



# Ökomonitoring 2015

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN VON LEBENSMITTELN  
AUS ÖKOLOGISCHEM LANDBAU



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM  
UND VERBRAUCHERSCHUTZ



## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

**auch im Jahr 2015 hat das Land Baden-Württemberg sein bewährtes Ökomonitoring durchgeführt. Mit diesem Bericht stellen wir Ihnen die Ergebnisse vor.**

Bio-Lebensmittel erfreuten sich auch im Jahr 2015 großer Beliebtheit. Im Wert von 8,62 Milliarden Euro wurden im vergangenen Jahr Bio-Produkte gekauft. Das ist ein erfreulicher Zuwachs von elf Prozent im Vergleich zum Jahr 2014. Besonders wichtig ist den Verbraucherinnen und Verbrauchern, dass sie in die Echtheit und Rückstandsfreiheit der Produkte vertrauen können. Dieses Vertrauen ist für uns die wichtigste Grundlage und die Bestätigung, das Ökomonitoring intensiv fortzuführen. Mit der Untersuchung von Lebensmitteln leisten wir eine wichtige Ergänzung der Öko-Kontrolle in den Betrieben vor Ort. Das Fazit der Untersuchungen im Ökomonitoring für 2015 ist sehr erfreulich: Bioprodukte entsprechen grundsätzlich den Vorschriften zum Verbraucherschutz. In der Regel ist auch Bio drin, wo Bio draufsteht. Verbraucherinnen und Verbraucher können also mit gutem Gewissen zu Bioprodukten aus Baden-Württemberg greifen.

Verbraucherumfragen zeigen, wie wichtig die systematische Überwachung von Bioprodukten und die transparente Darstellung der Ergebnisse für das Verbrauchervertrauen sind. Das Ökomonitoring überwacht kontinuierlich den Status ökologisch erzeugter Lebensmittel und soll Verbrauchertäuschungen vorbeugen sowie Schwachstellen aufdecken. So wird die Qualität der Öko-Produkte nachhaltig verbessert, wie unsere Ergebnisse seit Jahren bestätigen.

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.

Das Ökomonitoring ist ein EU-weit einmaliges Untersuchungsprogramm, das vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz durchgeführt wird und bei dem Ökoprodukte gezielt analytisch untersucht werden. Bereits seit 2002 führt die Lebensmittelüberwachung des Landes Baden-Württemberg dieses spezielle Untersuchungsprogramm für Endprodukte durch. Die vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter (CVUAs) des Landes arbeiten in enger Abstimmung mit der Ökokontrollbehörde am Regierungspräsidium Karlsruhe zusammen, wobei das CVUA Stuttgart die Koordination übernimmt. Die Lebensmittelkontrolleure der Stadt- und Landkreise entnehmen auf allen Stufen der Produktion und des Handels Proben für das Programm. Die örtlich zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörden oder die Ökokontrollbehörde veranlassen eventuell notwendige Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln.

Ein besonderer Dank gilt unseren Öko-Landwirten, die in Baden-Württemberg mit großer Sorgfalt und viel Engagement gesunde und sichere Lebensmittel produzieren. Auch allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Lebensmittelüberwachung und der Ökokontrolle des Landes, die mit großem Einsatz an dem Programm beteiligt waren, danke ich an dieser Stelle.

Peter Hauk MdB  
Minister für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz  
Baden-Württemberg

Stuttgart, im Juni 2016



<b>A Einführung und Überblick</b>	<b>7</b>
<b>B Zusammenfassung</b>	<b>8</b>
Gentechnisch veränderte (GV-) Pflanzen	
Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs	
Organische Kontaminanten, Pflanzenschutzmittel und Biozide in Lebensmitteln tierischer Herkunft	
Echtheitsprüfung	8
Mykotoxine und Biotoxine	
Konservierungsstoffe in Käse	
Textilien	9
<b>C Ergebnisse</b>	<b>10</b>
<b>1 Gentechnisch veränderte (GV-) Pflanzen</b>	<b>10</b>
1.1 Mais und Maiserzeugnisse	10
1.2 Soja und Sojaerzeugnisse	10
<b>2 Rückstände von Pestiziden und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs</b>	<b>11</b>
2.1 Mittlere Pestizidrückstandsgehalte	12
2.2 Übersicht Beanstandungen	13
2.3 Übersicht nach Herkunft	14
2.4 Übersicht nach Warengruppen	15
2.5 Spezielle Befunde	16
<b>3 Echtheitsüberprüfung</b>	<b>22</b>
3.1 Stickstoffdüngung bei pflanzlichen Lebensmitteln	22
3.2 Kohlenstoff-Isotopenverhältnis bei Milch	23
<b>4 Mykotoxine und Biotoxine</b>	<b>24</b>
4.1 Patulin in Apfelsaft	24
4.2 Tropanalkaloide in Getreideprodukten	25
4.3 Pyrrolizidinalkaloide (PA) in Kräutertee	26
<b>5 Konservierungsstoffe in Käse</b>	<b>27</b>
5.1 Untersuchungsergebnisse bei Hartkäse	27
<b>6 Baumwolltextilien</b>	<b>28</b>
6.1 Ergebnisse der Untersuchungen von Pestiziden in Textilien aus Baumwolle	28
6.2 Biozide in Baby-Textilien aus Baumwolle	29
6.3 Gentechnische Veränderungen in Baby-Textilien aus Baumwolle	30
<b>Impressum</b>	<b>31</b>



## 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 auf weitere Fragestellungen untersucht. Ziel des Ökomonitoring-Programms ist es, das Verbrauchervertrauen in die Qualität ökologisch erzeugter Lebensmittel zu stärken und in dem weiter stark expandierenden Marktsegment Verbrauchertäuschungen besser zu erkennen. Wo BIO draufsteht, muss auch BIO drin sein.

### Zielsetzungen sind daher:

- Stuserhebung 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 4 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. Das Ökomonitoring ergänzt die Prozesskontrolle, deren Regeln in den Rechtsvorschriften der EU für den ökologischen Landbau festgelegt sind und die den Kern der Ökokontrollen bilden.

Im Jahr 2015 wurden folgende Themenfelder bearbeitet:

- Gentechnisch veränderte Pflanzen: Untersuchung von Mais- und Sojaerzeugnissen
- Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs
- Organische Kontaminanten, Pflanzenschutzmittel und Biozide in Rindfleisch und Säuglingsnahrung
- Dioxine und dioxinähnliche PCB in Hühnereiern und Rindfleisch
- Echtheitsüberprüfung bei Frischgemüse auf Grundlage der Düngungsart und Echtheitsprüfung bei Milch, basierend auf der Futtergrundlage des Milchviehs
- Mykotoxine in Apfelsaft sowie Biotoxine in Getreideprodukten und Tee
- Konservierungsstoffe in Käse
- Rückstände von Pestiziden und Bioziden bei Baumwolltextilien sowie gentechnische Veränderungen bei Baumwolle und daraus hergestellten Baumwollgarnen

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

Alle Ergebnisse werden jährlich in einem speziellen Ökomonitoring-Bericht für Baden-Württemberg im Internet veröffentlicht.

► *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

Auch im Berichtsjahr wurden, wie schon in den Vorjahren, gentechnische Veränderungen bei den untersuchten Öko-Lebensmitteln sehr selten nachgewiesen. Wie in den Jahren davor war lediglich Soja betroffen. Sowohl der Anteil positiver Proben an der Gesamtprobenzahl als auch deren Verunreinigungsgrad durch gentechnisch verändertes Soja waren wiederum deutlich geringer als bei konventioneller Ware.

### 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 fast 60 % der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. Sofern Rückstände festgestellt wurden, lagen die Gehalte überwiegend im Spurenbereich (kleiner 0,01 mg/kg) und damit deutlich unterhalb der Konzentrationen, die üblicherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden können.

Der mittlere Pestizidrückstandsgehalt in allen untersuchten Obstproben aus ökologischem Anbau lag bei 0,002 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben – auch solche mit irreführender Öko-Kennzeichnung – in die Berechnung einfließen. Er lag bei 0,001 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgte, bei denen der Verdacht bestand, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Konventionelles Obst enthielt dagegen im Mittel 0,35 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro Kilogramm (ohne Oberflächenbehandlungsmittel, Phosphonsäure und Bromid) und wies somit im Mittel einen zirka 175-fach höheren Gehalt an Pestiziden auf als Öko-Obst. Bei Gemüse aus ökologischem Anbau lag der mittlere Pestizidrückstandsgehalt bei 0,002 mg/kg. Konventionelles Gemüse enthielt dagegen im Mittel 0,49 mg Pflanzenschutzmittelrückstände pro Kilogramm (ohne Bromid) und wies somit im Mittel einen zirka 245-fach höheren Gehalt an Pestiziden auf als Öko-Gemüse.

Im Jahr 2015 wurde lediglich bei einer Probe Öko-Obst (Bananen aus Peru) und einer Probe Öko-Gemüse (Broccoli aus

Italien) 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 Beanstandungsquote bei allen frischen Öko-Erzeugnissen ist im Jahr 2015 noch weiter gesunken, nämlich auf 1,1 % (im Jahr 2014: 1,3 %; im Jahr 2013: 2,8 %)

Bei verarbeiteten Erzeugnissen aus ökologischem Anbau lag die Beanstandungsquote mit 2,6 % etwas mehr als doppelt so hoch wie bei frischen Erzeugnissen (1,1 %). Beanstandungen gab es im Jahr 2015 bei 1 Probe Öko-Obsterzeugnisse (Sultaninen aus der Türkei) und 2 Proben Nahrungsergänzungsmittel (Moringa-Blattpulver aus Indien). Bei allen Proben wurde die Angabe „Öko“ als irreführende beanstandet, da diese Erzeugnisse erhöhte Gehalte an nicht im Öko-Landbau zugelassenen Pflanzenschutzmittelrückständen aufwiesen und damit die Vermutung nahelegt, dass bei diesen Produkten die ökorechtlichen Vorgaben nicht eingehalten wurden. In allen 3 Fällen war zusätzlich die gültige Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für einen oder mehrere Wirkstoffe überschritten.

### Organische Kontaminanten, Pflanzenschutzmittel und Biozide in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden im Jahr 2015 die Lebensmittel Hühnereier und Rindfleisch auf ihre Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB und Indikator-PCB untersucht. Bei Rindfleisch und Säuglingsnahrung umfasste das Analysenspektrum Pestizidrückstände und weitere organische Kontaminanten. Eine ausführliche Darstellung der Untersuchungsergebnisse findet sich in einem aktuellen Internetbeitrag des CVUA Freiburg ([www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de)).

### Echtheitsprüfung

#### Düngung bei pflanzlichen Lebensmitteln

Zur Überprüfung der Bio-Angabe wurden Tomaten, Paprika und Gurken mithilfe der Stabilisotopenanalytik untersucht. Die Unterscheidung zwischen Bio und konventionell erfolgt hierbei anhand der Isotopenverhältnisse des Stickstoffs, die Rückschlüsse auf den verwendeten Dünger erlauben. Der zum Anbau eingesetzte Dünger muss den Vorgaben der EU-Ökoverordnung entsprechen, wonach mineralische Dünger nicht zugelassen sind. Ist das analysierte Isotopenverhältnis typisch für einen mineralischen Dünger, lässt dies auf ein Produkt schließen, das fälschlicherweise als „Bio“ deklariert wurde.

#### Futtergrundlage bei Milch

Im Jahr 2015 wurden im Rahmen des Ökomonitorings 53 Milchproben (40 bio, 13 konventionell) untersucht. Der Differenzierungsansatz beruht dabei auf der Futtergrundlage des Milchviehs. Als geeignete Parameter zur analytischen Untermauerung der Differenzierung von ökologisch und konventionell erzeugter Milch haben sich die Kombination des Kohlenstoff-Stabilisotopenverhältnisses und des  $\alpha$ -Linolensäuregehaltes im Milchlaktose erwiesen. Durch Zunahme der Kernspinresonanzspektroskopie (NMR) kann die Differenzierung bestätigt werden. Keine der untersuchten Bio-Milchproben zeigte auffällige Werte.

### Mykotoxine und Biotoxine

#### Patulin in Apfelsäften

Die stichprobenartige Untersuchung des Schimmelpilzgiftes Patulin in Apfelsäften wird am CVUA Sigmaringen routinemäßig seit vielen Jahren durchgeführt. Für das Ökomonitoring-Projekt wurden gezielt 28 Proben von Öko-Apfelsäften auf ihre Patulinbelastung überprüft. Der Vergleich mit 56 ebenfalls untersuchten konventionellen Apfelsäften ergab, dass zwar der prozentuale Anteil von Proben, in denen Patulin nachweisbar war, in etwa gleich war, die Patulingehalte in den Öko-Säften jedoch insgesamt deutlich niedriger lagen.

#### Tropanalkaloide in Getreideprodukten

Bei Tropanalkaloiden (TA) handelt es sich um eine Gruppe von insgesamt mehr als 200 Verbindungen, die von verschiedenen Pflanzenarten als Fraßschutz gebildet werden und die beim Menschen gesundheitliche Beeinträchtigungen hervorrufen können. In Getreidearten wie Hirse und Buchweizen können TA durch Verunreinigung mit Fremdsaaten, zum Beispiel Samenkörner von Bilsenkraut oder Stechapfel, vorkommen. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat in einer Stellungnahme vom November 2013 zu Tropanalkaloidgehalten in Getreideprodukten die von der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) festgelegte akute Referenzdosis (ARfD) in Höhe von 0,016 µg/kg Körpergewicht bezogen auf die Summe von Atropin und Scopolamin als gesundheitsbezogenen Richtwert bestätigt. Getreide, insbesondere Hirse und Buchweizen sowie Erzeugnisse daraus wurden 2015 verstärkt auf Tropanalkaloide untersucht. Hintergrund waren erhöhte Rückstände in hirsehaltigen Babybreien, die im Herbst 2014 zu Rückrufaktionen geführt haben. Bei 63 der insgesamt 65 untersuchten Proben lagen die Gehalte unter der Nachweisgrenze von 0,5 µg/kg. Nur in 2 Proben aus ökologischem Anbau (Buchweizenmehl und Hirsekörner) wurden geringe Gehalte an Tropanalkaloiden unter 5 µg/kg nachgewiesen.

#### Pyrrrolizidinalkaloide in Tee

Pyrrrolizidinalkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, die von einer Vielzahl weltweit vorkommender

Pflanzenarten zum Schutz vor Fraßfeinden gebildet werden. Diese Pflanzenarten sind Unkräuter und können unbeabsichtigt in pflanzliche Lebensmittel wie Kräutertee gelangen. Aufgrund ihres gesundheitsschädigenden Potenzials sind insbesondere 1,2-ungesättigte PA in Lebens- und Futtermitteln gesundheitlich bedenklich. Nach der Bewertung des BfR besteht bei längerfristigem Verzehr von Produkten mit hohen PA-Gehalten das Risiko einer gesundheitlichen Gefährdung. Es wurde deshalb empfohlen, dass eine Tageszufuhr von 0,007 µg PA/kg Körpergewicht möglichst nicht überschritten werden sollte. Untersucht wurden je 16 Kräuterteeproben aus ökologischer und konventioneller Produktion. Berücksichtigt wurden die beiden beliebtesten Monosorten Pfefferminze und Kamille sowie der bei Verdauungsbeschwerden besonders beliebte Fencheltee. Insgesamt schneiden die Öko-Tees hinsichtlich der PA-Gehalte mit im Mittel deutlich niedrigeren Gehalten besser ab als konventionelle Tees. Jedoch wurden in Bio-Fencheltee-Proben PA-Gehalte bis zu 40 µg/kg festgestellt, wohingegen in allen 5 konventionell hergestellten Proben keine PA nachweisbar waren.

### Konservierungsstoffe in Käse

Bei konventionell hergestelltem gereiftem Käse sind die Konservierungsstoffe Natamycin und Sorbinsäure zur Oberflächenbehandlung der Schnitt- und Hartkäse zugelassen. Sie verhindern dort unerwünschtes mikrobielles Wachstum, zum Beispiel von Hefen und Schimmelpilzen. Die Verwendung von Konservierungsmitteln muss kenntlich gemacht werden. Bei Bio-Käse ist die Verwendung dieser Stoffe verboten. Benzoesäure mit ihren Salzen darf Käse generell nicht zugesetzt werden. Im Rahmen des Öko-Monitorings 2015 wurden 36 Hartkäse-Proben auf Natamycin und 26 davon zusätzlich auf Sorbin- und Benzoesäure untersucht. Es handelte sich um 23 Öko-Käse und 13 aus konventioneller Herstellung. Erfreulicherweise wurde keiner der untersuchten Hartkäse mit den genannten Stoffen konserviert.

### Textilien

Im Berichtsjahr wurden in Baden-Württemberg 25 Proben Baumwolltextilien mit Schwerpunkt Babybekleidung auf gentechnisch veränderte Baumwolle und zusammen mit 11 weiteren Proben (insgesamt 36 Proben) auf Rückstände von Pestiziden und Bioziden untersucht. Erfreulicherweise wurden Pflanzenschutzmittel- und Biozidrückstände nur in geringen Mengen nachgewiesen. Zudem haben Waschversuche gezeigt, dass einige der Biozidrückstände nach nur einer Handwäsche komplett aus den Textilien entfernt waren. In 2 von 18 Proben, die als Bio-Baumwolle deklariert waren, konnte Baumwoll-Erbsubstanz isoliert und auf gentechnische Veränderung überprüft werden. Bei Bio- oder Öko-Textilien wird Gentechnik nicht erwartet. Internationale Standards wie GOTS® schließen die Verarbeitung 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 % erlaubt, sofern sie „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 -Sojaprodukten in den vergangenen 5 Jahren niemals GV-Anteile über 0,1 % festgestellt.

### 1.1 Mais und Maiserzeugnisse

Seit über 10 Jahren wurden bei Bio-Lebensmitteln auf Maisbasis keine gentechnischen Veränderungen mehr nachgewiesen. Aber auch bei konventioneller Ware sind positive Befunde sehr selten: In keiner der 18 Bio-Mais-Proben und lediglich einer von 124 konventionellen Maisproben (Popcornmais aus Frankreich mit Spuren an zugelassenem Mais DAS59122) waren GV-Bestandteile nachweisbar.

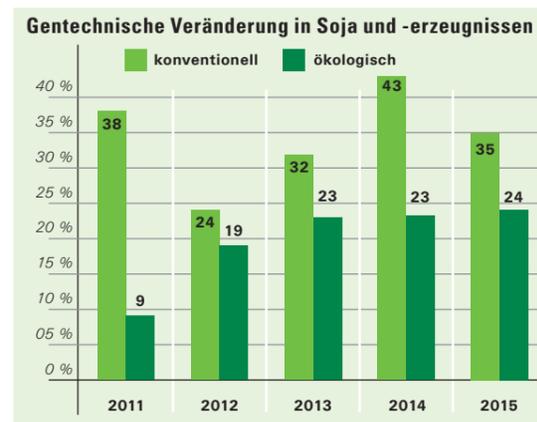
### 1.2 Soja und Sojaerzeugnisse

Bei Lebensmitteln mit Soja sind dagegen auch bei Bio-Ware positive Befunde zu erwarten. In den vergangenen 3 Jahren war dies bei etwa jeder vierten Probe der Fall. Mit 24 % (21 von 87 Proben) gegenüber 35 % (43 von 124 Proben) war der Anteil positiver Proben bei Bio-Sojaprodukten weiterhin niedriger als bei konventioneller Ware.

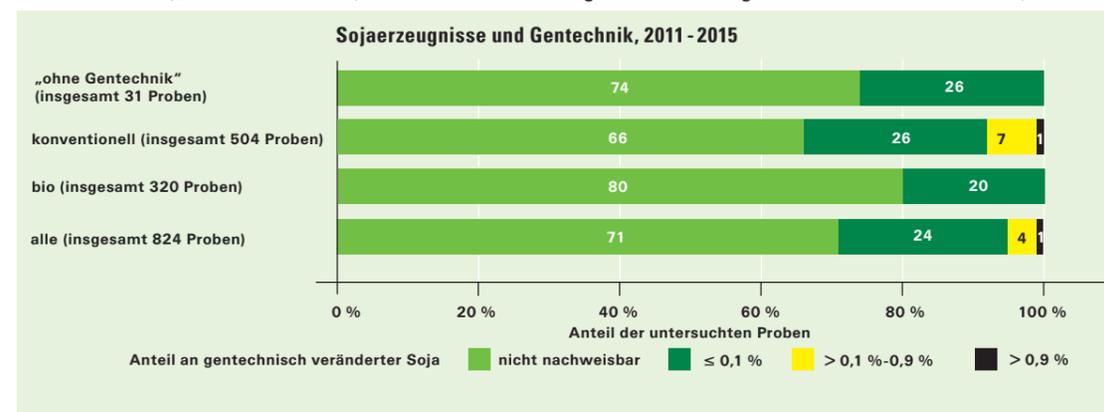
Wie in den Vorjahren wurden nur in konventionellen Soja-Erzeugnissen Anteile über 0,1 % festgestellt: 4 % der konventionellen Soja-Proben (5 von 124 Proben) enthielten GV-Soja in Anteilen zwischen 0,1 bis über 0,9 %. Damit ergibt sich für die letzten Jahre hier ein weiter unverändertes Bild.

Mit dem Hinweis „Ohne Gentechnik“ werden, anders als bei Lebensmitteln tierischer Herkunft, zum Beispiel Eiern, nur sehr wenige konventionelle Erzeugnisse pflanzlicher Herkunft beworben. In der Regel handelt es sich bei Tofus oder Sojadrinks um Bio-Produkte, die diesen Hinweis tragen. In nachfolgender Abbildung sind konventionelle Erzeugnisse mit der Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ separat aufgeführt. Sie sind vom Grad der Verunreinigung durch GV-Soja mit Bio-Sojaprodukten vergleichbar.

**Untersuchung von Soja und Sojaerzeugnissen auf gentechnisch veränderte Bestandteile. Anteile (in %) positiver Proben im Verlauf von 2011-2015.**



**Untersuchung von Soja und Sojaerzeugnissen auf gentechnische Veränderungen. Proben aus den Jahren 2011-2015. 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).**



Hans-Ulrich Waiblinger, CVUA Freiburg

## 2 Rückstände von Pestiziden und bestimmten Kontaminanten in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs

Im Berichtsjahr 2015 wurden insgesamt 326 Proben pflanzliche Lebensmittel aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht.

Wie in den Vorjahren schnitt ökologisches Frischobst und -gemüse auch im Jahr 2015 deutlich besser ab als konventionell erzeugte Ware. Bei fast 60 % der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Rückstände an Pestiziden nachweisbar (2014: 52 %; 2013 und früher: 60-70 %). Der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen ist im Jahr 2015 mit 19 % wieder leicht gesunken (im Jahr 2014: 21 %; im Jahr 2013: 12 %; im Jahr 2012: 10 %; im Jahr 2011: 7 %).

### Ausweitung des Untersuchungsspektrums und Auswertung der Daten

In diesem Berichtsjahr wurden, wie bereits im Jahr 2014, zusätzlich alle Proben routinemäßig mit der QuPPE-Methode (siehe auch <http://quppe.eu>) auf sehr polare Stoffe untersucht, die mit der QuEChERS-Multi-Methode nicht erfasst werden können. Zu den Vertretern dieser Gruppe gehören unter anderem die Fungizide Fosetyl und Phosphonsäure, die häufig im Obstbau eingesetzt werden, das Herbizid Chlorat sowie Perchlorat, das als Kontaminante eingestuft wird.

Diese Ausweitung des Untersuchungsspektrums ist unter anderem verantwortlich für den Anstieg des Anteils an Proben mit Rückständen und Mehrfachrückständen.

Um die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Jahre zukünftig vergleichen zu können, wurden nur ausgewählte, in der Regel rein chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel, keine Kontaminanten, in die Auswertung mit einbezogen.

Nicht berücksichtigt wurden folgende Stoffe:

- im Öko-Landbau zugelassene Stoffe: Azadirachtin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Rotenon, Spinosad
- in Pflanzen natürlich vorkommende Stoffe: Gibberelinsäure
- in Düngemitteln enthalten: Phosphonsäure
- Bromid: kann geogenen Ursprungs sein, Gehalte < 5 mg/kg werden als „natürliche“ Gehalte bewertet
- Di- und Triethanolamin: können als Beistoffe in zugelassenen Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln enthalten sein
- Chlorat und Perchlorat: verschiedene Eintragswege möglich (siehe Infokästen zu Perchlorat und Chlorat)

Am Ende dieses Berichts werden die Untersuchungsergebnisse zu bestimmten ausgewählten Stoffen aus der obigen Auflistung gesondert dargestellt.

Nachgewiesene Rückstände lagen überwiegend im Spurenbereich (< 0,01 mg/kg) und damit deutlich unterhalb der Konzentrationen, 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. Im Jahr 2015 wurde lediglich bei 1 Probe Öko-Obst (Bananen aus Peru) und 1 Probe Öko-Gemüse (Broccoli aus Italien) die Bezeichnung „Öko“ wegen erhöhter Rückstände an Pflanzenschutzmitteln als irreführend beurteilt. Die Beanstandungsquote lag für Öko-Gemüse im Berichtsjahr bei 1,0 %, für Öko-Obst bei 1,2 %. In den Vorjahren betrug die Beanstandungsquote bei Gemüse 0 % im Jahr 2014, 2,4 % im Jahr 2013, 3,1 % im Jahr 2012 und 1,6 % im Jahr 2011. Bei Obst lag diese Quote bei 3,9 % im Jahr 2014, 3,6 % im Jahr 2013, 5,0 % im Jahr 2012 und 2,6 % im Jahr 2011.

Insgesamt lagen die Beanstandungsquoten bei Frischware in den letzten 5 Jahren deutlich unter 5 %: 1,1 % im Jahr 2015, 1,3 % im Jahr 2014, 2,8 % im Jahr 2013, 4,2 % im Jahr 2012 sowie 2,1 % im Jahr 2011. Im Jahr 2015 war somit, wie bereits in den Jahren zuvor, keine Häufung von Beanstandungen bei Öko-Frischware oder sonstige Auffälligkeiten bei einzelnen Kulturen festzustellen.

Bei verarbeiteten Erzeugnissen lag die Beanstandungsquote in diesem Berichtsjahr mit 2,6 % etwas mehr als doppelt so hoch wie bei den frischen Erzeugnissen (1,1 %). Diese Quote lag in den letzten 3 Jahren zwischen 2,9 % und 3,5 %, und

damit insgesamt deutlich niedriger als im Jahr 2011 (8,1 %). 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 ist somit zwischen den Berichtsjahren nur bedingt vergleichbar. Auch bei den verarbeiteten Erzeugnissen war im Jahr 2015 erfreulicherweise keines der Untersuchungsfelder auffällig gewesen. Einzig 1 Probe Sultaninen aus der Türkei und 2 Proben Nahrungsergänzungsmittel (Moringa-Blattpulver) aus Indien 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 zu Verarbeitungsfaktoren).

### 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.

## 2.1 Mittlere Pestizidrückstandsgehalte

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

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

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Obst</b>					
ökologisch erzeugte Proben (gesamt)	0,002	0,007	0,008	0,005	0,002
Ökoprobe ohne beanstandete Probe <sup>1)</sup>	< 0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
konventionell erzeugte Proben (ohne Oberflächenbehandlungsmittel bzw. Konservierungsstoffe sowie Phosphorsäure und Bromid)	0,34	0,52	0,32	0,42	0,35
<b>Gemüse</b>					
ökologisch erzeugte Proben (gesamt)	0,005	0,009	0,004	0,001	0,002
Ökoprobe ohne beanstandete Probe <sup>1)</sup>	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
konventionell erzeugte Proben (ohne Phosphorsäure und Bromid)	0,220	0,400	0,380	0,320	0,490

<sup>1)</sup> beanstandete Proben = Proben, die wegen der irreführenden Angabe „Öko“ beanstandet wurden



Der mittlere Pestizidrückstandsgehalt aller untersuchten Öko-Obstproben und aller untersuchten Öko-Gemüseproben lag bei jeweils 0,002 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben, auch solche mit irreführender Öko-Kennzeichnung, in die Berechnung einfließen. Er lag bei jeweils 0,001 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgte, bei denen der Verdacht bestand, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Im Jahr 2015 wurde lediglich bei 1 Probe Öko-Obst (Bananen aus Peru) und 1 Probe Öko-Gemüse (Broccoli aus Italien) die Bezeichnung „Öko“ wegen erhöhter Rückstände an Pflanzenschutzmitteln als irreführend beurteilt. Diese mittleren summarischen Gehalte sind bei Öko-Obstproben über die letzten Jahre konstant niedrig geblieben. Konventionelles Obst enthielt im Vergleich im Mittel 0,35 mg an Pflanzenschutzmittelrückständen pro Kilogramm (ohne Oberflächenbehandlungsmittel, Phosphorsäure und Bromid), konventionelles Gemüse im Mittel sogar 0,49 mg an Pflanzenschutzmittelrückständen pro Kilogramm (ohne Phosphorsäure und Bromid).

## 2.2 Übersicht Beanstandungen

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über alle im Jahr 2015 auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersuchten Ökoprobe und ihre Beanstandungsquoten, jeweils aufgeschlüsselt nach Warengruppen.

### Übersicht über die im Jahr 2015 untersuchten Ökoprobe

Probenart	Probenzahl <sup>1)</sup>	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg (Anteil)	mittlerer Gehalt pro Probe in mg/kg	Proben über der HM <sup>3)</sup>	Stoffe über der HM <sup>3)/4)</sup>
Gemüse	109	2 (1,8 %)	0,002	0 (0 %)	-
Obst	85	3 (3,5 %)	0,002	0 (0 %)	-
frische Pilze und Pilzerzeugnisse	9	2 (22 %) <sup>2)</sup> (11 %)	0,005	0 (0 %)	-
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	7	0 (0 %)	0,000	0 (0 %)	-
Obsterzeugnisse	35	10 (29 %) <sup>2)</sup> (14 %)	0,014	1 (2,9 %)	Chlormequat
Gemüseerzeugnisse	21	3 (14 %) <sup>2)</sup> (0 %)	0,005	0 (0 %)	-
Hülsenfrüchte (getrocknet), Ölsaaten, Schalenobst, Sojaerzeugnisse	9	0 (0 %)	0,000	0 (0 %)	-
Getreide	6	1 (17 %) <sup>2)</sup> (17 %)	0,003	0 (0 %)	-
Getreideerzeugnisse	17	0 (0 %)	0,000	0 (0 %)	-
Fette und Öle	4	3 <sup>2)</sup>	0,036	0	-
Säuglingsnahrung Kleinkindnahrung <sup>5)</sup>	22	5 (23 %)	0,017	5 (23 %)	DDAC (Summe) 4x, Trimethylsulfonium
Nahrungsergänzungsmittel	3	3 <sup>2)</sup>	0,990	2	Cypermethrin, Diphendylamin, Fipronil (Summe), Methomyl (Summe), Permethrin, Trimethylsulfonium
<b>alle untersuchten Proben</b>	<b>326</b>	<b>32 (9,8 %) <sup>2)</sup> (6,1 %)</b>	<b>0,013</b>	<b>8 (2,5 %)</b>	<b>12</b>

<sup>1)</sup> kein prozentualer Anteil für Probenzahlen < 5

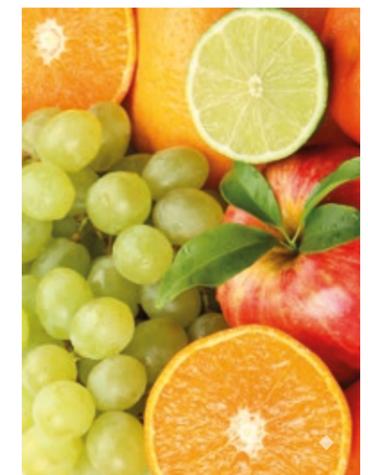
<sup>2)</sup> nach Berücksichtigung von Verarbeitungsfaktoren bei den jeweiligen verarbeiteten Erzeugnissen

<sup>3)</sup> HM = Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 bzw. der Diät-Verordnung (bei Säuglingsnahrung)

<sup>4)</sup> einzelne Proben enthielten mehr als einen Wirkstoff über der HM

<sup>5)</sup> auf die Daten und Ergebnisse dieser Warengruppe wird in einem eigenen Kapitel gesondert eingegangen

Nachfolgende Tabelle (auf S.14) zeigt die Beanstandungen bei frischem Obst und Gemüse (je 1x), Obsterzeugnissen (1x) und Nahrungsergänzungsmitteln (2x). Bei allen aufgeführten Fällen handelt es sich um Beanstandungen wegen der irreführenden Angabe „Öko“ für Erzeugnisse, die deutliche Mengen (an nicht im Öko-Landbau zugelassenen) Pflanzenschutzmittelrückständen enthielten. In 3 Fällen (1x Sultanine, 2x Moringa-Blattpulver) war zusätzlich die gültige Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für einen oder mehrere Wirkstoffe überschritten. Bei 9 Proben wurde die zuständige Öko-Kontrollstelle per Hinweisgutachten auf überhöhte Rückstandsgehalte hingewiesen. Es erfolgte keine formale Beanstandung, da der Orientierungswert für Öko-Lebensmittel von 0,01 mg/kg nicht gesichert überschritten war. In 6 Fällen wurde ein Hinweisgutachten aufgrund der nachgewiesenen Rückstände an Di- und Triethanolamin erstellt. Diese Stoffe sind als Zusatzstoffe in der EU nicht zugelassen, können jedoch auch als Beistoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten sein (Quelle: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, BVL).



**Beanstandungsquoten bei Öko-Lebensmitteln im Jahr 2015**

Probenart	Probenzahl <sup>1)</sup>	beanstandete Proben Anzahl (Anteil) <sup>1)</sup>	Proben Herkunftsland	Proben mit Hinweisgutachten Anzahl <sup>2)</sup>
Alle untersuchten Proben	326	5 (1,5 %)	Broccoli/Italien Bananen/Peru Sultaninen/Türkei 2 x <i>Moringa oleifera</i> -Blattpulver (Nahrungsergänzungsmittel)/Indien (Rohware)	15

<sup>1)</sup> formal beanstandete Proben wegen „Irreführung“; bei 3 dieser Proben zusätzlich auch Überschreitung der gültigen Höchstmengen nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für einen oder mehrere Wirkstoffe  
<sup>2)</sup> im Gutachten wurde auf erhöhte Rückstandsgehalte hingewiesen, eine formale Beanstandung erfolgte nicht (hier sind auch Hinweisgutachten zu Proben mit Rückständen an Di- oder Triethanolamin enthalten)

**2.3 Übersicht nach Herkunft**

Die Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg, aufgeschlüsselt nach Herkunftsgebiet Deutschland, andere EU-Staaten, Drittländer, unbekannt Herkunft, sind für das Berichtsjahr in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Bei dieser Darstellung ist zu berücksichtigen, dass die Angabe des Herkunftslandes bei verarbeiteten Erzeugnissen nicht unbedingt dem Produktionsland der Rohware entspricht. Darüber hinaus muss bei vielen verarbeiteten Produkten das Herkunftsland nicht angegeben werden. Dies erklärt die relativ hohe Anzahl an Proben mit unbekannter Herkunft, fast jede sechste Probe.

Von den 123 untersuchten Ökoprobe mit Herkunft Deutschland waren 4 Proben (3,2 %) zu beanstanden. Bei diesen 4 Proben handelte es sich um verschiedene Obst- und Gemüsebeie desselben Herstellers von Babyahrung, die alle aufgrund erhöhter Gehalte an DDAC (Didecyldimethylammoniumchlorid, biozider Wirkstoff) formal wegen Höchstmengenüberschreitungen beanstandet wurden. Bei DDAC (Didecyldimethylammoniumchlorid) handelt es sich um eine quartäre Ammoniumverbindung, die in der EU sowohl als Pflanzenschutzmittel für Zierpflanzen als auch als Biozid zur Desinfektion im Lebensmittel- und Futtermittelbereich zugelassen ist. DDAC wurde auch in dem Pflanzenschutzmittel Vi-Care nachgewiesen, dessen Inverkehrbringung in Deutschland inzwischen untersagt worden ist.

Von den 100 untersuchten Proben aus anderen EU-Ländern musste nur 1 Probe Broccoli aus Italien (1,0 %) wegen erhöhter Rückstände eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffes beanstandet werden, während dies bei den Proben, die aus Drittländern importiert worden waren, 4 von 44 waren (9,1 %). Hierbei handelte es sich um 1 Probe Bananen aus Peru, 1 Probe Sultaninen aus der Türkei und 2 Proben Moringa-Blattpulver aus Indien. Bei diesen Proben wurde die Bezeichnung „Öko“ oder „Bio“ als irreführend beanstandet. Von den 59 untersuchten Proben mit unbekannter Herkunft war keine Probe zu beanstanden.

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

Herkunftsland	Probenzahl Anzahl	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg Anzahl (Anteil)	mittlerer Gehalt pro Probe in mg/kg	Probe über der HM Anzahl	Beanstandete Proben <sup>1)</sup> Anzahl (Anteil)	Art der Proben
Inland (Deutschland)	123	7 (5,7 %)	0,004	4 (3,2 %)	4 (3,2 %)	4x Säuglingsnahrung <sup>2)</sup>
andere EU-Länder	100	4 (4,0 %)	0,001	0 (0 %)	1 (1,0 %)	1x Broccoli
Drittländer	44	10 (23 %)	0,078	3 (6,8 %)	4 (9,1 %)	1x Bananen 1x Sultaninen 2x <i>Moringa oleifera</i> -Blattpulver
unbekannte Herkunft	59	11 (19 %)	0,008	1 (1,7 %)	0 (0 %)	-
<b>alle untersuchten Proben</b>	<b>326</b>	<b>32 (9,8 %)</b>	<b>0,013</b>	<b>8 (2,5 %)</b>	<b>9 (2,8 %)</b>	

<sup>1)</sup> hier handelt es sich um Proben, die entweder wegen einer gesicherten Höchstmengenüberschreitung oder einer Irreführung oder aus beiden Gründen formal beanstandet wurden  
<sup>2)</sup> hierbei handelte es sich um 4 verschiedene Proben desselben Herstellers, die alle wegen erhöhter Gehalte an DDAC formal wegen Höchstmengenüberschreitungen beanstandet wurden; das Endprodukt wurde in Deutschland produziert, die Herkunft der eingesetzten Rohware war unbekannt; siehe Kapitel: Rückstände in Säuglings- und Kleinkindnahrung

**2.4 Übersicht nach Warengruppen**

Da die Verwendung von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln im ökologischen Landbau nicht zulässig ist, bringt dieser in der Regel auch nur Erzeugnisse hervor, die, wenn überhaupt, nur zu einem geringen Anteil Rückstände über 0,01 mg/kg aufweisen. Die Öko-Erzeugnisse unterscheiden sich daher hinsichtlich der Pflanzenschutzmittelrückstände signifikant von konventioneller Ware, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

**Pflanzenschutzmittelrückstände in frischen Erzeugnissen im Vergleich: ökologisch–konventionell**

Anbauart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen über 0,01 mg/kg	Proben über der HM <sup>1)</sup>	Stoffe über der HM <sup>2)</sup>	Proben mit Mehrfachrückständen
<b>Frischgemüse</b>						
ökologisch	109	46 (42 %)	2 (1,8 %)	0 (0 %)	0	23 (21 %)
konventionell	916	842 (92 %)	722 (79 %)	149 (16 %)	165	736 (80 %)
<b>Frischobst</b>						
ökologisch	85	37 (44 %)	3 (3,5 %)	0 (0 %)	0	14 (16 %)
konventionell	813	772 (95 %)	682 (84 %)	42 (5,2 %)	49	721 (89 %)

<sup>1)</sup> HM = Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 <sup>2)</sup> einzelne Proben enthielten mehr als nur einen Stoff über der HM

Eine ausführliche Darstellung der Rückstandssituation in konventionellen Erzeugnissen (Gemüse, Obst, sonstige Matrices) im Jahr 2015 findet sich in den aktuellen Internetbeiträgen des CVUA Stuttgart ([www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) oder [www.cvuas.de](http://www.cvuas.de)).

**Exkurs: Im Öko-Landbau 2015 zugelassene 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, auf die geprüft wird und welche regelmäßig nachgewiesen werden, gehören die Insektizide Azadirachtin A, Pyrethrum (Pyrethrine), Rotenon, Spinosad und der Synergist Piperonylbutoxid. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Befunde der im ökologischen Landbau zugelassenen Stoffe bei im Jahr 2015 untersuchten Proben:

**Befunde an im Öko-Landbau zugelassenen Wirkstoffen im Berichtsjahr 2015**

Wirkstoff	Häufigkeit	Produkt	Gehalt [mg/kg]
Azadirachtin A	5	Gemüsepaprika (3 Proben)	0,006-0,040
		Rosmarin	0,045
		<i>Moringa oleifera</i> -Blattpulver (Nahrungsergänzungsmittel)	0,005
Pyrethrum (Pyrethrine)	3	Gemüsepaprika (3 Proben)	0,019-0,080
Rotenon	0	-	-
Piperonylbutoxid (Synergist)	4	Dinkelvollkornmehl	0,005
		Sojabohne	0,005
		Sultanine	0,011
		Weizenvollkornmehl	0,005
Spinosad	16	Aprikose, getrocknet	0,006
		Gurke	0,022
		Moosbeere, getrocknet	0,001
		Nektarine	0,004
		Obstzubereitung für Säuglinge und Kleinkinder	0,006
		Rosine	0,004
		Sultanine (2 Proben)	0,001-0,002
Tafeltrauben (5 Proben)	0,003-0,050		
Tomaten (3 Proben)	0,005-0,013		
<b>Summe</b>	<b>28</b>		

Bei insgesamt 326 untersuchten Proben ergibt sich eine Nachweishäufigkeit für diese Stoffe von 8,6 % (im Jahr 2014: 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 2015 untersuchten Öko-Proben mit nachweisbaren Rückständen an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen finden Sie unter ([www.cvuas.de](http://www.cvuas.de)), ([www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de)) oder direkt <http://oekomonitoring.cvuas.de>.

## 2.5 Spezielle Befunde

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

### Rückstände an Phosphonsäure/Phosponaten/Fosetyl

Im Berichtsjahr 2015 wurden von den insgesamt 326 Proben aus ökologischem Anbau 306 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 zu Phosphonsäure und Fosetyl). 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 Eintragungsweg unter den Anwendungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 fallen. Beide Wirkstoffe sind im ökologischen Landbau nicht für eine Anwendung zugelassen.

Nachgewiesene Gehalte an Phosphonsäure können aus der Anwendung eines Kaliumphosphonat oder Fosetyl-Al enthaltenden Pflanzenschutzmittels (Fungizid) resultieren. Daneben ist aber auch ein Eintrag durch die Anwendung phosphonathaltiger Düngemittel denkbar. Die weitere Zulässigkeit phosphonathaltiger Düngemittel wird derzeit wegen der eindeutigen fungiziden Wirkung von Phosphonsäure auf europäischer Ebene geprüft. Erhöhte Phosphonsäuregehalte könnten auch aufgrund der langen Verweildauer in den Pflanzen aus einer früheren zulässigen Anwendung herrühren.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Proben mit nachweisbaren Rückständen, aufgeschlüsselt nach einzelnen Warengruppen beziehungsweise Matrices. In insgesamt 45 Proben (15 %; im Jahr 2014: 19 %; im Jahr 2013: 24 %) konnten dabei nachweisbare Rückstände an Phosphonsäure festgestellt werden. Erwähnenswert ist, dass diese Rückstände in einer Vielzahl 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 kleiner 0,03 mg/kg bis zu Spitzenwerten von 6,6 mg/kg Phosphonsäure in 1 Probe Rosinen und 7,7 mg/kg Phosphonsäure in 1 Probe Fenchel. Interessant ist auch die Tatsache, dass in allen untersuchten Proben nur Rückstände an Phosphonsäure auftraten, während keine Rückstände an Fosetyl nachweisbar waren.

### Rückstände an Phosphonsäure und/oder Fosetyl in Proben aus ökologischem Anbau (2015)

Matrix/ Probenart	Gehalt an Phosphonsäure [mg/kg]	Gehalt an Fosetyl [mg/kg]	Summe Fosetyl (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure, ausgedrückt als Fosetyl) [mg/kg]
Langkornreis	0,090	-	0,12
Dinkelvollkornmehl	0,42	-	0,56
Reisflocken	0,054	-	0,073
Sojabohne (2x)	0,088/0,12	-	0,12/0,16
Chia-Samen	0,078	-	0,11
Zucchini	0,30	-	0,40
Honigmelone	0,79	-	1,1
Fenchel	7,7	-	10,3
Kiwi (2x)	0,18/2,3	-	0,24/3,1
Orange	1,1	-	1,5
Clementine	2,0	-	2,7

### Rückstände an Phosphonsäure und/oder Fosetyl in Proben aus ökologischem Anbau (2015)

Matrix/ Probenart	Gehalt an Phosphonsäure [mg/kg]	Gehalt an Fosetyl [mg/kg]	Summe Fosetyl (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure, ausgedrückt als Fosetyl) [mg/kg]
Birne (2x)	0,076/0,73	-	0,10/0,98
Kumquat	0,65	-	0,87
Tafeltraube (4x)	0,066-1,0	-	0,089-1,3
Banane	0,13	-	0,18
Aprikose	0,18	-	0,24
Zitrone	0,14	-	0,19
Pflaume	0,077	-	0,10
Granatapfel	2,0	-	2,7
Himbeere, TK-Ware	0,99	-	1,3
Rosine (3x)	0,068-6,6	-	0,091-8,9
Sultanine (5x)	0,50-5,3	-	0,67-7,1
Säuglingsnahrung/ Kleinkindnahrung (11x)	0,029-0,56	-	0,039-0,75

Da die Quellen, aus welcher die Rückstände an Phosphonsäure stammten (siehe Infokasten zu Phosphonsäure und Fosetyl), im Labor nicht festgestellt werden konnten, wurden für Proben mit Rückständen größer 0,1 mg/kg im Berichtsjahr insgesamt 26 Hinweisgutachten verfasst mit dem Ziel, die Hersteller auf die Problematik aufmerksam zu machen und entsprechende Ursachenforschung betreiben zu können. Bei 9 von 306 untersuchten Proben (2,9 %) war die jeweils gesetzlich festgelegte Summenhöchstmenge für Fosetyl (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure und deren Salze, ausgedrückt als Fosetyl) überschritten. Hierbei handelte es sich um 1 Probe Fenchel sowie Obstzubereitungen für Säuglinge und Kleinkinder. Weitere Ausführungen hierzu erfolgen im Kapitel „Rückstände in Säuglings- und Kleinkindnahrung“.

Die Untersuchungen auf Rückstände an Phosphonsäure und Fosetyl werden auch im Jahr 2016 fortgesetzt.

### Rückstände an Chlorat und Perchlorat

Im Berichtsjahr wurden von den insgesamt 326 Proben aus ökologischem Anbau 306 auf Rückstände 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 (2015)

Matrix/ Probenart	Gehalt an Chlorat [mg/kg]	Gehalt an Perchlorat [mg/kg]
<b>Frischgemüse</b>		
Broccoli	0,019 (1 Probe)	-
Radieschen	0,010 (1 Probe)	-
Tomate	0,011 (1 Probe)	0,006/0,007/0,028 (3 Proben)
Feldsalat	0,009/0,035 (2 Proben)	0,007/0,013 (2 Proben)
Karotte	0,011 (1 Probe)	-
Basilikum	0,007/0,016/0,065 (3 Proben)	0,007/0,036 (2 Proben)
Gartenkresse	0,036 (1 Probe)	-
Fenchel	0,012 (1 Probe)	0,005 (1 Probe)
Zucchini	0,014 (1 Probe)	0,008 (1 Probe)
Stangensellerie	0,008 (1 Probe)	0,023 (1 Probe)
Aubergine	0,005 (1 Probe)	-
Majoran	0,034 (1 Probe)	0,015 (1 Probe)
Rucola	0,029 (1 Probe)	0,007-0,033 (4 Proben)
Grüne Bohne	0,017 (1 Probe)	0,007 (1 Probe)
Spinat	0,055 (1 Probe)	0,032/0,13 (2 Proben)
Chinakohl	-	0,053 (1 Probe)
Petersilienblätter	-	0,024/0,067 (2 Proben)

## Rückstände an Chlorat und Perchlorat in Proben aus ökologischem Anbau (2015)

Matrix/Probenart	Gehalt an Chlorat [mg/kg]	Gehalt an Perchlorat [mg/kg]
<b>Frischgemüse</b>		
Schnittlauch	-	0,022 (1 Probe)
Bataviasalat	-	0,005 (1 Probe)
Wirsing	-	0,018 (1 Probe)
Rosmarin	-	0,064 (1 Probe)
Kohlrabi	-	0,005 (1 Probe)
Gemüsepaprika	-	0,005 (1 Probe)
Gurke	-	0,012/0,026/0,48 (3 Proben)
Knollensellerie	-	0,012 (1 Probe)
<b>Gemüseerzeugnisse</b>		
Spinat (TK-Ware)	0,007 (1 Probe)	0,007-0,021 (4 Proben)
Petersilie (TK-Ware)	0,13 (1 Probe)	0,033 (1 Probe)
Schnittlauch (TK-Ware)	0,012 (1 Probe)	0,006/0,024 (2 Proben)
Erbse (TK-Ware)	0,006 (1 Probe)	-
Grüne Bohne (TK-Ware)	0,006/0,008 (2 Proben)	0,007 (1 Probe)
Karotte (getrocknet)	-	0,014 (1 Probe)
Gemüsepaprika (getrocknet)	-	0,009 (1 Probe)
<b>Frische Pilze</b>		
Shiitake-Pilz	0,005 (1 Probe)	-
<b>Frischobst</b>		
Zitrone	0,016 (1 Probe)	0,006 (1 Probe)
Orange	-	0,005 (1 Probe)
Clementine	-	0,027 (1 Probe)
Tafeltraube	-	0,020 (1 Probe)
Granatapfel	-	0,043 (1 Probe)
<b>Obsterzeugnisse</b>		
Heidelbeere (TK-Ware)	0,024/0,044 (2 Proben)	-
Moosbeere (getrocknet)	0,021/0,21 (2 Proben)	-
Gojibeere (getrocknet)	0,081 (1 Probe)	0,69 (1 Probe)
Rosine	0,027/0,028 (2 Proben)	0,010/0,013/0,024 (3 Proben)
Sultanine	0,010-0,063 (8 Proben)	0,007/0,011 (2 Proben)
Aprikose (getrocknet)	-	0,011 (1 Probe)
<b>Hülsenfrüchte getrocknet</b>		
Sojabohne	-	0,007/0,022/0,028 (3 Proben)
<b>Säuglings-/Kleinkindnahrung</b>		
Obstzubereitung für Säuglinge/Kleinkinder	0,005-0,017 (5 Proben)	-
Gemüsezubereitung für Säuglinge/Kleinkinder	0,014 (1 Probe)	-
Getreidebrei für Säuglinge/Kleinkinder	0,018 (1 Probe)	0,005 (1 Probe)
<b>Nahrungsergänzungsmittel</b>		
<i>Moringa oleifera</i> -Blattpulver	0,020 (1 Probe)	0,46/0,69/0,83 (3 Proben)

In 60 von 306 Proben (20 %; im Jahr 2014: 31 %, im Jahr 2013: 19 %) konnten nachweisbare Rückstände an Perchlorat und in 49 Proben (16 %; im Jahr 2014: 20 %, im Jahr 2013: 26 %) Rückstände an Chlorat festgestellt werden. 19 dieser Proben (6,2 %; im Jahr 2014: 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 ebenfalls nicht auf einzelne Probenarten beziehungsweise Herkünfte hinsichtlich ihres Vorkommens reduziert werden können.

Beide Wirkstoffe 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 hat auf seiner Internetseite unter [www.cvuas.de](http://www.cvuas.de) beziehungsweise [www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) jeweils zeitnah Berichte und Updates mit Daten, Ergebnissen und Hintergrundinformationen zu beiden Themen und Problemstellungen veröffentlicht.

## 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 eine Kontaminante handelt und nicht um einen Pflanzenschutzmittelwirkstoff, waren und sind bisher auch keine gesetzlichen Rückstandshöchstmengen festgelegt. Der Ständige Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel (SCOPAFF) hat auf Vorschlag der EU-Kommission im März 2015 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 Ökoprobe 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 des festgestellten Rückstandsgehaltes und Maßnahmen zur Minimierung der Rückstände zu ermöglichen. Im Jahr 2015 war dies bei 6 Proben (2,0 %; im Jahr 2014: 2,2 %) aus ökologischem Anbau der Fall (Gurke, Spinat, getrocknete Goji-Beere, 3x Moringa-Blattpulver). Eine Probe Gurken aus den Niederlanden überschritt mit einem Rückstandsgehalt an Perchlorat in Höhe von 0,48 mg/kg gesichert den festgelegten Referenzwert. Die Gehalte in den weiteren 5 Proben lagen jeweils unterhalb der gültigen Referenzwerte.

## 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. Er 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.

Neben der Anwendung als Pflanzenschutzmittel kann Chlorat zum Beispiel auch infolge einer Verunreinigung durch die Umwelt oder als Rückstand der Gewinnung, einschließlich der Behandlungsmethoden in Ackerbau, Fertigung, Verarbeitung, Zubereitung oder Behandlung in das Lebensmittel gelangen. 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 durch Desinfektionsmaßnahmen mit chlorhaltigen Prozesswässern/Waschwässern in Betracht.

Im Berichtsjahr 2015 wurden die Proben mit erhöhten Befunden und gesicherten Höchstmengenüberschreitungen (Chlorat-Werte > 0,02 mg/kg) beanstandet. Insgesamt 34 der 306 untersuchten Proben (11 %; im Jahr 2014: 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 Quelle diese Rückstände stammten (siehe Infokasten zu Chlorat).

Bei 10 Proben (3,3 %; im Jahr 2014: 7,3 %) war die für Chlorat gesetzlich gültige Höchstmenge von 0,01 mg/kg gesichert überschritten, sodass diese Proben wegen dieser Höchstmengenüberschreitung (HMÜ) beanstandet wurden. Im Jahr 2015 wurden durch die europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) neue toxikologische Bewertungen hinsichtlich Chloratrückständen in Lebensmitteln veröffentlicht (akute Referenzdosis von 0,036 mg/kg Körpergewicht und Tag). Unter Zugrundelegung dieser Bewertungen waren bei keiner der untersuchten Proben diese gesundheitlichen Referenzwerte überschritten und somit auch keine chronische oder akute Gesundheitsschädlichkeit gegeben.

Die Untersuchungen auf Rückstände an Perchlorat und Chlorat werden auch im Jahr 2016 weiterhin einen Schwerpunkt darstellen und fortgesetzt werden.

**Rückstände in Säuglings- und Kleinkindnahrung**

In nachfolgender Tabelle sind die Rückstandsdaten und Untersuchungsergebnisse der im Berichtsjahr untersuchten 22 Proben Säuglings- und Kleinkindnahrung gesondert dargestellt. Auffällig ist hierbei der hohe Anteil an Proben mit Rückständen über 0,01 mg/kg und über der gesetzlich festgelegten Höchstmenge.

**Übersicht über die im Jahr 2015 untersuchten Proben „Säuglings- und Kleinkindnahrung“**

Probenart	Anzahl Proben	mit Rückständen	mit Rückständen über 0,01 mg/kg (Anteil)	Proben über der HM <sup>1)</sup>	Stoffe über der HM <sup>1)2)</sup>
Säuglingsnahrung/ Kleinkindnahrung	22	20 (91 %)	15 (68 %)	15 (68 %)	DDAC (Summe) 4x Trimethylsulfonium (1x) Chlorat (3x) Phosphonsäure (11x)

<sup>1)</sup> HM = Höchstmenge nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 oder der Diät-Verordnung

<sup>2)</sup> einzelne Proben enthielten mehr als einen Wirkstoff über der HM



Die Produktgruppe „Säuglings- und Kleinkindnahrung“ unterliegt in der Beurteilung der Rückstandsgehalte den speziellen Regelungen der Diät-VO. Nach § 14 Abs. 1 Nr. 1a der DiätV dürfen diätetische Lebensmittel für Säuglinge oder Kleinkinder, soweit andere lebensmittelrechtliche Vorschriften keine strengeren Regelungen treffen, an Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfung- und Vorratsschutzmitteln jeweils nicht mehr als 0,01 mg/kg, bezogen auf das verzehrfertig angebotene Erzeugnis, enthalten.

In 20 Proben (91 %) konnten Rückstände eines oder mehrerer Wirkstoffe nachgewiesen werden, in 15 (68 %) davon Rückstände über 0,01 mg/kg. Bei den nachgewiesenen Rückständen größer 0,01 mg/kg handelte es sich um folgende Wirkstoffe: Phosphonsäure (11x), Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC; 4x), Chlorat (3x), Trimethylsulfonium (1x). Bei den Proben mit Rückständen an DDAC über der Höchstmenge handelte es sich um 4 verschiedene Produkte desselben Babynahrungsherstellers.

Bei 14 dieser 15 Proben lagen die Rückstandsgehalte auch unter Berücksichtigung der analytischen Messunsicherheit von 50 % gesichert über der Höchstmenge für die Wirkstoffe DDAC und Phosphonsäure (siehe Infokasten zu Phosphonsäure, S.16). 11 dieser 14 Proben wurden hinsichtlich der festgestellten Höchstmengen-

überschreitungen (HMÜ) formal beanstandet. Bei 3 weiteren Proben mit Rückständen über der Höchstmenge wurde ein Hinweisgutachten verfasst, da es sich hier nicht um das verzehrfertig angebotene Erzeugnis handelte, sondern um Rohware, Püree oder Mus für die Herstellung von Säuglingsnahrung.

Eine Kontamination der Ware, zum Beispiel bei der Weiterverarbeitung oder dem Transport, durch Kontakt der Nutzpflanzen oder des Lebensmittels mit Oberflächen, die mit DDAC-enthaltenden Biozidprodukten behandelt wurden oder aufgrund der Nutzung von DDAC zur Desinfektion von Waschwasser in Packlagern oder von Bewässerungswasser, kann als Ursache für den Rückstandsgehalt nicht ausgeschlossen werden. Allerdings können diese Rückstände durch gründliches Nachspülen von desinfizierten Oberflächen mit warmem Trinkwasser signifikant reduziert, beseitigt oder sogar vermieden werden.

**Audit des Food and Veterinary Office (FVO) zur Bewertung der Kontrollen von Pestizidrückständen in der ökologischen/biologischen Produktion**

Am 9. September 2015 fand eine Kontrolle der FVO im Pestizidlabor des CVUA Stuttgart statt. Das aus drei FVO-Kommissionsmitgliedern bestehende Auditteam untersuchte die Umsetzung von EU-Rechtsvorschriften bei der Kontrolle von Pestizidrückständen in der ökologischen/biologischen Produktion. Begleitet wurde das Team von Vertretern des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) und des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR).



Kontrolliert wurde die Laborleistung beispielsweise anhand von:

- der Akkreditierung (flexible scope)
- der eingesetzten Untersuchungsmethoden
- der Umsetzung der EU-Qualitätsstandards für amtliche Labore in der EU („Guidance document on analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed“ (SANCO/12571/2013))
- des Untersuchungsspektrums einschließlich der erzielten Bestimmungsgrenzen
- der Ausstattung mit Personal und Analysen-Geräten

Da wir als Europäisches Referenzlabor andere Labore unterrichten und beraten, war es uns besonders wichtig, unsere Leistungsfähigkeit bei dieser EU-Kontrolle auch unter Beweis zu stellen. Deshalb hat uns das Fazit der FVO sehr gefreut: „Hoch qualifiziertes Personal, breites Untersuchungsspektrum, ausreichend empfindliche Methoden und gute bis sehr gute Ausstattung“. Zudem wurden keine Abweichungen gegenüber EU-Vorschriften, insbesondere den Qualitätsanforderungen, festgestellt.

.....  
 Marc Wieland, Nadja Bauer, Ellen Scherbaum, CVUA Stuttgart

### 3 Echtheitsüberprüfung

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 hilfreich. Als vielversprechende Methode zur Unterscheidung von ökologisch und konventionell erzeugten Produkten hat sich in den letzten Jahren die Stabilisotopen-Analytik erwiesen. Im Jahr 2015 wurde ergänzend zu dieser Methode die Eignung der Kernspinresonanzspektroskopie (NMR) zur Echtheitsüberprüfung untersucht.

#### 3.1 Stickstoffdüngung bei pflanzlichen Lebensmitteln

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 durch private Kontrollstellen. 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  $\delta^{15}\text{N}$  aufweisen. Bateman et al. geben einen  $\delta^{15}\text{N}$ -Wert von 1,7 ‰ an, unterhalb dessen die Anwendung eines organischen Düngers nach ihren Daten statistisch unwahrscheinlich ist<sup>1)</sup>. Ausnahmen stellen die Gründüngung mit Leguminosen und der Einsatz von bestimmten Düngern auf Basis von Pilzbiomasse dar. Sie weisen einen untypisch niedrigen  $\delta^{15}\text{N}$ -Wert auf. Würden diese Düngemittel verwendet, könnten sich durch Überprüfungen der Dokumente und Ermittlungen beim Erzeuger weitere Beurteilungsmöglichkeiten ergeben.

Im Rahmen des Ökomonitoring-Programms 2015 wurden die Produkte Tomaten, Paprika und Gurken aus verschiedenen Herkunftsländern mithilfe der Stabilisotopenanalytik untersucht.

#### Untersuchungsergebnisse

Unterschiede zwischen ökologischem und konventionellem Anbau liegen bei allen untersuchten Produktgruppen vor. Die Unterscheidung zwischen ökologisch und konventionell beruht hierbei auf der Art des eingesetzten Düngers. Im Jahr 2015 wies nur eine Bio-Paprika ein untypisch niedriges Stickstoff-Isotopenverhältnis auf.



Zu berücksichtigen sind allerdings generelle Überschneidungsbereiche zwischen ökologisch und konventionell, die zum Beispiel dadurch entstehen, dass Handelsproben falsch deklariert sein können oder konventionelle Ware mit organischem Dünger behandelt wurde. Zudem weisen sowohl konventionelle als auch organische Dünger Schwankungsbereiche auf. Die Überprüfung von Dokumenten und Ermittlungen beim Erzeuger bilden somit in Kombination mit den Laborergebnissen einen wichtigen Baustein der Beurteilung.

#### Stickstoff-Stabilisotopenverhältnis $\delta^{15}\text{N}$ [‰] für Tomaten, Paprika und Gurken aus dem Jahr 2015

Produktgruppen	Anbauart	Anzahl der Proben	Minimum $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰]	Median $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰]	Mittelwert $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰]	Maximum $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ [‰]
Tomaten	ökologisch	10	1,2	6,2	6,3	10,0
	konventionell	5	-0,1	3,6	3,4	5,6
Paprika	ökologisch	12	-0,3	3,8	3,9	7,1
	konventionell	9	1,9	2,6	3,0	5,4
Gurken	ökologisch	14	1,8	5,3	5,0	9,1
	konventionell	9	-1,7	0,9	1,2	4,6

<sup>1)</sup> Bateman A.S. et al. (2007) Nitrogen Isotope Composition of Organically and Conventionally Grown Crops. J. Agric. Food Chem. 55, 2664

#### 3.2 Kohlenstoff-Isotopenverhältnis bei Milch

Auch im Jahr 2015 ist die Nachfrage privater Haushalte nach Bio-Milch wie in den Jahren zuvor weiter angestiegen. Der Absatz von Bio-Trinkmilch ging 2015 im Vergleich zum Vorjahr um knapp 11 % nach oben. Da die Verbraucherinnen und Verbraucher bei Bio-Milch eine gesicherte höhere Qualität erwarten und bereit sind, hierfür mehr zu bezahlen, sind analytische Methoden zur Unterscheidung von konventionell und ökologisch erzeugter Milch einerseits als ergänzende Kontrollmöglichkeit und andererseits zum Schutz des Verbrauchers vor Täuschung wichtig.

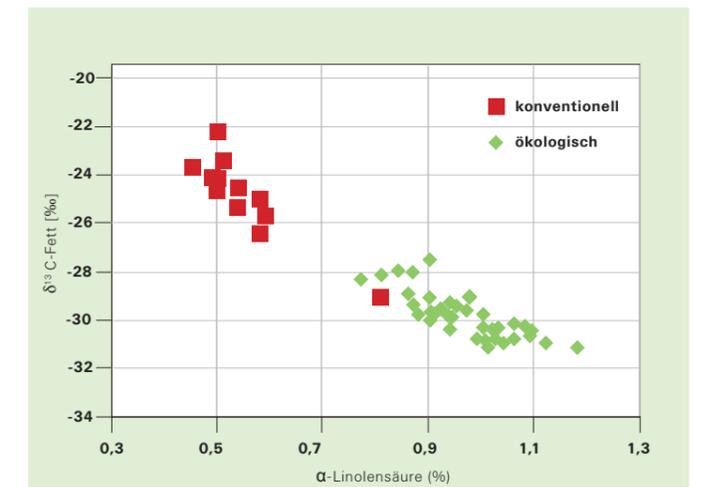
Die unterschiedliche Futtergrundlage des Milchviehs bietet eine Möglichkeit zur Differenzierung zwischen konventionell und ökologisch erzeugter Milch. Konventionell gehaltenes Milchvieh erhält als Futter typischerweise höhere Anteile an Maissilage und Kraftfutter zur Steigerung des Milchleistungsniveaus, wohingegen Bio-Milchkühe aufgrund der Weidehaltung einen hohen Anteil an Grünfutter erhalten und der Kraftfutteranteil reduziert ist. Diese unterschiedliche Fütterung zeigt sich in charakteristisch unterschiedlichen Kohlenstoff-Stabilisotopenverhältnissen ( $\delta^{13}\text{C}$ -Werte) einzelner Milchfraktionen, die sich vorwiegend aufgrund verschieden starker Fraktionierung bei der Fixierung des atmosphärischen  $\text{CO}_2$  ergeben. Hierbei wird zwischen den beiden Fotosynthesemechanismen von  $\text{C}_3$ -Pflanzen, zum Beispiel Gras und Klee, und  $\text{C}_4$ -Pflanzen, zum Beispiel Mais, unterschieden. Im Milchfett zeigen sich zudem deutliche Unterschiede in der Fettsäureverteilung, welche mittels Gaschromatographie quantitativ und mittels Kernspinresonanzspektroskopie (NMR) qualitativ erfasst werden können. Besonders der  $\alpha$ -Linolensäuregehalt wird maßgeblich durch das Futter der Milchkühe beeinflusst. Durch die Korrelation des  $\delta^{13}\text{C}$ -Wertes mit dem  $\alpha$ -Linolensäuregehalt des Milchfettes<sup>1)</sup> und durch NMR-Messung<sup>2)</sup> lässt sich die Futtergrundlage des Milchviehs sehr gut überprüfen, und es können Rückschlüsse über die ökologische oder konventionelle Haltung gezogen werden. Weicht die Fütterung in einer konventionellen Haltung jedoch von der unterstellten Zusammensetzung ab, zum Beispiel durch Weidehaltung oder stark grünlandbasierte Fütterung, kommt es zu abweichenden Ergebnissen. Im Rahmen des Ökomonitoring-Programms 2015 wurden 53 Milchproben mit diesen Methoden untersucht.

#### Untersuchungsergebnisse:

Im Jahr 2015 wurden mit der Methoden-Kombination Stabilisotopenanalytik, Gaschromatographie und NMR 53 Milchproben (40 Bio-, 13 konventionell) untersucht. Keine der untersuchten Bio-Milchproben zeigte Werte im Bereich von konventionellen Milchproben. Eine der untersuchten konventionellen Milchproben zeigte jedoch Werte im Bereich der Bio-Milchproben, wie die Abbildung zeigt.

In dieser Abbildung sind die unterschiedlichen Kohlenstoff-Stabilisotopenwerte ( $\delta^{13}\text{C}$ -Werte) und  $\alpha$ -Linolensäuregehalte von ökologisch und konventionell erzeugter Milch dargestellt. Die  $\delta^{13}\text{C}$ -Werte aller Bio-Milch-Proben lagen zwischen -27,4 ‰ und -31,2 ‰, die  $\alpha$ -Linolensäuregehalte zwischen 0,8 % und 1,2 %. Bis auf eine Milchfettprobe zeigten die konventionell erzeugten Milchproben  $\delta^{13}\text{C}$ -Werte zwischen -22,2 ‰ und -26,4 ‰ sowie  $\alpha$ -Linolensäuregehalte zwischen 0,5 % und 0,6 %. Eine konventionelle Milchprobe zeigte einen  $\delta^{13}\text{C}$ -Wert von -29,0 ‰ und einen  $\alpha$ -Linolensäuregehalt von 0,8 %. Da die Futtergrundlage von konventionell gehaltenem Milchvieh ebenfalls Grünfutter sein kann, sind diese Werte nicht ungewöhnlich. Mithilfe der angewandten Methoden ist es zwar möglich, eine rechtmäßige Auslobung von Bio-Milch zu untermauern, die konventionelle Erzeugung von Milch kann dabei jedoch nicht ausgeschlossen werden.

#### Differenzierung von Milchproben aus ökologischer und konventioneller Erzeugung. Dargestellt sind $\delta^{13}\text{C}$ -Werte des extrahierten Milchfettes bezogen auf die $\alpha$ -Linolensäuregehalte.



<sup>1)</sup> Molkenin, J.: Authentication of Organic Milk Using  $\delta^{13}\text{C}$  and the Linolenic Acid Content of Milk Fat. J. Agric. Food Chem., 57 (3) (2009), 785–790.

<sup>2)</sup> Erich S., Schill S., Annweiler E., Waiblinger H.-U., Kuballa T., Lachenmeier D.W., Monakhova Y.B.: Combined chemometric analysis of  $^1\text{H}$  NMR,  $^{13}\text{C}$  NMR and stable isotope data to differentiate organic and conventional milk. Food Chem., 188 (2015), 1-7.

Weiterführende Informationen zu Untersuchungen auf Herkunft und Echtheit sind auf der Internetseite des CVUA Freiburg unter [www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) veröffentlicht.

## 4 Mykotoxine und Biotoxine

### 4.1 Patulin in Apfelsaft

Vor allem in angefaulten Äpfeln kann Patulin als toxisches Stoffwechselprodukt diverser Schimmelpilze gebildet werden. Der Wissenschaftliche Lebensmittelausschuss legte für Patulin eine vorläufige maximal zulässige Tagesdosis PMTDI<sup>2)</sup> von 0,4 µg/kg Körpergewicht fest. Unter Berücksichtigung dieses PMTDI, der Expositionsabschätzung und der praktischen Durchführbarkeit wurden Höchstgehalte festgelegt, beispielsweise für Fruchtsaft 50 µg/kg. Für Säuglinge und Kleinkinder liegt der Höchstgehalt für Apfelsaft bei 10 µg/kg. Darüber hinaus hat die EU-Kommission 2003 eine Empfehlung zur Prävention und Reduzierung der Patulinkontamination von Apfelsaft und Apfelsaftzutaten in anderen Getränken veröffentlicht (Empfehlung der Kommission vom 11.08.2003 (2003/598/EG)). Durch Vorkehrungen und, sofern möglich, Abhilfemaßnahmen soll der Höchstgehalt von 50 µg/kg unterschritten und zukünftig ein Wert von unter 25 µg/kg erreicht werden. Durch den Konsum von einem Glas (0,25 l) Apfelsaft mit einem Patulin-Gehalt von 50 µg/kg wird bei einem Kind mit einem Körpergewicht von 30 kg der PMTDI bereits überschritten.

Im Rahmen des Ökomonitorings sollte geprüft werden, inwieweit Apfelsaft aus ökologisch erzeugten Äpfeln mit Patulin belastet ist und ob ein Unterschied zu konventionell erzeugtem Apfelsaft festgestellt werden kann.



#### Untersuchungsergebnisse:

Im Rahmen des Ökomonitorings 2015 wurden 28 Öko-Apfelsäfte und als Vergleich 56 konventionelle Apfelsäfte auf ihre Patulingehalte untersucht. 79 der insgesamt 84 untersuchten Proben stammten von in Baden-Württemberg ansässigen Herstellern. In beiden Gruppen war der Anteil an Proben, bei denen Patulin nachweisbar war, in etwa gleich groß (39 % bei Öko-Säften, 41 % bei konventionellen Säften). Bei den Öko-Säften war keine Überschreitung der Höchstmenge zu verzeichnen. Die quantifizierbaren Gehalte bewegten sich zwischen 5 und 21 µg/kg und lagen somit allesamt unterhalb des von der Kommission zur Prävention empfohlenen Patulin-Gehaltes von 25 µg/kg.

Im Gegensatz zu den Öko-Säften wiesen die konventionellen Säfte Patulin-Gehalte zwischen 5,7 und 63 µg/kg auf. Zwei Proben mussten wegen einer Überschreitung der Höchstmenge beanstandet werden. Eine weitere Probe lag mit ihrem Gehalt über der Empfehlung der EU-Kommission.

#### Patulingehalte in Apfelsäften im Vergleich: ökologisch – konventionell

	Anzahl Proben	Proben ohne Patulin (< 2,5 µg/kg)	Proben mit Patulinspuren (2,5-5 µg/kg)	Proben mit quantifizierbaren Patulingehalten (> 5 µg/kg)	Minimum (µg/kg)	Maximum (µg/kg)	Mittelwert (µg/kg)	Anzahl Proben über HG <sup>1)</sup>
<b>ökologisch</b>	28	17	5	6	5,2	21,4	12,2	0
<b>konventionell</b>	56	33	7	16	5,7	63,0	22,2	2

<sup>1)</sup> HG = Höchstgehalt nach Empfehlung der EU-Kommission vom 11.08.2003 (2003/598/EG)

<sup>2)</sup> PMTDI provisional maximum tolerable daily intake

Antje Schön, CVUA Sigmaringen

### 4.2 Tropanalkaloide in Getreideprodukten

Im November 2014 wurden erhöhte Rückstände von Atropin und Scopolamin in Babynahrung mit Hirse durch das Hessische Landeslabor festgestellt. Dieser Befund löste eine Warnmeldung im europaweiten Schnellwarnsystem aus. Auch in Baden-Württemberg wurden in diesem Zusammenhang im Jahr 2014 bei 2 Proben Babybrei mit Hirse erhöhte Rückstände von Atropin (14,2 µg/kg und 35,7 µg/kg) sowie Scopolamin (5,3 µg/kg und 15,3 µg/kg) festgestellt. Aus diesem Grunde wurden im Jahr 2015 verstärkt Hirse- und Buchweizenkörner (diese stehen ebenfalls im Verdacht, mit Tropanalkaloiden verunreinigt zu sein) sowie deren Erzeugnisse auf Tropanalkaloide untersucht.

#### Tropanalkaloide

Bei Tropanalkaloiden (TA) handelt es sich um eine Gruppe von insgesamt mehr als 200 Verbindungen, die von verschiedenen Pflanzenarten als Fraßschutz gebildet werden. Die bekanntesten und am besten untersuchten Vertreter der Gruppe der Tropanalkaloide sind Atropin und Scopolamin. Diese kommen insbesondere in verschiedenen Nachtschattengewächsen wie Schwarzes Bilsenkraut, Engelstropfete, Stechapfel oder Schwarze Tollkirsche vor. Mit einem Vorkommen von TA ist in Getreidearten wie Hirse und Buchweizen zu rechnen, wenn einzelne Fremdsaat, wie zum Beispiel Samenkörner von Bilsenkraut oder Stechapfel, nach der Ernte im Getreide verbleiben. Tropanalkaloide können bereits in geringsten Konzentrationen physiologische Wirkungen wie Erhöhung der Herzfrequenz und Anregung des zentralen Nervensystems hervorrufen. Dadurch sind gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Benommenheit, Kopfschmerzen oder Übelkeit möglich. Einige dieser Alkaloide, zum Beispiel Atropin, werden auch als Arzneimittelwirkstoffe, beispielsweise in der Notfallmedizin oder der Augenheilkunde eingesetzt.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat in einer Stellungnahme vom November 2013 zu Tropanalkaloidgehalten in Getreideprodukten die von der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) festgelegte akute Referenzdosis (ARfD) in Höhe von 0,016 µg/kg Körpergewicht bezogen auf die Summe von Atropin und Scopolamin als gesundheitsbezogenen Richtwert bestätigt.

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/hohe-tropanalkaloidgehalte-in-getreideprodukten-bei-menschen-mit-herzproblemen-sind-gesundheitliche-beeintraechtigungen-moeglich.pdf>

#### Im Jahr 2015 keine auffälligen Befunde

Im Rahmen des Ökomonitorings 2015 wurden 65 Proben Hirse- und Buchweizenkörner einschließlich Erzeugnissen daraus, jedoch keine Säuglings- oder Kleinkindernahrung auf ihre Gehalte an Atropin und Scopolamin untersucht. 32 Produkte stammten aus ökologischem und 33 aus konventionellem Anbau. Mit Ausnahme von 2 Proben aus ökologischem Anbau, bei denen geringe Gehalte an Tropanalkaloiden (< 5 µg/kg) nachgewiesen wurden, lagen die Gehalte in allen anderen Proben unter der Nachweisgrenze von 0,5 µg/kg.

#### Tropanalkaloidgehalte in Hirse- und Buchweizenkörnern sowie Erzeugnissen daraus

Lebensmittel	Anzahl Proben	Gehalt Atropin (µg/kg)	Gehalt Scopolamin (µg/kg)
Hirsekörner, ökologisch – negativ	13	n.n.	n.n.
Hirsekörner, ökologisch – positiv	1	1,1	n.b.
Hirsekörner, konventionell – negativ	11	n.n.	n.n.
Buchweizenkörner, ökologisch – negativ	12	n.n.	n.n.
Buchweizenkörner, konventionell – negativ	10	n.n.	n.n.
Hirse-mehl, ökologisch – negativ	1	n.n.	n.n.
Hirse-mehl, -flocken, konventionell – negativ	5	n.n.	n.n.
Buchweizenmehl, -flocken, ökologisch – negativ	4	n.n.	n.n.
Buchweizenmehl, ökologisch – positiv	1	4,3	2,3
Buchweizenmehl, -grütze, konventionell – negativ	7	n.n.	n.n.

n.n. = nicht nachweisbar (< 0,5 µg/kg)

n.b. = nicht bestimmbar (< 1 µg/kg)



Barbara Ruf, CVUA Sigmaringen

### 4.3 Pyrrolizidinalkaloide (PA) in Kräutertee

Pyrrolizidinalkaloide sind sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, die von einer Vielzahl weltweit vorkommender Pflanzenarten zum Schutz vor Fraßfeinden gebildet werden. Das Vorkommen von Pyrrolizidinalkaloiden in Pflanzen variiert stark nach Pflanzenart und Pflanzenteil und wird auch von weiteren Faktoren, wie zum Beispiel Klima oder Bodenbeschaffenheit beeinflusst. Aufgrund ihres gesundheitsschädigenden Potenzials sind insbesondere 1,2-ungesättigte Pyrrolizidinalkaloide (PA) in Lebens- und Futtermitteln gesundheitlich bedenklich. In hoher Dosierung können sie zu akuten Leberschädigungen führen. Im Tierversuch haben sich bestimmte PA als genotoxische Kanzerogene erwiesen (Stellungnahme 018/2013 des Bundesamtes für Risikobewertung, BfR, vom 05.07.2013).

Grenzwerte für die Summe an PA oder einzelne PA wurden bisher in Deutschland oder der EU nicht festgelegt. In der oben genannten Stellungnahme 018/2013 weist das BfR aber darauf hin, dass bei längerfristigem Verzehr von Produkten mit hohen PA-Gehalten insbesondere bei Kindern, Schwangeren und Stillenden ein Risiko einer gesundheitlichen Gefährdung besteht. Es wurde deshalb empfohlen, dass eine Tageszufuhr von 0,007 µg PA/kg Körpergewicht möglichst nicht überschritten werden sollte.

#### Untersuchungsergebnisse:

Untersucht wurden je 16 Kräuterteeproben aus ökologischer und konventioneller Produktion. Berücksichtigt wurden die beiden beliebtesten Monosorten Pfefferminze und Kamille sowie der bei Verdauungsbeschwerden besonders beliebte Fencheltee. Insgesamt schneiden die Öko-Tees hinsichtlich der PA-Gehalte mit im Mittel deutlich niedrigeren Gehalten besser ab als konventionelle Tees. Jedoch wurden in Bio-Fencheltee-Proben PA-Gehalte bis zu 40 µg/kg festgestellt, wohingegen in allen 5 konventionell hergestellten Proben keine PA nachweisbar waren.

#### Pyrrolizidinalkaloiden (PA)

Aus der vom BfR empfohlenen maximalen Tageszufuhr von 0,007 µg PA/kg Körpergewicht und bei Verwendung von 2 g Teedroge pro Tasse und dem Genuss maximal 1 Tasse pro Tag ergeben sich folgende noch tolerierbaren Maximalgehalte an PA in der Teedroge:

**Für einen 60 kg schweren Erwachsenen: 200 µg/kg Teedroge**  
**Für ein 15 kg schweres Kind: 50 µg/kg Teedroge**



Die PA-Gehalte in allen 16 Teeproben aus ökologischer Produktion lagen unter dem Wert von 50 µg/kg für Kinder. Bei den Produkten aus konventioneller Produktion lagen die Gehalte in 2 Kamillentees über dem Wert von 200 µg/kg für Erwachsene und bei weiteren 2 Kamillentees und 1 Pfefferminztee über dem Wert von 50 µg/kg für Kinder. Gleichzeitig liegen alle Gehalte weit unter der Schwelle für akute Gesundheitsbeschwerden oder gar Vergiftungen.

#### Pyrrolizidinalkaloidgehalte in Kräutertee im Jahr 2015

Kräutertee	Anzahl der Proben	Mittelwert µg/kg	Median µg/kg	Minimum µg/kg	Maximum µg/kg
<b>ökologisch</b>	16	11	0,2	n.n.	40
<b>konventionell</b>	16	102	23	n.n.	735
<b>Kamille</b>					
ökologisch	6	16	11	n.n.	39
konventionell	6	233	133	n.n.	735
<b>Pfefferminze</b>					
ökologisch	5	0,1	0,2	n.n.	0,5
konventionell	5	49	41	7	130
<b>Fenchel</b>					
ökologisch	5	15	9	n.n.	40
konventionell	5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Dr. Winfried Ruge, CVUA Karlsruhe · Thomas Kapp, CVUA Stuttgart

## 5 Konservierungsstoffe in Käse

### 5.1 Untersuchungsergebnisse bei Hartkäse

Bei konventionell hergestelltem gereiftem Käse sind die Konservierungsstoffe Natamycin (E 235) und Sorbinsäure beziehungsweise Sorbate (E 200-E 203) zur Oberflächenbehandlung der Schnitt- und Hartkäse zugelassen. Sorbinsäure kann auch auf geschnittenem, geschichtetem oder mit anderen Lebensmitteln verfeinertem Käse verwendet werden. Die Verwendung von Konservierungsmitteln muss kenntlich gemacht werden. Bei Bio-Käse ist die Verwendung dieser Stoffe verboten. Benzoesäure mit ihren Salzen (Benzoate, E 210-E 213) darf Käse generell nicht zugesetzt werden. Im Berichtsjahr hat das CVUA Stuttgart 36 Hartkäseproben aus Deutschland, Italien, Österreich und der Schweiz untersucht. Erfreulicherweise verzichteten nicht nur die Bio-Hersteller auf den Einsatz der genannten Konservierungsstoffe.



#### Untersuchungsergebnisse:

Die 36 untersuchten Proben wurden vorwiegend im Einzelhandel des Regierungsbezirks Stuttgart entnommen. 57 % der Bio-Käse und 38 % der konventionell hergestellten Käse stammten dabei aus Deutschland. Bei Käse mit Rinde wurde der Konservierungsstoff Natamycin in der Rinde bestimmt und stichprobenartig auch im Käseinneren. Bei 26 Käseproben wurden im essbaren Anteil noch zusätzlich die Stoffe Sorbin- und Benzoesäure untersucht.

#### Untersuchungsergebnisse Konservierungsstoffe in ökologisch und konventionell hergestellten Hartkäseproben 2015

	Konservierungsstoff	Anzahl untersuchter Proben	Anzahl positiver Proben	maximaler Gehalt	rechtliche Angaben/Grenzwert bei Zusatz
<b>ökologisch (23 Proben)</b>	Natamycin (Oberfläche <sup>1)</sup> bis 5 mm Tiefe)	21	1	0,05 mg/dm <sup>2</sup> <sup>3)</sup>	kein Zusatz erlaubt
	Natamycin (Käseinneres)	7	0	-	kein Zusatz erlaubt
	Sorbinsäure	19	0	-	kein Zusatz erlaubt
	Benzooesäure <sup>2)</sup>	19	11	62 mg/kg <sup>2)</sup>	kein Zusatz erlaubt
<b>konventionell (13 Proben)</b>	Natamycin (Oberfläche <sup>1)</sup> bis 5 mm Tiefe)	13	0	-	1 mg/dm <sup>2</sup> Oberfläche
	Natamycin (Käseinneres)	9	0	-	nicht nachweisbar
	Sorbinsäure	7	0	-	1000 mg/kg; Rinde: q.s. = soviel wie nötig
	Benzooesäure <sup>2)</sup>	7	6	25 mg/kg <sup>2)</sup>	kein Zusatz erlaubt

<sup>1)</sup> „Oberfläche“ heißt die Außenfläche des Käselaibs/essbare Rinde, nicht aber die Schnittfläche bei Käsestücken/-scheiben

<sup>2)</sup> Berechnet als freie Säure. Stoff kommt in den gefundenen geringen Gehalten natürlicherweise in gereiftem Käse vor

<sup>3)</sup> Gehalt wesentlich kleiner als zur Konservierung nötig (ggf. Verschleppung), Nachprobe zur Abklärung angefordert

Schnittkäse, beispielsweise Gouda, wird häufig oberflächlich konserviert angeboten. Die Untersuchungsergebnisse der im Rahmen des Ökomonitorings 2015 untersuchten Hartkäse zeigen ein anderes Bild: Sowohl Hersteller von Bio- als auch von konventionellem Käse haben gleichermaßen auf die Verwendung von Natamycin und Sorbinsäure verzichtet. Sie erfüllen somit die entsprechenden Vorschriften, die bei Bio-Käse den Einsatz ganz verbieten und bei konventionellem Käse eine Kennzeichnung erfordern. Der in Käse verbotene Zusatzstoff Benzoesäure wurde, wenn überhaupt, nur in geringen Gehalten gefunden, die vermutlich während der natürlichen Reifung gebildet wurden. Ein ausführlicher Bericht zu diesem Thema ist auf der Internetseite [www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) veröffentlicht.

Simon Katzenschwanz, CVUA Stuttgart

## 6 Baumwolltextilien

Im Berichtsjahr wurden in Baden-Württemberg insgesamt 36 Proben Baumwolltextilien – Schwerpunkt war Babybekleidung – auf Pestizide und Biozide untersucht. Die Gehalte an Rückständen in Textilien aus Bio-Baumwolle wurden mit denen von Textilien aus konventioneller Baumwolle verglichen. Die erfreuliche Nachricht: Pestizide und Biozide wurden nur in geringen Mengen nachgewiesen.

Neben der Untersuchung auf Pestizide und Biozide wurden 25 Proben Babybekleidung auch auf gentechnisch veränderte Baumwolle untersucht.

### 6.1 Ergebnisse der Untersuchungen von Pestiziden in Textilien aus Baumwolle

Bei 28 von 36 untersuchten Proben handelte es sich um Textilien, die aus kontrolliert biologisch angebauter Baumwolle (kbA) hergestellt oder als „Bio“ gekennzeichnet waren. In 6 dieser 28 Proben war pro Probe je ein Stoff, der auch als Pestizid eingesetzt wird, in Spuren nachweisbar. Es handelte sich um das Herbizid Clomazon (0,01 mg/kg), das Herbizid Diuron (0,05 mg/kg), das Fungizid Dicloran (in 2 Proben je 0,02 mg/kg) und das Fungizid o-Phenylphenol (0,2 mg/kg). Hierbei ist zu beachten, dass die Fungizide o-Phenylphenol und Diuron auch erst im Rahmen der Textilverarbeitung in das Textil gelangt sein könnten, um die fertige Ware gegen ein Verschimmeln während des Transports zu schützen.

Bei 7 von 36 untersuchten Proben handelte es sich um Textilien aus konventioneller Baumwolle. In 1 der 7 Proben aus konventioneller Baumwolle wurden Spuren des Herbizids Diuron mit 0,03 mg/kg nachgewiesen.

Bei einer untersuchten Probe Socken wurde die verwendete Baumwolle als „unbehandelt“ beworben. Worauf sich die Auslobung „unbehandelt“ bezog, konnte aus den uns vorliegenden Unterlagen nicht nachvollzogen werden. Auffällig war jedoch, dass diese Probe Rückstände von 5 verschiedenen Pestizidwirkstoffen im Spurenbereich enthielt. Es konnten jedoch keine Biozidrückstände nachgewiesen werden. Bei den nachgewiesenen Wirkstoffen handelte es sich um Lufenuron (0,01 mg/kg), Diuron (0,1 mg/kg), Acetamiprid (0,02 mg/kg), Pentachlorphenol (0,06 mg/kg) und Cypermethrin (0,02 mg/kg).

Die Nachweishäufigkeiten und Rückstandsbefunde an Pestizid- und Biozidrückständen der untersuchten Proben sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

#### Nachweishäufigkeit an Pestizid- und Biozidrückständen in Textilien unterschiedlich hergestellter oder gekennzeichneter Baumwolle (2015).

	Anzahl Proben	mit Pestizidrückständen	mit Biozidrückständen
ökologische „Bio“-Baumwolle	28	6 (22 %)	26 (93 %)
unbehandelte Baumwolle	1	1 (100 %)	0 (0 %)
konventionelle Baumwolle	7	1 (14 %)	7 (100 %)
<b>gesamt</b>	<b>36</b>	<b>8 (22 %)</b>	<b>33 (92 %)</b>

#### Übersicht über die in Textilien unterschiedlich hergestellter oder gekennzeichneter Baumwolle nachgewiesenen Wirkstoffe. Gesamtprobenzahl 36, Probenzahl „ökologisch“ 28, Probenzahl „konventionell“ 7 und Probenzahl „unbehandelt“ 1.

Parameter	Herstellung/Kennzeichnung der Baumwolle	Anzahl Proben mit Rückständen	Rückstandsgehalt <sup>1)</sup> (mg/kg)
Clomazon	ökologisch	1	0,01
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	0	n.n.
Dicloran	ökologisch	2	0,02
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	0	n.n.
Dodin	ökologisch	0	n.n.
	konventionell	1	0,03
	unbehandelt	0	n.n.
Pendimethalin	ökologisch	1	0,01
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	0	n.n.

Parameter	Herstellung/Kennzeichnung der Baumwolle	Anzahl Proben mit Rückständen	Rückstandsgehalt <sup>1)</sup> (mg/kg)
o-Phenylphenol	ökologisch	1	0,2
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	0	n.n.
Diuron	ökologisch	1	0,05
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	1	0,12
Lufenuron	ökologisch	0	n.n.
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	1	0,01
Acetamiprid	ökologisch	0	n.n.
	konventionell	1	0,005
	unbehandelt	1	0,02
Pentachlorphenol	ökologisch	0	n.n.
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	1	0,06
Cypermethrin	ökologisch	0	n.n.
	konventionell	0	n.n.
	unbehandelt	1	0,02

<sup>1)</sup> n.n. = nicht nachweisbar (Nachweisgrenze je nach Wirkstoff zwischen 0,001 und 0,01 mg/kg)

### 6.2 Biozide in Baby-Textilien aus Baumwolle

#### Untersuchungsergebnisse:

Neben Pestiziden wurden die Proben auch auf die Biozide Triclosan, Didecylammoniumdimethylchloride (DDAC Summe), Benzalkoniumchloride (BAC Summe), Methylisothiazolinon (MIT), Chlormethylisothiazolinon (CMIT), Benzylisothiazolinon (BIT) und auf das Repellent Diethyltoluamid (DEET) untersucht.

Bei der Textilherstellung kommt während der sogenannten Ausrüstung eine Vielzahl von Chemikalien zum Einsatz, um die Eigenschaften der Fasern in gewünschter Weise (z.B. Glätten, Weichmachen oder Färben) zu verändern. 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.

Insgesamt wurden in 33 (92 %) aller 36 untersuchten Proben ein oder mehrere der oben genannten Biozide nachgewiesen. Textilien, die aus Bio-Baumwolle bestanden, wiesen in rund 93 % der Proben (26 von 28) messbare Biozidgehalte auf. In Textilien aus konventioneller Baumwolle waren in allen Proben (100 %) Biozide nachweisbar. Der mittlere Biozidgehalt aller Proben lag bei 0,3 mg/kg. Die Biozidgehalte aller Proben sind als vergleichsweise niedrig einzustufen.

Der höchste Gehalt eines Biozids betrug in einer Probe Polo-Shirt für Jungen 6,5 mg/kg Benzalkoniumchloride (BAC Summe). Zum Vergleich: BACs sind in haushaltsüblichen Hygiene-Weichspülern im %-Bereich enthalten, werden zur Weichmachung der Faser als Textilausrüstungschemikalie eingesetzt und können anschließend bis in den %-Bereich in der fertigen Textilie enthalten sein<sup>1)</sup> Fußnote siehe S. 30. In einer Probe Erstlingsmütze wurden 5,9 mg/kg Benzylisothiazolinon (BIT) nachgewiesen.

**Wichtig für den Verbraucher ist: Waschversuche haben gezeigt, dass die bioziden Wirkstoffe BIT, MIT und CMIT nach nur einer Handwäsche vollständig aus den Textilien entfernt waren!**

Die oben genannte Probe Socken, welche mit Baumwolle „unbehandelt“ ausgelobt war, enthielt keine nachweisbaren Mengen der untersuchten Biozide. Diesbezüglich entsprach die Auslobung „unbehandelt“ bei der Probe der berechtigten Verbrauchererwartung.



### 6.3 Gentechnische Veränderungen in Baby-Textilien aus Baumwolle

#### „Analytische Schwierigkeiten“

Der Nachweis gentechnischer Veränderungen ist bei unverarbeitetem Baumwollgarn sehr gut möglich, da hier noch erhebliche Mengen der Erbsubstanz (DNA) von Baumwolle enthalten sind. Bei verarbeiteten Textilien ist dies in der Regel nicht mehr so einfach. Dies zeigen auch die Untersuchungsergebnisse des CVUA Freiburg: Von den insgesamt seit Mitte 2013 untersuchten 97 Proben Textilien auf Baumwollbasis, ökologisch und konventionell, waren lediglich 4 Proben untersuchungsfähig. Nur bei diesen 4 Proben konnte überhaupt Baumwoll-Erbsubstanz isoliert und auf gentechnische Veränderungen überprüft werden.

Ausführliche Informationen zu diesem Thema sind unter [www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) veröffentlicht.



Im Berichtsjahr wurden insgesamt 25 Proben Textilien mit Schwerpunkt Babykleidung aus Baumwolle zur Untersuchung auf gentechnische Veränderungen entnommen. Unter den 25 untersuchten Proben Babykleidung waren 7 konventionelle Erzeugnisse und 18 ökologische Textilien mit Bio-Kennzeichnung. Lediglich in 2 Proben war eine analytische Prüfung möglich (siehe Infokasten „Analytische Schwierigkeiten“). In beiden Proben war DNA aus GV-Baumwolle nachweisbar. Bei diesen Proben handelte es sich um eine Probe Bio-Mullwindeln und eine Probe Socken, die laut Kennzeichnung aus Baumwolle aus kontrolliert biologischem Anbau hergestellt worden waren. In keiner weiteren Probe Bio-Textilien und auch in keiner konventionellen Textile konnte Erbsubstanz aus Baumwolle isoliert werden. Damit konnte in diesen Proben auch keine analytische Überprüfung auf GV-Baumwolle erfolgen.

Insgesamt stellt sich die Frage, ob ein Täuschungspotenzial besteht, wenn in Kleidung Baumwolle als „Bio“ oder „Organic Cotton“ bezeichnet oder in Etiketten als Rohstoff kbA-Baumwolle (kontrolliert biologischer Anbau) angegeben wird und gleichzeitig in diesen Textilien Pestizide oder Anteile von GV-Baumwolle nachweisbar sind, da der Verbraucher in „Bio“- oder „Öko“-Textilien keine Rückstände an Pestiziden oder Gentechnik erwartet. Eine entsprechende rechtliche Grundlage fehlt bislang. Internationale Standards wie Öko-Tex® oder Global Organic Textile Standard (GOTS®) geben für Babybekleidung zum Beispiel Summengrenzwerte von 0,5 mg/kg Pestizide vor und schließen teilweise die Verwendung von GV-Baumwolle in „Bio“-Textilien in ihren Richtlinien bereits aus. Um weitere Rückstandsdaten für Textilien zu erhalten, werden die Untersuchungen von Baumwolltextilien zukünftig fortgesetzt.

Weitere Informationen zu Untersuchungsergebnissen sind auf [www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) veröffentlicht.

<sup>1)</sup> *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, Friedlpartner AG, Zürich*

#### 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](http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de)

#### Redaktion:

Nadja Bauer, CVUA Stuttgart

#### Lektorat:

Beate Wörner, Fellbach  
[www.beatewoerner.de](http://www.beatewoerner.de)

#### Grafik Design + Prepress:

Friedrich Don BDG - Don Design, Waiblingen  
[www.don-design.de](http://www.don-design.de)

#### Druck:

Offizin Scheufele  
Druck und Medien GmbH + Co. KG Stuttgart

#### 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 · ► Don Design



**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](http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de)