

## Untersuchung von Beerenobst auf Rückstände und Kontaminanten

(Januar – August 2014)

Carmen Wauschkuhn, Alexander Lemke, Marc Wieland

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart

Himbeeren, Erdbeeren, Brombeeren oder Johannisbeeren sind bei den Verbrauchern insbesondere in den warmen Sommermonaten aufgrund ihres fruchtig-frischen Geschmacks und ihrer vielseitigen Verwendbarkeit sehr beliebt. Aufgrund der Anfälligkeit gegenüber verschiedenen Schaderregern ist beim gewerbsmäßigen Anbau dieser Beerenobstarten oftmals der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erforderlich. Im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung wurde deshalb im Jahr 2014 Beerenobst auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und Kontaminanten untersucht.

### Zusammenfassung

Von Januar bis August 2014 wurden am CVUA Stuttgart insgesamt 178 Beerenobstproben aus konventionellem Anbau und 5 Beerenobstproben aus ökologischem Anbau auf Rückstände von über 600 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht. Bei den konventionellen Beerenobstproben handelte es sich um 108 Proben Strauchbeeren und 70 Proben Erdbeeren, die überwiegend (78%) aus einheimischer Produktion stammten. Bei einer Probe Johannisbeeren aus Deutschland wurde die gesetzlich festgelegte Höchstmenge eines Wirkstoffes überschritten; damit entsprachen mit Ausnahme einer Probe alle Proben den gesetzlichen Vorgaben nach VO (EU) 396/2005. Die Quote der Höchstmengenüberschreitungen lag bei konventionellem Beerenobst mit 0,6% deutlich niedriger als in den Vorjahren.

Bei Beerenobst aus ökologischer Erzeugung entsprachen alle fünf Proben den gesetzlichen Vorgaben. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in Teil A des nachfolgenden Berichts dargestellt.

Im Jahr 2014 wurden verstärkt Chlorat, Perchlorat und Phosphonsäure in das Untersuchungsspektrum aufgenommen, für die aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften spezielle Untersuchungsverfahren nötig sind. Die Situation bei Beerenobst wird aufgrund

der gesonderten Thematik und Rechtslage im Teil B dieses Berichts dargestellt.

### Teil A:

#### Rückstände Von Pflanzenschutzmitteln Beerenobst aus konventionellem Anbau:

**Johannisbeeren:** Alle untersuchten Proben stammten aus heimischer Erzeugung. In 34 der 35 (97%) untersuchten Johannisbeerproben konnten Pestizidrückstände nachgewiesen werden. In einer Probe (3%) lag der nachgewiesene Rückstandsgehalt (Wirkstoff Difenconazol) über der gesetzlich für Johannisbeeren festgelegten Höchstmenge. 33 der 34 Proben mit Rückständen wiesen gleichzeitig auch Rückstände mehrerer Wirkstoffe pro Probe auf (= Mehrfachrückstände; siehe Infokasten). Im Mittel enthielten die Johannisbeeren 7,3 Wirkstoffe pro Probe und einen mittleren Pestizidgehalt von 1,34 mg/kg Johannisbeeren. Bei der Überprüfung der sogenannten „Indikationszulassung“ (siehe Infokasten) konnten in 9 (26%) untersuchten Johannisbeerproben Rückstände von Pestizidwirkstoffen nachgewiesen werden, die in Deutschland nicht für die Anwendung bei Johannisbeeren zugelassen sind.

**Stachelbeeren:** In allen 19 untersuchten Stachelbeerproben, die aus Deutschland stammten, konnten Pestizidrückstände nachgewiesen werden, wobei sämtliche Proben auch jeweils Rückstände mehrerer Wirkstoffe pro Probe aufwiesen. Im Mittel waren dies 7,0 Wirkstoffe pro Probe (Ø-Gehalt 0,48 mg/kg Stachelbeeren). In keiner Probe überschritten die nachgewiesenen Rückstandsgehalte die gesetzlichen Höchstmengen, allerdings wurden in 5 Proben (26%) Rückstände von nicht für die Anwendung bei Stachelbeeren zugelassenen Wirkstoffen nachgewiesen.

**Himbeeren:** Insgesamt wurden 24 Proben Himbeeren untersucht, wobei 18 Proben aus der heimischen Erzeugung stammten. In 21 der 24 (88%) untersuchten Himbeerproben konnten Pestizidrückstände nachgewiesen werden, 83% der Proben wiesen Rückstände mehrere Wirkstoffe pro Probe auf. Im Mittel enthielten die untersuchten Himbeeren 4,0 Wirkstoffe pro Probe (Ø 0,17 mg/kg Himbeeren). Die nachgewiesenen Rückstandsgehalte lagen alle unterhalb der jeweils gesetzlich festgelegten Höchstmengen. In einer der 18 Proben (6%) mit deutscher Herkunft wurde ein nicht für die Anwendung bei Himbeeren zugelassener Wirkstoff festgestellt.

#### Mehrfachrückstände

Wird in oder auf einem Lebensmittel gleichzeitig mehr als ein Pflanzenschutzmittelwirkstoff nachgewiesen, spricht man von „Mehrfachrückständen“. Für das Auftreten dieser Mehrfachrückstände ist grundsätzlich eine Vielzahl von Ursachen denkbar. Neben der Anwendung unterschiedlicher Wirkstoffe während der Wachstumsphase zur Bekämpfung verschiedener Schadorganismen können sie beispielsweise auf die Anwendung von Kombinationspräparaten mit mehreren Wirkstoffen oder einen gezielten Wirkstoffwechsel zur Vermeidung der Entwicklung von Resistenzen bei Schaderregern zurückzuführen sein. Auch während der Lagerung und / oder beim Transport ist eine weitere Anwendung bzw. eine Übertragung von kontaminierten Transportbehältern oder Förderbändern möglich. Geringe Wirkstoffrückstände können von vorangegangenen Anwendungen oder durch Abdrift bei Pflanzenschutzmaßnahmen von benachbarten Feldern stammen. Des Weiteren setzen sich manche Proben aus Partien von verschiedenen Erzeugern zusammen, die unterschiedliche Wirkstoffe angewendet haben. Darüber hinaus kann auch eine nicht ausreichende Umsetzung der guten landwirtschaftlichen Praxis bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nicht immer ausgeschlossen werden.

QUELLE: BVL [1]

**Brombeeren:** Insgesamt wurden 17 Proben untersucht, wobei 15 Proben aus Deutschland und zwei Proben aus Spanien stammten. In allen untersuchten Brombeerproben, mit Ausnahme einer Probe aus Deutschland, wurden Pestizidrückstände nachgewiesen. 15 dieser Proben (88%) wiesen Rückstände mehrerer Wirkstoffe pro Probe auf. Im Mittel enthielten die Brombeeren 4,8 Wirkstoffe pro Probe (Ø-Gehalt 0,41 mg/kg Brombeeren). In einer der 15 Proben deutscher Herkunft (7%) wurde ein fungizider Wirkstoff, der nicht für die Anwendung bei Brombeeren zugelassen ist, festgestellt.

**Heidelbeeren und Moosbeeren (Cranberry):** Insgesamt wurden 13 Proben untersucht: 11 Proben Heidelbeeren und zwei Proben Moosbeeren. Von den Heidelbeerproben stammten 7 Proben aus Deutschland, drei Proben aus Chile und eine Probe aus Frankreich. Eine Probe Moosbeeren stammte aus den USA, bei der anderen Probe war die Herkunft nicht bekannt. In 10 der 13 (77%) untersuchten Beerenproben konnten Pestizidrückstände nachgewiesen werden, wobei diese Proben jeweils Rückstände mehrerer Wirkstoffe pro Probe aufwiesen. Im Mittel waren dies 3,8 Wirkstoffe pro Probe (Ø-Gehalt 0,22 mg/kg Heidelbeeren /Moosbeeren). In einer Probe Heidelbeeren aus heimischer Erzeugung wurden Rückstände von nicht für die Anwendung bei Heidelbeeren zugelassenen herbiziden Wirkstoffen nachgewiesen.

**Erdbeeren:** Die Gruppe der Erdbeeren umfasste die größte Anzahl an Proben. Insgesamt wurden 70 Proben untersucht; 45 Proben davon stammten aus heimischer Erzeugung. In 69 von 70 (99%) untersuchten Erdbeerproben konnten Pestizidrückstände nachgewiesen werden, wobei 68 Proben Rückstände mehrerer Wirkstoffe pro Probe aufwiesen. Im Mittel enthielten die Erdbeeren 6,0 Wirkstoffe pro Probe (Ø-Gehalt 0,40 mg/kg Erdbeeren). Bei vier (90%) der 45 deutschen Proben wurden Rückstände von Wirkstoffen nachgewiesen, deren Anwendung bei Erdbeeren nicht zugelassen ist.

#### Ökologisch erzeugtes Beerenobst:

Insgesamt wurden 5 Proben Beerenobst aus ökologischem Anbau (2 x Erdbeere, 1 x Himbeere, 1 x Johannisbeere, 1 x Moosbeere) auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Hiervon stammten vier Proben aus Deutschland und eine Probe aus Spanien. Zwei der fünf untersuchten Beerenobstproben aus ökologischem Anbau waren rückstandsfrei, drei Proben wiesen lediglich Gehalte einzelner Wirkstoffe im Spurenbereich bzw. unterhalb des Orientierungswertes auf. Somit erfüllten alle untersuchten

#### Akute Referenzdosis (Acute Reference Dose, ARfD)

Zur Bewertung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, die eine hohe akute Toxizität aufweisen und schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme gesundheitsschädliche Wirkungen auslösen können, eignet sich der ADI-Wert (acceptable daily intake) nur eingeschränkt. Da er aus längerfristigen Studien abgeleitet wird, charakterisiert er eine akute Gefährdung durch Rückstände in der Nahrung möglicherweise unzureichend. Deshalb wurde neben dem ADI-Wert ein weiterer Expositionsgrenzwert eingeführt, die sogenannte acute reference dose (akute Referenzdosis, ARfD). Die Weltgesundheitsorganisation hat die ARfD als diejenige Sub-stanzmenge definiert, die über die Nahrung innerhalb eines Tages oder mit einer Mahlzeit aufgenommen werden kann, ohne dass daraus ein erkennbares Gesundheitsrisiko für den Verbraucher resultiert. Anders als der ADI-wird der ARfD-Wert nicht für jedes Pflanzenschutzmittel festgelegt, sondern nur für solche Wirkstoffe, die in ausreichender Menge geeignet sind, die Gesundheit schon bei einmaliger Exposition schädigen zu können.

QUELLE: BFR [2]

Tab. 1: Vergleich der Rückstände über der Höchstmenge [HM] und nicht zugelassener Stoffe Johannis-, Stachel-,Himbeeren und Erdbeeren aus konventionellem Anbau (CVUAS 2010-2014\*)

Obstkultur	Jahr	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen über der HM	Proben mit nicht zugelassenen Stoffen **)
Johannisbeeren	2014	35	3%	26%
	2013	32	6%	19%
	2012	32	3%	10%
	2011	45	2%	23%
	2010	44	2%	25%
Stachelbeeren	2014	19	0%	26%
	2013	10	10%	10%
	2012	16	0%	0%
	2011	15	0%	0%
	2010	16	6%	25%
Himbeeren	2014	24	0%	6%
	2013	30	3%	4%
	2012	15	7%	8%
	2011	32	0%	0%
	2010	42	2%	5%
Erdbeeren	2014	70	0%	9%
	2013	109	3%	5%
	2012	84	0%	8%
	2011	55	0%	3%
	2010	86	4%	0%

\*) Diese Daten sind nur bedingt miteinander vergleichbar, da in den unterschiedlichen Jahren das Stoffspektrum, auf das geprüft wird, nicht identisch ist; \*\*) die prozentuale Auswertung der Proben mit nicht zugelassenen Stoffen bezieht sich ausschließlich auf deutsche Proben.

Bio-Beerenobstproben die Bestimmungen des ökologischen Landbaus bezüglich der Pflanzenschutzmittelrückstände.

## Fazit und Bewertung

Wie die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, gehört konventionell erzeugtes Beerenobst zu den Obstsorten, welche einen hohen Anteil an Proben mit Pestizidrückständen aufweisen. Mit 95% enthält der überwiegende Teil der untersuchten Beerenproben Rückstände an Pflanzenschutzmitteln, wobei 93% der Proben Mehrfachrückstände aufweisen. Der Anteil an Proben mit Gehalten über den gesetzlich festgelegten Höchstmengen (ohne Berücksichtigung von Chlorat und Phosphonsäure) ist mit 0,6% (eine Probe) sehr niedrig (2013: 5%). Die akute Referenzdosis (ARfD, siehe Infokasten) wurde von keinem der nachgewiesenen Wirkstoffe überschritten.

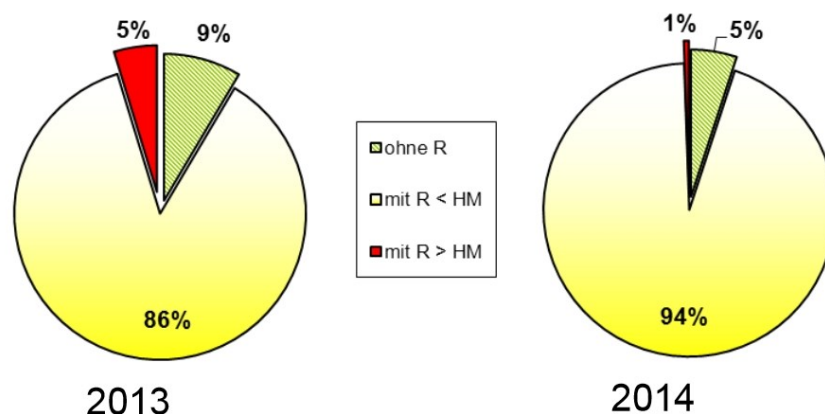


Abb. 1: Rückstandssituation bei Beerenobst aus konventionellem Anbau Januar bis August 2014 im Vergleich zu 2013 (CVUA Stuttgart); R = Rückstand von Pflanzenschutzmitteln; HM = Höchstmenge

## Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

In Abbildung 1 ist die Rückstandssituation von Beerenobst aus konventionellem Anbau graphisch dargestellt. Hinsichtlich der Gesamtrückstandssituation bei Beerenobst ergibt sich im Vergleich zum Vorjahr folgen-

des Bild: Der Anteil an Proben ohne nachweisbare Rückstände ist gegenüber dem Vorjahr gesunken: Im Jahr 2014 waren 5% der Proben rückstandsfrei, wohingegen im Jahr 2013 in 9% der Proben keine Rück-

stände nachgewiesen werden konnten. Der Anteil an Proben mit Rückständen über der Höchstmenge lag bei 0,6%, während im Vorjahr in 5% der Beerenobstproben Gehalte an Rückständen oberhalb der gesetzlich

Tabelle 2: Rückstände in Beerenobst aus konventionellem Anbau (CVUA Stuttgart Januar-August 2014)

Obstkultur	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben über der HM	Stoffe über der HM	Proben mit nicht zugelassenen Stoffen **)	Nicht zugelassene Stoffe
Brombeeren	17	16 (94%)	15 (88%)	0 (0%)		1 (6%)	Dimethomorph, Gesamt (0,013 mg/kg)
Erdbeeren	70	69 (99%)	68 (97%)	0 (0%)		4 (6%)	Captan (3x; 0,024–1,2 mg/kg); Fluopyram (0,021 mg/kg)
Heidel- und Moosbeeren	13	10 (77%)	10 (77%)	0 (0%)		1 (8%)	Desmedipham (0,011 mg/kg); Phenmedipham (0,031 mg/kg)
Himbeeren	24	21 (88%)	20 (83%)	0 (0%)		1 (4%)	Imidacloprid (0,013 mg/kg)
Johannisbeeren	35	34 (97%)	33 (94%)	1 (3%)	Difenoconazol (0,32 mg/kg)	9 (26%)	Acetamiprid (0,023 mg/kg); Captan (3x; 0,034–4,8 mg/kg); Chlorantraniliprol (0,014 mg/kg); Difenoconazol (2x; 0,014–0,32 mg/kg); Dithianon (0,028 mg/kg); Folpet (3x; 0,02–0,031 mg/kg); Myclobutanil (3x; 0,052–0,15 mg/kg)
Stachelbeeren	19	19 (100%)	19 (100%)	0 (0%)		5 (26%)	Captan (0,036 mg/kg); Dodin (0,021 mg/kg); Ethephon (0,029 mg/kg); Myclobutanil (3x; 0,011–0,14 mg/kg)
Summe	178	169 (95%)	165 (93%)	1 (0,6%)		21 (12%)	
Vergleich*							
2013	211	193 (92%)	185 (88%)	10 (5%)		12 (6%)	
2012	171	158 (92%)	145 (85%)	4 (2%)		8 (5%)	
2011	182	157 (86%)	143 (79%)	1 (0,5%)		12 (7%)	
2010	194	183 (94%)	163 (84%)	6 (3%)		17 (9%)	

HM = Höchstmenge; \*diese Daten sind nur bedingt miteinander vergleichbar, da in den unterschiedlichen Jahren z.T. ungleiche Anteile der unterschiedlich belasteten Obstkulturen untersucht wurden.

festgelegten Höchstmengen nachgewiesen wurden. Einen detaillierten Überblick über die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen in Beerenobst aus konventionellem Anbau differenziert nach den Obstkulturen liefern Tabelle 2 und 3.

### Rückstände nicht zugelassener Wirkstoffe

Neben der Überprüfung der Einhaltung von Höchstmengen wird im Rahmen der Rückstandsuntersuchungen bei deutschen Proben zusätzlich überprüft, ob die nachgewiesenen Rückstände aus einer zugelassenen Anwendung stammen (siehe Infokasten zur Indikationszulassung). Bei Auffälligkeiten wird der

zuständige Pflanzenschutzdienst informiert, welcher im Rahmen der Nachermittlungen prüft, ob ein Verstoß gegen gesetzliche Vorgaben vorliegt. Bei der Prüfung auf nicht zugelassene Wirkstoffe waren 21 Beerenobstproben auffällig (1 x Brombeere, 4 x Erdbeere, 1 x Heidelbeere, 1 x Himbeere, 9 x Johannisbeeren, 5 x Stachelbeere).

Insgesamt handelte es sich um 28 Nachweise von 14 verschiedenen Wirkstoffen, die in Deutschland zwar zugelassen sind, aber nicht für die Anwendung in der jeweiligen Kultur.

### Indikationszulassung

(§12 (1) Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen)

Die Indikationszulassung gilt für alle Pflanzenschutzmittel seit dem 01.07.2001 und besagt, dass die betroffenen Mittel zugelassen sind, aber nur bei den Anwendungsgebieten eingesetzt werden dürfen, die vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL, [Zulassungsdatenbank](#)) festgesetzt sind.

Tabelle 3: Rückstände in Beerenobst aus konventionellem Anbau (CVUA Stuttgart Januar-August2014)

Herkunftsland	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen*)	Proben mit Mehrfachrückständen*)	Proben >HM*)	Stoffe über der HM	Proben mit nicht zugelassenen Stoffen*)	nicht zugelassene Stoffe
<b>Brombeeren</b>							
Spanien	2	2	2	0			
Deutschland	15	14 (93%)	13 (87%)	0		1 (7%)	Dimethomorph
<b>Erdbeeren</b>							
Italien	2	2	2	0			
Niederlande	1	1	1	0			
Spanien	22	22 (100%)	21 (95%)	0			
Deutschlanf	45	44 (98%)	44 (98%)	0		4 (9%)	Captan (3x) Fluopyram
<b>Heidel- und Moosbeeren</b>							
Chile	3	3	3	0			
USA	1	1	1	0			
Frankreich	1	1	1	0			
Deutschland	7	5 (71%)	5 (71%)	0		1 (14%)	
unbekannt							Desmedipham, Phenmedipham
<b>Himbeeren</b>							
Spanien	5	3 (60%)	2 (40%)	0			
Deutschland	18	17 (94%)	17 (94%)	0			Imidacloprid
unbekannt	1	1	0				
<b>Johannisbeeren</b>							
Deutschland	35	34 (97%)	33 (94)	1 (3%)	Difenoconazol	9 (26 %)	Acetamiprid, Captan (3x), Chloranthraniliprol, Difenconazol (2x), Dithianon, Folpet (3x), Myclobutan
<b>Stachelbeeren</b>							
Deutschland	18	19 (100%)	19 (100%)	0	0	5 (26 %)	Captan, Dodin, Ethephon, Myclobutanil (3x)
Summe	178	169 (95%)	165 (93%)	1 (0,6%)		21 (12%)	

HM = Höchstmenge; \*)Bei einer Probenanzahl < 5 erfolgte keine prozentuale Auswertung, da die Datenbasis zu gering ist.

**Teil B:****Nachweis von Chlorat, Perchlorat und Phosphonsäure in Beerenobst****Chlorat**

Im Jahr 2014 wurden 143 Beerenobst-Proben auf Rückstände von Chlorat überprüft. In 129 Proben wurde kein Chlorat festgestellt, während in insgesamt 14 Proben (100%) Chlorat-Gehalte zwischen 0,006 mg/kg und 0,43 mg/kg Beerenobst (siehe Abbildung 2) nachgewiesen werden konnten (9 Erdbeerproben aus Spanien, zwei Proben Moosbeeren (Cranberry) aus den USA sowie mit unbekannter Herkunft, eine Heidelbeerprobe aus Chile und eine Probe Himbeeren und Brombeeren jeweils aus Deutschland). Die Überschreitungen der allgemeinen Höchstmenge von 0,01 mg/kg bezog sich auf eine Probe Heidelbeeren aus Chile, zwei Proben Moosbeeren aus den USA sowie unbekannter Herkunft sowie 8 Proben Erdbeeren aus Spanien und eine Probe Brombeeren aus Deutschland (siehe Infokasten Chlorat). Beerenobst aus ökologischem Anbau: Lediglich eine einheimische Himbeerprobe wies einen Gehalt an Chlorat im Spurenbereich auf (< 0,01 mg/kg) auf.

**Perchlorat**

Im Jahr 2014 wurden 143 Beerenobst-Proben auf Perchlorat überprüft. In 20 Proben (14%) konnte Perchlorat nachgewiesen werden, allerdings lagen die Gehalte in der Regel unter 0,01 mg/kg. Lediglich 4 Proben enthielten zwischen 0,021 und 0,028 mg/kg Perchlorat. Die Kontamination mit Perchlorat ist daher nach derzeitiger toxikologischer Beurteilung bei Beerenobst von untergeordneter Bedeutung.

**Phosphonsäure**

142 Proben Beerenobst aus dem Jahr 2014 wurden auf Phosphonsäure und Fosetyl untersucht. In 97 Proben konnte Phosphonsäure nachgewiesen werden; dabei wurde in einer Probe spanische Brombeeren eine Höchstmengenüberschreitung (Phosphonsäure-Gehalt: 10,2 mg/kg) festgestellt. Nachfolgende Abbildung 3 zeigt die Häufigkeit der festgestellten Gehaltsbereiche von Phosphonsäure in Beerenobst.

Bei 9 Proben aus Deutschland erfolgte bei Gehalten an Phosphonsäure oberhalb von 0,1 mg/kg (Maximalgehalt 26,7 mg/kg) ein Hinweis nach dem Pflanzenschutzgesetz, da die Anwendung von Kaliumphosphonat nur im Weinbau und die Anwendung von Fosetyl-Al bei Beerenobst (außer Weintrauben) nur bei Erdbeeren zulässig ist. Nachgewiesene Gehalte an Phosphonsäure sind jedoch kein eindeutiger Hinweis auf einen Verstoß gegen

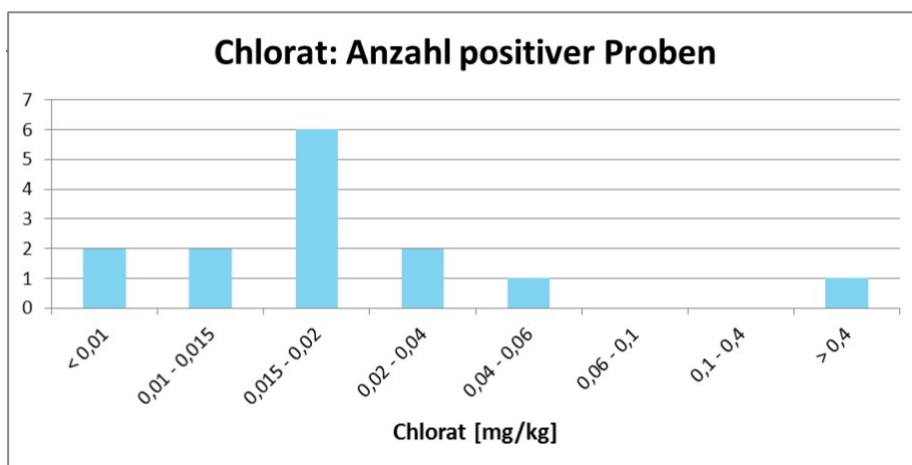


Abb. 2: Anzahl positiver Proben für verschiedene Chlorat-Gehalte. Hierbei wurden alle massenspektrometrisch abgesicherten Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze herangezogen. Es wurden auch Gehalte kleiner 0,01 mg/kg berücksichtigt. (CVUA Stuttgart Jan. - Aug. 2014)

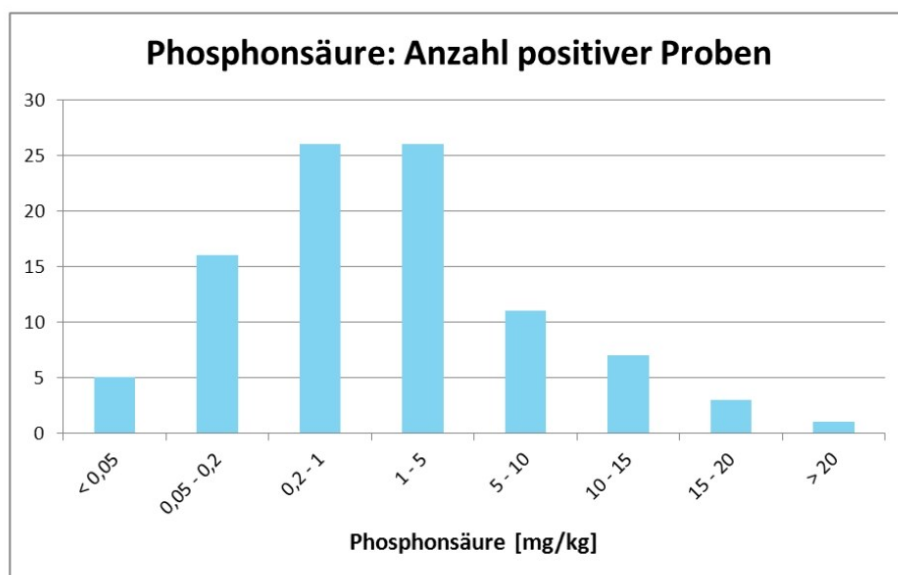


Abb. 3: Anzahl positiver Proben für verschiedene Phosphonsäure-Gehalte. Hierbei wurden alle massenspektrometrisch abgesicherten Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze herangezogen. (CVUA Stuttgart Jan. - Aug. 2014).

die Indikationszulassung, da Gehalte im Beerenobst auch aus der Anwendung phosphonathaltiger Düngemittel resultieren können. Eine Nachprüfung ist daher im Einzelfall erforderlich (siehe Infokasten zu Phosphonsäure).

**Beerenobst aus ökologischem Anbau:**

Lediglich in einer spanischen Erdbeerprobe sowie einer einheimischen Probe Moosbeeren konnten niedrige Gehalte an Phosphonsäure (< 0,1 mg/kg) nachgewiesen werden.

**Nachweis von mehreren Stoffen pro Probe – Hier „Mehrfachrückstände“**

88% der untersuchten Brombeeren, 97% der Erdbeeren, 77% der Heidel- und Moosbeeren, 83% der Himbeeren, 94% der Johannisbeeren und alle Stachelbeeren wiesen Rück-

stände mehrerer Stoffe pro Probe auf. Die Abbildung 4 zeigt die Häufigkeitsverteilung von „Mehrfachrückständen“ bei den untersuchten Beerenproben im Vergleich. Die untersuchten Johannisbeeren wiesen mit durchschnittlich 7,3 Stoffen die meisten Stoffe pro Probe auf, gefolgt von Stachelbeeren mit durchschnittlich 7,0 Stoffen pro Probe. In einer Probe Johannisbeeren konnten 19 verschiedene Stoffe nachgewiesen werden. Erdbeeren enthielten im Durchschnitt 6,0 Stoffe, Brombeeren 4,8 Stoffe, Himbeeren 4,0 Stoffe und Heidel- und Moosbeeren 3,8 Stoffe pro Probe.

### Chlorat

Chlorate sind sowohl herbizid als auch biozid wirksame Stoffe. Chlorat ist ein in der EU seit dem Jahr 2008 nicht mehr zugelassener Pflanzenschutzmittelwirkstoff. Auch in Biozidprodukten darf Natriumchlorat nicht mehr angewendet werden. Die Definition „Pestizidrückstände“ der **VO (EG) Nr. 396/2005** bezeichnet auch Rückstände von (ggf. nicht mehr zugelassenen) Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in Lebensmitteln bei möglichem anderem Eintragsweg als der Anwendung als Pflanzenschutzmittel (sog. Dual-Use-Stoffe), wie etwa im Fall von Chlorat in Lebensmitteln. Somit ist gemäß der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 ein allgemeiner Höchstgehalt von 0,01 mg/kg EU-weit gültig. Neben der Anwendung als Pflanzenschutzmittel kann Chlorat z.B. auch infolge einer Verunreinigung durch die Umwelt (kontaminiertes Beregnungs- oder Bewässerungswasser, belastete Böden) oder als Rückstand der Gewinnung, einschließlich der Behandlungsmethoden in Ackerbau, Fertigung, Verarbeitung, Zubereitung oder Behandlung in das Lebensmittel gelangen. 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. Chlorat hemmt reversibel die Aufnahme von Jodid in die Schilddrüse und kann insbesondere bei empfindlichen Personengruppen wie Kindern, Schwangeren oder Personen mit Schilddrüsenfunktionsstörungen unerwünschte gesundheitliche Effekte verursachen. Neben Auswirkungen auf die Schilddrüsenfunktion kann Chlorat auch Schädigungen der Erythrocyten (Methämoglobin-Bildung, Hämolyse) bewirken. Für Chlorat liegen jedoch derzeit keine Angaben zur akuten Referenzdosis vor. Die Mitgliedstaaten führen daher ein Monitoring zur Erfassung der Belastungssituation in Lebensmitteln und Trinkwasser durch, um Daten für eine toxikologische Bewertung durch die EFSA bereitzustellen. Darauf basierend sollen dann spezifische Rückstandshöchstgehalte festgelegt werden.

Quelle: BFR [4]

### 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. Die Düngemittelhersteller wurden sensibilisiert. Da es sich bei Perchlorat um einen Kontaminanten handelt und nicht um einen Pflanzenschutzmittelwirkstoff, waren und sind bisher auch keine gesetzlichen Rückstandshöchstmengen festgelegt. Der Ständige Ausschuss für die Lebensmittelkette und die Tiergesundheit (StALuT) hat im Juli 2013 auf Vorschlag der EU-Kommission vorübergehende Referenzwerte für Perchlorat in Lebensmitteln festgelegt (zwischen 0,2 und 1 mg/kg), um eine Verkehrsfähigkeit zu gewährleisten. Damit sind Lebensmittel mit Rückständen an Perchlorat unterhalb dieser Referenzwerte in allen Mitgliedsstaaten verkehrsfähig.

Quelle: BFR [9], [10]

### Phosphonsäure – rechtliche Bewertung

Phosphonsäure ist die aktive Substanz des Fungizids Fosetyl-Aluminium (Fosetyl-Al) und entsteht daraus durch Hydrolyse. Salze der Phosphonsäure (sog. Phosphonate) fanden bis zum 30.09.2013 auch als Pflanzenstärkungsmittel Anwendung. Da sie eine schützende Wirkung vor Schadorganismen auf die Pflanze haben, zählt Kaliumphosphonat (Kaliumhydrogenphosphonat, Dikaliumphosphonat) jedoch seit dem 01.10.2013 als Pflanzenschutzmittel (Durchführungsverordnung (EU) Nr. 369/2013 der Kommission).

Derzeit ist die Anwendung von Kaliumphosphonat enthaltenden Pflanzenschutzmitteln nur im Weinbau zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus zugelassen. Für Fosetyl bestehen dagegen gegen Pilzkrankheiten mehrere Zulassungen im Obst- (z.B. für Erdbeeren) und Gemüsebau. Im ökologischen Landbau besteht dagegen keine Zulassung für Kaliumphosphonat oder Fosetyl-Al, diese Wirkstoffe sind nicht in Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 889/2008 als zugelassenes Pflanzenschutzmittel gelistet.

Nachgewiesene Gehalte an Phosphonsäure können einerseits aus der Anwendung eines Kaliumphosphonat oder Fosetyl-Al enthaltenden Pflanzenschutzmittels resultieren, daneben spielt allerdings auch der Eintrag durch Düngemittel die Phosphonate enthalten eine Rolle. Die Zulässigkeit der weiteren Anwendung phosphonathaltiger Düngemittel wird derzeit auf europäischer Ebene geprüft. Bei nachgewiesenen Gehalten an Phosphonsäure oberhalb von 0,1 mg/kg wird daher seitens der CVUA eine Ursachenforschung angeregt.

### Kontaminanten

Nach Art. 1 der Verordnung (EG) Nr. 315/93 gelten als Kontaminanten alle Stoffe, die einem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt werden, jedoch infolge einer Verunreinigung durch die Umwelt oder als Rückstand zum Beispiel im Zuge der Gewinnung, Fertigung, Verarbeitung, Zubereitung, im Lebensmittel vorhanden sind. Viele Stoffe sind durch ihre Anwendung in der Industrie (z. B. PCBs, Schwermetalle) oder als nicht beabsichtigte Nebenprodukte (z. B. Dioxine) in die Umwelt gelangt. Sie können je nach ihren Eigenschaften in oder auf Lebensmitteln vorhanden sein oder sogar angereichert werden. Andere Stoffe entstehen, wenn Lebensmittel nicht fachgerecht hergestellt oder behandelt werden (z.B. PAKs, Nitrosamine). Wenn Lebensmittel nicht sachgerecht gelagert werden oder die Wachstums- oder Erntebedingungen nicht angemessen sind, können natürliche Kontaminanten wie Pilz- und Bakterientoxine entstehen. Aus Gründen des vorsorgenden Verbraucherschutzes ist es erforderlich, toxisch wirkende Kontaminanten, wie z.B. Perchlorat in Lebensmitteln so weit wie möglich zu minimieren.

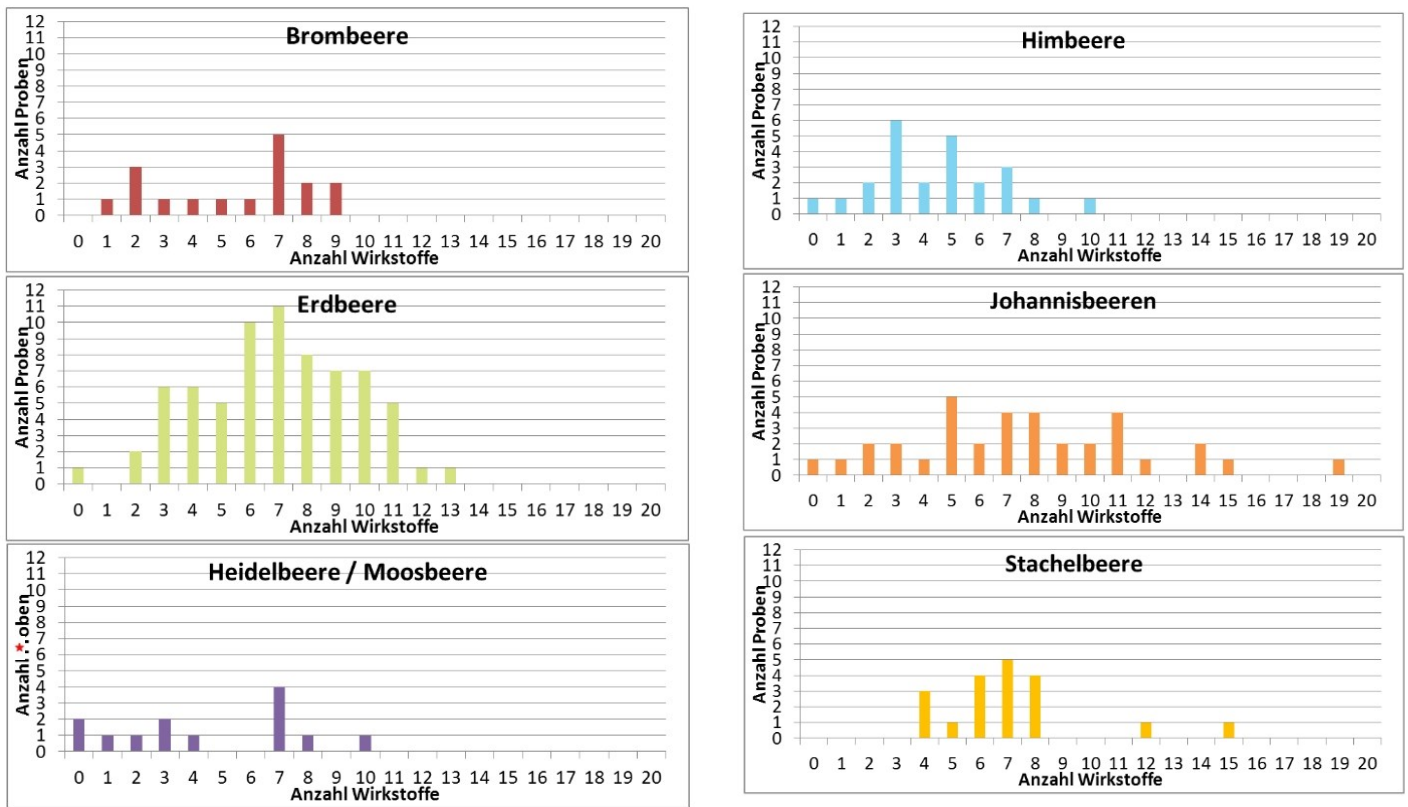


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung von „Mehrfachrückständen“ in Beerenobstaus konventionellem Anbau (CVUA Stuttgart Jan. bis Aug.2014). Hierbei wurden alle massenspektrometrisch abgesicherten Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze herangezogen (inkl. Phosphorsäure, Perchlorat und Chlorat). Es wurden auch Gehalte kleiner 0,01 mg/kg berücksichtigt

**Stoffspektrum**

Bei den Untersuchungen von konventionell erzeugtem Beerenobst auf Pflanzenschutzmittelrückstände und Kontaminanten wurden in diesem Jahr insgesamt 89 verschiedene

Stoffe nachgewiesen. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Fungizide, Insektizide und Akarizide. Die Abbildung 5 zeigt einen Vergleich des Stoffspektrums und der Häufigkeitsverteilung der nachgewiesenen Stoffe in

Brombeeren, Erdbeeren, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren sowie Moos- und Heidelbeeren im Jahr 2014.

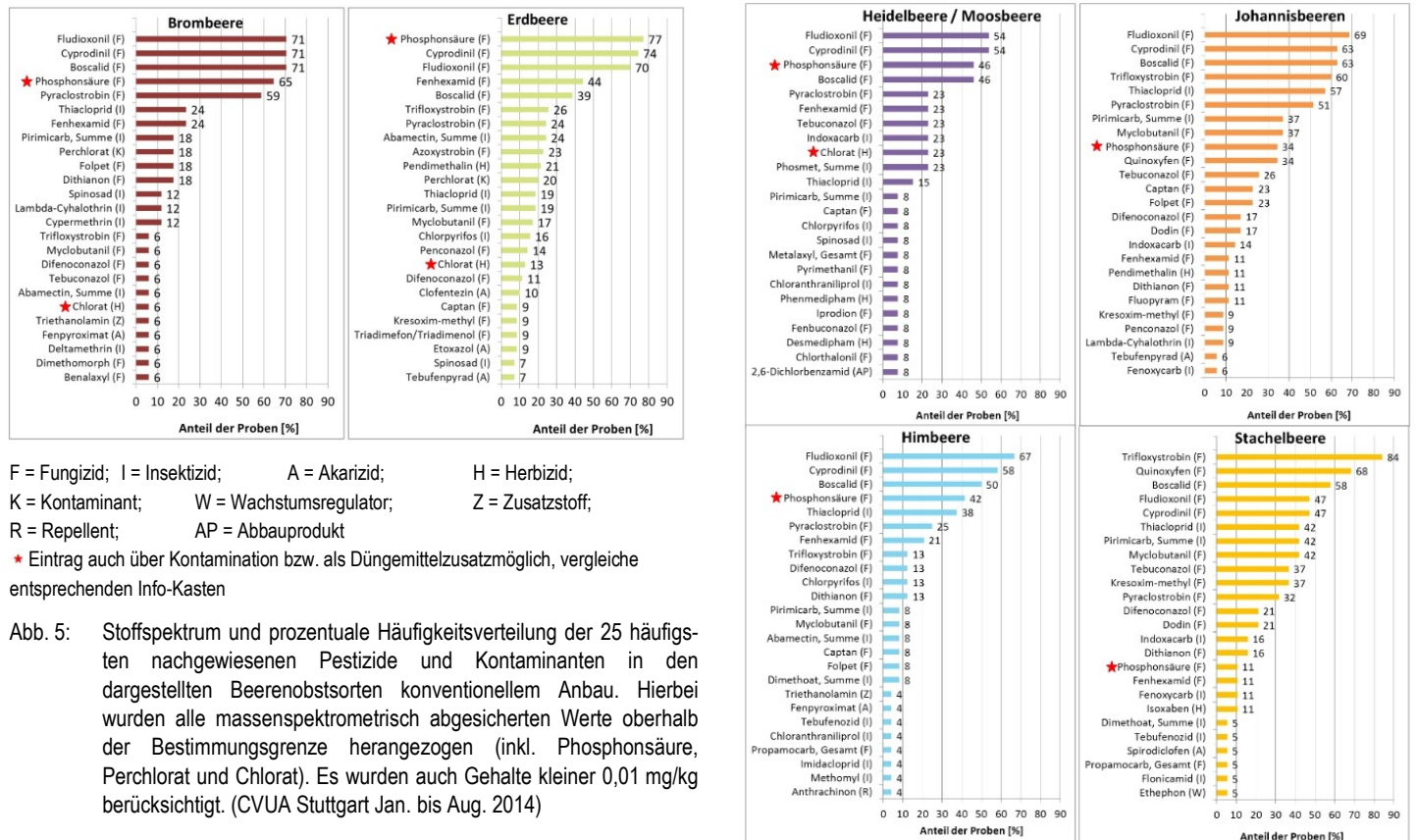


Abb. 5: Stoffspektrum und prozentuale Häufigkeitsverteilung der 25 häufigsten nachgewiesenen Pestizide und Kontaminanten in den dargestellten Beerenobstsorten konventionellem Anbau. Hierbei wurden alle massenspektrometrisch abgesicherten Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze herangezogen (inkl. Phosphorsäure, Perchlorat und Chlorat). Es wurden auch Gehalte kleiner 0,01 mg/kg berücksichtigt. (CVUA Stuttgart Jan. bis Aug. 2014)

## Beerenobst aus ökologischem Anbau

Bis zum Berichtszeitpunkt wurden im Jahr 2014 insgesamt 5 Beerenobstproben aus ökologischem Anbau (4 Proben deutscher Herkunft: 1 x Erdbeeren, 1 x Moosbeeren (Cranberry), 1 x Himbeeren und 1 x Johannisbeeren sowie 1 Probe Erdbeeren spanischer Herkunft) auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Zwei Proben waren rückstandsfrei, während in den anderen 3 Proben jeweils ein Stoff unterhalb des Orientierungswertes von 0,01 mg/kg nachgewiesen werden konnte. Somit erfüllten alle untersuchten Bio-Beerenobstproben die Bestimmungen des ökologischen Landbaus bezüglich der Pflanzenschutzmittelrückstände.

### Quellen:

- [1] [Hintergrundinformation: Mehrfachrückstände von Pflanzenschutzmitteln in und auf Lebensmitteln](#),
- [2] [Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen Information Nr. 022/2009 des BfR vom 10. Juni 2009](#),
- [3] [BVL Zulassungsdatenbank](#)
- [4] [Vorschläge des BfR zur gesundheitlichen Bewertung von Chloratrückständen in Lebensmitteln vom 12.05.2014](#),
- [5] VO (EG) 396/2005: Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates (ABl. L 70/1), zuletzt geändert durch die Verordnung (EU) Nr. 991/2014 vom 19. September 2014 (ABl. L 279/1)
- [6] VO (EU) 369/2013: Durchführungsverordnung (EU) Nr. 369/2013 der Kommission vom 22. April 2013 zur Genehmigung des Wirkstoffs Kaliumphosphonat gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Änderung des Anhangs der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 540/2011 der Kommission (ABl. L 111/39)
- [7] VO (EG) 889/2008: Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur

### 0,01 mg/kg – Orientierungswert ≠ Grenzwert

Die EG-Öko-Verordnung erlaubt praktisch keine Anwendung chemisch synthetischer Pestizide. Allerdings gibt es in der Öko-Verordnung keine speziellen Grenzwerte, die die Verkehrsfähigkeit von Öko-Lebensmitteln mit Pestizidrückständen regelt: für Öko-Lebensmittel gelten nach der **VO (EG) 396/2005** die gleichen Grenzwerte wie für konventionelle Lebensmittel. Der Verbraucher erwartet jedoch ein weitgehend rückstandsfreies Produkt. Angesichts der hohen Messempfindlichkeit der Nachweismethoden muss ein Bio-Produkt, das nachweisbare Rückstände von Pflanzenschutzmitteln enthält, nicht zwangsläufig unzulässig behandelt oder mit konventioneller Ware vertauscht bzw. vermischt worden sein. Allerdings sind bei Erzeugnissen aus ökologischem Landbau in der Regel auch unter Berücksichtigung von Abdrift und Umweltkontamination keine bestimmbar Rückstände über dem von der baden-württembergischen Lebensmittelüberwachung für amtliche Maßnahmen erarbeiteten analytischen „Orientierungswert“ von 0,01 mg/kg zu erwarten. Wichtig hierbei ist, dass 0,01 mg/kg kein Grenzwert darstellt, bei dessen Überschreiten feststeht, dass das Produkt nicht entsprechend der Regeln der EG-Öko-Verordnung erzeugt wurde. Vielmehr handelt es sich um einen Schwellenwert, oberhalb dessen festgestellt werden muss, woher die Rückstandsbelastung stammt. Rückstandsgelände die oberhalb dieses Orientierungswertes liegen, sind bei vielen Pflanzenkulturen ein deutlicher Hinweis, dass gegen die Pflanzenschutzmittel-Anwendungsverbote der Öko-Verordnung verstoßen wurde, oder dass konventionelle Ware umdeklariert wurde. In diesen Fällen wird von einer Verbrauchertäuschung ausgegangen und die Ware wegen Irreführung beanstandet. Nachgewiesene Gehalte an Phosphonsäure können einerseits aus der Anwendung eines Kaliumphosphonat oder Fosetyl-Al enthaltenden Pflanzenschutzmittels resultieren, daneben spielt allerdings auch der Eintrag durch Düngemittel die Phosphonate enthalten eine Rolle. Die Zulässigkeit der weiteren Anwendung phosphonathaltiger Düngemittel wird derzeit auf europäischer Ebene geprüft. Bei nachgewiesenen Gehalten an Phosphonsäure oberhalb von 0,1 mg/kg wird daher seitens der CVUA eine Ursachenforschung angeregt.

Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle (ABl. L250/1 vom 18.09.2008)

[8] Entscheidung der Kommission vom 10. November 2008: über die Nichtaufnahme von Chlorat in Anhang I der RL 91/414/EWG des Rates und die Aufhebung der Zulassungen für Pflanzenschutzmittel mit diesem Stoff (ABl. L307/7 vom 18.11.2008)

[9] [Empfehlung des BfR zur gesundheitlichen Bewertung von Perchlorat-Rückständen in Lebensmitteln vom 06.06.2013](#),

[10] [Gesundheitliche Bewertung von Perchloratfunden in Lebensmitteln, Stellungnahme Nr. 022/2013 des BfR vom 28.06.2013](#),

[11] VO (EWG) 315/93: Verordnung (EWG) Nr. 315/93 des Rates vom 8. Februar 1993 zur Festlegung von gemeinschaftlichen Verfahren zur Kontrolle von Kontaminanten in Lebensmitteln (ABl. L 37/1), zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 596/2009 vom 18. Juni 2009 (ABl. L 188/14)