
1.2 Soja und Sojaerzeugnisse 12
1.3 Honig 13

2 Rückstände von Pestiziden und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs 14
2.1 Mittlere Pestizidrückstandsgehalte 15
2.2 Übersicht Beanstandungen 16
2.3 Übersicht nach Herkunft 17
2.4 Übersicht nach Warengruppen 18
2.5 Exkurs: Im Öko-Landbau zugelassene und im Jahr 2014 nachgewiesene Wirkstoffe 19
2.6 Spezielle Befunde 20

3 Organische Kontaminanten und Pestizide in Lebensmitteln tierischer Herkunft 25
3.1 Lachs 25
3.2 Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch 27

4 Echtheitsüberprüfung mithilfe der Stabilisotopen-Analytik 28
4.1 Stickstoff-Isotopenverhältnis bei Frischgemüse 28
4.2 Kohlenstoff-Isotopenverhältnis bei Milch 29

5 Mikrobiologie bei Rohmilchkäse 30

6 Baumwolltextilien 31
6.1 Pestizide in Baumwolltextilien 31
6.2 Biozide in Textilien aus Baumwolle 32
6.3 Gentechnische Veränderungen in Baumwolltextilien 33

Impressum 34

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.

Bei allen Bemühungen, Öko-Produkte analytisch von konventionellen zu unterscheiden, liegt die besondere Qualität von Öko-Produkten in der Prozessqualität, also in der Art und Weise, wie diese hergestellt werden. Die Regeln dafür sind in den Rechtsvorschriften der EU für den ökologischen Landbau festgelegt und bilden den Kern der Öko-Kontrollen.

Ziel des Ökomonitoring-Programms ist es, in dem weiter stark expandierenden Marktsegment Anhaltspunkte und Schwellenwerte zu ermitteln, die geeignet sein können, 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:

- Statuserhebung der Belastung ökologisch erzeugter Lebensmittel mit Rückständen und Kontaminanten
- 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 zuständigen Behörde für ökologische Produktion in Baden-Württemberg im Regierungspräsidium Karlsruhe. Die Koordination und Organisation liegt beim CVUA Stuttgart.

Im Jahr 2014 wurden folgende Themenfelder bearbeitet:

- Gentechnisch veränderte Pflanzen: Untersuchung von Mais- und Sojaprodukten sowie Honig
- Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs
- Organische Kontaminanten und Pestizide in Lachs und Milcherzeugnissen aus Schafs- und Ziegenmilch
- Dioxine und PCB in Hühnereiern, Lachs sowie Milcherzeugnissen aus Schafs- und Ziegenmilch
- Stabilisotopenverhältnisse des Stickstoffs (δ^{15}N-Wert) als Indikator für die Art der Düngung bei Frischgemüse sowie des Kohlenstoffs (δ^{13}C-Wert) als Indikator für die Art der Futtergrundlage des Milchviehs
- Mikrobiologie bei Rohmilchkäse
- Rückstände von Pestiziden bei Baumwolltextilien und gentechnische Veränderungen bei Baumwolle und Baumwollgarnen

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 2011 im Rahmen des 10-jährigen Bestehens des Ökomonitoring-Programms die Gesamtbilanz 2002 bis 2011 vorgestellt.

▶ *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.*

Alle Ökomonitoringberichte abrufen

Weitere Informationen zum Ökomonitoring

B Zusammenfassung

Gentechnisch veränderte (GV-) Pflanzen

Gentechnische Veränderungen wurden bei den untersuchten Öko-Lebensmitteln weiterhin sehr selten nachgewiesen. Wie in den Vorjahren war lediglich Soja betroffen. Sowohl der Anteil positiver Proben an der Gesamtprobenzahl als auch deren Verunreinigungsgrad durch gentechnisch veränderte Soja wiederum waren bei Öko-Soja deutlich geringer als bei konventioneller Ware. In Honigen wurden, im Gegensatz zu den Vorjahren, weder bei konventionellen noch bei Öko-Produkten gentechnisch veränderte Bestandteile nachgewiesen.

Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und bestimmten Kontaminanten 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 Rückstandsbefunden als auch der Rückstandsgehalte chemisch-synthetischer Pestizide. Bei etwas mehr als der Hälfte der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. Sofern Rückstände festgestellt wurden, handelte es sich in der Regel nur um Rückstände einzelner Wirkstoffe im Spurenbereich (< 0,01 mg/kg) und damit um Gehalte, die deutlich unterhalb der Konzentrationen liegen, die üblicherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden. Der mittlere Pestizidrückstandsgehalt in allen untersuchten Obstproben aus ökologischem Anbau lag bei 0,005 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben – auch solche mit irreführender Öko-Kennzeichnung – in die Berechnung einfließen. Er lag bei 0,002 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgt; bei diesen besteht der Verdacht, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Konventionelles Obst enthielt dagegen im Mittel 0,42 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro kg, und zwar ohne Oberflächenbehandlungsmittel, Phosphonsäure und Bromid, und wies somit im Mittel einen zirka 80-fach höheren Gehalt an Pestiziden auf als Öko-Obst. Bei Gemüse aus ökologischem Anbau lag der mittlere Pestizidrückstandsgehalt bei 0,001 mg/kg. Konventionelles Gemüse enthielt dagegen im Mittel 0,32 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro kg (ohne Bromid und Fosetyl) und wies somit im Mittel einen zirka 320-fach höheren Gehalt an Pestiziden auf als Öko-Gemüse. Beanstandungen waren im Berichtsjahr 2014 bei insgesamt 3 Proben frischem Öko-Obst zu verzeichnen. Bei diesen Proben (Äpfel aus Deutschland und Äpfel unbekannter Herkunft sowie Pfirsiche aus Spanien) wurde die Bezeichnung „Öko" wegen erhöhter Rückstände an Pflanzenschutzmitteln als irreführend beurteilt. Bei frischem Öko-Gemüse war keine Probe zu beanstanden. Die gültigen Höchstmengen nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 wurden bei allen Proben eingehalten. Insgesamt hat sich die Beanstandungsquote in den letzten Jahren bei allen frischen Öko-Erzeugnissen auf einem niedrigen Stand stabilisiert: 1,3 % in 2014, 2,8 % in 2013, 4,2 % in 2012, 2,1 % in 2011 und 1,3 % in 2010.

Bei verarbeiteten Erzeugnissen aus ökologischem Anbau lag die Beanstandungsquote mit 2,9 % knapp doppelt so hoch wie bei frischen Erzeugnissen (1,3 %). In den beiden Jahren zuvor lag sie mit 3,5 % und 3,4 % auf einem ähnlichen Niveau, aber deutlich niedriger als die Quoten der Jahre 2011 (8,1 %) und 2010 (6,3 %). Zu beachten ist hierbei allerdings, dass bei verarbeiteten Öko-Erzeugnissen von Jahr zu Jahr unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt und auch kurzfristig gezielte Projekte durchgeführt werden. Die Beanstandungsquote bei verarbeiteten Öko-Erzeugnissen ist somit von Jahr zu Jahr nur bedingt vergleichbar. Darüber hinaus müssen bei diesen Erzeugnissen zum Teil auch gültige Verarbeitungsfaktoren für die jeweiligen Wirkstoffe mit einbezogen werden, da es bei der Verarbeitung der frischen Urprodukte zu einer Verminderung beziehungsweise Erhöhung der Rückstände kommen kann. Beanstandungen waren im Jahr 2014 nur bei einer Probe Obsterzeugnisse (Sauerkirschen im Glas) und einer Probe Getreideerzeugnisse (Roggenvollkornbrot) zu verzeichnen. Bei diesen Proben wurde die Bezeichnung „Öko" wegen erhöhter Rückstände an Pflanzenschutzmitteln als irreführend beurteilt. Die gültigen Höchstmengen nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 wurden bei allen Proben eingehalten.

Die Ergebnisse zu Rückstandsdaten der Wirkstoffe und Kontaminanten Phosphonsäure, Chlorat und Perchlorat wurden separat ausgewertet, da diese aufgrund ihrer Besonderheiten in Vorkommen, Anwendung und Analytik oder weil es sich um neue Problemstellungen handelt, eine gesonderte Betrachtung erfordern.

Organische Kontaminanten, Pflanzenschutzmittel und Biozide in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Die Belastung mit chlororganischen Kontaminanten und Nitromoschusverbindungen ist in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Seit den 1970er Jahren existieren für viele dieser Verbindungen Verwendungsverbote. Auch die Belastung mit bromierten organischen Kontaminanten ist gering, obwohl die Anwendung dieser Verbindungen teilweise erst seit wenigen Jahren reglementiert ist. Die Ergebnisse des diesjährigen Ökomonitorings bestätigen dies. In Lachs und Milcherzeugnissen aus Schafs- und Ziegenmilch konnten hauptsächlich Rückstände ubiquitär vorkommender persistenter Verbindungen nachgewiesen werden, die immer noch über die Umweltkontamination in die Nahrungskette gelangen. Die gefundenen Gehalte, insbesondere die der Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch, liegen weit unterhalb der gesetzlich festgelegten Höchstmenge.

Im Berichtsjahr 2014 wurde ein besonderes Augenmerk auf die quartären Ammoniumverbindungen (QAV) Benzalkoniumchlorid (BAC) und Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC) gelegt. Wie die Auswertungen der beiden Lebensmittelgruppen tierischer Herkunft zeigen, ergeben sich deutliche Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten. QAV-Rückstände traten fast ausschließlich bei konventionell erzeugten Produkten auf. Lachse wurden außerdem auf das Vorhandensein von Ethoxyquin und das dazugehörige Dimer überprüft. Auffällig waren die Befunde in allen Proben von konventionell erzeugtem Lachs. In ökologisch erzeugtem Lachs wurde nur bei einer der 13 untersuchten Biolachsproben Ethoxyquin nachgewiesen. In der untersuchten Wildlachsprobe war kein Ethoxyquin nachweisbar.

Dioxine und PCB in Lebensmitteln

Dioxine und PCB sind chlororganische Verbindungen und zählen in der Umwelt zu den besonders persistenten Stoffen. Dioxine sind giftig und können dosisabhängig toxische Wirkungen entfalten. Sie sind weltweit verbreitet und reichern sich, bedingt durch ihre hohe Fettlöslichkeit, im Fettgewebe von Tieren und Menschen an. Daher ist es aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes besonders wichtig, diese Stoffe in Lebensmitteln permanent zu überwachen, um die Dioxin- und PCB-Exposition des Menschen langfristig auf niedrigem Niveau zu halten.

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden im Jahr 2014 insgesamt 141 Proben Hühnereier, Lachs sowie Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch auf ihre Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) und Indikator-PCB untersucht. Lediglich in einer der insgesamt 70 Proben Hühnereier wurde ein Dioxingehalt festgestellt, der unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit oberhalb des gültigen Höchstgehaltes lag. Darüber hinaus wurden keine Höchstgehaltsüberschreitungen festgestellt. Eine Probe Hühnereier überschritt unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit den für Dioxine gültigen Auslösewert. In einer weiteren Probe Hühnereier lag eine numerische Überschreitung des Auslösewertes für dl-PCB vor. Sämtliche 39 Proben Lachs wiesen unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit Dioxin- und PCB-Gehalte unterhalb der zulässigen Höchstgehalte und Auslösewerte auf. Alle 32 Proben Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch wiesen Gehalte an Dioxinen und PCB unterhalb der festgesetzten Höchstgehalte auf. In einer Probe Ziegenfrischkäse und einer Probe Ziegenjoghurt wurde eine numerische Überschreitung des Auslösewertes für dl-PCB festgestellt.

Bei den Untersuchungen im Berichtsjahr wurden in über 95 % der untersuchten Proben Gehalte an Dioxinen und PCB unterhalb der geltenden Höchstgehalte und Auslösewerte festgestellt. In allen 3 untersuchten Lebensmittelgruppen – Hühnereier, Lachs und Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch – wurden bei Proben aus ökologischer Erzeugung tendenziell höhere Gehalte an Dioxinen und PCB festgestellt als in Proben aus konventioneller Erzeugung. Die Belastung von Lebensmitteln mit Dioxinen und PCB hängt stark von der jeweiligen Umweltbelastung ab, die durch die Art der Erzeugung – konventionell oder ökologisch – nur bedingt beeinflussbar ist. Ebenso gering sind die Einflussmöglichkeiten der Erzeuger auf die Höhe der Gehalte an Kontaminanten. Eine ausführliche Darstellung aller Untersuchungsergebnisse sowie eine differenzierte Darstellung der Rückstandsgehalte bei Hühnereiern in Abhängigkeit von der Haltungsform (Freiland- oder Bodenhaltung) findet sich in einem aktuellen Internetbeitrag des CVUA Freiburg (www.ua-bw.de).

Echtheitsüberprüfung mithilfe der Stabilisotopen-Analytik

Die Besonderheit von Öko-Produkten liegt in der Prozessqualität, das heißt in der Art und Weise, wie diese Produkte hergestellt werden. Die Regeln dafür sind in entsprechenden Rechtsvorschriften der EU für den ökologischen Anbau festgelegt und bilden den Kern der Öko-Kontrollen. Ergänzend dazu sind valide analytische Verfahren, die Falschdeklarationen aufdecken können, für die Überprüfung der Echtheit von Öko-Lebensmitteln besonders wichtig. Als vielversprechende Methode zur Unterscheidung von ökologisch und konventionell erzeugten Produkten hat sich der Ansatz der Stabilisotopen-Analytik erwiesen. Im Rahmen des Ökomonitorings sowie im Zuge eines durch das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg geförderten Forschungsprojektes wurde hierzu ein Untersuchungsprogramm mit dem Ziel durchgeführt, die Einhaltung der Rechtsvorschriften der EU zum Einsatz von mineralischem

Stickstoffdünger im ökologischen Landbau zu überprüfen und dadurch fälschlicherweise als „bio“ oder „öko“ deklarierte Produkte zu erkennen. Die Stabilisotopen-Analytik kann Hinweise auf die bei Ökoprodukten unzulässige Verwendung von mineralischem Stickstoffdünger geben.

Als geeignete Parameter zur analytischen Differenzierung von ökologisch und konventionell erzeugter Milch hat sich die Kombination des ermittelten Kohlenstoff-Stabilisotopenverhältnisses ($\delta^{13}C$-Wert) und des α-Linolensäuregehaltes des Milchfettes erwiesen. Je nach Futtergrundlage des Milchviehs variieren diese Messwerte unterschiedlich stark. Aufbauend auf den Ergebnissen eines durch das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg geförderten Forschungsprojektes konnten im Jahr 2014 im Rahmen des Ökomonitorings 64 Milchproben (35 Öko, 29 konventionell) untersucht werden. Keine der untersuchten Öko-Milchproben zeigte hierbei auffällige Werte.

Mikrobiologie

Rohmilchkäse, insbesondere aus ökologischer Herstellung, erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Gesundheitsschädliche Keime können über die Rohmilch, die keinem keimabtötenden Verfahren unterworfen wird, und/oder bei der Käseherstellung in das Lebensmittel gelangen. Die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Baden-Württembergs haben im Jahre 2014 insgesamt 65 Rohmilchkäse mikrobiologisch auf gesundheitsschädliche Keime und Hygieneindikator-Keime untersucht. Dabei handelte es sich um 34 Rohmilchprodukte aus ökologischer Herstellung und 31 aus konventionellen Betrieben. Die Öko-Käse stammten zu 76 % aus Deutschland, die Käse aus konventioneller Herstellung zu 48 %. Die restlichen Käse wurden in angrenzenden EU-Staaten, wie Frankreich, Österreich und der Schweiz produziert. Lediglich in 2 Rohmilchkäseproben aus konventioneller Herkunft wurden gesundheitsschädliche Keime nachgewiesen, die beim Menschen Krankheiten auslösen können. Die übrigen Käseproben waren mikrobiologisch unauffällig.

Textilien

Im Berichtsjahr wurden in Baden-Württemberg insgesamt 23 Proben Baumwolltextilien, unter anderem T-Shirts, Babykleidung, Unterwäsche und Nachtwäsche, auf Pestizide untersucht. Erfreulicherweise wurden Pflanzenschutzmittel- und Biozidrückstände nur in geringen Mengen nachgewiesen.

Neben der Pestiziduntersuchung wurden Baumwolle und Baumwollgarne auch auf gentechnische Veränderungen überprüft. Denn 70 Prozent der weltweit angebauten Baumwolle ist gentechnisch verändert. In 4 von 9 Proben weitgehend unverarbeiteter Rohbaumwolle (Pflückbaumwolle), die als Bio-Baumwolle deklariert waren, wurde GV-Baumwolle nachgewiesen. Alle Bio-Baumwollproben mit nachweisbaren gentechnischen Veränderungen waren indischer Herkunft. Bei „Bio“- oder „Öko“-Textilien wird Gentechnik allerdings nicht erwartet. So schließen internationale Standards für die Verarbeitung von Textilien in ihren Richtlinien die Verwendung von GV-Baumwolle aus.

C Ergebnisse

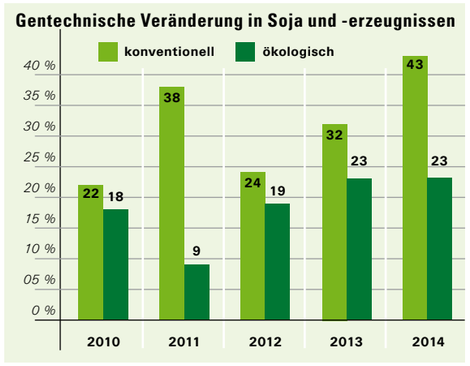
1 Gentechnisch veränderte (GV-) Pflanzen

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 % möglich, sofern sie nachweislich „technisch unvermeidbar" oder „zufällig" sind. Für die Praxis haben sich in der Überwachung produktspezifische Beurteilungswerte als sehr hilfreich erwiesen. So wurden bei den Untersuchungen von Bio-Mais- und Bio-Sojaprodukten in den vergangenen 5 Jahren niemals GV-Anteile über 0,1 % festgestellt.

1.1 Mais und Maiserzeugnisse

Bei Mais sind die Unterschiede zwischen konventioneller und ökologisch erzeugter Ware weiterhin gering. In keiner der 14 Bio-Maisproben waren GV-Bestandteile nachweisbar; dies traf bis auf eine Ausnahme (Teigwaren aus China) auch auf konventionelle Ware zu. Hier wurden 93 Proben untersucht.

Untersuchung von Soja und Sojaerzeugnissen auf gentechnisch veränderte Bestandteile. Anteile (in %) positiver Proben im Verlauf von 2010 - 2014.



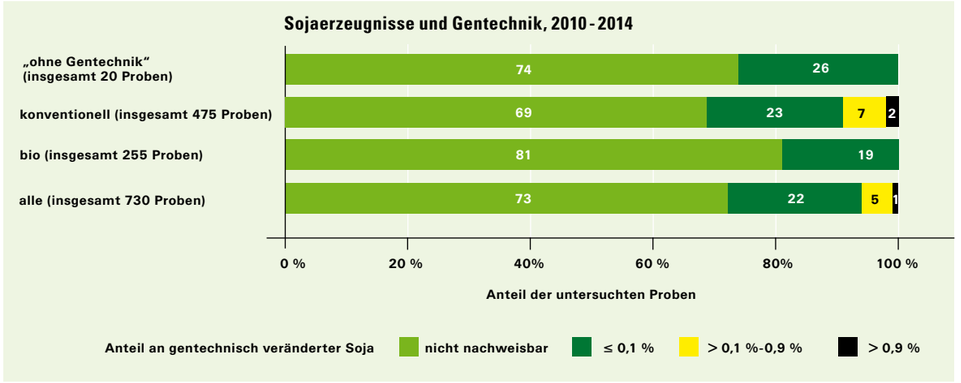
1.2 Soja und Sojaerzeugnisse

Mit 23 % (17 von 73 Proben) gegenüber 43 % (33 von 77 Proben) war der Anteil positiver Proben bei Bio-Sojaprodukten niedriger als bei konventioneller Ware. In den vergangenen 3 Jahren ist dieser Anteil bei Bio-Soja in etwa unverändert geblieben, während er bei konventioneller Ware zugenommen hat.

Im Schnitt der vergangenen 5 Jahre hat sich bei den Soja-Erzeugnissen mit GV-Anteilen über 0,1 % wenig verändert: Während im Jahr 2014 weiterhin kein Bio-Produkt betroffen war, enthielten 8 % der Proben konventioneller Ware (6 von 77 Proben) GV-Soja in Anteilen zwischen 0,1 bis über 10 % (2010 bis 2014: 9 %).

Anders als bei Lebensmitteln tierischer Herkunft, wie zum Beispiel Eiern, sind nur sehr wenige konventionelle Erzeugnisse pflanzlicher Herkunft anzutreffen, die mit dem Hinweis „ohne Gentechnik" beworben werden. In der Regel handelt es sich bei Tofu oder Sojadrinks um Bio-Produkte, die diesen Hinweis tragen. In der Abbildung sind konventionelle Erzeugnisse „ohne Gentechnik" noch separat aufgeführt; allerdings konnten in den letzten 5 Jahren nur 20 derartige Erzeugnisse beprobt werden. Sie sind vom Grad der Verunreinigung durch GV-Soja mit Bio-Sojaprodukten vergleichbar.

Untersuchung von Soja und Sojaerzeugnissen auf gentechnische Veränderungen. Proben aus den Jahren 2010-2014. Differenzierung nach festgestelltem Anteil an GV-Soja. Vergleich bio/konventionell (einschließlich Proben mit der Angabe „ohne Gentechnik") / „ohne Gentechnik" (nur konventionelle Erzeugnisse mit der Angabe „ohne Gentechnik" erfasst).



1.3 Honig

Insgesamt wurden 47 Proben untersucht, davon 16 Bio-Honige sowie 31 Honige aus konventioneller Erzeugung. Mit 40 Proben lag der Schwerpunkt bei Importhonigen aus Nicht-EU-Ländern. Es wurden weder bei Bio- noch bei konventioneller Ware positive Befunde festgestellt. Im Jahr 2013 wurden noch in 7 von 47 Proben Bestandteile von GV-Soja nachgewiesen.

Pollen sind natürlicher Honig-Bestandteil – Änderung der Honig-Richtlinie in Kraft

Nach einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs aus dem Jahr 2011 fallen Honige, die Pollen aus GV-Pflanzen enthalten, prinzipiell unter die Zulassungs- und Kennzeichnungsregelungen für GV-Lebensmittel. Mit der im Mai 2014 veröffentlichten Änderung der Honig-Richtlinie wurde klargestellt, dass Pollen natürliche Bestandteile von Honig und lebensmittelrechtlich nicht als Zutat zu betrachten sind.

Es ist daher davon auszugehen, dass der Kennzeichnungsgrenzwert für zugelassene gentechnische Veränderungen von 0,9 % nicht auf den Pollenanteil, sondern auf den Honig insgesamt als Bezugsgröße anzuwenden ist. Gleiches gilt für den 0,9 %-Grenzwert für zulässige GV-Bestandteile in Bio-Produkten. Da der Pollenanteil im Honig in der Regel weniger als 0,1% beträgt, würde der Grenzwert von 0,9 % selbst dann nicht erreicht, wenn ausschließlich Pollen aus GV-Pflanzen enthalten wären. Damit ist Honig, selbst wenn er Pollen von GV-Pflanzen enthält, nicht zu kennzeichnen.

Hans-Ulrich Waiblinger, CVUA Freiburg

2 Rückstände von Pestiziden und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs

Im Berichtsjahr 2014 wurden insgesamt 298 Proben pflanzliche Lebensmittel aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht.

Wie in den Vorjahren schnitt ökologisches Obst und Gemüse auch im Jahr 2014 deutlich besser ab als konventionell erzeugte Ware. Bei etwas mehr als der Hälfte (> 50 %) der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pestiziden nachweisbar. In den vergangenen Berichtsjahren lag dieser Wert im Schnitt bei mehr als 60 bis 70 % rückstandsfreier Proben. Daneben ist der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen im Vergleich zu den Vorjahren ebenfalls etwas angestiegen (2014: 21 %, 2013: 12 %, 2012: 10 %, 2011 und 2010: jeweils 7 %). Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass im Rahmen der Untersuchung ökologisch erzeugter Lebensmittel im Jahr 2014 auf ein breiteres Spektrum an Wirkstoffen untersucht wurde. Im Berichtsjahr wurden alle Proben routinemäßig auch auf ein Spektrum an sehr polaren Stoffen untersucht (QuPPe-Methode, siehe auch http://quppe.eu/), die mit der QuEChERS-Multi-Methode nicht erfasst werden können. Dazu gehören unter anderem auch die Fungizide Fosetyl und Phosphonsäure sowie die Zusatzstoffe Morpholin, Di- und Triethanolamin, die in der EU nicht zugelassen sind, jedoch in Drittländern in Wachsen verwendet werden. In den Jahren zuvor war jeweils nur ein kleiner Anteil an Proben auf diese Stoffe untersucht worden.
Sofern Rückstände festgestellt wurden, handelte es sich in der überwiegenden Zahl der Fälle um Rückstände einzelner Wirkstoffe im Spurenbereich (< 0,01 mg/kg) und damit um Gehalte, die deutlich unterhalb der Konzentrationen liegen, die üblicherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden können. Insgesamt hat sich die Beanstandungsquote in den letzten Jahren bei allen frischen Öko-Erzeugnissen auf einem niedrigen Stand stabilisiert. Bei Öko-Gemüse wurde im Jahr 2014 bei keiner Probe die Bezeichnung „Öko" wegen erhöhter Rückstände an Pflanzenschutzmitteln als irreführend beanstandet. In den Vorjahren betrug die Beanstandungsquote hier 2,4 % im Jahr 2013, 3,1 % im Jahr 2012 und 1,6 % im Jahr 2011. Bei Öko-Obst lag diese Quote im Jahr 2011 bei 2,6 %, stieg im Jahr 2012 auf 5,0 % an und ging im Jahr 2013 wieder auf 3,6 % zurück. Im Berichtsjahr 2014 liegt sie bei 3,9 %. Insgesamt wurde im Jahr 2014 bei 3 Proben frischem Öko-Obst (zweimal Apfel, einmal Pfirsich) die Bezeichnung „Öko" wegen erhöhter Rückstände an Pflanzenschutzmitteln als irreführend beanstandet.

Nachdem im Jahr 2012 eine Verdopplung der Beanstandungsquote bei Frischware auf 4,2 % zu verzeichnen war, nahm der prozentuale Anteil an Beanstandungen im Jahr 2013 und nun auch 2014 wieder deutlich ab: 1,3 % in 2014, 2,8 % in 2013, 4,2 % in 2012, 2,1 % in 2011. Ursache für die im Vergleich etwas erhöhte Quote im Jahr 2012 waren Rückstände der bakteriziden Wirkstoffe Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC) und Benzalkoniumchlorid (BAC). Diese wurden im Berichtsjahr in keiner der untersuchten Öko-Proben mehr nachgewiesen.
Im Jahr 2014 war somit keine Häufung von Beanstandungen bei Öko-Frischware festzustellen. In den Jahren vor 2009 waren immer wieder punktuell Auffälligkeiten bei mehreren Kulturen aufgetreten, wie zum Beispiel Herbizide bei italienischem Brokkoli und italienischen Karotten, das Fungizid Fosetyl bei Gurken verschiedener Herkunft, aber auch Rückstände von Oberflächenbehandlungsmitteln und Akariziden bei Zitrusfrüchten sowie von Keimhemmungsmitteln bei Kartoffeln. Im Berichtsjahr 2014 konnten diesbezüglich erfreulicherweise keine Auffälligkeiten nachgewiesen werden.

Bei verarbeiteten Erzeugnissen lag die Beanstandungsquote mit 2,9 % gut doppelt so hoch wie bei den frischen Erzeugnissen (1,3 %). In den beiden Jahren zuvor lag sie mit 3,5 % und 3,4 % in einem ähnlichen Bereich, aber deutlich unterhalb der Quoten der Jahre 2011 (8,1 %) und 2010 (6,3 %). Zu beachten ist hierbei allerdings, dass bei verarbeiteten Öko-Erzeugnissen von Jahr zu Jahr unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt und gezielte kurzfristige Projekte durchgeführt werden. Die Beanstandungsquote bei verarbeiteten Öko-Erzeugnissen ist somit von Jahr zu Jahr nur bedingt vergleichbar. Im Berichtsjahr war, wie bereits 2012 und 2013, erfreulicherweise keines der Untersuchungsfelder auffällig gewesen. Einzig eine Obstkonserve (Sauerkirschen) und ein Roggenvollkornbrot waren zu beanstanden. Bei der Beurteilung der Rückstandsgehalte der verarbeiteten Erzeugnisse müssen 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 Beanstandungsfall zeigten in der Vergangenheit Nachforschungen der Öko-Kontrollstellen häufiger, dass in Betrieben, in denen sowohl ökologisch als auch konventionell erzeugte Rohware verarbeitet und/oder gelagert wird, eine Vermischung beziehungsweise Kontamination bei Lagerung und Verarbeitung nicht ausgeschlossen werden konnte. Es ist daher unbedingt erforderlich, dass in diesen Betrieben mit entsprechender Sorgfalt gearbeitet wird, um diese Vermischungen und Kontaminationen zukünftig zu vermeiden.

2.1 Mittlere Pestizidrückstandsgehalte

Als Anhaltspunkt für das Vorkommen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen kann auch die Berechnung ihrer mittleren Gehalte dienen, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

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 gemäß den Vorgaben der VO (EG) Nr. 396/2005 die durch die Verarbeitung bewirkte Veränderung der Pestizidrückstandsgehalte (z.B. die Veränderung durch die Herstellung von Trockenobst, Konserven, Wein oder Brot) in Form von Verarbeitungsfaktoren zu berücksichtigen. In einigen Fällen konnte teilweise keine abschließende Beurteilung erfolgen, da für bestimmte Wirkstoffe oder Matrices keine Verarbeitungsfaktoren bekannt sind oder vorliegen. Bei geringen Wirkstoffgehalten im Erzeugnis ergibt sich zudem eine größere rechnerische Unsicherheit.

Mittlere Pestizidrückstandsgehalte pro Probe (mittlere summarische Gehalte der nachgewiesenen Pflanzenschutzmittelrückstände pro Probe in mg/kg)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Obst						
ökologisch erzeugte Proben (gesamt) [1) 2)]	0,002	0,003	0,002	0,007	0,008	0,005
Ökoproben ohne beanstandete Proben [3)]	0,002	0,002	< 0,001	0,001	0,002	0,002
konventionell erzeugte Proben (ohne Oberflächenbehandlungsmittel bzw. Konservierungsstoffe sowie Phosphonsäure und Bromid)	0,39	0,34	0,34	0,52	0,32	0,42
Gemüse						
ökologisch erzeugte Proben (gesamt) [1) 2)]	0,003	0,003	0,005	0,009	0,004	0,001
Ökoproben ohne beanstandete Proben [3)]	0,002	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001
konventionell erzeugte Proben (ohne Oberflächenbehandlungsmittel bzw. Konservierungsstoffe sowie Phosphonsäure und Bromid)	0,36	0,36	0,22	0,40	0,38	0,32

[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), Phosphonsäure (kann aus im Jahr 2014 zulässiger Anwendung von (Blatt-)Düngemitteln stammen) und ohne Bromid (kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche" Gehalte bewertet), ohne Di- und Triethanolamin (können als Beistoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten sein)
[3)] beanstandete Proben = Proben, die wegen der irreführenden Angabe „Öko" beanstandet wurden

Der mittlere Pestizidrückstandsgehalt aller untersuchten Öko-Obstproben lag bei 0,005 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben, auch solche mit irreführender Öko-Kennzeichnung, in die Berechnung einfließen. Er lag bei 0,002 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgt, bei denen der Verdacht besteht, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Bei Öko-Obst wurden 3 Proben beanstandet: jeweils eine Probe Äpfel aus Deutschland und mit unbekannter Herkunft sowie eine Pfirsichprobe aus Spanien. Diese summarischen Werte sind erfreulicherweise über die letzten Jahre konstant geblieben. Konventionelles Obst enthielt dagegen im Mittel 0,42 mg an Pflanzenschutzmittelrückständen pro kg (ohne Oberflächenbehandlungsmittel, Phosphonsäure und Bromid).

Bei Öko-Gemüse lag der mittlere Pestizidrückstandsgehalt bei 0,001 mg/kg. Konventionelles Gemüse enthielt dagegen im Mittel 0,32 mg an Pflanzenschutzmittelrückständen pro kg (ohne Phosphonsäure und Bromid).

2.2 Übersicht Beanstandungen

Eine Übersicht über alle im Jahr 2014 auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersuchten Ökoproben und ihre Beanstandungsquoten, jeweils aufgeschlüsselt nach Warengruppen, ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Übersicht über die im Jahr 2014 untersuchten Ökoproben

Probenart	Probenzahl [1]	Proben mit Rückständen Anzahl (Anteil)	Proben mit Mehrfach-Rückständen Anzahl (Anteil)	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg [3] [4]	Proben über der HM [5]	Stoffe über der HM [5]
Gemüse	130	60 (46 %)	23 (18 %)	1 (0,7 %)	0 (0 %)	-
frische Pilze	11	3 (27 %)	3 (27 %)	1 (9,1 %)	0 (0 %)	-
Gewürze (Ingwer)	3	2 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	-
Kartoffeln	7	1 (14 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-
Obst	77	44 (57 %)	22 (29 %)	5 (6,5 %)	0 (0 %)	-
Summe landwirtschaftliche Urprodukte	**228**	**110 (48 %)**	**48 (21 %)**	**7 (3,1 %)**	**0 (0 %)**	**0**
Obsterzeugnisse, verarbeitet	14	8 (57 %)	6 (43 %)	1 (7,1 %) 1[2] (7,1 %)	0 (0 %)	-
Gemüseerzeugnisse, verarbeitet	29	13 (45 %)	4 (14 %)	0 (0 %) 0[2] (0 %)	0 (0 %)	-
Hülsenfrüchte getrocknet	6	4 (67 %)	1 (17 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-
Getreide, Getreideerzeugnisse, Backwaren	5	2 (40 %)	1 (20 %)	1 (20 %) 1[2] (20%)	0 (0 %)	-
Säuglingsnahrung/ Kleinkindnahrung	7	4 (57 %)	2 (29 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-
sonstige Produkte [6]	9	7 (78 %)	4 (44 %)	2 (22 %) 1[2] (11 %)	0 (0 %)	-
Summe verarbeitete Erzeugnisse	**70**	**38 (54 %)**	**18 (26 %)**	**4 (5,7 %) 3[2] (4,3 %)**	**0 (0 %)**	**0**
alle untersuchten Proben	**298**	**148 (50 %)**	**66 (22 %)**	**11 (3,7 %) 10[2] (3,6 %)**	**0 (0 %)**	**0**

[1] *kein prozentualer Anteil für Probenzahlen < 5*
[2] *nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bei Wein, Getreideerzeugnissen/Backwaren, verarbeitetem Obst und Gemüse sowie sonstigen Produkten*
[3] *ohne Azadirachtin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Rotenon und Spinosad (sind im ökologischen Landbau zugelassen)*
[4] *ohne Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden), Phosphonsäure (kann aus im Jahr 2014 zulässiger Anwendung von (Blatt-)Düngemitteln stammen), ohne Bromid (kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche" Gehalte bewertet), ohne Di- und Triethanolamin (können als Beistoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten sein)*
[5] *HM = Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005*
[6] *1x Pilzkonserve, 1x Jasmintee, 1x Aprikosennektar, 1x Mehrfruchtsaft (Pfirsich-Aprikose), 1x Kurkumapulver, 3x Nahrungsergänzungsmittel, 1x Wein*

Nachfolgende Tabelle zeigt die Beanstandungen bei frischem Obst (3x), Obsterzeugnissen (1x) und Getreideerzeugnissen (1x). Bei allen aufgeführten Fällen handelte es sich um Beanstandungen wegen der irreführenden Angabe „Öko" beziehungsweise „Bio" für Erzeugnisse, die Gehalte an nicht im Öko-Landbau zugelassenen Pflanzenschutzmittelrückständen gesichert über dem Orientierungswert von 0,01 mg/kg für Öko-Lebensmittel aufwiesen. Erfreulich war, dass die gültigen Höchstmengen nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 stets eingehalten wurden. Im Gegensatz dazu gab es 6 Überschreitungen im Jahr 2013 und 9 im Jahr 2012. Bei 5 weiteren Proben (Kopfsalat, Champignon, Aprikose, Traube, Wein) wurde die zuständige Behörde für ökologische Produktion Baden-Württemberg in Form eines Hinweisgutachtens auf leicht erhöhte Rückstandsgehalte hingewiesen, da der Orientierungswert für Öko-Lebensmittel von 0,01 mg/kg nicht gesichert überschritten war. In 4 weiteren Fällen wurde ein Hinweisgutachten wegen Rückständen an Di- und Triethanolamin erstellt, welche aber auch als Beistoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten sein können (Quelle: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, BVL).

Beanstandungsquoten bei Öko-Lebensmitteln im Jahr 2014

Probenart	Probenzahl [1]	beanstandete Proben Anzahl (Anteil) [2]	Proben Herkunftsland	Proben mit Hinweisgutachten Anzahl [3]
Summe landwirtschaftliche Urprodukte	**228**	**3 (1,3 %)**	**Apfel/unbekannt Pfirsich/Spanien Apfel/Deuschland**	**7**
Summe verarbeitete Erzeugnisse	**70**	**2 (2,9 %)**	**Sauerkirsch-Konserve/unbekannt Roggenvollkornbrot/unbekannt**	**2**
alle untersuchten Proben	**298**	**5 (1,7 %)**		**9**

[1] *kein prozentualer Anteil für Probenzahlen < 5*
[2] *formal beanstandete Proben wegen „Irreführung"*
[3] *Im Gutachten wurde auf erhöhte Rückstandsgehalte hingewiesen, eine formale Beanstandung erfolgte nicht (hier sind auch Hinweisgutachten zu Proben mit Rückständen an Di- bzw. Triethanolamin inbegriffen)*

2.3 Übersicht nach Herkunft

Die Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg, aufgeschlüsselt nach Herkunftsgebiet (Deutschland, andere EU-Staaten, Drittländer, unbekannte Herkunft), sind für dieses Berichtsjahr in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Mittlerweile liefern sehr viele Länder Öko-Erzeugnisse nach Deutschland. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass das Herkunftsland bei verarbeiteten Erzeugnissen nicht unbedingt dem Produktionsland der Rohware entspricht. Darüber hinaus ist bei vielen verarbeiteten Produkten das Herkunftsland nicht anzugeben, was auch die Anzahl an Proben mit unbekannter Herkunft erklärt, immerhin fast jede sechste Probe. Von den 101 untersuchten Ökoproben mit Herkunft Deutschland war nur eine einzige (1,0 %) zu beanstanden (Äpfel). Diese Apfelprobe wurde ebenso wie auch die beanstandete Apfelprobe unbekannter Herkunft jeweils an einem Marktstand auf dem Wochenmarkt erhoben. Beide wiesen erhöhte Rückstände von einem oder mehreren Wirkstoffen auf, die zwar im konventionellen Apfelanbau, nicht aber im ökologischen Landbau zugelassen sind. Bei den Proben aus anderen EU-Ländern musste nur eine von 107 untersuchten Proben (0,9 %) beanstandet werden (Pfirsich mit Herkunft Spanien), während es bei den Proben mit unbekannter Herkunft 3 von 54 waren (5,6 %). Neben der bereits oben erwähnten Probe Äpfel handelte es sich hier um eine Sauerkirsch-Konserve und ein Roggenvollkornbrot. Die Sauerkirsch-Konserve wies Rückstände eines Wirkstoffes auf, der in der Regel im konventionellen Kirschanbau zum Einsatz kommt, jedoch für den ökologischen Landbau keine Zulassung hat. Bei der Probe Roggenvollkornbrot handelte es sich um erhöhte Rückstände zweier Wachstumsregulatoren, welche im konventionellen Getreideanbau weitverbreitet angewendet werden und zugelassen sind. Für den Öko-Landbau besitzen sie keine Zulassung. Bei allen 5 hier angeführten Proben wurde die Bezeichnung „Öko" beziehungsweise „Bio" als irreführend beanstandet. Von den 36 untersuchten Proben, die von außerhalb der EU importiert worden waren, war keine zu beanstanden.

Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg, differenziert nach Herkunftsland

	Probenzahl [1]	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg [2]	beanstandete Proben	
Herkunftsland	**Anzahl**	**Anzahl** (Anteil)	**Anzahl** (Anteil)	**Art der Proben**
Inland (Deutschland)	**101**	**2 (2,0 %)**	**1 (1,0 %)**	**Apfel**
andere EU-Länder	**107**	**5 (4,7 %)**	**1 (0,9 %)**	**Pfirsich**
Drittländer	**36**	**0 (0 %)**	**0 (0 %)**	**-**
unbekannte Herkunft	**54**	**4 (7,4 %) [3]**	**3 (5,6 %)**	**Apfel Sauerkirsch-Konserve Roggenvollkornbrot**

[1] *kein prozentualer Anteil für Probenzahlen < 5*
[2] *ohne Azadirachtin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Spinosad und Rotenon (sind im ökologischen Landbau zugelassen), Gibberellinsäure (kann von verschiedenen Pflanzen auf natürliche Weise gebildet werden), Bromid (kann auch geogenen, „natürlichen" Ursprungs sein), Phosphonsäure (kann aus im Jahr 2014 zulässiger Anwendung von (Blatt-)Düngemitteln stammen), ohne Bromid (kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche" Gehalte bewertet), ohne Di- und Triethanolamin (können als Beistoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten sein)*
[3] *Gehalte über 0,01 mg/kg in einer Probe eines Nahrungsergänzungsmittels (Weizengraspulver) mit unbekannter Herkunft wurden nicht beanstandet, da es sich um eine getrocknet Probe handelte und die Rückstände durch Trocknung aufkonzentriert wurden. Unter Berücksichtigung des Trocknungsfaktors lagen die theoretischen Gehalte in der frischen Ware jeweils unterhalb von 0,01 mg/kg.*

2.4 Übersicht nach Warengruppen

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 nachfolgende Tabelle deutlich zeigt.

Pflanzenschutzmittelrückstände in frischen Erzeugnissen im Vergleich: ökologisch - konventionell

Anbauart	Anzahl Proben [1]	mit Rückständen	mit Rückständen über 0,01 mg/kg [2] [3]	Proben über der HM [4]	Stoffe über der HM [4]	Proben mit Mehrfachrückständen
Blattgemüse						
ökologisch	49	22 (45 %)	1 (2 %)	0 (0 %)	-	7 (14 %)
konventionell	331	308 (93 %)	202 (61 %)	53 (16 %)	57	271 (82 %)
Fruchtgemüse						
ökologisch	56	31 (55 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-	14 (25 %)
konventionell	334	307 (92 %)	214 (64 %)	63 (19 %)	70	261 (78 %)
Sprossgemüse						
ökologisch	13	6 (46 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-	2 (15 %)
konventionell	87	67 (77 %)	26 (30 %)	6 (6,9 %)	6	42 (48 %)
Wurzelgemüse						
ökologisch	12	1 (8,3 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-	0 (0 %)
konventionell	58	53 (91 %)	35 (60 %)	8 (14 %)	8	48 (83 %)
Kartoffeln						
ökologisch	7	1 (14 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-	0 (0 %)
konventionell	24	23 (96 %)	18 (75 %)	0 (0 %)	-	20 (83 %)
frische Pilze						
ökologisch	11	3 (27 %)	1 (9,1 %)	0 (0 %)	-	3 (27 %)
konventionell	18	18 (100 %)	16 (89 %)	5 (28 %)	6	13 (72 %)
Gewürze, ausschließlich frischer Ingwer						
ökologisch	3	-	-	-	-	-
konventionell	5	5 (100 %)	4 (80 %)	0 (0 %)	-	3 (60 %)
Beerenobst						
ökologisch	15	9 (60 %)	1 (6,7 %)	0 (0 %)	-	4 (27 %)
konventionell	295	289 (98 %)	263 (89 %)	21 (7,1 %)	22	283 (96 %)
Kernobst						
ökologisch	15	6 (40 %)	2 (13 %)	0 (0 %)	-	9 (60 %)
konventionell	96	94 (98 %)	85 (89 %)	12 (13 %)	12	92 (96 %)
Steinobst						
ökologisch	16	8 (50 %)	2 (12,5 %)	0 (0 %)	-	6 (37,5 %)
konventionell	118	113 (96 %)	90 (76 %)	22 (19 %)	23	105 (89 %)
Zitrusfrüchte						
ökologisch	20	14 (70 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-	5 (25 %)
konventionell	97	96 (99 %)	90 (93 %)	9 (9,3 %)	11	94 (97 %)
exotische Früchte						
ökologisch	11	4 (36 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-	1 (9,1 %)
konventionell	143	122 (85 %)	79 (55 %)	20 (14 %)	26	92 (64 %)

[1] kein prozentualer Anteil für Probenzahlen < 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), Phosphonsäure (kann aus im Jahr 2014 zulässiger Anwendung von (Blatt-)Düngemitteln stammen), ohne Bromid (kann auch geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche" Gehalte bewertet), ohne Di- und Triethanolamin (können als Beistoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten sein)
[4] HM = Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005

Eine ausführliche Darstellung der Rückstandssituation in konventionellen Erzeugnissen (Gemüse, Obst, sonstige Matrices) im Jahr 2014 findet sich in den aktuellen Internetbeiträgen des CVUA Stuttgart von Februar, März und Mai 2015 (*www.ua-bw.de* oder *www.cvuas.de*).

2.5 Exkurs: Im Öko-Landbau zugelassene und im Jahr 2014 nachgewiesene Wirkstoffe

Zu den Wirkstoffen, welche gemäß der EU-Öko-Verordnungen (EG) Nr. 834/2007 und Nr. 889/2008 (Positivliste in Anhang II) im ökologischen Landbau zugelassen sind, gehören die Insektizide Azadirachtin A, Pyrethrum (Pyrethrine), Rotenon, Spinosad und der Synergist Piperonylbutoxid. Auf diese wird geprüft und sie werden auch regelmäßig nachgewiesen. Nähere Informationen zu diesen Wirkstoffen sind unter anderem im Öko-Monitoring-Bericht 2012 auf den Seiten 24 und 25 dargestellt.
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Befunde der im ökologischen Landbau zugelassenen Stoffe bei im Jahr 2014 untersuchten Proben:

Befunde an im Öko-Landbau zugelassenen Wirkstoffen im Berichtsjahr 2014

Wirkstoff	Häufigkeit	Produkt	Gehalt [mg/kg]
Azadirachtin A	8	Aprikose	0,002
		Basilikum	0,002
		Grüne Bohne	0,004
		Gemüsepaprika	0,005
		Orange	0,001
		Pfirsich	0,002
		Tomaten (2 Proben)	0,004-0,006
Pyrethrum (Pyrethrine)	3	Grüne Bohne	0,013
		Rucola	0,23
		Tomate	0,051
Rotenon	0	-	-
Piperonylbutoxid (Synergist)	0	-	-
Spinosad	20	Apfel	0,006
		Endiviensalat	0,005
		Gurken (4 Proben)	0,004-0,078
		Nektarine	0,006
		Obstzubereitung für Säuglinge/Kleinkinder (2 Proben)	0,001-0,002
		Rucola	0,39
		Spinat, TK-Ware	1,1
		Süßkirsche	0,063
		Tafeltrauben (3 Proben)	0,001-0,004
		Tomaten (5 Proben)	0,003-0,019
Summe	**31**		

Bei insgesamt 298 untersuchten Proben ergibt sich eine Nachweishäufigkeit für diese Stoffe von 10,4 %. Weitere im ökologischen Landbau zugelassene Stoffe, wie natürliche Öle, Schwefel, Kupfer- oder Eisensalze wurden im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen nicht erfasst.

Eine detaillierte Auflistung der Ergebnisse aller im Jahr 2014 im Rahmen des baden-württembergischen Ökomonitoring-Programms untersuchten Öko-Proben mit nachweisbaren Rückständen an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen ist auf der Internetseite des CVUA Stuttgart (http://www.cvuas.de), der Untersuchungsämter Baden-Württemberg (http://www.ua-bw.de) oder direkt unter http://oekomonitoring.cvuas.de zu finden.

2.6 Spezielle Befunde

Nachfolgend werden Rückstandsdaten und Ergebnisse zu speziellen Wirkstoffen beziehungsweise Projekten aufgeführt, welche in den bisherigen Betrachtungen ausgeklammert waren. Sie erfordern aufgrund ihrer Besonderheiten in Vorkommen, Anwendung und Analytik oder weil es sich um neue Problemstellungen handelt eine gesonderte Betrachtung.

Rückstände an Phosphonsäure/Phosponaten/Fosetyl
Im Jahr 2014 wurden von den insgesamt 298 Proben aus ökologischem Anbau 268 speziell auf Rückstände der fungiziden Wirkstoffe Fosetyl und Phosphonsäure untersucht. In der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 ist die Substanz als Summenparameter Fosetyl (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure und deren Salze, ausgedrückt als Fosetyl) erfasst. Zu beachten ist allerdings, dass Rückstände an Phosphonsäure verschiedene Ursachen haben können (siehe Infokasten). Beide Wirkstoffe sind aufgrund ihrer Eigenschaften nicht in das Untersuchungsspektrum der QuEChERS Multi-Methode integrierbar, sondern benötigen eine eigene Aufarbeitungs- und Analysenmethode.

Phosphonsäure und Fosetyl

Sowohl Fosetyl als auch Phosphonsäure sind in der EU zugelassene fungizide Wirkstoffe, die unabhängig vom Eintragsweg unter den Anwendungsbereich der VO (EG) Nr. 396/2005 fallen.
Neben der Anwendung als Fungizid ist ferner ein Eintrag durch Düngemittel, die Phosphonate enthalten, denkbar. Die weitere Zulässigkeit phosphonathaltiger Düngemittel wird derzeit wegen der eindeutigen fungiziden Wirkung von Phosphonsäure auf europäischer Ebene geprüft. Unabhängig davon sind beide Wirkstoffe nicht im ökologischen Landbau zugelassen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Proben mit nachweisbaren Rückständen, aufgeschlüsselt nach einzelnen Warengruppen beziehungsweise Matrices. In insgesamt 51 Proben (19 %; im Jahr 2013: 24 %) konnten dabei nachweisbare Rückstände an Phosphonsäure festgestellt werden. Erwähnenswert ist, dass diese Rückstände in einer breiten Anzahl verschiedener Matrices aus diversen Herkunftsländern auftraten und somit nicht auf einzelne Probenarten beziehungsweise Herkünfte hinsichtlich ihres Vorkommens reduziert werden können. Die Spanne an nachweisbaren Gehalten war hierbei sehr breit und reichte von Spuren, die unter 0,01 mg/kg lagen, bis zu Spitzenwerten von 30,1 beziehungsweise 24,2 mg/kg Phosphonsäure in einer Probe Rucola beziehungsweise Feldsalat. Interessant ist auch die Tatsache, dass in allen untersuchten Proben nur Rückstände an Phosphonsäure auftraten, während Rückstände an Fosetyl nicht nachweisbar waren.

Rückstände an Phosphonsäure und/oder Fosetyl in Proben aus ökologischem Anbau (2014)

Matrix/ Probenart	Gehalt an Phosphonsäure [mg/kg]	Gehalt an Fosetyl [mg/kg]	Summe Fosetyl (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure, ausgedrückt als Fosetyl)
Sojabohne, getrocknet (3x)	0,11-0,27	-	0,15-0,36
Linse, getrocknet	0,22	-	0,30
Feldsalat	24,2	-	32,5
Rucola (2x)	0,40/30,1	-	0,54/40,4
Spargel (weiß)	0,44	-	0,59
Tomate (2x)	7,7/10,5	-	10,3/14,1
Gemüsepaprika	6,0	-	8,1
Pfefferschote/Peperoni	0,34	-	0,46
Gurke (11x)	0,035-18,6	-	0,047-25,0
Brokkoli, TK-Ware (2x)	0,033/0,095	-	0,044/0,13
Erdbeere	0,069	-	0,093
Tafeltraube (5x)	0,051-2,4	-	0,068-3,2
Moosbeere	0,014	-	0,019
Apfel (4x)	0,035-6,8	-	0,047-9,1
Pfirsich	0,086	-	0,12
Nektarine	1,7	-	2,3
Avocado	1,7	-	2,3
Clementine (3x)	0,076-0,38	-	0,10-0,51
Zitrone	0,058	-	0,078
Grapefruit (2x)	0,10/0,41	-	0,13/0,55
Banane	3,7	-	5,0
Mango	0,033	-	0,044
Sauerkirsch-Konserve	1,7	-	2,3
Säuglingsnahrung/ Kleinkindnahrung (3x)	0,008-0,21	-	0,011-0,28

Da die Quelle, aus der die Rückstände an Phosphonsäure stammten (vgl. obige Ausführungen), im Labor nicht festgestellt werden konnte, wurden für Proben mit Rückständen > 0,1 mg/kg im Berichtsjahr insgesamt 27 Hinweisgutachten verfasst, um auf die Problematik aufmerksam zu machen und um Ursachenforschung seitens der Hersteller oder Inverkehrbringer betreiben zu können. Diese Gutachten betrafen Gurken, Linsen, Sojabohnen, Äpfel, Rucola, Feldsalat, Tomaten, Sauerkirschen im Glas, Tafeltrauben, Nektarinen, Bananen, Avocado, Babynahrung, Clementinen und Paprika. Bei 3 der 268 untersuchten Proben (1,1 %) war die gültige Summenhöchstmenge für Fosetyl (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure und deren Salze, ausgedrückt als Fosetyl) nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 beziehungsweise der Diät-VO überschritten. Dies betraf eine Probe Bananen, Sauerkirschen im Glas und eine Babynahrung.

Die Untersuchungen auf Rückstände an Phosphonsäure und Fosetyl werden auch im Jahr 2015 fortgesetzt werden mit dem Ziel, Zusammenhänge und Ursachen weiter zu ergründen.

Rückstände an Chlorat und Perchlorat
Im Berichtsjahr wurden von den insgesamt 298 Proben aus ökologischem Anbau 276 auf Rückstände an der Umweltkontaminante Perchlorat sowie an dem herbiziden Wirkstoff Chlorat untersucht (siehe jeweils Infokasten). Eine Übersicht über die untersuchten Proben mit nachweisbaren Rückständen, aufgeschlüsselt nach Warengruppen beziehungsweise Matrices, zeigt die folgende Tabelle.

Rückstände an Chlorat und Perchlorat in Proben aus ökologischem Anbau (2014)

Matrix/ Probenart	Gehalt an Chlorat [mg/kg]	Gehalt an Perchlorat [mg/kg]
Hülsenfrüchte, getrocknet		
Sojabohne	-	0,015 (1 Probe)
Kartoffeln	0,019 (1 Probe)	-
Blattgemüse		
Kopfsalat	-	0,005 – 0,007 (3 Proben)
Feldsalat	-	0,008 – 0,011 (2 Proben)
Endiviensalat	0,005 (1 Probe)	0,007 – 0,019 (3 Proben)
Eichblattsalat	-	0,010 (1 Probe)
Rucola	0,010 – 0,072 (3 Proben)	0,006 – 0,16 (6 Proben)
Wirsing	-	0,005 – 0,015 (2 Proben)
Spinat	0,086 (1 Probe)	0,019 – 0,092 (3 Proben)
Mangold	0,011 (1 Probe)	0,090 (1 Probe)
Petersilienblätter	0,017 (1 Probe)	0,026 – 0,090 (3 Proben)
Schnittlauch	0,014 (1 Probe)	0,023 (1 Probe)
Basilikum	-	0,007 (1 Probe)
Dill	0,015 (1 Probe)	0,38 (1 Probe)
Minze	-	0,029 (1 Probe)
Sauerampfer	-	0,005 (1 Probe)
Zitronenmelisse	-	0,020 (1 Probe)
Thymian	-	0,060 (1 Probe)
Bärlauch	-	0,016 (1 Probe)
Gartenkresse	0,025 (1 Probe)	0,006 (1 Probe)
Sprossgemüse		
Brokkoli	0,014 (1 Probe)	-
Kohlrabi	-	0,005-0,008 (2 Proben)
Fenchel	0,005 (1 Probe)	0,005-0,010 (3 Proben)

Rückstände an Chlorat und Perchlorat in Proben aus ökologischem Anbau (2014)

Matrix/ Probenart	Gehalt an Chlorat [mg/kg]	Gehalt an Perchlorat [mg/kg]
Fruchtgemüse		
Tomate	0,016 (1 Probe)	0,008-0,10 (3 Proben)
Gemüsepaprika	0,006-0,007 (2 Proben)	0,19 (1 Probe)
Gurke	0,010-0,017 (5 Proben)	0,005-0,039 (10 Proben)
Zucchini	-	0,003-0,008 (3 Proben)
Grüne Bohne	0,010-0,040 (3 Proben)	0,006-0,014 (2 Proben)
Wurzelgemüse		
Karotte	0,009 (1 Probe)	0,009 (1 Probe)
Knollensellerie	-	0,006 (1 Probe)
Rote Bete	-	0,018 (1 Probe)
Blattgemüse, TK-Ware (Spinat)	0,045-0,052 (2 Proben)	0,007-0,010 (2 Proben)
Sprossgemüse, TK-Ware (Brokkoli)	0,013-3,6 (12 Proben)	0,007-0,14 (10 Proben)
Fruchtgemüse, TK-Ware		
Grüne Bohne	-	0,007 (1 Probe)
Erbse	0,016-0,019 (2 Proben)	-
Beerenobst		
Himbeere	0,009 (1 Probe)	-
Tafeltraube	0,016 (1 Probe)	0,028 (1 Probe)
Steinobst		
Pfirsich	-	0,008 (1 Probe)
Aprikose	-	0,010 (1 Probe)
Zitrusfrüchte		
Orange	-	0,007 (2 Proben)
Clementine	-	0,005 (1 Probe)
Zitrone	-	0,010 (1 Probe)
Limette	0,024 (1 Probe)	-
Exotische Früchte		
Mango	0,016 (1 Probe)	-
Granatapfel	-	0,011 (1 Probe)
Steinobst-Konserve (Sauerkirschen)	0,13 (1 Probe)	-
Säuglingsnahrung/Kleinkindnahrung	0,008-0,024 (4 Proben)	0,007 (1 Probe)
Gewürze (frischer Ingwer)	0,007-0,10 (2 Proben)	-
Tee (Jasmintee)	0,055 (1 Probe)	0,40 (1 Proben)
Nahrungsergänzungsmittel (Weizengraspulver, getrocknet)	0,10 (1 Probe)	0,42 (1 Probe)

In 85 Proben (31 %) konnten nachweisbare Rückstände an Perchlorat und in 54 Proben (20 %) Rückstände an Chlorat festgestellt werden. Im Vergleich dazu enthielten im Jahr 2013 19 % der Proben Perchlorat und 26 % Chlorat. 30 dieser Proben (11 %) wiesen Rückstände beider Substanzen auf. Erwähnenswert ist hier, wie bereits bei der Phosphonsäure, dass diese Rückstände in einer breiten Anzahl verschiedener Matrices aus diversen Herkunftsländern auftraten und somit nicht auf einzelne Probenarten beziehungsweise Herkunftsländer hinsichtlich ihres Vorkommens reduziert werden können. Beide Stoffe sind, wie auch Fosetyl und Phosphonsäure, aufgrund ihrer Eigenschaften ebenfalls nicht in das Untersuchungsspektrum der QuEChERS Multi-Methode integrierbar, sondern benötigen eine eigene Aufarbeitungs- und Analysenmethode.

Das CVUA Stuttgart veröffentlicht auf seiner Internetseite unter *www.cvuas.de* beziehungsweise *www.ua-bw.de* jeweils zeitnah Berichte und Updates mit Daten, Ergebnissen und Hintergrundinformationen zu beiden Themen und Problemstellungen.

Perchlorat

Perchlorate sind Salze der Perchlorsäure. Sie sind in Wasser meist leicht löslich und in der Umwelt persistent. Die industrielle Verwendung der Perchlorate ist umfangreich und sehr vielfältig: sie werden in der metallverarbeitenden Industrie, in der Papierveredelung, als Entwässerungs- und Oxidationsmittel sowie als Spreng- und Treibstoffe eingesetzt. Dieser weitverbreitete industrielle Einsatz von Perchloraten könnte gemäß einem Bericht des Umweltbundesamtes ein Grund für die Kontamination von Lebensmitteln sein. Perchlorat gelangt beispielsweise durch belastete Klärschlämme, die in der Landwirtschaft Verwendung finden, oder über andere Komponenten aus solchen Prozessen in den Nahrungskreislauf. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass diese Substanzen ubiquitär in geringen Konzentrationen in Niederschlagswasser und kontaminierten Umweltkompartimenten (Wasserkreislauf, Boden) zu finden sind. Des Weiteren sind Einträge durch Düngereinsatz und künstliche Bewässerung möglich und auch mittlerweile bekannt. Düngemittel auf Basis von Chilesalpeter zeigten in durchgeführten Untersuchungen mitunter hohe Gehalte an Perchlorat. Speziell in Glashauskultur führen offensichtlich bestimmte Düngemittel auch zu einer Anreicherung von Perchlorat im Boden.

Da es sich bei Perchlorat um einen Kontaminanten handelt und nicht um einen Pflanzenschutzmittelwirkstoff, waren und sind bisher auch keine gesetzlichen Rückstandshöchstmengen festgelegt. Der Ständige Ausschuss für die Lebensmittelkette und die Tiergesundheit (StALuT) hat auf Vorschlag der EU-Kommission vorübergehende Referenzwerte für Perchlorat in Lebensmitteln festgelegt (zwischen 0,02 und 1 mg/kg), um eine Verkehrsfähigkeit zu gewährleisten. Damit sind Lebensmittel mit Rückständen an Perchlorat unterhalb dieser Referenzwerte in allen Mitgliedsstaaten verkehrsfähig.

Bei Ökoproben mit erhöhten Gehalten an Perchlorat (> 0,1 mg/kg) wurden im Berichtsjahr jeweils Hinweisgutachten (mit Bezug zur Kontaminanten-Kontroll-VO 315/93) angefertigt, um eine Ursachenforschung bezüglich des festgestellten Rückstandsgehaltes und Maßnahmen zur Minimierung der Rückstände zu ermöglichen. Im Jahr 2014 war dies bei insgesamt 6 solcher Proben (2,2 %) aus ökologischem Anbau der Fall (Rucola, Dill, Paprika, Tomaten, Tiefkühl-Brokkoli 2x). Keine der Öko-Proben mit Rückständen an Perchlorat überschritt die festgelegten Referenzwerte. Somit waren alle untersuchten Proben hinsichtlich der Perchloratrückstände verkehrsfähig.

Chlorat

Bei Chlorat handelt es sich um einen herbiziden Pflanzenschutzmittelwirkstoff, der bis 1992 in Deutschland und bis zum Jahr 2008 (Aufbrauchfrist bis 2010) in der EU zugelassen war und im konventionellen Anbau eingesetzt wurde. Es fällt damit in den Anwendungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen, welche für diesen Wirkstoff eine allgemein gültige Höchstmenge von 0,01 mg/kg in allen Matrices festlegt.

Chlorate werden vielfältig verwendet, beispielsweise zur Herstellung von Explosiv- und Zündstoffen. Sie weisen neben den bereits erwähnten herbiziden auch biozide Eigenschaften auf. Die Anwendung von Bioziden, aus denen Chlorate entstehen können, stellt eine mögliche Kontaminationsquelle dar. Grundsätzlich kann Chlorat als Nebenprodukt bei der Trinkwasser-/Brauchwasserdesinfektion mit Chlorgas, Hypochlorit oder Chlordioxid entstehen, ein Grenzwert für Chlorat in Trinkwasser ist gemäß den Vorgaben der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) jedoch nicht festgelegt. Daneben kommen als Ursache auch umweltbedingte Kontaminationen (kontaminiertes Beregnungs- oder Bewässerungswasser, belastete Böden), die verbotene Anwendung als Herbizid oder Desinfektionsmaßnahmen mit chlorhaltigen Prozesswässern/Waschwässern in Betracht.

Im Berichtsjahr 2014 wurden bei erhöhten Befunden oder gesicherten Höchstmengenüberschreitungen (Chlorat-Werte > 0,02 mg/kg) für die entsprechenden Proben Gutachten verfasst. Insgesamt 43 der 276 untersuchten Proben (16 %) wiesen Chlorat-Rückstände > 0,01 mg/kg auf, wobei mögliche Eintragspfade zwar bekannt sind, aber bei keiner Probe mit Sicherheit gesagt werden konnte, aus welcher Eintragsquelle diese Rückstände stammten (siehe Infokasten zu Chlorat).

Bei 20 Proben (7,3 %) war die gesetzlich gültige Höchstmenge von 0,01 mg/kg gesichert überschritten, sodass die Proben wegen dieser Höchstmengenüberschreitung (HMÜ) beanstandet werden mussten. 11 dieser 20 HMÜ betrafen Tiefkühl-Brokkoli, der zum großen Teil im Rahmen eines kurzfristigen Sonderprogrammes speziell auf Rückstände an Chlorat und Perchlorat untersucht worden war. Die Spanne der Chlorat-Rückstände bewegte sich hier zwischen 0,034 mg/kg bis zu den Spitzenwerten von 2,4 beziehungsweise 3,6 mg/kg. Diese beiden Proben mit den höchsten Gehalten mussten neben der Höchstmengenüberschreitung zusätzlich noch als nicht sicheres Lebensmittel nach Artikel 14 der VO (EG) Nr. 178/2002 beurteilt werden, da die gesundheitlichen Referenzwerte zu einem hohen Prozentsatz überschritten waren.

Die Untersuchungen auf Rückstände an Perchlorat und Chlorat werden im Jahr 2015 fortgesetzt werden mit dem Ziel, die Entwicklung der Rückstandssituation sowie die Minimierungsmaßnahmen weiter zu beobachten.

Marc Wieland, Alexander Lemke, CVUA Stuttgart

3 Organische Kontaminanten und Pestizide in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Im Berichtsjahr 2014 wurden 2 Lebensmittelgruppen tierischer Herkunft mit insgesamt 74 Proben schwerpunktmäßig auf Pestizidrückstände und organische Kontaminanten untersucht. Der Schwerpunkt lag dabei auf Lachs und Milcherzeugnissen aus Schafs- und Ziegenmilch.
Die Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch wurden auf organische Kontaminanten und Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Neben den bekannten fettlöslichen Organochlor- und Organophosphorverbindungen sowie Pyrethroiden, die zum langjährigen Routineuntersuchungsprogramm gehören, umfasst das derzeitige Untersuchungsspektrum auch mittelpolare und polare Pestizide.
Die Lachsproben wurden ebenfalls auf mittelpolare und polare Pestizide untersucht. Zudem lag 2014 der Schwerpunkt bei für Fische relevanten Kontaminanten, wie Tribromanisol, Hexabromcyclododecan (HBCDD) sowie bei polybromierten Diphenylethern (PBDE, Summe aus 28, 47, 99, 100, 153, 154 und 183). Die polybromierten Diphenylether wurden in der Vergangenheit als Flammschutzmittel in Kunststoffen und Textilien eingesetzt. Auch HBCDD dient wegen seiner technischen Eigenschaften vorwiegend als Flammschutzmittel für Kunststoffe. HBCDD wird vor allem in Dämmstoffen wie Polystyrol für Gebäude verwendet.
Bei den genannten Stoffen handelt es sich um langlebige organische Schadstoffe (engl. persistent organic pollutants, POPs), die sich aus der Umwelt über die Nahrungskette im Fettgewebe von Tieren anreichern. Lebensmittel tierischer Herkunft stellen daher die Hauptquelle für die Aufnahme dieser Stoffe durch den Verbraucher dar. Es handelt sich hierbei um Stoffe, die nicht zur Produktion von Lebensmitteln eingesetzt werden, sondern die durch Verunreinigungen der Luft, des Wassers oder des Bodens sowie über Futtermittel eingebracht werden. Ökologisch und nicht-ökologisch erzeugte Lebensmittel sind daher in der Regel in gleichem Maße betroffen. Des Weiteren wurden beide Probenmatrices auf die auch als Desinfektionsmittel eingesetzten quartären Ammoniumverbindungen (QAV), Benzalkoniumchlorid (BAC) und Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC), die Lachsproben zusätzlich auf den Futtermittelzusatzstoff Ethoxyquin untersucht.

3.1 Lachs

2014 wurden insgesamt 39 überwiegend aus Aquakulturen stammende Proben Lachs im Rahmen des Ökomonitorings auf Pestizidrückstände und organische Kontaminanten untersucht. Davon waren 13 Proben aus ökologischer und 24 Proben aus konventioneller Produktion. Bei 2 Lachsproben handelte es sich um Wildlachsproben. Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden die Wildlachsproben bei der nachfolgenden Auswertung separat aufgeführt. Die Lachsproben wurden auf eine Vielzahl von aktuell in der Landwirtschaft eingesetzten Pestiziden untersucht. Der Schwerpunkt der Untersuchung lag 2014 auf langlebigen, fettlöslichen organischen Kontaminanten, quartären Ammoniumverbindungen (DDAC und BAC) sowie auf Ethoxyquin und dem Dimer des Ethoxyquin als einem relevanten Metabolit in der Matrix Fisch. Pestizide, die aktuell in der Landwirtschaft eingesetzt werden, konnten in den Lachsproben nicht nachgewiesen werden.

Tribromanisol und PBDEs waren sowohl in Lachsen aus konventioneller als auch aus ökologischer Erzeugung in geringen Mengen nachweisbar. Diese Verbindungen reichern sich unter anderem in Meeresfischen an und finden über das Fischfutter, das heute überwiegend auf der Basis von Fisch (z.B. Beifang bei der Massenfischerei) standardisiert angeboten wird, Eingang in die Aquakulturfische. Dagegen erwiesen sich die 2 Wildlachse als deutlich geringer belastet. Diese Unterschiede zeigen eindrucksvoll den Einfluss der Futtermittel bei den Fischen aus Aquakultur, unabhängig von der Produktionsform.

HBCDD konnte in 95 % der untersuchten Lachsproben im Spurenbereich nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis zeigt die weite Verbreitung der Verbindung. Die im extrahierten Fett bestimmten HBCDD-Gehalte lagen im Bereich von 2,0 bis 5,0 µg/kg Fett. Der mittlere DDAC-Gehalt betrug bei den

Untersuchungsergebnisse Lachs aus ökologischer und konventioneller Erzeugung sowie Wildlachs

	DDAC[1)]	BAC[1)]	Ethoxyquin	Ethoxyquin Dimer	Tribrom-anisol	PBDE[3)]	HBCDD[4)]	HBCDD
	Gehalte in µg/kg Frischgewicht						µg/kg Frischgewicht	µg/kg Frischgewicht
Lachs aus ökologischer Erzeugung 2014								
Anzahl Proben	13	13	13	13	13	13	13	13
Anzahl Befunde	0	1	1	6	13	13	13	0
Minimum	n.n.[5)]	15	2,0	13	0,3	0,7	2,0	n.n.
Maximum	n.n.	15	2,0	130	8,0	1,1	5,0	n.n.
Median	n.n.	15	2,0	26	5,0	1,0	2,0	n.n.
Mittelwert	n.n.	15	2,0	43	4,6	1,0	2,8	n.n.
Lachs aus konventioneller Erzeugung 2014								
Anzahl Proben	24	24	22	22	24	24	24	24
Anzahl Befunde	5	7	22	22	24	24	22	0
Minimum	26	33	3,0	76	0,9	0,0	0,6	n.n.
Maximum	46	800	98	990	12	1,1	2,0	n.n.
Median	29	79	22	440	2,5	0,3	0,8	n.n.
Mittelwert	33	175	28	445	3,1	0,4	0,8	n.n.
Wildlachs 2014								
Anzahl Proben	2	2	1	1	2	2	2	2
Anzahl Befunde	0	0	0	0	2	2	2	0
Minimum	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	0,02	3,0	n.n.
Maximum	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,7	0,04	4,0	n.n.
Median	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4	0,03	3,5	n.n.
Mittelwert	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4	0,03	3,5	n.n.

[1)] DDAC Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC-C10); QAV
[2)] BAC Benzalkoniumchlorid, Summe aus BAC-C10, BAC-C12, BAC-C14 und BAC-C16; QAV
[3)] PBDE Polybromierte Diphenylether, Summe PBDE 28, 47, 99, 100, 153, 154 und 183
[4)] HBCDD Hexabromcyclododecan, Summe aus α-, β- und γβ HBCDD
[5)] n.n. nicht nachweisbar

konventionell erzeugten Lachsen 33 µg/kg und bei BAC 175 µg/kg. In ökologisch erzeugtem Lachs waren nur in einer Probe 15 µg/kg BAC enthalten. DDAC und BAC sind in der EU als Biozide zur Desinfektion in der konventionellen Produktion zugelassen. Die Ursache für den Rückstand bei dem ökologisch erzeugten Lachs muss im Rahmen einer Prozesskontrolle ermittelt werden. Denkbar ist eine Kreuzkontamination, die zum Beispiel durch Kontakt des Lebensmittels mit Oberflächen, die mit DDAC- beziehungsweise BAC-enthaltenden Biozidprodukten behandelt wurden, resultieren kann. In den Wildlachsproben konnte keine dieser Verbindungen nachgewiesen werden.

Die Mehrheit der Proben stammte aus Aquakultur. Es ist bekannt, dass in Futtermitteln für Lachs Ethoxyquin als Antioxidans (Futtermittelzusatzstoff) zur Anwendung kommen kann. Es ist daher nicht überraschend, dass alle Lachse aus konventioneller Zucht Ethoxyquin enthielten. Die höchsten Gehalte lagen bei rund 100 µg/kg Ethoxyquin und bei nahezu 1000 µg/kg für das Dimer von Ethoxyquin. In den 13 Biolachsproben wurde mit einer Ausnahme (Gehalt 2,0 µg/kg) kein Ethoxyquin nachgewiesen. In 6 Bioproben wurde das Ethoxyquin Dimer festgestellt, davon in 4 Proben mit Gehalten zwischen 12 und 31 µg/kg und bei einer Probe mit dem höchsten Gehalt von 130 µg/kg. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl die Zahl der Befunde als auch die Höhe der Gehalte deutlich geringer sind als im konventionellen Zuchtlachs. In der Wildlachsprobe wurden erwartungsgemäß weder Ethoxyquin noch das Dimer nachgewiesen.

Die rechtliche Beurteilung von Ethoxyquinbefunden gestaltet sich sehr schwierig. Als mögliches Pestizid unterliegt Ethoxyquin der VO (EG) Nr. 396/2005, allerdings ist die Matrix Fisch darüber noch nicht geregelt. Aus diesem Grund findet hier die nationale Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) Anwendung. Da Ethoxyquin über eine Zulassung als Futtermittelzusatzstoff begrenzt eingesetzt werden darf, ist die RHmV in diesem Fall nicht anwendbar. Ein rechtlich verbindlicher Höchstgehalt für Ethoxyquin in Fischen ist somit nicht ableitbar. Die Zulassung als Futtermittelzusatzstoff wird aktuell von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit überprüft.

3.2 Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch

Im Jahr 2014 wurden insgesamt 32 Proben Schafs- und Ziegenmilcherzeugnisse im Rahmen des Ökomonitorings auf Pestizidrückstände und organische Kontaminanten untersucht. Davon waren 15 Proben aus ökologischer und 17 Proben aus konventioneller Herstellung. Bei den untersuchten Proben handelte es sich hauptsächlich um Käse und Joghurt aus Deutschland oder Frankreich, nur wenige Proben kamen von Erzeugnissen aus Griechenland, den Niederlanden und Bulgarien..

Untersuchungsergebnisse Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch aus ökologischer und konventioneller Erzeugung

	HCB [1)]	Lindan	DDT [1)]	Dieldrin [3)]	Endu-sulfan[1]	Moschus-Keton	PBDE [5)]	DDAC [6)]	BAC [7)]
	Gehalte in µg/kg Frischgewicht							µg/kg Frischgewicht	µg/kg Frischgewicht
Milcherzeugnisse aus Schafs-/Ziegenmilch aus ökologischer Erzeugung 2014									
Anzahl Proben	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Anzahl Befunde	15	7	10	5	0	8	0	0	0
Minimum	2,0	0,6	1,0	0,9	n.n.[8)]	0,8	n.n.	n.n.	n.n.
Maximum	6,0	1,0	6,0	3,0	n.n.	9,0	n.n.	n.n.	n.n.
Median	5,0	0,9	3,0	2,0	n.n.	3,5	n.n.	n.n.	n.n.
Mittelwert	4,3	0,8	3,0	1,8	n.n.	3,6	n.n.	n.n.	n.n.
Milcherzeugnisse aus Schafs-/Ziegenmilch aus konventioneller Erzeugung 2014									
Anzahl Proben	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Anzahl Befunde	17	2	16	3	0	1	0	4	1
Minimum	1,0	0,6	0,7	0,7	n.n.	4,0	n.n.	11	18
Maximum	5,0	0,9	26	6,0	n.n.	4,0	n.n.	420	18
Median	2,0	0,8	3,0	1,0	n.n.	4,0	n.n.	99	18
Mittelwert	2,2	0,8	5,6	2,6	n.n.	4,0	n.n.	157	18

[1)] DHCB Hexachlorbenzol
[2)] DDT Dichlordiphenyltrichlorethan, Summe aus p,p´-DDT, o,p´-DDT, p,p´-DDE und p,p´-DDD
[3)] Dieldrin Summe aus Aldrin und Dieldrin
[4)] Endosulfan Summe aus alpha-Endosulfan, beta-Endosulfan und Endosulfansulfat
[5)] PBDE Polybromierte Diphenylether, Summe aus PBDE 28, 47, 99, 100, 153, 154 und 183
[6)] DDAC Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC-C10); QAV
[7)] BAC Benzalkoniumchlorid, Summe aus BAC-C10, BAC-C12, BAC-C14 und BAC-C16; QAV
[8)] n.n. nicht nachweisbar

Bei Altpestiziden und Kontaminanten unterscheiden sich ökologisch und konventionell erzeugte Produkte kaum. Die Mittelwerte und Mediane bezogen auf Fett liegen, verglichen mit der gesetzlichen Höchstmenge von 1000 µg/kg Fett[1], auf sehr niedrigem Niveau. Die höchsten Gehalte konnten bei den Altpestiziden HCB und DDT ermittelt werden. Hier wurden mittlere Gehalte von 2,2 µg HCB/kg beziehungsweise 5,6 µg DDT/kg Fett bei konventionell und 4,3 µg HCB/kg beziehungsweise 3,0 µg DDT/kg Fett bei ökologisch erzeugten Produkten bestimmt. Die Belastung mit HCB und DDT ist seit deren Verwendungsverbot erheblich zurückgegangen.

Weiterhin wurden alle Proben auf eine Vielzahl von mittelpolaren und polaren Pestiziden untersucht, die aktuell in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Diese Pestizide zeichnen sich dadurch aus, dass sie relativ schnell wieder abgebaut werden und sich somit nicht in der Umwelt anreichern. Sie können als Rückstände über die im Futtermittel enthaltenen Pflanzenbestandteile oder durch belastetes Wasser von den Tieren aufgenommen werden. In keiner der analysierten Proben konnten aktuell in der Landwirtschaft eingesetzte Pestizide nachgewiesen werden. Dies bestätigt die Ergebnisse des Ökomonitoringberichts 2012, in dem ebenfalls Schafs- und Ziegenkäse untersucht worden sind.

Auffällig waren die QAV-Befunde in 4 konventionellen Erzeugnissen aus Frankreich und den Niederlanden. Darin konnten DDAC-Gehalte von 11 bis 420 µg/kg Frischgewicht und in einer dieser Proben zusätzlich ein BAC-Gehalt von 18 µg/kg ermittelt werden. In deutschen Produkten aus konventioneller Herstellung waren diese Verbindungen nicht nachweisbar. In ökologisch erzeugten Produkten konnten ebenfalls keine QAV nachgewiesen werden. Zum Zeitpunkt der Untersuchung dieser Proben war durch das Standing Committee of the Food Chain and Animal Health (SCoFCAH) ein EU-weit einheitlicher Richtwert von 0,5 mg/kg (= 500 µg/kg) für DDAC und BAC vorgegeben. Seit Oktober 2014 sind Höchstgehalte von 0,1 mg/kg (= 100 µg/kg) Lebensmittel für BAC und DDAC in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005[1] festgelegt.

Wolf Benjamin Dambacher, CVUA Freiburg

[1)] Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates

4 Echtheitsüberprüfung mithilfe der Stabilisotopen-Analytik

Die besondere Qualität von Öko-Produkten liegt in der Art und Weise, wie diese Produkte hergestellt werden, das heißt, in der Prozessqualität. Die Regeln dafür sind in entsprechenden Rechtsvorschriften der EU für den ökologischen Anbau festgelegt und bilden den Kern der Öko-Kontrollen. Ergänzend dazu sind valide analytische Verfahren, die Falschdeklarationen aufdecken können, für die Überprüfung der Echtheit von Bio-Lebensmitteln besonders wichtig. Als vielversprechende Methode zur Unterscheidung von ökologisch und konventionell erzeugten Produkten hat sich die Stabilisotopen-Analytik erwiesen.

4.1 Stickstoff-Isotopenverhältnis bei Frischgemüse

Die Differenzierung von konventionellen und Öko-Produkten beruht auf der Art des verwendeten Düngers. Gemäß den Rechtsvorschriften der EU ist für den ökologischen Landbau nur der Einsatz von Düngern aus organischen Quellen zulässig. Mineralische Stickstoffdünger dürfen nicht verwendet werden. Die Überprüfung dieser Vorgabe erfolgt üblicherweise im Rahmen von Betriebskontrollen. Mit der Bestimmung des Stickstoff-Isotopenverhältnisses in pflanzlichen Lebensmitteln steht zusätzlich ein analytischer Parameter zur Verfügung, der wertvolle Hinweise auf die Art des angewendeten Düngers gibt. Die Stickstoff-Isotopenverhältnisse von mineralischem und organischem Dünger unterscheiden sich, und diese Differenz lässt sich in vielen Fällen auch in der gedüngten Pflanze nachweisen. So wurde im Rahmen verschiedener wissenschaftlicher Studien gezeigt, dass ökologisch erzeugte Tomaten gegenüber konventionell angebauten Tomaten einen erhöhten Stickstoff-Stabilisotopenwert δ^{15}N aufweisen. Bateman et al. geben einen δ^{15}N-Wert von 1,7 ‰ an, unterhalb dessen die Anwendung eines organischen Düngers statistisch unwahrscheinlich ist[1]. Ausnahmen stellen die Gründüngung mit Leguminosen und der Einsatz von bestimmten Düngern auf Basis von Pilzbiomasse dar, die derzeit für den ökologischen Landbau zugelassen sind. Sie weisen einen untypisch niedrigen δ^{15}N-Wert auf. Werden diese Düngemittel verwendet, können sich durch Überprüfungen der Dokumente und Ermittlungen beim Erzeuger weitere Beurteilungsmöglichkeiten ergeben. Sowohl im Rahmen des Ökomonitorings als auch im Zuge eines durch das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg geförderten Forschungsprojekts wurden Daten für die Produkte Tomaten, Paprika, Gurken und Blattsalate erarbeitet. Dabei konnte die Datenbasis um authentische Proben heimischer und ausländischer Herkunft erweitert werden.

Untersuchungsergebnisse

Unterschiede zwischen ökologischem und konventionellem Anbau sind bei allen untersuchten Produktgruppen zu erkennen, allerdings treten auch Überschneidungsbereiche auf, wie nachfolgende Tabelle zeigt. Zu einem Teil resultieren die Überschneidungen aus der Schwankungsbreite der jeweiligen Art der Düngung. Zusätzlich können Handelsproben aber auch falsch deklariert sein oder konventionelle Ware zulässigerweise mit organischem Dünger behandelt worden sein, was zu einer Ausdehnung der Werteverteilungen führt. Im Jahr 2014 wiesen insbesondere Gurken und Paprika mit Bio-Bezeichnung untypisch niedrige Stickstoff-Isotopenverhältnisse auf, die auf die unerlaubte Anwendung eines mineralischen Düngers hinweisen.

Stickstoff-Stabilisotopenverhältnis δ^{15}N [‰] für Handelsproben Tomaten, Paprika, Gurken und Blattsalate 2014

Produktgruppen	Anbauart	Anzahl der Proben	Minimum $\delta^{15}N_{AIR}$ [‰]	Median $\delta^{15}N_{AIR}$ [‰]	Mittelwert $\delta^{15}N_{AIR}$ [‰]	Maximum $\delta^{15}N_{AIR}$ [‰]
Tomaten	ökologisch	8	1,3	4,7	4,8	7,3
	konventionell	9	-2,3	-0,7	0,0	3,6
Paprika	ökologisch	12	0,2	4,7	5,1	11,6
	konventionell	12	0,3	1,5	1,4	2,5
Gurken	ökologisch	20	-1,1	3,4	4,0	9,6
	konventionell	8	-0,8	1,2	1,0	2,0
Blattsalate	ökologisch	10	2,3	6,4	5,5	8,4
	konventionell	12	-1,2	2,5	2,4	7,2

[1] *Bateman, A.S. et al. (2007) Nitrogen Isotope Composition of Organically and Conventionally Grown Crops. J. Agric. Food Chem. 55, 2664.*

Die Ergebnisse verdeutlichen den Bedarf einer statistischen Herangehensweise, die auf einer umfangreichen Datenbank mit verlässlichen Vergleichsproben basiert. Aufgrund der Überschneidungsbereiche sowie der Ausnahmen, die zum Beispiel beim Einsatz bestimmter Pilzbiomassedünger auftreten, wird geprüft, inwieweit die Differenzierungsmöglichkeiten durch Kombination mit weiteren analytischen Verfahren erweitert werden können. Hierzu wurden im Rahmen des Forschungsprojektes Untersuchungen mittels Elementanalytik und Kernresonanzspektroskopie durchgeführt. Um eine Unterscheidung sicherzustellen, können die Ermittlungen beim Erzeuger und die Überprüfung von Dokumenten im Rahmen der Prozesskontrolle durch eine entsprechende Produktkontrolle wie oben beschrieben ergänzt werden.

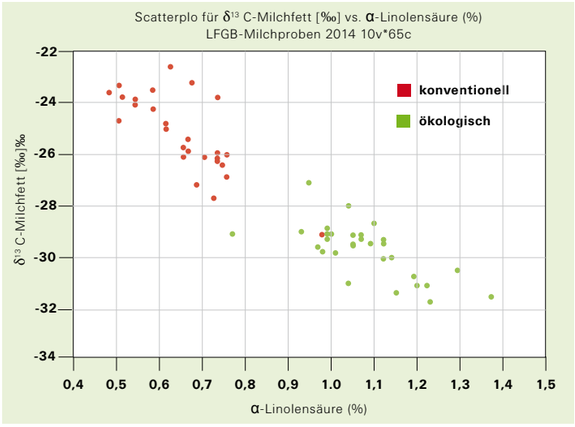
4.2 Kohlenstoff-Isotopenverhältnis bei Milch

Die Nachfrage privater Haushalte nach Bio-Milch ist in den letzten Jahren konstant angestiegen. Im Jahr 2014 lag das Umsatzplus von Bio-Trinkmilch bei 11,3 % im Vergleich zum Vorjahr. Da der Verbraucher bei Bio-Milch eine höhere Qualität erwartet und bereit ist, hierfür mehr zu bezahlen, sind neben der Prozesskontrolle auch analytische Methoden zur Unterscheidung von konventionell und ökologisch erzeugter Milch zum Schutz des Verbrauchers vor Täuschung wichtig. Eine Möglichkeit zur Differenzierung zwischen konventionell und ökologisch erzeugter Milch bietet die unterschiedliche Futtergrundlage des Milchviehs. Milchvieh, das konventionell gehalten wird, erhält als Futter typischerweise Maissilage und Kraftfutter zur Steigerung des Milchleistungsniveaus. Bio-Milchkühe erhalten einen hohen Anteil an Grünfutter, der Kraftfutteranteil ist reduziert. Mais ist eine sogenannte C_4-Pflanze, Gras eine C_3-Pflanze. Diese beiden Pflanzen weisen charakteristisch-unterschiedliche Kohlenstoff-Stabilisotopenverhältnisse (δ^{13}C-Werte) auf, die sich in bestimmten Milchfraktionen, zum Beispiel im Milchfett, widerspiegeln. Im Milchfett zeigen sich zudem deutliche Unterschiede im α-Linolensäuregehalt, der ebenfalls maßgeblich durch das Futter der Milchkühe beeinflusst wird. Bei Bio-Milch ist der α-Linolensäuregehalt, bedingt durch die Grünfütterung, erhöht. Anhand des δ^{13}C-Werte und des α-Linolensäuregehaltes des Milchfettes lässt sich die Futtergrundlage des Milchviehs sehr gut bestimmen. Gleichzeitig können mit diesen Parametern auch Rückschlüsse auf die ökologische oder konventionelle Haltungsform gezogen werden[2].

Untersuchungsergebnisse

Im Rahmen eines durch das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg geförderten Forschungsprojektes wurden mit dieser Methoden-Kombination 149 authentische Milchproben untersucht. Für die Proben waren Informationen zur Futtergrundlage und Haltungsform vorhanden. Basierend auf den so bestimmten Werten wurde eine Datenbank erstellt, die als Grundlage für die Beurteilung der im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten Milchproben aus dem Handel diente. Im Jahr 2014 wurden mit dieser neu etablierten Methoden-Kombination 64 Milchproben (34 Bio, 30 konventionell) untersucht. Keine der untersuchten Bio-Milchproben zeigte auffällige Werte. Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass sich das Fett der Bio-Milchproben in der Regel sowohl in seinem α-Linolensäuregehalt als auch im Kohlenstoff-Stabilisotopenwert δ^{13}C-Wert signifikant vom Fett konventioneller Milchproben unterscheidet. Bei einzelnen Bio-Proben gibt es Überschneidungen, allerdings treten diese immer nur bei einem der beiden Parameter auf, sodass auch in diesen Fällen eine eindeutige Unterscheidung zwischen konventionell und ökologisch erzeugter Milch möglich ist, wie die nachfolgende Grafik zeigt. Für Bio-Milch liegen die δ^{13}C-Werte aller Proben zwischen -27,1 ‰ und -31,7 ‰ bei einem α-Linolensäuregehalt zwischen 0,77 % und 1,37 %. Die Milchfette der konventionell erzeugten Milchproben zeigten δ^{13}C-Werte zwischen -22,6 ‰ und -29,1 ‰ sowie α-Linolensäuregehalte zwischen 0,49 % und 0,98 %.

Differenzierung von Milchproben aus ökologischer und konventioneller Erzeugung. Dargestellt sind δ^{13}C-Werte des extrahierten Milchfettes bezogen auf die α-Linolensäuregehalte.



[2] *Molkentin, J.: Authentication of Organic Milk Using 13C and the Linolenic Acid Content of Milk Fat. J. Agric. Food Chem., 57 (3) (2009), 785–790.*

Weiterführende Informationen zu Untersuchungen auf Herkunft und Echtheit sind auf der Internetseite des CVUA Freiburg unter *www.ua-bw.de* veröffentlicht.

Dr. Eva Annweiler, CVUA Freiburg · Sarah Erich, CVUA Freiburg

5 Mikrobiologie bei Rohmilchkäse

Die Verarbeitung von hofeigener Milch zu Milcherzeugnissen, zum Beispiel zu Frischkäse oder gereiftem Käse, ist für viele Milchviehhalter als zusätzliches Standbein interessant. Da viele Verbraucher großen Wert auf ökologische Erzeugung legen, bieten immer mehr ökologische Betriebe selbst hergestellte Milchprodukte an. Bei der Herstellung dieser Produkte kann Rohmilch oder wärmebehandelte Milch verwendet werden.

Aus mikrobiologischer Sicht ist der Verzehr von Rohmilch und Rohmilchprodukten für bestimmte Risikogruppen, vor allem Säuglinge, Kleinkinder, Alte, Schwangere oder Personen mit einem geschwächten Immunsystem nicht empfehlenswert. So werden immer wieder Krankheitserreger wie VTEC (Verotoxin bildende *Escherichia coli*) oder *Listeria monocytogenes* in diesen Milchprodukten nachgewiesen. Die Erreger gelangen bei der Milcherzeugung und/oder der Herstellung in das Lebensmittel. Rohmilch wird im Gegensatz zu wärmebehandelter Milch vor der Verarbeitung keinem keimabtötenden Verfahren unterworfen. Sowohl biologisch als auch konventionell produzierende Käsehersteller müssen mikrobiologische Grenzwerte für krankheitserregende und hygienisch bedenkliche Mikroorganismen einhalten. Diese Grenzwerte sind in der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 festgelegt.

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse von insgesamt 65 Rohmilchkäsen dargestellt. Die Proben wurden in ganz Baden-Württemberg im Einzelhandel oder bei Direktvermarktern erhoben. Dabei handelte es sich um 34 Rohmilchprodukte aus ökologischer Herstellung und 31 aus konventionellen Betrieben. Die Bio-Käse stammten zu 76 % aus Deutschland, die Käse aus konventioneller Herstellung zu 48 %. Die restlichen Käse wurden in angrenzenden EU-Staaten, wie Frankreich, Österreich und der Schweiz produziert. Untersucht wurde auf gesundheitsschädliche Keime wie *Listeria monocytogenes*, Salmonellen, Campylobacter, VTEC und koagulasepositive Staphylokokken, insbesondere *Staphylococcus aureus*, sowie auf den als Hygieneindikator bekannten Keim *Escherichia coli*.

Lediglich in zwei französischen Rohmilch-Weichkäsen aus konventioneller Herkunft wurden Keime nachgewiesen, die beim Menschen Krankheiten auslösen können. Dabei handelte es sich im einen Fall um *Salmonella Montevideo* und im anderen um *Listeria monocytogenes* in einer Konzentration von 6.300 KBE/g. In den restlichen Rohmilchkäsen biologischer und konventioneller Herkunft waren keine der oben erwähnten gesundheitsschädlichen Keime nachweisbar. *Escherichia coli* als Hygieneindikator wurde in hohen Konzentrationen (8.000 KBE/g) in der Probe festgestellt, die auch Salmonellen aufwies.

Fakt ist, dass in Rohmilchkäse, im Unterschied zu Käse aus wärmebehandelter Milch, krankheitserregende Keine vorkommen können, unabhängig von der Art der Milcherzeugung

Dr. Sabine Horlacher, CVUA Stuttgart

6 Baumwolltextilien

Im Berichtsjahr wurden in Baden-Württemberg insgesamt 23 Proben Baumwolltextilien, unter anderem T-Shirts, Babykleidung, Unterwäsche und Nachtwäsche, auf Pestizide untersucht. Die Gehalte von Textilien aus ökologisch erzeugter Baumwolle wurden mit den Gehalten von Textilien aus konventionell erzeugter Baumwolle verglichen. Die erfreuliche Nachricht: Pestizide und Biozide wurden nur in geringen Mengen nachgewiesen.
Neben der Pestiziduntersuchung wurden Baumwolle und Baumwollgarne auch auf gentechnische Veränderungen überprüft. Denn 70 Prozent der weltweit angebauten Baumwolle ist gentechnisch verändert. Mit knapp 50 % der globalen Anbauflächen ist Indien das wichtigste Anbauland für Baumwolle, davon entfallen mittlerweile über 90 % auf GV-Baumwolle, also gentechnisch veränderte Baumwolle. Bei „Bio"- oder „Öko"-Textilien wird Gentechnik allerdings nicht erwartet. So schließen internationale Standards für die Verarbeitung von Textilien in ihren Richtlinien die Verwendung von GV-Baumwolle aus.

6.1 Pestizide in Baumwolltextilien

Untersuchungsergebnisse
Bei 9 von 12 untersuchten Proben handelte es sich um Textilien, die aus biologisch angebauter Baumwolle hergestellt wurden. In nur 1 dieser 9 Proben konnte ein Stoff, der auch als Pestizid eingesetzt wird, nachgewiesen werden. Es handelte sich um Anthrachinon; der nachgewiesene Gehalt betrug 0,04 mg/kg. Zu beachten ist, dass bei der Herstellung von Textilien Anthrachinon unter anderem als Grundstoff für Farbstoffe sowie als Reduktionsmittel bei der Weißätzung (eingefärbte Faser wird wieder weißgeätzt) dient [1]. Somit handelte es sich bei dem Fund des Anthrachinons in der hier untersuchten Textilprobe wahrscheinlich um eine Kreuzkontamination aus dem Produktionsprozess. Wichtig für den Verbraucher ist, dass Anthrachinon bereits nach einmaliger Handwäsche vollständig aus der Textilie entfernt war, wie ein Waschversuch gezeigt hat!

Übersicht über die in Textilien unterschiedlich hergestellter Baumwolle nachgewiesenen Pestizide. Häufigkeit des Befundes, Mittelwert und maximaler Wert in mg/kg. Gesamtprobenzahl 23, Probenzahl „ökologisch" 9, Probenzahl „mit Organic Cotton ausgelobt" 9 und Probenzahl „konventionell" 5.

Parameter	Herstellung der Baumwolle	Anzahl Proben mit	Mittelwert mg/kg	max. Wert mg/kg
Diuron	gesamt	3	0,007	0,01
	ökologisch	0	n.n. [2]	n.n.
	mit „Organic Cotton" ausgelobt	2	0,007	0,01
	konventionell	1	0,007	0,007
Tebufenpyrad	gesamt	1	0,006	0,006
	ökologisch	0	n.n.	n.n.
	mit „Organic Cotton" ausgelobt	0	n.n.	n.n.
	konventionell	1	0,006	0,006
Propoxur	gesamt	1	0,002	0,002
	ökologisch	0	n.n.	n.n.
	mit „Organic Cotton" ausgelobt	1	0,002	0,002
	konventionell	0	n.n.	n.n.
Pendimethalin	gesamt	1	0,001	0,001
	ökologisch	0	n.n.	n.n.
	mit „Organic Cotton" ausgelobt	1	0,001	0,001
	konventionell	0	n.n.	n.n.
Fipronil	gesamt	1	0,005	0,005
	ökologisch	0	n.n.	n.n.
	mit „Organic Cotton" ausgelobt	0	n.n.	n.n.
	konventionell	1	0,005	0,005
Anthrachinon	gesamt	1	0,04	0,04
	ökologisch	1	0,04	0,04
	mit „Organic Cotton" ausgelobt	0	n.n.	n.n.
	konventionell	0	n.n.	n.n.

[1] *Rouette, H.-K., 2007, Enzyklopädie Textilveredelung, A-E Band 1, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main*
[2] *n.n. = nicht nachweisbar*

In insgesamt 2 von 9 Proben, die als „Organic Cotton“ ausgelobt waren, während im Etikett nur „Baumwolle“ angegeben war, wurden Spuren der Pestizide Diuron, Propoxur und Pendimethalin unter 0,01 mg/kg nachgewiesen. In 2 von 5 untersuchten Proben aus konventioneller Baumwolle wurden Spuren der Pestizide Diuron, Tebufenpyrad und Fipronil unter 0,01 mg/kg nachgewiesen.

6.2 Biozide in Textilien aus Baumwolle

Untersuchungsergebnisse

Neben Pestiziden wurden die Proben auch auf die bioziden Wirkstoffe Triclosan, Diethyltoluamid DEET, Didecylammoniumdimethylchlorid (DDAC C10), Benzalkoniumchlorid (Summe, BAC), o-Phenylphenol, Methylisothiazolinon (MIT) und Chlormethylisothiazolinon (CMIT) untersucht.

Bei der Textilherstellung kommt während der sogenannten Ausrüstung eine Vielzahl von Chemikalien zum Einsatz, damit die Eigenschaften der Fasern in gewünschter Weise, zum Beispiel Glätten, Weichmachen oder Färben, verändert werden. Während des Ausrüstungsprozesses werden die Textilien auch mit biozidhaltigen Mitteln behandelt, mit dem Ziel, dem Befall durch Schädlinge oder dem Verschimmeln während der Lagerung oder des Transports vorzubeugen.

Bei den Textilien aus biologisch angebauter Baumwolle wurden mittlere Biozidgehalte von 0,6 mg/kg festgestellt. Bei den Textilien, die als „Organic Cotton“ ausgelobt waren, und bei den Textilien aus konventioneller Baumwolle lagen die mittleren Gehalte bei je 0,02 mg/kg. Die Biozidgehalte aller Proben sind als niedrig einzuordnen. Der höchste Gehalt eines Biozids betrug in einer Probe Unterwäsche 3,0 mg/kg Didecylammoniumdimethylchlorid (DDAC C10), dies entspricht 0,0003 %. Zum Vergleich: DDAC C10 wird als Textilausrüstungschemikalie zur Weichmachung der Faser eingesetzt und ist anschließend bis in den %-Bereich in der fertigen Textilie enthalten[3]. In einer weiteren Probe wurden 0,24 mg/kg Methylisothiazolinon (MIT) nachgewiesen. Auch hier gilt zum Vergleich: in Kosmetikprodukten, die direkt auf die Haut aufgetragen werden, darf MIT als Konservierungsstoff bis zu 100 mg/kg (entspricht 0,01 %) enthalten sein[4].

Waschversuche haben gezeigt, dass die bioziden Wirkstoffe MIT und CMIT nach nur einer Handwäsche vollständig aus den Textilien entfernt waren!

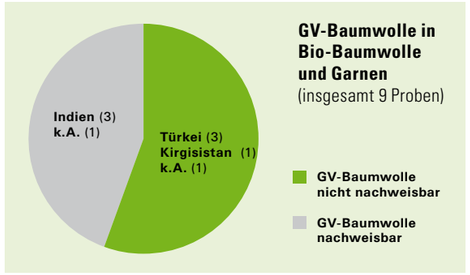
[3] *Chemikalien in Textilien. Literaturstudie, Modellbildung und Priorisierung nach eventuellen gesundheitlichen Risiken von Textilhilfsmitteln, 2005. Im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit, BAG, Abteilung Lebensmittelwissenschaft, Sektion Lebensmitteltoxikologie Zürich, Friedlipartner AG, Zürich*

[4] *VO (EG) 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel (ABl. L 342/59)*

6.3 Gentechnische Veränderungen in Baumwolltextilien

In 4 von 9 Proben weitgehend unverarbeiteter Rohbaumwolle (Pflückbaumwolle), die als Bio-Baumwolle deklariert war, wurde GV-Baumwolle nachgewiesen. Alle Bio-Baumwollproben mit nachweisbaren gentechnischen Veränderungen waren indischer Herkunft. In Bio-Baumwolle anderer Ursprungsländer (Türkei, Kirgisistan) war dagegen keine GV-Baumwolle nachweisbar. Gentechnische Veränderungen waren weiterhin in 2 Proben konventioneller Baumwolle aus den USA und Indien nachweisbar.

Untersuchung von Bio-Rohbaumwolle und -garnen auf gentechnische Veränderungen. Differenzierung nach Herkunftsland. Probenzahlen in Klammern.



Der Nachweis gentechnischer Veränderungen ist bei unverarbeitetem Baumwollgarn noch sehr gut möglich, da hier noch erhebliche Mengen der Erbsubstanz (DNA) von Baumwolle enthalten sind. Dies ist bei verarbeiteten Textilien in der Regel nicht mehr der Fall. Dementsprechend waren von insgesamt 72 seit Mitte 2013 untersuchten Textilien auf Baumwollbasis (bio und konventionell) lediglich 2 Proben untersuchungsfähig, das heißt, hier konnte Erbsubstanz aus Baumwolle isoliert werden. In beiden Proben von Bio-Textilien (Socken sowie Jeans) war DNA aus GV-Baumwolle nachweisbar. Ein ausführlicher Bericht zu diesem Thema wurde am 14.01.2015 im Internet unter *www.ua-bw.de* veröffentlicht.

Stefanie Marschik, CVUA Stuttgart
Hans-Ulrich Waiblinger, CVUA Freiburg

Herausgeber:
Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR)
Abteilung Verbraucherschutz und Ernährung
Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart
Telefon: 0711.126 - 0
poststelle@mlr.bwl.de
www.mlr.baden-wuerttemberg.de

Redaktion:
Nadja Bauer, CVUA Stuttgart

Lektorat:
Beate Wörner, Fellbach
www.beatewoerner.de

Grafik Design + Prepress:
Friedrich Don BDG - Don Design, Waiblingen
www.don-design.de

Druck:
Bechtel Druck GmbH & Co. KG · 73061 Ebersbach/Fils
www.bechtel-druck.de

Bezugsquelle:
Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz

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.

Fotos:
Wir danken allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter für das zur Verfügung gestellte Bildmaterial.
Weiteres markiertes Bildmaterial von ◆ shutterstock (Titelbilder) · ■ www.oekolandbau.de

© 2015 Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
Drucknummer: MLR 12-2015-36

Herausgeber
Ministerium für
Ländlichen Raum
und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg (MLR)
Kernerplatz 10
70182 Stuttgart

Für eventuelle Rückfragen
Telefon: 0711.126 - 0
www.mlr.baden-wuerttemberg.de