



Ökomonitoring 2022

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN VON LEBENSMITTELN
AUS ÖKOLOGISCHEM LANDBAU



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

อาหารปลอดสารพิษ

alimentos orgânicos



Bio-Lebensmittel

طعام عضوي



βιολογικά τρόφιμα



alimenti biologici

有机食品

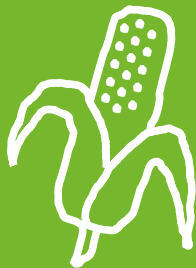


alimentation biologique

कार्बनिक खाद्य



organic food



organik yiyecek





Liebe Leserinnen, liebe Leser,

das Jahr 2022 war erneut geprägt von globalen Krisen und erschütternden Ereignissen, deren Auswirkungen auf den Lebensmittelsektor auch in unserem Alltag deutlich spürbar waren. Lebensmittel des täglichen Bedarfs, wie Sonnenblumenöl und Weizenmehl, wurden quasi über Nacht zur gefühlten Mangelware. Insgesamt stiegen die Preise für Lebensmittel in der letzten Zeit drastisch, neben Energie sind Lebensmittel die stärksten Preistreiber.

Auch deshalb wird der Beitrag regional und ressourcenschonend erzeugter Lebensmittel zu nachhaltiger und bezahlbarer Ernährung und Versorgung immer wichtiger. Unser Aktionsplan „Bio aus Baden-Württemberg“ hilft, der weiter steigenden Nachfrage nach ökologisch erzeugten Lebensmitteln bestmöglich mit Produkten aus heimischer Erzeugung zu begegnen. Dem Ziel von 30 bis 40 Prozent Öko-Fläche im Jahr 2030 kommen wir Schritt für Schritt näher: Inzwischen werden im Land 14,5 Prozent der Agrarfläche und 13,6 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe ökologisch bewirtschaftet.

Um auch in Krisenzeiten und bei Verknappungen auf dem globalen Markt darauf vertrauen zu können, dass dort, wo „bio“ draufsteht, auch „bio“ drin ist, wird das Ökomonitoring in Baden-Württemberg weiterhin intensiv praktiziert. Unser Konzept hat sich bewährt und wird auch zukünftig einen wichtigen Beitrag zur Produktion gesunder und hochwertiger Lebensmittel aus einer besonders nachhaltigen Landnutzung leisten.

An dieser Stelle gilt mein Dank ganz besonders den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Lebensmittelüberwachung und der Ökokontrolle des Landes, die mit ihrer engagierten Arbeit und ihrem Einsatz das Ökomonitoring-Programm weiterhin zu einem erfolgreichen Instrument im Hinblick auf den Täuschungsschutz bei Öko-Lebensmitteln machen.

Ich wünsche Ihnen eine informative und kurzweilige Lektüre des Berichts „Ökomonitoring 2022“.

Peter Hauk MdL
Minister für Ernährung, Ländlichen
Raum und Verbraucherschutz
Stuttgart, im August 2023



Einführung

Ökomonitoring - Was ist das?	6
Öko-Kontrollverfahren	7
Ökomonitoring - Überblick	9

Ergebnisse

Gentechnisch veränderte Organismen 11

■ Mais und Mais-Erzeugnisse	11
■ Honig	12
■ Soja und Soja-Erzeugnisse	13

Prüfung auf Authentizität 15

■ Herkunft und Echtheit	15
■ Echtheit von Bio-Eiern	16
■ Echtheit von Bio-Milch	17

Weitere Untersuchungsschwerpunkte 19

■ Schwermetalle in Nahrungsergänzungsmitteln	19
■ Arsen in Basmatireis	20
■ Nitrat in tiefgefrorenem Spinat	21

Pestizide und bestimmte Kontaminanten in pflanzlichen Lebensmitteln 23

■ Rechtliche Vorgaben	23
■ Pflanzliche Lebensmittel	24
■ Ergebnisübersicht	24
■ Verarbeitete pflanzliche Lebensmittel	25
■ Frisches Obst & Gemüse	26
● Frischware - Vergleich öko und konventionell	26
■ Spezielle Untersuchungen	27
● Begasungsmittel: Phosphin, Ethylenoxid, Bromid	27
● Nikotin, Trimesium und Melamin	28
● Phosphonsäure, Phosphonate und Fosetyl	29
● Chlorat und Perchlorat	29
● Diquat und Paraquat	29

Impressum 31



Die Langfassung des Ökomonitoring-Berichts finden Sie unter: oekomonitoring.cvuas.de

Ökomonitoring – Steckbrief

Beginn



Das Ökomonitoring beschloss der Ministerrat in Baden-Württemberg 2001 als Teil der Gesamtkonzeption zur Förderung des ökologischen Landbaus. Hierbei überprüft die Lebensmittelüberwachung systematisch Öko-Proben. Das Programm ergänzt sinnvoll die in der EU-Öko-Verordnung vorgeschriebenen und durch die Ökobebehörde beaufsichtigten Prozesskontrollen, die in Deutschland durch private Kontrollstellen durchgeführt werden. Es ist bundes- und europaweit weiterhin einmalig.

Umfang und Ziele

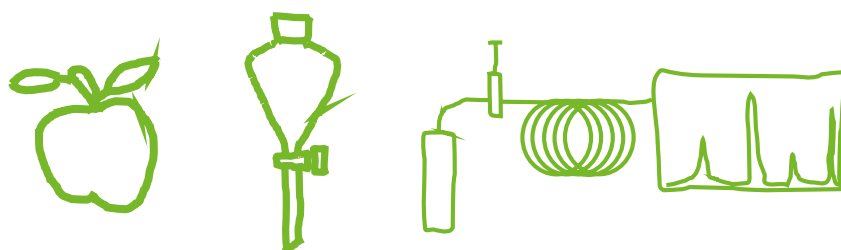
Seit 2002 wurden rund 18.500 Proben untersucht. Die am häufigsten untersuchten Lebensmittel waren Obst und Gemüse mit Schwerpunkt auf Rückständen von Pflanzenschutzmitteln.

Das Ökomonitoring soll dazu beitragen, dass Verbrauchertäuschungen besser erkannt werden, und damit letztendlich das Verbrauchervertrauen in die Qualität ökologisch erzeugter Lebensmittel stärken. Zudem ermöglicht es einen Vergleich zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten.

Umsetzung als Teamleistung

Das Ökomonitoring erfolgt im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung und ist ein Gemeinschaftsprojekt der vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Baden-Württembergs (CVUAs) und der landesweit zuständigen Ökobebehörde im Regierungspräsidium Karlsruhe, koordiniert durch das CVUA Stuttgart.

Die CVUAs untersuchen Lebensmittel aus ökologischer Erzeugung gezielt z. B. auf Rückstände und Kontaminanten. Die Ökobebehörde forscht bei auffälligen Bio-Lebensmitteln nach der Ursache – über alle Ländergrenzen hinweg, erforderlichenfalls sogar in Drittländern.



Öko-Prozesskontrolle

Unternehmen, die in der EU landwirtschaftliche Produkte erzeugen, verarbeiten, lagern oder importieren, um diese mit einem Bio-Hinweis in den Verkehr zu bringen, müssen sich zuvor bei der zuständigen Ökobebehörde melden und dem nach EU-Öko-Verordnung vorgeschriebenen Kontrollverfahren unterziehen.



Bei diesem Kontrollverfahren werden die Produktionsprozesse auf Übereinstimmung mit rechtlichen Vorgaben überprüft. Bei Landwirten sind dies z. B. der Einsatz zulässiger Betriebsmittel, wie Öko-Saatgut, aber auch die öko-konforme Tierhaltung u. a. mit ausreichendem Auslauf und Öko-Futter. Bei der Herstellung von Bio-Brötchen wird z. B. geprüft, ob diese auch wirklich Öko-Zutaten enthalten. Öko-Erzeugnisse aus einem Drittland müssen bei der Einfuhr eine spezielle Kontrollbescheinigung der dortigen Kontrollstelle mitführen, die die Öko-Eigenschaft belegt.

Jedes Unternehmen wird jährlich durch eine unabhängige Kontrollstelle inspiziert; zudem gibt es unangekündigte Stichprobenkontrollen sowie Probenahmen.

In Deutschland führen zugelassene private Kontrollstellen diese „Prozesskontrolle“ durch. Die Kontrollstellen werden wiederum durch die im jeweiligen Bundesland zuständige Behörde überwacht.

In Baden-Württemberg greift zusätzlich das Ökomonitoring. Wird dabei ein unzulässiger Stoff festgestellt, erfolgt in der Regel zur Ursachenklärung eine Rückverfolgung des Erzeugnisses bzw. des entsprechenden Bestandteils durch die Kontrollstelle oder Behörde.

Das zweistufige System aus prozessorientiertem Öko-Kontrollverfahren und probenorientiertem Ökomonitoring stellt sicher, dass „bio“ drin ist, wo „bio“ draufsteht.

Das Ökomonitoring zeichnet sich durch die enge Zusammenarbeit der CVUAs, der Lebensmittelüberwachungsbehörden sowie der Ökobebehörde am Regierungspräsidium Karlsruhe aus.

Stellt ein CVUA z. B. unzulässige Rückstände über bestimmten Gehalten in Bio-Produkten fest, prüft die Ökobebehörde weiter. So wurde in Einzelfällen bereits aufgedeckt, dass es sich tatsächlich um konventionelle Ware handelte, die den Bio-Hinweis zu Unrecht trug.



Untersuchungsspektrum

Das Ökomonitoring deckt eine breite Produktvielfalt und wesentliche Untersuchungsparameter ab. Unter anderem wurden in über 20 Jahren die nachfolgenden Produkt- und Stoffgruppen untersucht:

Produktgruppen

- Obst und Gemüse (auch Tiefkühlware und verarbeitete Produkte)
- Milch und Eier
- Fleisch und Wurst
- Nüsse
- Honig
- Tee und Kaffee
- Öle und Fette
- Säuglings- und Kleinkindnahrung
- Süßwaren
- Getränke (alkoholfrei und alkoholisch)
- Getreide und Saaten (auch verarbeitete)
- Nahrungsergänzungsmittel
- Fertiggerichte
- Baumwolltextilien
- Naturkosmetika

Untersuchungsziele

- Pflanzenschutzmittel und bestimmte Kontaminanten (wie Pyrrolizidinalkaloide, Nitrat)
- Gentechnisch veränderte Organismen
- Rückstände von Antibiotika
- Schimmelpilzgifte (Mykotoxine)
- Bestrahlung
- Herkunftsnachweis, Echtheitsüberprüfung
- Prozesskontaminanten (wie Acrylamid, Furan, trans-Fettsäuren)
- Schwermetalle
- mikrobiologische Qualität
- Zusatzstoffe (wie Konservierungsstoffe und Geschmacksverstärker)

Ökomonitoring erzielt Wirkung!

Das Ökomonitoring zeigt: Bio-Lebensmittel genießen zu Recht einen guten Ruf. Auf das EU-Bio-Logo ist also Verlass.

Besonders erfreulich:

Hat das Ökomonitoring Schwachstellen aufgezeigt, reagierte die Branche schnell und die Mängel wurden abgestellt.

Beruhigend: Es waren nur wenige Fälle.





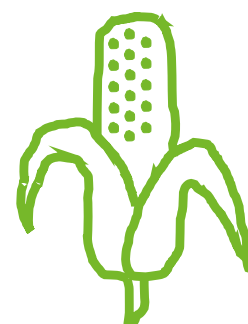
Gentechnisch veränderte Organismen

In Öko-Lebensmitteln ist Gentechnik nicht erlaubt. So will es das Gesetz und so ist auch die Verbrauchererwartung.

Im Jahr 2022 untersuchte das CVUA Freiburg 100 Mais-Produkte auf gentechnisch verändertes Material, 12 davon stammten laut Deklaration aus ökologischer Erzeugung. Erneut waren nur wenige Öko-Erzeugnisse mit oder aus Bio-Mais im Handel verfügbar. Wie in den Vorjahren war in keinem der 12 untersuchten Bio-Lebensmittel auf Maisbasis gentechnisch verändertes Material nachweisbar.

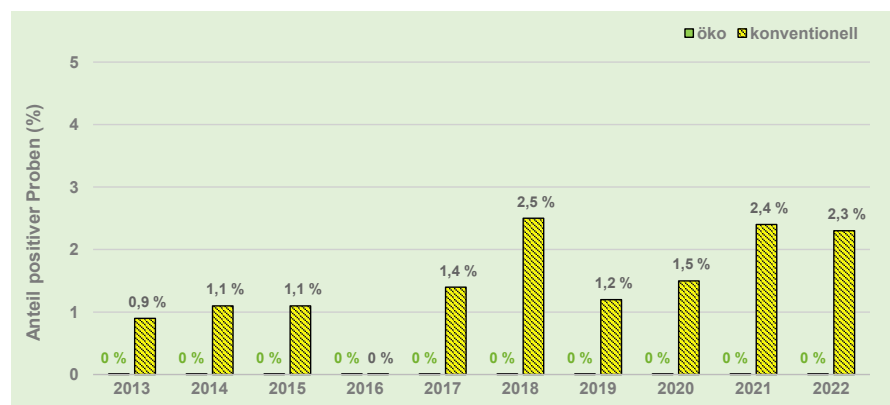
Bei konventionellen Mais-Erzeugnissen wurden lediglich in 2 von insgesamt 88 Proben (2,3 %) gentechnische Veränderungen festgestellt und dort auch nur in Spuren.

Mais



Der Nachweis von gentechnisch verändertem Mais in Öko-Erzeugnissen aus Mais fiel bereits im 16. Jahr in Folge negativ aus.

ANTEIL AN PROBEN, DIE POSITIV WAREN FÜR GENTECHNISCH VERÄNDERTEN MAIS, VERGLEICH ZWISCHEN ÖKO (GRÜN, OHNE SCHRAFFIERUNG) UND KONVENTIONELL (GELB, SCHRAFFIERT)



Honig



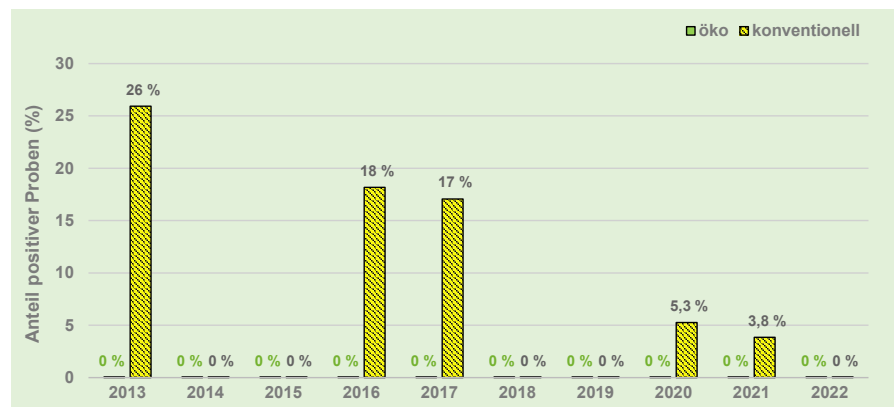
Honig enthält natürlicherweise Pollen, anhand derer neben der botanischen Herkunft des Honigs auch der Eintrag von gentechnisch verändertem Pflanzenmaterial überprüfbar ist. Insbesondere bei Honig aus Ländern mit einem Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen ist ein solcher Eintrag möglich.

Im Jahr 2022 untersuchte das CVUA Freiburg 33 Proben Honig auf gentechnisch verändertes Pflanzenmaterial, darunter 13 aus ökologischer Erzeugung. In allen 13 untersuchten Proben Bio-Honig waren über die Pollen keine Spuren genetisch veränderter Pflanzen nachweisbar. Dies galt auch für die 20 untersuchten konventionellen Honig-Proben.



Seit Beginn der Untersuchungen vor über 10 Jahren war in allen Bio-Honigen – einheimische oder Importware – kein gentechnisch verändertes Material nachweisbar.

ANTEIL AN PROBEN, DIE POSITIV WAREN FÜR GENTECHNISCH VERÄNDERTES MATERIAL, VERGLEICH ZWISCHEN ÖKO (GRÜN, OHNE SCHRAFFIERUNG) UND KONVENTIONELL (GELB, SCHRAFFIERT)



Im Jahr 2022 untersuchte das CVUA Freiburg 181 Soja-Produkte auf gentechnisch verändertes Material, 74 davon stammten laut Deklaration aus ökologischer Erzeugung. Der Anteil an positiven Befunden liegt bei Öko-Ware deutlich niedriger als bei konventioneller Ware.

Soja

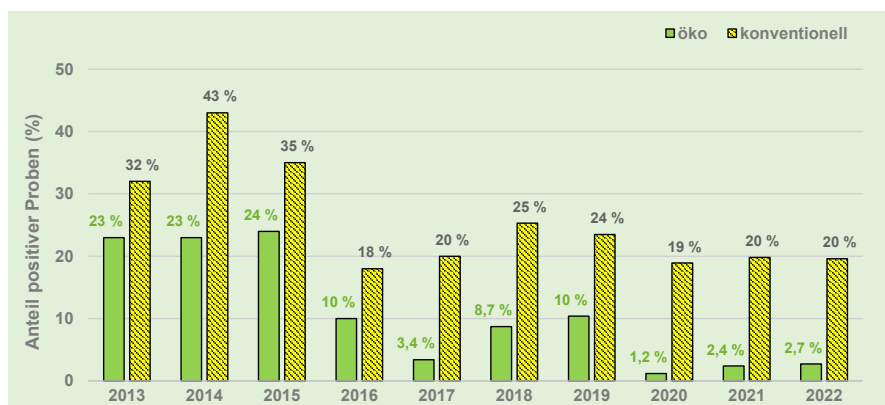


2022 gab es nur bei 2 Proben von Bio-Soja-Produkten (2,7 %) positive Befunde. Dagegen wurden immerhin 21 Proben der konventionellen Soja-Produkte (19,6 %) positiv auf gentechnisch veränderte Soja getestet. In 1 Probe aus konventioneller Erzeugung war sogar der Anteil von 0,9 % überschritten, ab dem gentechnisch verändertes Material gekennzeichnet werden muss. Alle anderen positiven Proben enthielten weniger als 0,1 % gentechnisch veränderte Soja und damit nur Spuren.



Bei Soja-Produkten aus ökologischer Erzeugung gibt es seit Beginn des Ökomonitorings zwar regelmäßig Nachweise gentechnisch veränderter Soja, aber niemals Anteile über 0,1 %, während dies bei konventionellen Soja-Produkten weiterhin der Fall ist.

ANTEIL AN PROBEN, DIE POSITIV WAREN FÜR GENTECHNISCH VERÄNDERTE SOJA, VERGLEICH ZWISCHEN ÖKO (GRÜN, OHNE SCHRAFFIERUNG) UND KONVENTIONELL (GELB, SCHRAFFIERT)





Herkunft und Echtheit

Bio-Lebensmittel sind authentisch, wenn auch wirklich „bio“ drin ist. Für die amtliche Überwachung ist es daher wichtig, für das Lebensmittel auf dem Teller zu belegen, ob es auf dem Acker oder im Stall mit rechten Dingen zugeht. Aber wie ist das im Labor möglich?

Bei pflanzlichen Lebensmitteln wird in erster Linie geprüft, ob im ökologischen Landbau nicht erlaubte Substanzen, wie z. B. chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel, oder gentechnisch veränderte Organismen enthalten sind und in welcher Menge.

Bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs geht es nicht nur darum, ob nicht erlaubte Substanzen, z. B. bestimmte Tierarzneimittel oder Zusatzstoffe, vorhanden sind, sondern vielmehr darum, ob die Öko-Vorgaben bei der Haltung und der Fütterung der Tiere eingehalten wurden. Inzwischen gibt es z. B. für Milch und Milchprodukte sowie Eier etablierte analytische Verfahren, die retrospektiv verlässliche Aussagen zum Bio-Status ermöglichen. Oft ist dabei die Kombination verschiedener Untersuchungen und Techniken sowie der Einsatz komplexer statistischer Auswerteverfahren notwendig. Dabei wird genutzt, dass das Futter die Zusammensetzung des tierischen Produkts beeinflusst. Lebensmittel werden daher meist auf Inhaltsstoffe untersucht, die aus dem Futter übergehen, wie z. B. bestimmte Fettsäuren und farbgebende Bestandteile.

Konventionelle Futtermittel enthalten oft synthetische Substanzen, die Öko-Futtermitteln nicht zugesetzt werden dürfen und in Gras, Heu, Silage sowie Futterpflanzen nicht natürlich vorkommen.

Sowohl die Abwesenheit bestimmter Substanzen als auch der deutlich höhere oder niedrige Gehalt anderer Stoffe im Lebensmittel können in der Regel als Beleg für ein authentisches Bio-Produkt genutzt werden.

Bei auffälligen Befunden wird der Verdacht, dass es sich nicht um ein öko-konform erzeugtes Lebensmittel handelt, im Rahmen der Öko-Prozesskontrolle überprüft. Die Ökobebehörde hilft bei der Ursachenermittlung und Prüfung, ob wirklich ein Verstoß gegen die EU-Öko-Verordnung und damit eine Irreführung vorliegt. Eine Überprüfung von Haltung und Fütterung vor Ort im landwirtschaftlichen Betrieb kann helfen.



→ mehr ab Seite 11,
Seite 19, Seite 24

→ mehr ab Seite 16

Echtheit von Bio-Eiern

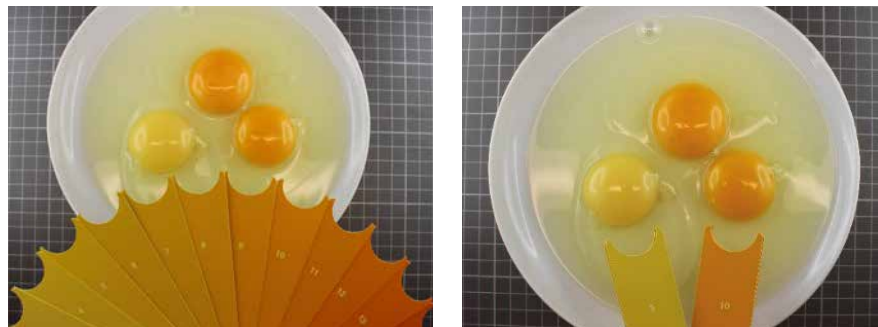


Bio-Eier sind eines der am häufigsten vermarkteten Öko-Erzeugnisse in Deutschland. Im Jahr 2022 wurden in Baden-Württemberg 67,5 Millionen Bio-Eier produziert.

Die Dotterfarbe entsteht durch Einlagerungen von gelben und roten Farbstoffen, sogenannten Carotinoiden. Bio-Eier weisen meist eine hellere, eher gelbe Dotterfarbe auf, da in der ökologischen Legehennenhaltung synthetische Carotinoide als Futtermittelzusatzstoffe nicht zulässig sind. Konventionellem Legehennenfutter sind häufig synthetische Carotinoide zugesetzt, was den Eidotter orange färbt. Kurzgesagt: Je intensiver orange der Eidotter, desto eher stammt das Ei von einer konventionell gehaltenen Henne. Zusätzlich wird analytisch auf das Vorhandensein synthetischer Carotinoide (z. B. Canthaxanthin) im Dotter geprüft.

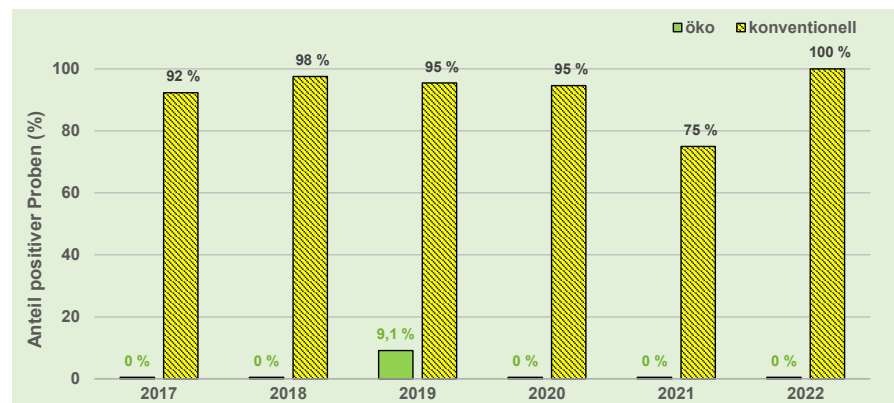
2022 untersuchte das CVUA Freiburg 50 Eier-Proben auf Carotinoide, darunter 24, die laut Deklaration aus ökologischer Erzeugung stammten.

VISUELLER VERGLEICH DER DOTTERFARBE MIT HILFE EINES FARBFÄCHERS



2022 wurden in keiner der 24 als Bio-Eier deklarierten Proben synthetische Carotinoide nachgewiesen.

ANTEIL AN PROBEN, DIE POSITIV HINSICHTLICH SYNTHETISCHER CAROTINOIDE WAREN, VERGLEICH ZWISCHEN ÖKO (GRÜN, OHNE SCHRAFFIERUNG) UND KONVENTIONELL (GELB, SCHRAFFIERT)

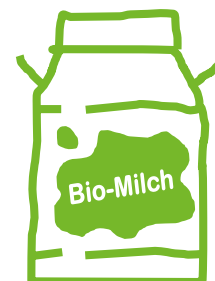


Die Nachfrage nach Bio-Milch und Milchprodukten daraus steigt stetig. Ob die Milch tatsächlich von Kühen aus ökologischer Haltung stammt, kann durch die Kombination der Ergebnisse zweier Analyseverfahren – der Stabilisotopen- und der Fettsäureanalytik – überprüft werden.

Konventionell gehaltenes Milchvieh frisst häufig Futter mit einem hohen Anteil an Maissilage und Kraftfutter, während Bio-Milchkühe aufgrund der vorgegebenen Weidehaltung einen hohen Anteil an Grün- und Raufutter zu sich nehmen. Das Futter bestimmt maßgeblich die Zusammensetzung des Milchfettes, insbesondere das Verhältnis der Kohlenstoffisotope zueinander ($\delta^{13}\text{C}$ -Wert) und den Gehalt an alpha-Linolensäure. Vereinfacht ausgedrückt: je höher im Milchfett der negative $\delta^{13}\text{C}$ -Wert und der Anteil an alpha-Linolensäure desto eher stammt die Milch von einer ökologisch gehaltenen Milchkuh.

Auffällige Werte ergeben sich aber auch, wenn Bio-Milchkühe anteilig mit Bio-Maissilage gefüttert wurden. Umgekehrt können auch auffällige Ergebnisse entstehen, wenn z. B. konventionell gehaltenes Milchvieh mehr Grünfutter und wenig Mais als Futter bekommt.

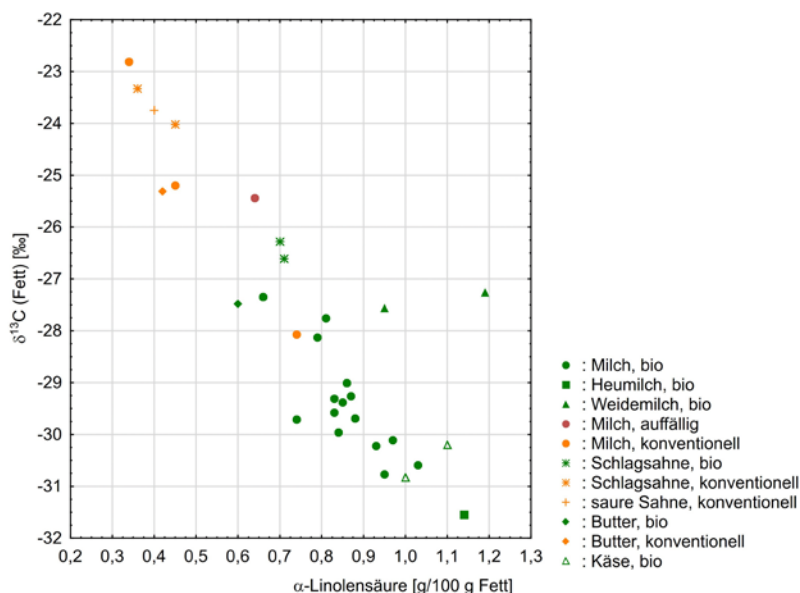
Echtheit von Bio-Milch



2022 untersuchte und bewertete das CVUA Freiburg so 31 Produkte, darunter laut Deklaration 24 Bio-Produkte. 23 Bio-Milch und -Milchprodukte sowie 7 konventionelle Produkte zeigten keine Auffälligkeiten.

2022 gab es erstmals 1 auffällige Bio-Milch. Die Überprüfungen durch die Ökobebehörde sind noch nicht abgeschlossen.

DIFFERENZIERUNG VON MILCH UND MILCHPRODUKTEN NACH DER ERZEUGUNGSART; DUNKELGRÜN - BIO-PRODUKTE, GELB - KONVENTIONELLE PRODUKTE, BRAUN - AUFFÄLLIGE PROBE (DATEN AUS 2022)





Nahrungsergänzungsmittel (NEM) sind Konzentrate von Nährstoffen oder sonstigen Stoffen mit ernährungsspezifischen oder physiologischen Wirkungen. Sie werden in kleinen Dosierungen, wie z. B. Tabletten, Kapseln, Flüssigkeiten, angeboten. Den gesundheitlich positiven Inhaltsstoffen (z. B. Vitamine, Mineralstoffe) steht der potentielle Gehalt an gesundheitsschädlichen Schwermetallen, wie Quecksilber, Blei und Cadmium, gegenüber. Der EU-Gesetzgeber hat daher auch spezielle Höchstgehalte für Schwermetalle in NEM festgelegt, die nicht überschritten werden dürfen.

Schwermetalle in NEM



Im Jahr 2022 untersuchte das CVUA Karlsruhe 18 Proben NEM auf die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber. 5 Produkte davon stammten laut Deklaration aus ökologischer Erzeugung. Erfreulicherweise waren in keiner der 18 Proben Höchstgehaltsüberschreitungen zu verzeichnen. Die dabei festgestellten Schwermetallgehalte sind insgesamt als gering einzustufen; meistens lagen die Gehalte sogar unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Unterschiede in den Schwermetallgehalten von NEM aus ökologischer und konventioneller Erzeugung sind eher auf die unterschiedliche Zusammensetzung zurückzuführen als auf die Erzeugungsart.

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE FÜR SCHWERMETALLGEHALTE IN NEM

Erzeugungsart		ökologisch	konventionell
Anzahl der Proben		5	13
Blei	niedrigster Gehalt	unter 0,05 mg/kg	unter 0,05 mg/kg
	höchster Gehalt	0,14 mg/kg	0,25 mg/kg
	mittlerer Gehalt	0,08 mg/kg	0,05 mg/kg
	Höchstgehalt*	3,0 mg/kg	
Cadmium	niedrigster Gehalt	unter 0,01 mg/kg	unter 0,01 mg/kg
	höchster Gehalt	0,35 mg/kg	0,38 mg/kg
	mittlerer Gehalt	0,09 mg/kg	0,05 mg/kg
	Höchstgehalte*	1,0 bzw. 3,0 [#] mg/kg	
Quecksilber	Gehalte	unter 0,02 mg/kg	unter 0,02 mg/kg
	Höchstgehalt*	0,1 mg/kg	

* Höchstgehalte für ausgewählte Schwermetalle in NEM gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006

[#] Höchstgehalt in NEM, die ausschließlich oder vorwiegend aus getrocknetem Seetang oder aus Erzeugnissen bestehen, die aus Seetang gewonnen wurden, oder die aus getrockneten Muscheln bestehen

Arsen in Basmatireis



Basmatireis ist eine Reissorte, die sich durch ihren besonderen Duft und schmale, lange Reiskörner auszeichnet. Sie wird nur in Indien und Pakistan angebaut. Die Reispflanze nimmt Arsen aus Boden und Wasser auf und lagert es dann in den Reiskörnern ein.

Arsen ist ein natürlich vorkommendes Element, das im Boden, im Grundwasser und in Pflanzen vorkommt. Arsen kann dabei in organischen oder in anorganischen Verbindungen vorliegen. Anorganische Arsenverbindungen wurden als karzinogen eingestuft, ihre Aufnahme sollte daher minimiert werden. Seit 2016 gelten EU-weit Höchstgehalte für anorganisches Arsen in Reis. In geschliffenem Reis dürfen nur 0,20 mg/kg (0,15 mg/kg ab 26. März 2023) und in Vollkorn- und Parboiled Reis nur 0,25 mg/kg anorganisches Arsen enthalten sein.

Im Jahr 2022 untersuchte das CVUA Sigmaringen 30 Proben Basmatireis (geschliffener Reis und Vollkornreis) auf Arsen, die Hälfte davon stammte laut Deklaration aus ökologischem Anbau. Erst bei auffälligen Gehalten an Gesamtarsen wird zusätzlich der Gehalt an anorganischem Arsen (aufwändiges Verfahren) bestimmt. In allen Proben war Arsen nachweisbar, die festgestellten Gehalte lagen erfreulicherweise aber deutlich unter dem entsprechenden Höchstgehalt für anorganisches Arsen.



Basmatireis aus ökologischer und konventioneller Erzeugung unterscheidet sich hinsichtlich des Arsengehaltes kaum.

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE FÜR GESAMTARSENGEHALTE IN BASMATIREIS

Erzeugungsart	ökologisch	konventionell
Anzahl der Proben	15	15
niedrigster Gehalt	0,05 mg/kg	0,05 mg/kg
höchster Gehalt	0,09 mg/kg	0,11 mg/kg
mittlerer Gehalt	0,06 mg/kg	0,08 mg/kg
Höchstgehalte in Reis*	0,20 bzw. 0,25 mg/kg	

* Höchstgehalte für **anorganisches Arsen** in geschliffenem bzw. Vollkorn-/Parboiled Reis gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006, gültig in 2022

Nitrat ist wichtig für das Pflanzenwachstum, es wird zum Aufbau von Proteinen benötigt. Abhängig von Pflanze und Jahreszeit werden teils größere Mengen eingelagert, insbesondere von Wurzelgemüse aber auch von Blattgemüse wie Spinat.

Bei der Nitrat-Belastung von Nahrungspflanzen ist vor allem sein Abbauprodukt Nitrit kritisch. Nitrit kann bereits in geringen Konzentrationen giftig sein. Das Problem: Nitrat aus Lebensmitteln kann von Bakterien oder in unserem Verdauungstrakt zu Nitrit umgewandelt werden.

Nitrat in TK-Spinat



Nitrat wird vorwiegend durch Düngung ausgebracht, das gilt für den konventionellen wie für den ökologischen Landbau. Im Öko-Landbau wird in der Regel weniger und überwiegend mit organischer Biomasse (z. B. Klee, Leguminosen) bzw. organischen Düngemitteln (z. B. Gülle, Biogasgärreste, Kompost) gedüngt statt mit Mineraldünger.

Im Jahr 2022 untersuchte das CVUA Stuttgart 56 Proben Tiefkühl-Spinat (TK-Spinat) auf Nitrat und Nitrit, darunter 29 Proben, die laut Deklaration aus ökologischer Erzeugung stammten. Die Erwartung, dass ökologisch angebauter Spinat wegen der anderen Düngung weniger Nitrat enthalte, wurde nicht bestätigt. Erfreulich: In allen Proben lagen die Nitratgehalte unter dem Höchstgehalt für Nitrat von 2.000 mg/kg.

Zudem sehr beruhigend: Nitrit war in keiner der Proben nachweisbar.

Die Nitratgehalte in TK-Spinat aus ökologischer und konventioneller Erzeugung unterscheiden sich kaum.

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE FÜR NITRATGEHALTE IN TK-SPINAT

Erzeugungsart	ökologisch	konventionell
Anzahl der Proben gesamt	29	27
Anzahl der Proben mit Nitratgehalten		
unter 500 mg/kg	11	8
500–1.000 mg/kg	14	14
1.000–1.500 mg/kg	4	5
mittlerer Gehalt	665 mg/kg	715 mg/kg
Höchstgehalt in TK-Spinat*	2.000 mg/kg	

* Höchstgehalt für Nitrat in TK-Spinat gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006



Pestizide und bestimmte Kontaminanten in pflanzlichen Lebensmitteln

Die EU-Öko-Verordnung verbietet im Bio-Landbau den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel. Spezielle Rückstandshöchstgehalte gibt es für Bio-Produkte nicht, nach der EU-Verordnung über Pestizidhöchstgehalte gelten dieselben wie für konventionelle Ware. Rückstandsgehalte, die gesichert über dem Orientierungswert von 0,01 mg/kg liegen, geben jedoch Hinweise auf verbotene Anwendungen, Kreuzkontaminationen oder Vermischen mit konventioneller Ware. In solchen Fällen wird die Bio-Angabe der beprobten Ware als irreführend beurteilt („irreführend bezeichnet“). Anschließend prüft die Ökobebehörde, ob tatsächlich ein Verstoß gegen die EU-Öko-Verordnung und damit eine Irreführung vorliegt.

Im konventionellen Anbau dürfen chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, die dafür festgelegten Rückstandshöchstgehalte werden im Lebensmittel analytisch geprüft.

In über 20 Jahren Ökomonitoring ist die Beanstandungsquote bei Frischware deutlich gesunken.

Der positive Trend der letzten 20 Jahre setzt sich fort. In 2022 waren 75 % der Öko-Frischware frei von Rückständen und nur bei einem sehr geringen Anteil (1,9 %) aller untersuchten Öko-Proben waren Pflanzenschutzmittelrückstände über dem Orientierungswert von 0,01 mg/kg feststellbar. Seit 2011 hat sich die Beanstandungsquote bei Öko-Frischware auf einem niedrigen Stand von unter 5 % stabilisiert.

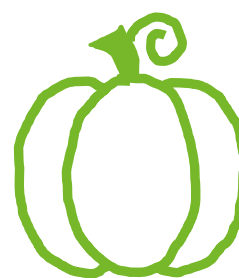
Der Anteil an Proben mit bestimmbar Mehrfachrückständen lag 2022 bei 7,0 %, der zweitniedrigste Wert seit Beginn des Ökomonitorings. Nur im Jahr 2019 lag der Wert mit 6,4 % niedriger. Vor 2018 lag der Anteil teils bei bis zu 20 %.

Rechtliche Vorgaben

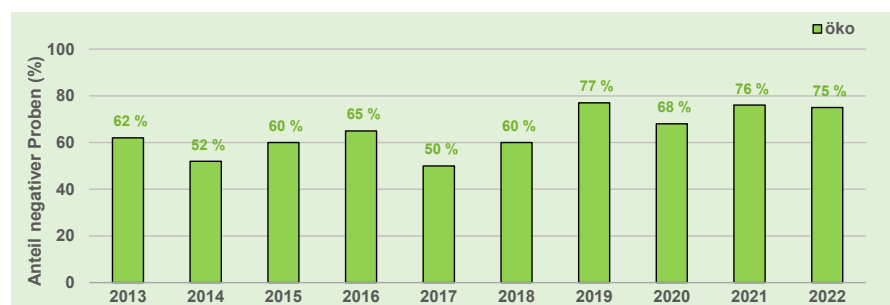


→ mehr auf Seite 7

Pflanzliche Lebensmittel



ANTEIL AN ÖKO-FRISCHWARE* OHNE NACHWEISBARE RÜCKSTÄNDE



* Betrachtet wurden u. a. frisches Obst und Gemüse, Kartoffeln, frische Kräuter und Pilze.

Ergebnis- übersicht



Im Jahr 2022 untersuchte das CVUA Stuttgart 423 Proben aus ökologischem Anbau auf Pestizidrückstände. 4 Proben überschritten die Höchstgehalte (1x Tomaten aus Spanien, 1x getrocknete Ananas aus Ghana, je 1x Chiasamen aus Paraguay bzw. aus Bolivien), 5 weitere Proben enthielten Rückstände gesichert über dem Orientierungswert von 0,01 mg/kg (1x Gemüsepaprika aus Spanien, 2x Orangen und 1x Kiwis aus Italien, 1x Leinsamen aus Kasachstan). Die Ware von 8 Proben (1,9 %; Gemüsepaprika, Kiwis, 2x Orangen, getrocknete Ananas, Leinsamen, 2x Chiasamen) wurde als „irreführend bezeichnet“ beurteilt.

ÜBERSICHT ÜBER DIE ART DER UNTERSUCHTEN PROBEN SOWIE DER ÜBERSCHREITUNGEN VON ORIENTIERUNGSWERT UND HÖCHSTGEHALT



	Proben	davon Proben mit Rückständen über		
		Orientierungswert*		Höchstgehalt#
	Anzahl	Anzahl	davon gesichert Anzahl	Anzahl
Frischgemüse (inkl. Kartoffeln und stärkereiche Pflanzenteile)	136	2	1	1
Gemüse-Erzeugnisse	18	0	0	0
Frischobst	89	5	3	0
Obst-Erzeugnisse	21	1	1	1
Frischpilze	3	0	0	0
Hülsenfrüchte, Ölsaaten, Schalenobst, Soja-Erzeugnisse	48	5	3	2
Getreide	44	0	0	0
Getreide-Erzeugnisse (Mehl, Flocken, Dinkelbrösel)	15	1	0	0
vegetarische und vegane Ersatzprodukte (Getränke, „Quark“, „Joghurt“)	16	0	0	0
Säuglings- und Kleinkindernahrung	16	0	0	0
Gewürze/Würzmittel	9	0	0	0
Wein, Keltertrauben	3	0	0	0
Sonstiges (Pflanzenöl, Fruchtsaft, Tee)	5	0	0	0
Summe	423	14 (3,3 %)	8 (1,9 %)	4 (0,9 %)



Bei verarbeiteten Erzeugnissen sind Verarbeitungsfaktoren berücksichtigt. Ausgenommen sind hier die im ökologischen Landbau zulässigen Wirkstoffe und Wirkstoffe mit verschiedenen Eintragswegen (siehe Kapitel „Spezielle Untersuchungen“).

* Orientierungswert für Öko-Ware 0,01 mg/kg

Rückstandshöchstgehalte nach der EU-Verordnung über Pestizidhöchstgehalte (Verordnung (EG) Nr. 396/2005; gesicherte und nicht gesicherte Überschreitungen)

Bei den Untersuchungen von verarbeiteter Öko-Ware werden die Schwerpunkte jährlich gewechselt, um im Laufe der Zeit einen Überblick über die Rückstandssituation zu erhalten. Verarbeitungsprozesse wie Tiefkühlen oder Trocknen können die Gehalte in der Frischware enthaltener Rückstände erhöhen oder verringern. Ebenso kann es dabei zu unbeabsichtigten Verunreinigungen mit unzulässigen Stoffen kommen.

BEANSTANDUNGSQUOTE BEI ÖKO-WARE INSGESAMT

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Beanstandungsquote	7,9 %	3,9 %	3,1 %	3,7 %	1,6 %	1,9 %

Die Beanstandungsquote lag im Jahr 2022 bei verarbeiteter Öko-Ware bei 2,2 % und damit nur geringfügig höher als bei frischer Öko-Ware (1,8 %). In den letzten Jahren lag die Beanstandungsquote insgesamt zwischen 1,6 % und 7,9 %.

Verarbeitete pflanzliche Lebensmittel

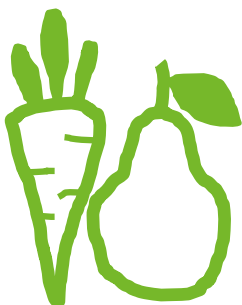


In 2 der untersuchten Öko-Proben wurden Rückstandshöchstgehalte analytisch gesichert überschritten: getrocknete Ananas aus Ghana (Haloxypop) und Chiasamen aus Paraguay (Paraquat). 1 weitere Probe enthielt Rückstände über dem Höchstgehalt, die Überschreitung war jedoch analytisch nicht gesichert (Chiasamen aus Bolivien, Haloxypop).



Die Beanstandungsquote bleibt weiter auf konstant niedrigem Niveau.

Frisches Obst & Gemüse



Frischware - Vergleich öko und konventionell

Das Ökomonitoring 2022 bestätigt erneut:

In Öko-Frischware sind Rückstände überwiegend nur im Spurenbereich vorhanden. Öko-Ware ist weiterhin signifikant geringer mit Rückständen belastet als konventionell erzeugte Ware.

2022 waren bei 75 % der Proben aus ökologischem Anbau keine Rückstände nachweisbar. Bei den anderen Proben lagen sie überwiegend im Spurenbereich. Die Beanstandungsquote bei allen frischen Öko-Erzeugnissen hat sich in den letzten Jahren auf einem niedrigen Niveau stabilisiert.

Im Berichtsjahr lag der mittlere Pestizidrückstandsgehalt aller untersuchten Öko-Proben bei 0,003 mg/kg in Frischobst und bei 0,002 mg/kg in Frischgemüse; nicht berücksichtigt wurden beanstandete Proben, weil hier der Verdacht besteht, dass es sich um nicht öko-konform produzierte Ware handelt. Bei konventionellem Obst und Gemüse ist der Einsatz von (chemisch-synthetischen) Pflanzenschutzmitteln zugelassen. Pflanzenschutzmittelrückstände sind in den behandelten Kulturen daher häufig unvermeidbar, im Mittel lagen sie bei Obst bei 0,38 mg/kg und bei Gemüse bei 0,46 mg/kg.

ANTEILE AN PROBEN MIT PFLANZENSCHUTZMITTELRÜCKSTÄNDEN BEI FRISCHGEMÜSE

Erzeugungsart Jahr	ökologisch*			konventionell		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Anzahl der Proben	139	136	136	777	893	994
Anteil mit Rückständen	32 %	21 %	23 %	90 %	91 %	88 %
Anteil mit Rückständen über 0,01 mg/kg	2,9 %	1,5 %	1,5 %	81 %	78 %	77 %
Anteil mit Rückständen über Höchstgehalt	1,4 %	0 %	0,7 %	5,0 %	6,8 %	5,2 %

* Betrachtet wurden ausschließlich chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe. Die im Öko-Landbau zulässigen Wirkstoffe wurden ausgenommen.

ANTEILE AN PROBEN MIT PFLANZENSCHUTZMITTELRÜCKSTÄNDEN BEI FRISCHOBST

Erzeugungsart Jahr	ökologisch*			konventionell		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Anzahl der Proben	66	71	89	618	752	885
Anteil mit Rückständen	35 %	27 %	26 %	97 %	95 %	94 %
Anteil mit Rückständen über 0,01 mg/kg	4,5 %	2,8 %	3,4 %	87 %	87 %	85 %
Anteil mit Rückständen über Höchstgehalt	4,5 %	0 %	0 %	5,0 %	9,2 %	4,9 %

* Betrachtet wurden ausschließlich chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe. Die im Öko-Landbau zulässigen Wirkstoffe wurden ausgenommen.

Nachfolgend sind Ergebnisse zu speziellen Substanzen dargestellt, die aufgrund ihrer Besonderheiten in Vorkommen oder Anwendung bzw. infolge einer gesonderten Fragestellung eine eigene Betrachtung erfordern. Meistens ist dafür auch eine Einzelmethode für Aufarbeitung und Analyse notwendig. Der Mehraufwand bringt aber höheren Verbraucherschutz.

Spezielle Untersuchungen

Begasungsmittel

Phosphin (Phosphorwasserstoff) ist ein Begasungsmittel für den Vorratsschutz in Seecontainern oder Lagerräumen, darf in der ökologischen Produktion aber nicht angewendet werden. Kreuzkontaminationen sind z. B. aufgrund ungenügender Reinigung zuvor begaster Transportbehälter möglich.

Im Berichtsjahr war Phosphin in keiner der 9 gezielt untersuchten Öko-Proben (Sesam, Nüsse, Linsen, Reis) nachweisbar (0 %, 2021: 38 %; 2020: 32 %). Seit 3 Jahren war keine Probe zu beanstanden, denn die in den Vorjahren ermittelten Gehalte lagen unter den Höchstgehalten.



In der EU ist **Ethylenoxid** aufgrund kanzerogener und mutagener Eigenschaften seit 1991 verboten. In Nicht-EU-Staaten werden Lebensmittel zur Bekämpfung von Pilzen und Bakterien weiter damit begast. 2022 wurden in 1 von 43 Proben (2,3 %; 2021: 6,7 %) Rückstände an 2-Chlorethanol, dem Abbauprodukt von Ethylenoxid, festgestellt; Ethylenoxid selbst war in keiner Probe nachweisbar.

Diese Probe (Acai-Beeren-Pulver) wurde aufgrund des Gehaltes über 0,01 mg/kg als „irreführend bezeichnet“ beurteilt, der Höchstgehalt war (auch unter Berücksichtigung von Trocknungsfaktoren) analytisch nicht gesichert überschritten.



Bromid ist ein Abbauprodukt des Begasungsmittels Methylbromid, das aufgrund seiner schädlichen Wirkung auf die Ozonschicht seit 2015 weltweit verboten ist. Es kann aber auch aus Böden, v. a. in Meeresnähe, auf Lebensmittel übergehen. Daher werden in frischer Öko-Ware Rückstände bis 5 mg/kg toleriert.

2022 wurden in 5 von 423 Proben (1,2 %; Trockenprodukte, auch heimische; 2021: 4,0 %; 2020: 4,4 %) Bromidgehalte über 5 mg/kg festgestellt. In keiner Probe wurde dieser Orientierungswert analytisch gesichert überschritten (0 %; 2021: 3,0 %; 2020: 1,2 %).



Spezielle Untersuchungen



Nikotin

Nikotin ist seit 2010 nicht mehr als Pestizid (Insektizid) in der EU zulässig, findet in Drittstaaten aber weiter Anwendung. Daneben ist eine Kontamination der Ware durch Kontakt mit Rauchern möglich. Zudem kommt Nikotin natürlicherweise auch in Pflanzen wie Tabak und anderen Nachtschattengewächsen (Kartoffeln, Tomaten, Auberginen) vor.

2022 wurden lediglich in 4 von 423 Proben (0,9 %; 2021: 2,4 %; 2020: 1,8 %) Nikotingehalte über 0,01 mg/kg festgestellt. Keine Probe war aufgrund analytisch gesicherter Höchstgehaltsüberschreitung zu beanstanden.

Trimesium

Trimesium (Trimethylsulfonium-Kation) kommt als Gegenion zu Glyphosat in Pflanzenschutzmitteln vor, die nur noch in Drittstaaten zugelassen sind. Wahrscheinlich kommt Trimesium auch als prozessbedingter Kontaminant (Erhitzung) in Tee und getrockneten Erzeugnissen vor. Wie die Bildung von Trimesium während der Verarbeitung beeinflusst oder sogar verhindert werden kann, ist noch nicht bekannt.

2022 wurden in 11 von 423 Proben (2,6 %; 2021: 4,3 %; 2020: 4,7 %) Rückstände an Trimesium festgestellt. 2 Proben (0,5 %; Rote-Bete-Pulver, Schwarztee; 2021: 0,8 %; 2020: 1,7 %) wurden aufgrund analytisch gesicherter Höchstgehaltsüberschreitungen (auch unter Berücksichtigung von Trocknungsfaktoren) beanstandet.



Melamin

Melamin ist kein Pestizid, sondern ein Kontaminant, für den ein Höchstgehalt von 2,5 mg/kg in Lebensmitteln gilt. Es kann z. B. über Düngemittel, die Kalkstickstoff freisetzen oder Melamin selbst enthalten, in Lebensmittel gelangen, aber auch als Abbauprodukt von Cyromazin (Insektizid). Solche Düngemittel und Cyromazin sind im Öko-Landbau nicht zugelassen.

2022 wurden in 26 von 423 Proben (6,1 %; 2021: 4,9 %; 2020: 5,8 %) Melamingehalte über 0,01 mg/kg festgestellt. Keine Probe war aufgrund analytisch gesicherter Höchstgehaltsüberschreitung zu beanstanden. Die bislang einzige Beanstandung dazu gab es 2018.



Phosphonsäure, Phosphonate und Fosetyl

Die EU-Verordnung über Pestizidhöchstgehalte fasst **Phosphonsäure**, ihre Salze (**Phosphonate**) und **Fosetyl** als Summenparameter Fosetyl zusammen. Phosphonsäure ist seit 2013 als chemisch-synthetisches Pflanzenschutzmittel (**Fungizid**) eingestuft, die Anwendung im Öko-Landbau, auch als Blattdünger, ist daher unzulässig. In Dauerkulturen können erhöhte Gehalte wegen der langen Verweildauer von Phosphonaten aus früheren noch zulässigen Anwendungen stammen.

2022 wurden in 17 von 429 Proben (4,0 %; 2021: 4,0 %; 2020: 6,7 %) Rückstände an Phosphonsäure festgestellt. In 1 Probe (0,3 %; weißer Quinoa; 2021: 0 %; 2020: 0,3 %) wurde der Höchstgehalt analytisch nicht gesichert überschritten.

Spezielle Untersuchungen



Chlorat und Perchlorat

Chlorat ist seit 2008 in der EU nicht mehr als Herbizid zulässig, Eintragswege, z. B. als Umweltkontaminant oder über chlorhaltiges Waschwasser bleiben. **Perchlorat** ist eine Industriechemikalie, die in der EU nie als Pflanzenschutzmittel zugelassen war und als Kontaminant, z. B. durch belastete Klärschlämme oder über bestimmte Dünger, in Lebensmittel gelangt.

2022 wurden in 66 (Chlorat) bzw. 77 (Perchlorat) von 429 Proben (16 bzw. 18 %; 2021: 11 bzw. 16 %; 2020: 14 bzw. 20 %) entsprechende Rückstände festgestellt. Bei keiner Probe gab es Höchstgehaltsüberschreitungen.

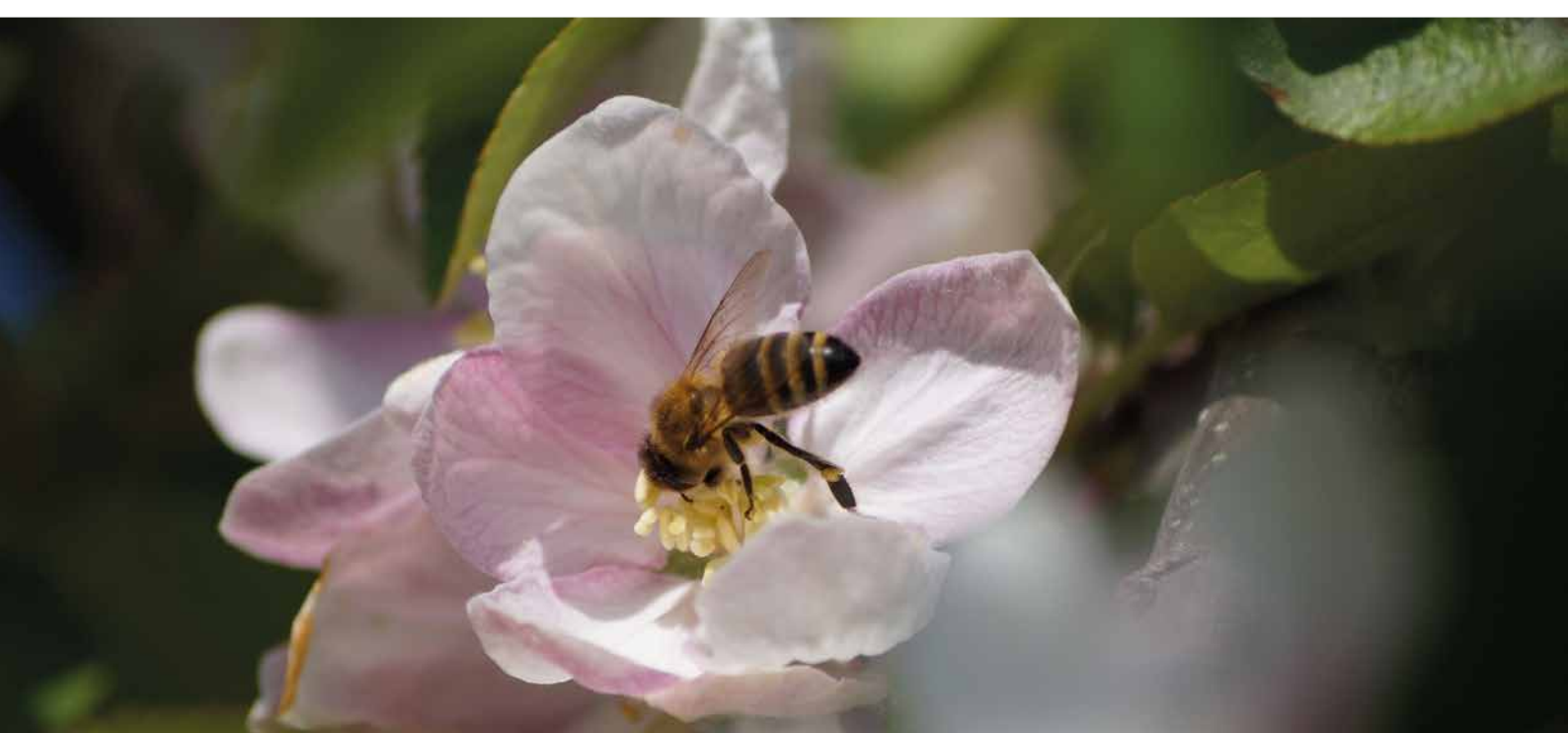


Diquat und Paraquat

Diquat und **Paraquat** kamen Ende der 1950er bzw. Anfang der 1960er als Herbizide auf den Markt, sind aber seit 2019 bzw. 2007 in der EU nicht mehr zugelassen, anders außerhalb der EU. Bei der ersten routinemäßigen Untersuchung stand daher Drittlandware im Fokus.

2022 wurden in jeweils 1 von ca. 100 Proben (je ca. 1 %, Lein- bzw. Chiasamen) Rückstände an Diquat bzw. Paraquat über 0,01 mg/kg festgestellt. In der Probe Chiasamen mit Paraquat wurde zudem der Höchstgehalt analytisch gesichert überschritten. Beide Proben wurden als „irreführend bezeichnet“ beurteilt.





Impressum

HERAUSGEBER:

Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum
und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR)
Pressestelle
Kernerplatz 10 | 70182 Stuttgart
Telefon 0711/126-2355 | pressestelle@mlr.bwl.de
www.mlr-bw.de

BEZUGSQUELLE:

broschueren@mlr.bwl.de

GESTALTUNG UND DRUCK:

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung
Baden-Württemberg
Büchsenstraße 54 | 70174 Stuttgart
www.lgl-bw.de

REDAKTION:

Sabrina Jäger, MLR

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 Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Kommunal-, Landtags-, Bundestags- 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 werden kann.

AUTORINNEN UND AUTOREN DER LANGFASSUNG DES ÖKOMONITORING-BERICHTS:

- Öko-Kontrollverfahren: Beate Gröbert, RP Karlsruhe
- Gentechnisch veränderte Organismen: Hans-Ulrich Waiblinger, CVUA Freiburg
- Weitere Schwerpunktuntersuchungen: Julia Maier, CVUA Freiburg (Echtheit von Bio-Eiern); Dr. Eva Annweiler, CVUA Freiburg (Echtheit von Bio-Milch); Dr. Elena Dilger, Kerstin Schöberl, Christina Gaag, CVUA Karlsruhe (Schwermetalle in NEM); Barbara Ruf, CVUA Sigmaringen (Arsen in Basmatireis); Dr. Thorben Nietner, CVUA Stuttgart (Nitrat in TK-Spinat);
- Pflanzenschutzmittelrückstände/bestimmte Kontaminanten: Marc Wieland, Kathi Hacker, Ellen Scherbaum, CVUA Stuttgart

BILDNACHWEIS:

- Wir danken allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Lebensmittelüberwachung des Landes Baden-Württemberg für das zur Verfügung gestellte Bildmaterial: S. 8, S. 10-4, S. 12, S. 16, S. 17, S. 19, S. 20-1, S. 21-1.
- © Dr. Hubert Zipper, CVUA Stuttgart: S. 2, Kapitel-Logos
- © LAZBW Aulendorf: S. 14-2, S. 14-3, S. 14-4
- © LTZ Augustenberg: S. 10-1, S. 10-2, S.10-3, S. 22-4, S. 30-2
- © Thomas Stephan, BLE Bonn/Foto: S. 22-1
- © Shutterstock: S. 11, Madlen | S. 13, bigacis
- © PantherMedia: Titelseite, S. 29-2, yanadjana (YAYMicro) | S. 4-1, Yuri Arcurs | S. 4-2, Hannes Eichinger | S. 14-1, Martin Schlecht | S. 18-1, Panther Media | S. 18-2, nimon_t | S. 18-3, S. 18-4, ronstik | S. 18-5, Deyan Georgiev | S. 18-6, WHPics | S. 20-2, DanitaDelimontMicro (Nik Wheeler) | S. 21-2, S. 22-2, S. 22-3, deyan_georgiev (YAYMicro) | S. 24-1, S. 29-3, anginta | S. 24-2, VadimVasenin | S. 24-3, Denira | S. 24-4, oksixx | S. 25-1, bit245 | S. 25-2, bergamont | S. 27-1, scanrail | S. 27-2, Earl Walker | S. 27-3, cboswell | S. 28-1, Karuka | S. 28-2, Jiri Hera | S. 28-3, Jiri Hera | S. 29-1, mayakova | S. 30-1, pundapanda | S. 30-3, Serg64 | Rückseite, andreas_naegeli (YAYMicro)



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ