

Pestizide in ökologisch und konventionell produzierten Lebensmitteln

Vergleich der Belastungssituation anhand gesamtdeutscher Daten der Lebensmittelüberwachung 2011-2013

von Lars Neumeister, Pestizidexperte

Im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen

Dezember 2015

Impressum

Titel: Pestizide in ökologisch und konventionell produzierten Lebensmitteln.
Vergleich der Belastungssituation anhand gesamtdeutscher Daten der
Lebensmittelüberwachung 2011-2013

Autor: Lars Neumeister

Auftraggeber: Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen

Dezember 2015

Über den Autor

Lars Neumeister ist einer der wenigen weltweit agierenden unabhängigen Pestizidexperten (siehe www.pestizidexperte.de). Er arbeitet seit 2003 selbständig für große Organisationen wie Greenpeace, BUND, WWF, die Verbraucherzentralen; viele kleinere Organisationen und für anerkannte Labels wie FSC und UTZ Certified. Seine Veröffentlichungen zu Rückständen, unsicheren Höchstgehalten und dem Versagen der Lebensmittelüberwachung haben immer wieder zu großer Aufmerksamkeit und Veränderungen geführt.

Er entwickelte die Smartphone-APP „Essen ohne Chemie“ und ist Autor des gleichnamigen Blogs auf www.essen-ohne-chemie.info. In diesem Rahmen beschäftigt er sich intensiv mit fast allen Schadstoffen in Lebensmitteln.

Inhalt

1 Zusammenfassung	4
2 Einführung	5
3 Datengrundlage	6
4 Beschreibung der Daten	7
5 Belastung mit Pestizidrückständen	9
6 Vergleich der Belastung	11
6. 1 Belastungssituation	12
6. 2 Vergleich der mittleren Gehalte	17
6. 3 Vergleich der Mehrfachbelastung	20
7 Ausblick	24
8 Literatur	26
Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37 Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung	
Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln	

Liste der Abbildungen

Untersuchungsumfang von untersuchten Bio-Lebensmitteln (2011-2013) je Bundesland	7
Verteilung der untersuchten Bio-Lebensmittel nach Herkunft	8
Verteilung der Bio-Proben (Urprodukte pflanzlicher Herkunft und Pilze) nach Kategorien	8
Vergleich der Belastungssituation in Urprodukten und verarbeiteten Produkten aus ökologischer Produktion	9
Verteilung der Rückstände in Bio-Lebensmitteln nach Pestizidtyp	10
Probenzahlen der verglichenen Lebensmittel (oben Anzahl der Bio-Proben)	11
Vergleich der Belastungssituation in Obst	13
Vergleich der Belastungssituation von Gemüse und Kartoffeln	14
Vergleich der Belastungssituation von Getreide und Buchweizen	15
Vergleich der Belastungssituation von leicht verarbeiteten Lebensmitteln	15
Vergleich der Pestizidbelastung von Tafeltrauben nach Untersuchungen von Baden-Württemberg und Bayern (links) und den restlichen Bundesländern (rechts)	16
Mittlere Pestizidgehalte ($\mu\text{g}/\text{kg}$) inkl. Standardfehler bei verschiedenen Lebensmitteln	17
Kupfergehalte (mg/kg) in sechs Lebensmitteln aus konv. und ökologischer Produktion	19
Vergleich der mittleren Anzahl an Pestizidnachweisen pro Probe und Lebensmittel	21
Mehrfachbelastung in konventionellen Tafeltrauben und Erdbeeren	21
Vergleich des mittleren Hazard Index (akkumulierte akute Referenzdosis)	22
Verteilung der Proben aus konventioneller und ökologischer Produktion nach Hazard Index (HI)	23
Vergleich mittlerer Gehalte ($\mu\text{g}/\text{kg}$) von Fusarientoxinen in Lebensmitteln aus ökologischer und konv. Produktion	25

1 Zusammenfassung

Mit diesem Bericht wird erstmalig eine ausführliche Bewertung der von der Lebensmittelüberwachung in Deutschland untersuchten Bio-Lebensmittel vorgelegt. Daten aus 16 Bundesländern und drei Jahren wurden ausgewertet. Die Ergebnisse bestätigen, dass Bio-Lebensmittel nahezu pestizidfrei sind.

Die europäischen Rechtsvorschriften für Pestizide in Säuglingsnahrung erlauben für jedes einzelne Pestizid höchstens Rückstände von 0,01 mg/kg. Etwa 95% aller im Zeitraum 2011-2013 geprüften Bio-Proben¹ enthielten sogar in der Summe aller Pestizide weniger als 0,01 mg/kg. Konventionell produzierte Lebensmittel, insbesondere Obst und Gemüse eignen sich dagegen größtenteils nicht als Grundlage für Säuglingsnahrung.

Ein direkter Vergleich von 37 ökologisch und konventionell erzeugten Lebensmitteln zeigt, dass bei einigen konventionell erzeugten Lebensmitteln die Pestizidbelastung bis zu 3000mal höher ist. Im Durchschnitt ist konventionelles Obst 350mal und konventionelles Gemüse 30mal stärker belastet – und hier muss man eher von einer Unterschätzung ausgehen, da einige Labore einiger Bundesländer weniger Pestizide messen. Die Belastung der Bio-Proben wird dagegen eher überschätzt, da natürlich gebildeter Schwefelkohlenstoff (CS₂) und falsch deklarierte Bio-Proben nicht „aussortiert“ wurden. Hinzu kommt, dass bei einigen Bio-Lebensmitteln die Anzahl der untersuchten Proben gering war, so dass einzelne Kontaminationen prozentual schwerer ins Gewicht fallen.

Für diesen Bericht wurde erstmals die kumulative Giftigkeit jeder Probe aus konventioneller und ökologischer Produktion für 37 Lebensmittel ermittelt und verglichen. Dazu wurde der Hazard Index berechnet. Die kritische Schwelle - ein Hazard Index von 0,2 oder mehr - wurde bei 5,7% der Lebensmittel aus konventioneller Produktion festgestellt. Bei den Bio-Lebensmitteln wurde der kritische Hazard Index von 0,2 nur in zwei Fällen (0,1% der Proben) überschritten.

Die wenigen Bio-Proben, die mit Pestiziden verunreinigt sind, enthalten überwiegend (über 90%) Pestizide aus der konventionellen Landwirtschaft. Abdrift und „Altlasten“ (z.B. DDT) im Boden spielen die größte Rolle. Das „Pestizidproblem“ in Bio-Lebensmitteln wird vor allem durch die konventionelle Landwirtschaft verursacht.

Einige Pestizide, die im ökologischen Anbau zugelassen sind, kommen in geringem Maße in Bio-Lebensmitteln vor: dies sind die drei insektiziden Wirkstoffe Spinosad, Azadirachtin und Pyrethrin. Kupfer wurde als essentielles Spurenelement aus unterschiedlichen Quellen (natürliches Vorkommen, Industrieemissionen, Landwirtschaft) aus der allgemeinen Bewertung ausgeschlossen. Ein Vergleich zeigt aber niedrige bzw. der gleich hohe Kupfergehalte in Lebensmitteln aus ökologischer Produktion.

1 Auch unter Einbeziehung von Verdachts-, Verfolgs- und Beschwerdeproben.

2 Einführung

Die Unterschiede in den Anbaumethoden zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft spiegeln sich in der Rückstandsbelastung von Lebensmitteln wider.

Während die ökologische Landwirtschaft Lebens- und Futtermittel sowie andere Rohstoffe ohne den Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden und mineralischer Düngung produziert, ist die konventionelle Landbewirtschaft einsatzintensiver und abhängig von nicht-erneuerbaren Ressourcen und Importen. Düngemittel (z.B. Phosphate) werden importiert und Stickstoffdünger müssen unter sehr hohem Energieaufwand verbunden mit sehr hohem CO₂ Emissionen produziert werden. Industrielle Tiermast ist vom regelmäßigen Einsatz von Tierarzneimitteln abhängig. Die industrielle Tierproduktion ist weiterhin abhängig von importierten Futtermitteln (vor allem von gentechnisch veränderten Sojabohnen), deren Produktion in anderen Ländern Flächen verbraucht und über den Import massive Nährstoffeinträge mit sich bringt. Für die konventionelle Pflanzenproduktion sind weltweit ca. 900 Pestizidwirkstoffe auf dem Markt, allein in der EU sind gegenwärtig ca. 500 Wirkstoffe zugelassen (Stand Dezember 2015).

Der hohe Einsatz von Betriebsmitteln führt zu Einträgen von Schadstoffen. So enthalten phosphathaltige Dünger teilweise hohe Uran- und Cadmiumgehalte. Futtermittel sind teilweise stark mit Dioxinen und Schwermetallen belastet und über 300 Pestizidwirkstoffe werden regelmäßig in Lebensmitteln nachgewiesen.

Im ökologischen Landbau findet Pflanzenschutz vor allem durch vorbeugende Maßnahmen statt. Für die Kontrolle von Insekten und Spinnmilben wird in der Regel auf die natürliche Kontrolle durch Nützlinge gesetzt; gegen Kartoffelkäfer und andere „Schädlinge“ dürfen neben Lockstoffen, Seifen und Ölen auch stärker wirkende Stoffe wie Spinosad, Azadirachtin und Pyrethrine eingesetzt werden. Im ökologischen Weinbau kommt es zum Einsatz von Kupfer und Schwefel gegen pilzliche Schaderreger, wobei der Kupfereinsatz über jährliche Obergrenzen pro Flächeneinheit mengenmäßig begrenzt ist. Insgesamt ist die Auswahl der Wirkstoffe für den Öko-Landbau sehr stark eingeschränkt (siehe BVL 2015).

Rückstände aus dem Pestizideinsatz im Öko-Landbau sind derzeit nur aus den drei oben genannten Wirkstoffen und vom Kupfereinsatz zu erwarten.

Die Belastung von Lebensmitteln mit Pestizidrückständen schwankt stark nach Lebensmittel und Herkunft. Klar feststellbar ist allerdings ein erheblicher Unterschied zwischen ökologisch und konventionell hergestellten Lebensmitteln (MLR 2012; MLR 2014; MLR 2015).

Die vorliegende Untersuchung betrachtet erstmals umfassend die gesamten Daten der deutschen Lebensmittelüberwachung aus den Jahren 2011-2013 hinsichtlich Pestizidrückständen.

Neben einer Bewertung aller untersuchten Öko-Proben wird ein direkter Vergleich der Pestizidbelastung von einzelnen Lebensmitteln durchgeführt. Das Öko-Monitoring des Landes Baden-Württemberg zeigt seit 2002 jährlich (MLR 2012; MLR 2014; MLR 2015), dass ökologisch produzierte Lebensmittel weitgehend frei von Pestizidrückständen sind. Es basiert jedoch nur auf den Daten der Lebensmittelüberwachung des Landes Baden-Württemberg und führt keinen direkten Vergleich bestimmter Lebensmittel durch.

3 Datengrundlage

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) verfügt über eine Datenbank, in die fast alle Untersuchungsergebnisse der amtlichen Lebensmittelüberwachung der 16 Bundesländer einfließen. Informationen über den Testumfang und die Ergebnisse für jede Probe, die 2011-2013 auf Pestizidrückstände untersucht wurde, wurden beim BVL beantragt und auf CD übermittelt. Folgende Daten wurden u.a. übermittelt (BVL 2014, 2015):

1. Amtskennung des untersuchenden Labors
2. Betriebsart des Probenahmeortes (Einzelhandel, Erzeuger, Großhandel etc.)
3. Matrix (Lebensmittelname etc.)
4. Probeentnahme- und Mitteilungsgrund
5. Zusätzliche Angabe zum Matrixkode (z.B. aus ökologischer Produktion)
6. Herkunftsstaat
7. Datum der Probenahme
8. Parameter (Pestizidname) und Kodierung
9. Rückstandsgehalt und Einheiten

Insgesamt wurden in den drei Jahren fast 57.900 Proben ca. 15,8 Millionen Untersuchungen auf Pestizide unterzogen.

Unter den ca. 57.900 Proben waren auch 4543 Proben (7,9%) aus ökologischer Erzeugung.

Unter den 4543 Proben aus ökologischer Erzeugung befanden sich 139 (3,2%) Beschwerde-, Verfolgs- und Verdachtsproben. Diese werden aus der allgemeinen Bewertung aus zwei Gründen ausgeschlossen:

1. müssen bestimmte statistische Bewertungen auf Zufallsmessungen beruhen und zielgerichtete Verdachtsproben etc. erfüllen diese Voraussetzung nicht,
2. kann es sich bei diesen Proben auch um Lebensmittelproben aus konventioneller Herstellung handeln, die im Verdacht standen als Bio-Lebensmittel verkauft zu werden. Gegenstand dieser Untersuchung ist aber die Pestizidbelastung ökologisch erzeugter Lebensmittel im Vergleich zu konventionell produzierten Lebensmitteln.

Nach Ausschluss der Beschwerde-, Verfolgs- und Verdachtsproben ergeben sich etwa 4400 Proben die von der Lebensmittelüberwachung als aus ökologischer Produktion gekennzeichnet wurden und auf Pestizidrückstände untersucht wurden.

4 Beschreibung der Daten

Die Anzahl der untersuchten Bio-Proben verteilt sich relativ gleichmäßig auf die drei Jahre, jedes Jahr wurden ca. 1400-1500 Proben untersucht. Bei fast allen Proben (97,23%) handelt es sich um Planproben der verschiedenen regelmäßig durchgeführten nationalen bzw. EU Überwachungspläne. Bei 2,77% handelt es sich um Importproben.

Die meisten Öko-Proben wurden von Laboren in Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen untersucht.

Abbildung 1 zeigt den Untersuchungsumfang von untersuchten Bio-Lebensmitteln je Bundesland.

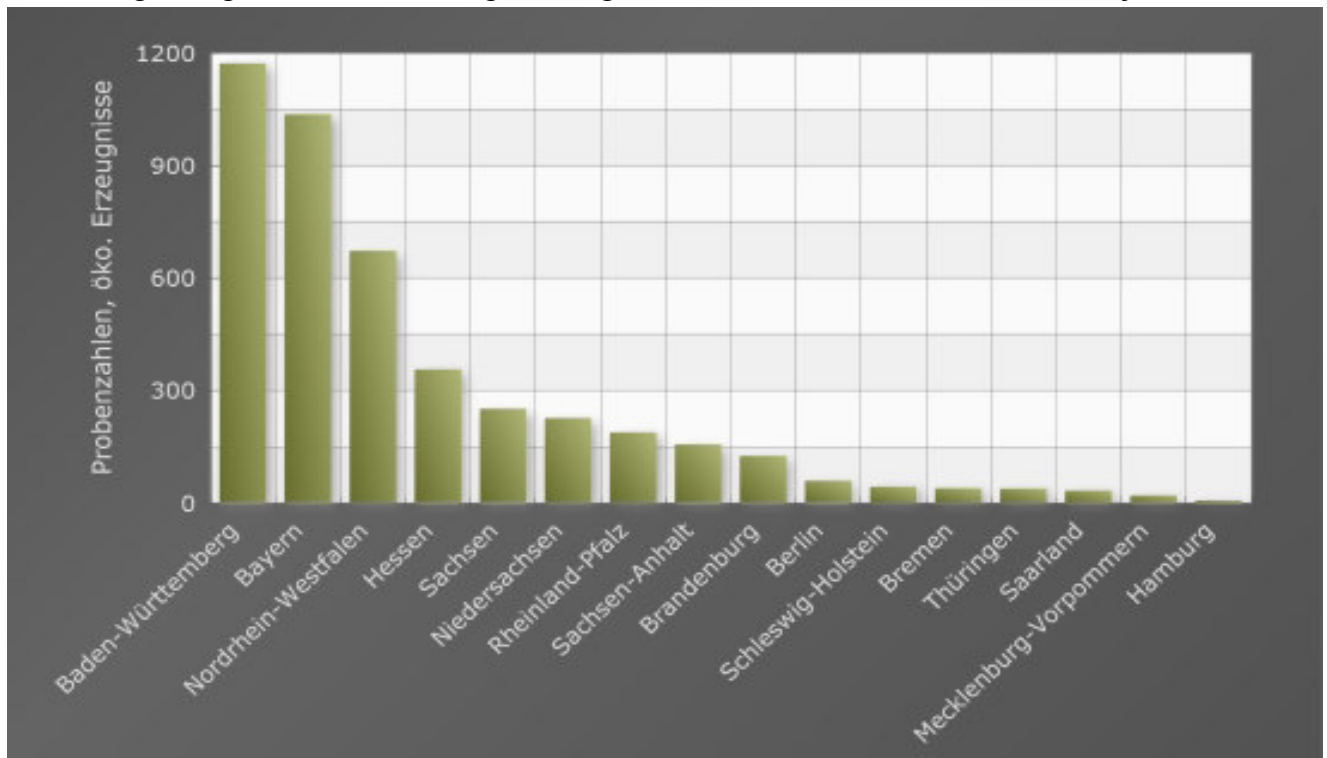


Abbildung 1: Untersuchungsumfang von untersuchten Bio-Lebensmitteln (2011-2013) je Bundesland

Die Mehrzahl der untersuchten Öko-Lebensmittelproben (fast 70%) wurden entweder in Deutschland (44%) oder der EU (25%) produziert. Die restlichen Proben stammten aus Drittländern (17%) oder waren ohne Herkunftsangabe (14%). Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Herkunft.

Über 90% der Öko-Proben (91,4%) entfallen auf Lebensmittel pflanzlicher Herkunft, ca. 7% (6,9%) auf Lebensmittel tierischer Herkunft (einschließlich Honig). Der Rest der Proben bestand aus Pilzen oder Lebensmitteln aus tierischen und pflanzlichen Bestandteilen.

Insgesamt wurden ungefähr 300 unterschiedliche Lebensmittel untersucht. Weitgehend unverarbeitete Produkte (Urprodukte) machen ca. 80% des Probenumfangs aus, unter den ca. 20% der untersuchten verarbeiteten Erzeugnisse befand sich vor allem Säuglings- und Kindernahrung.

Für die Bewertung der Pestizidbelastung sind vor allem Urprodukte pflanzlicher Herkunft und Pilze interessant. Diese stellen ca. 73% aller untersuchten Öko-Proben. Abbildung 3 zeigt die Verteilung der Proben (Urprodukte pflanzlicher Herkunft und Pilze) nach bestimmten Kategorien.

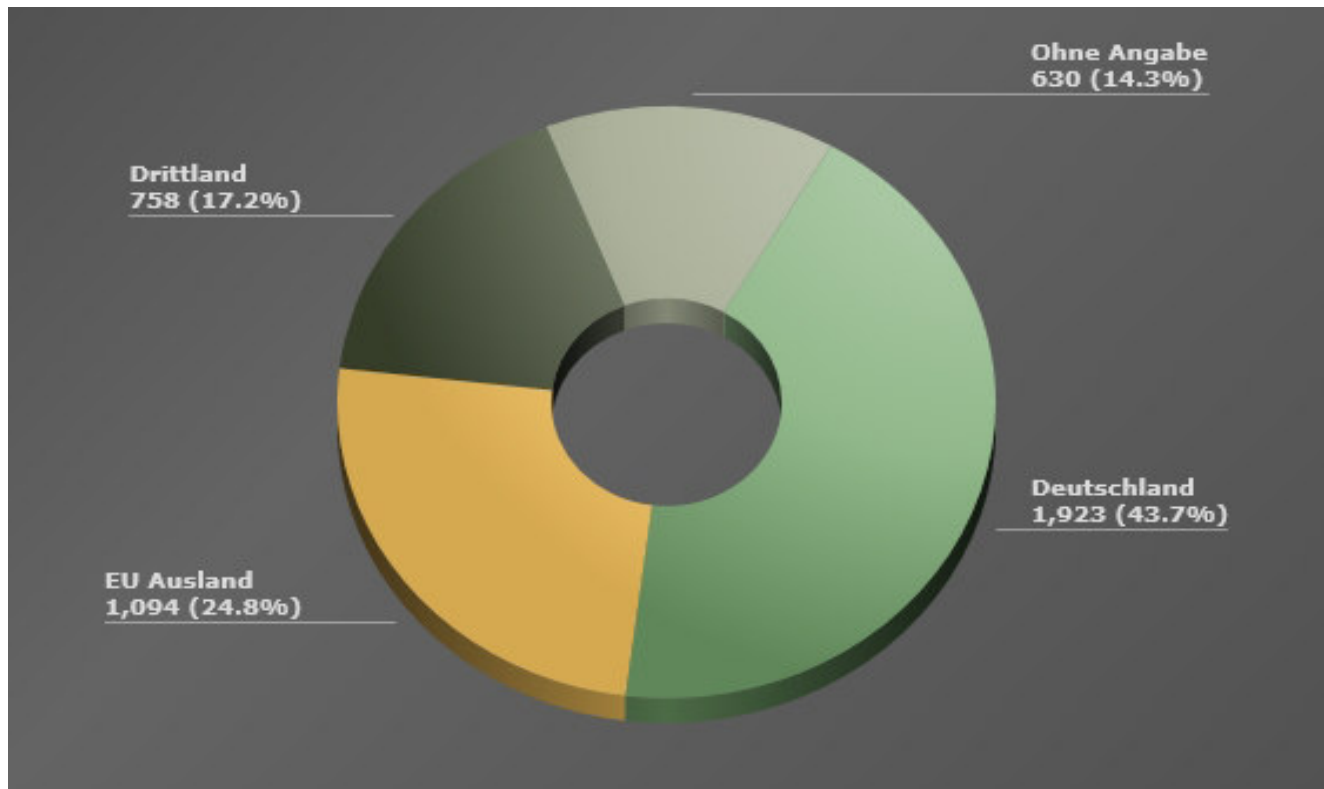


Abbildung 2: Verteilung der untersuchten Bio-Lebensmittel nach Herkunft

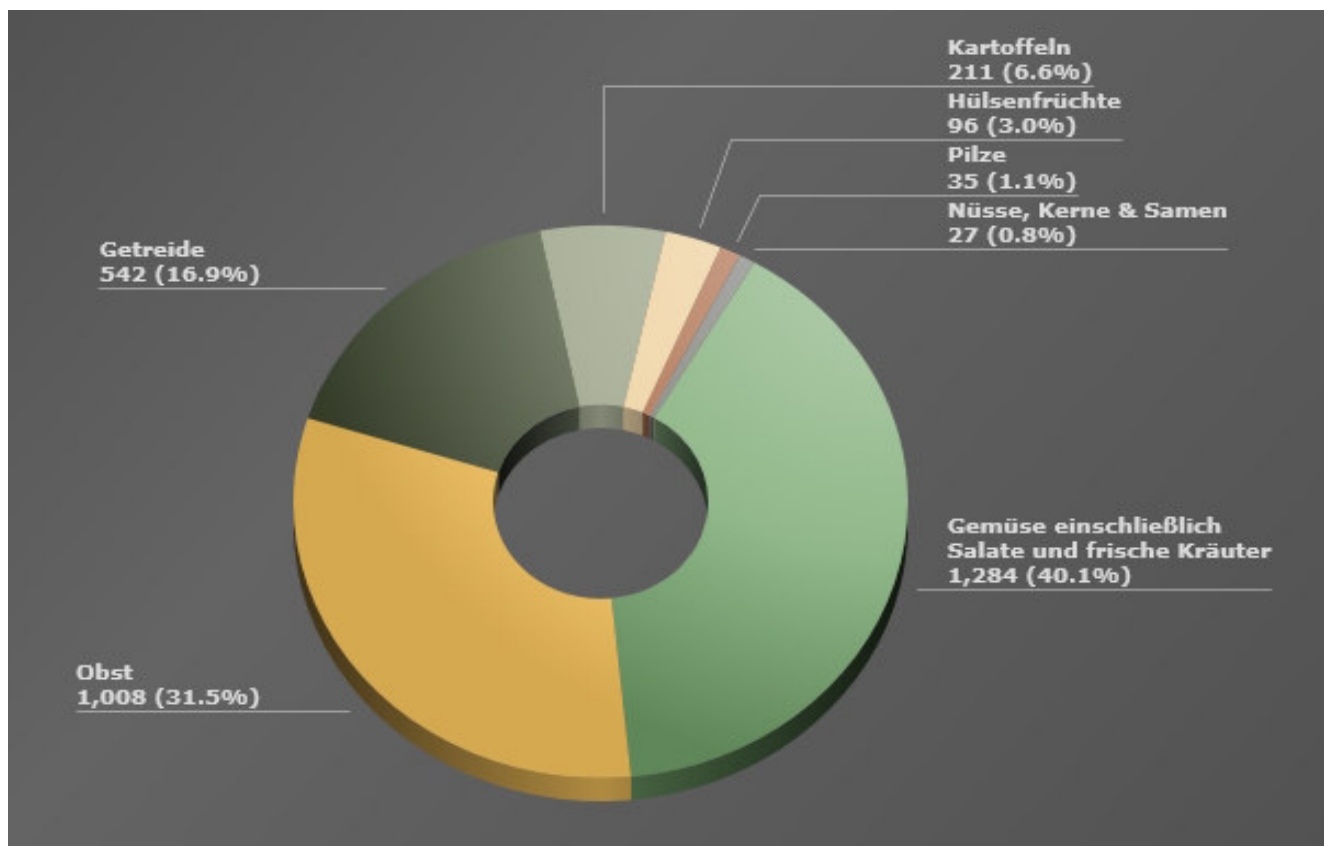


Abbildung 3: Verteilung der Bio-Proben (Urprodukte pflanzlicher Herkunft und Pilze) nach Kategorien

5 Belastung mit Pestizidrückständen

Die folgende Abbildung zeigt die Belastung mit Pestizidrückständen von Urprodukten und verarbeiteten Produkten. Analog zum baden-württembergischen Öko-Monitoring wurden hier nur Pestizide betrachtet und Rückstände von natürlich vorkommenden Stoffen wie das essentielle Spurenelement Kupfer (siehe Kasten auf Seite 19), Bromid, Blausäure und Gibberellinsäuren sowie Rückstände von Pflanzenstärkungsmitteln (Phosphonsäuren) ausgeschlossen.

Hier zeigt sich, dass überall etwa 95% der Bio-Proben als Babynahrung verkäuflich wären, da sogar der Summehalt an Pestiziden unter oder bei 0,01 mg/kg lag¹.

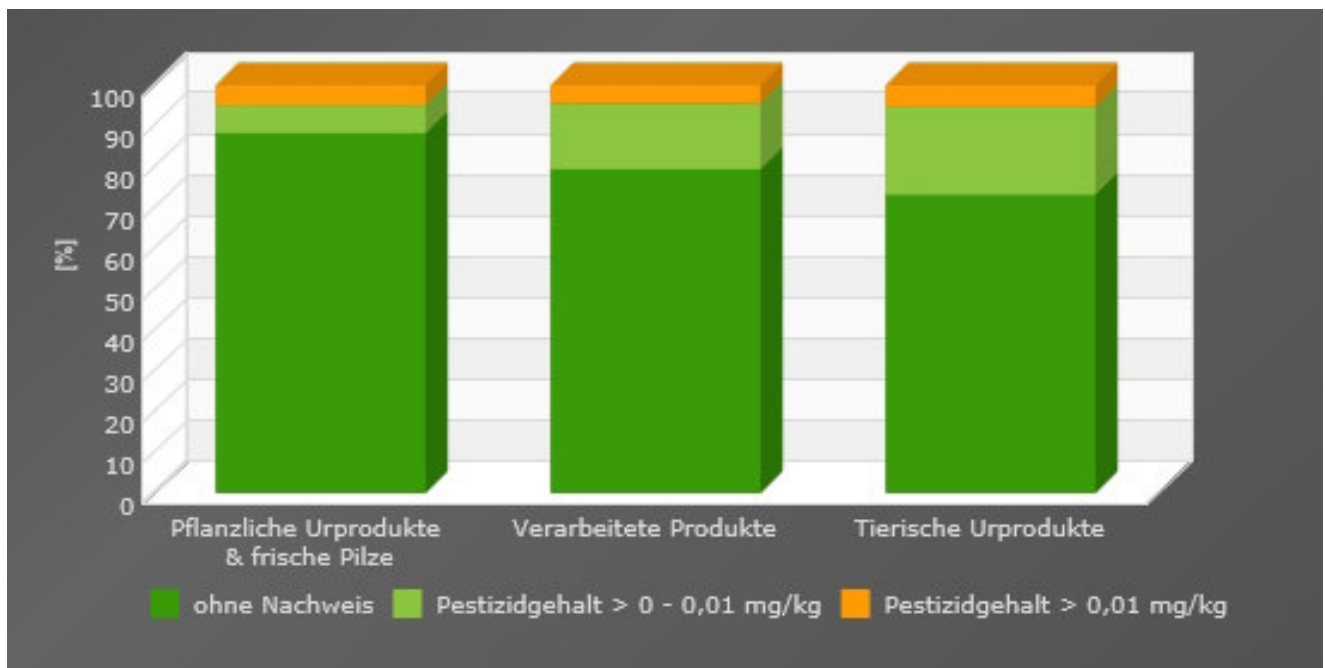


Abbildung 4: Vergleich der Belastungssituation in Urprodukten und verarbeiteten Produkten aus ökologischer Produktion

Die Belastung tierischer Urprodukte kommt fast ausschließlich durch die Umweltbelastung zustande. DDT und andere Altlasten spielen hier immer noch eine große Rolle (77,1% der Nachweise). Bei Honigen kommt es verstärkt zu Funden von Insektiziden und Fungiziden. Etwa 40% der Pestizidrückstände im Bio-Honig wurden durch neonicotinoide Insektizide (Thiacloprid und Thiamethoxam) verursacht.

Insgesamt werden Pestizidrückstände in Bio-Lebensmitteln zum größten Teil von alten (wie DDT) oder gegenwärtig verwendeten konventionellen Pestiziden verursacht. Zugelassene „Öko-Pestizide“ wie Spinosad, Pyrethrum oder Azadirachtin machen weniger als 10% der Nachweise aus. Abbildung 5 zeigt die Verteilung der Rückstände in Bio-Lebensmitteln nach „Pestizidtyp“.

¹ Auch unter Einbeziehung der Verdachts- Verfolgs und Beschwerdeproben würde sich an dieser Bewertung nichts ändern, nur acht dieser Proben (5,8%) enthielten mehr als 0,01 mg Pestizide pro kg.

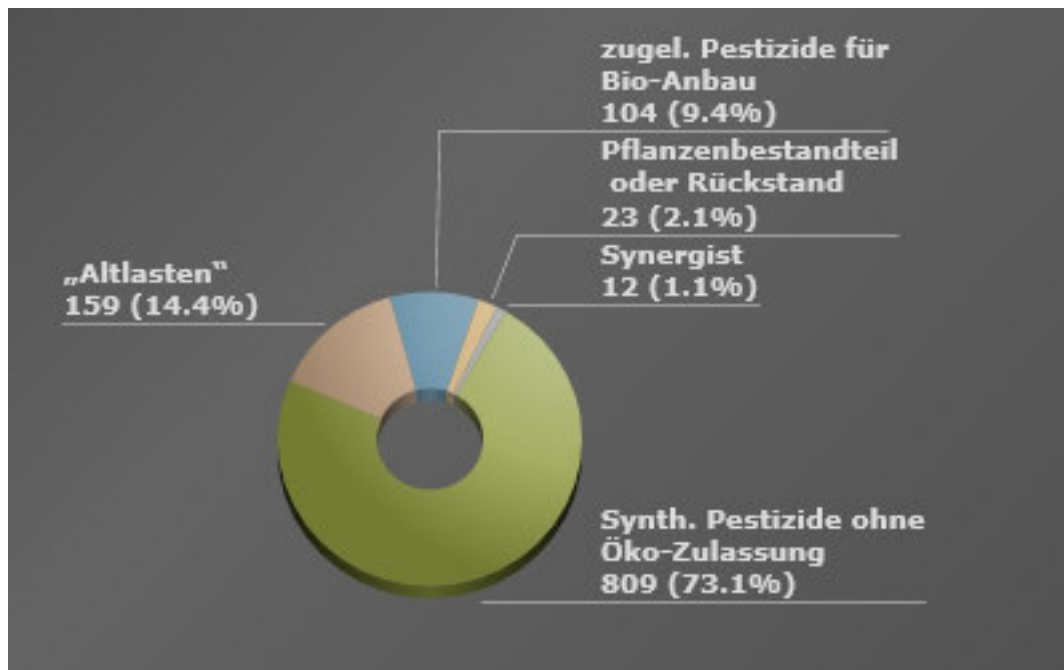


Abbildung 5: Verteilung der Rückstände in Bio-Lebensmitteln nach Pestizidtyp

Box 1: Pestizide - ein Risiko für den Bio-Anbau

Die Herbizide Pendimethalin und Prosulfocarb sind leichtflüchtige Wirkstoffe und verursachen in den letzten Jahren massive Probleme für die ökologische Produktion in Brandenburg. Ein Biolandbetrieb in der Uckermark war wiederholt von Pendimethalin- und Prosulfocarbbelastungen an Arzneipflanzen betroffen und konnte das Produkt nicht als Öko-Ware verkaufen. Die Kontamination macht den Anbau von Babynahrung oder Arzneipflanzen zum hohen wirtschaftlichen Risiko. Ein Bio-Landwirt muss die Kosten und Risiken selbst tragen, da aufgrund der großen Verfrachtungsentfernungen es kaum möglich ist, den Verursacher ausfindig zu machen.

Das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg veranlasste wegen der Problematik eine Studie, um zu zeigen wie Pendimethalin und Prosulfocarb über thermische Luftbewegungen verbreitet werden. Die Gutachter sprechen von einer *„unerwünscht weiträumigen und anhaltenden Verbreitung insbesondere von Pendimethalin“*. Die Belastung in den betroffenen Gebieten liegt 100- bis 1000-fach höher als die Grundbelastung in unbelasteten Referenzgebieten der Nord- und Ostsee. Die Verfasser empfehlen *„im Zuge der anstehender Neuzulassungen von Pendimethalin ist dies mindestens mit der Auflage zu verbinden, dass das Verbreitungspotenzial des Herbizides über die Luft wirksam minimiert wird und (...) bestimmte Formulierungen mit ungünstigem Dampfdruck effektiv verbessert werden bzw. nur entsprechende Formulierungen in Verkehr kommen (Kapselung)“* (Hofmann & Schlechtriemen 2014).

6 Vergleich der Belastung

Für einen direkten Vergleich der Pestizidbelastung wurden Rückstandsdaten über Lebensmittel aus ökologischer Produktion und konventioneller Produktion miteinander verglichen. Dazu wurden unverarbeitete und wenig verarbeitete Bio-Lebensmittel aus pflanzlicher Produktion sowie Honige mit mehr als 25 Proben je Produktionsweise ausgewählt. Insgesamt 37 Lebensmittel erfüllen die Bedingungen für einen Vergleich. Der Probenumfang dieser 37 Lebensmittel entspricht etwa 58% aller auf Pestizide untersuchten Bioproben.

Abbildung 6 zeigt die Probenzahlen der verglichenen Lebensmittel. Bei manchen Bio-Lebensmitteln wurden nur wenige Proben (25-30) untersucht, daher muss bei der Bewertung beachtet werden, dass Einzelproben die Statistik stärker beeinflussen können.

Die Herkunft der 37 Lebensmittel ist ähnlich, jeweils ca. 70% der konventionellen Lebensmittel und der Bio-Lebensmittel kommen aus Deutschland und dem EU Ausland.

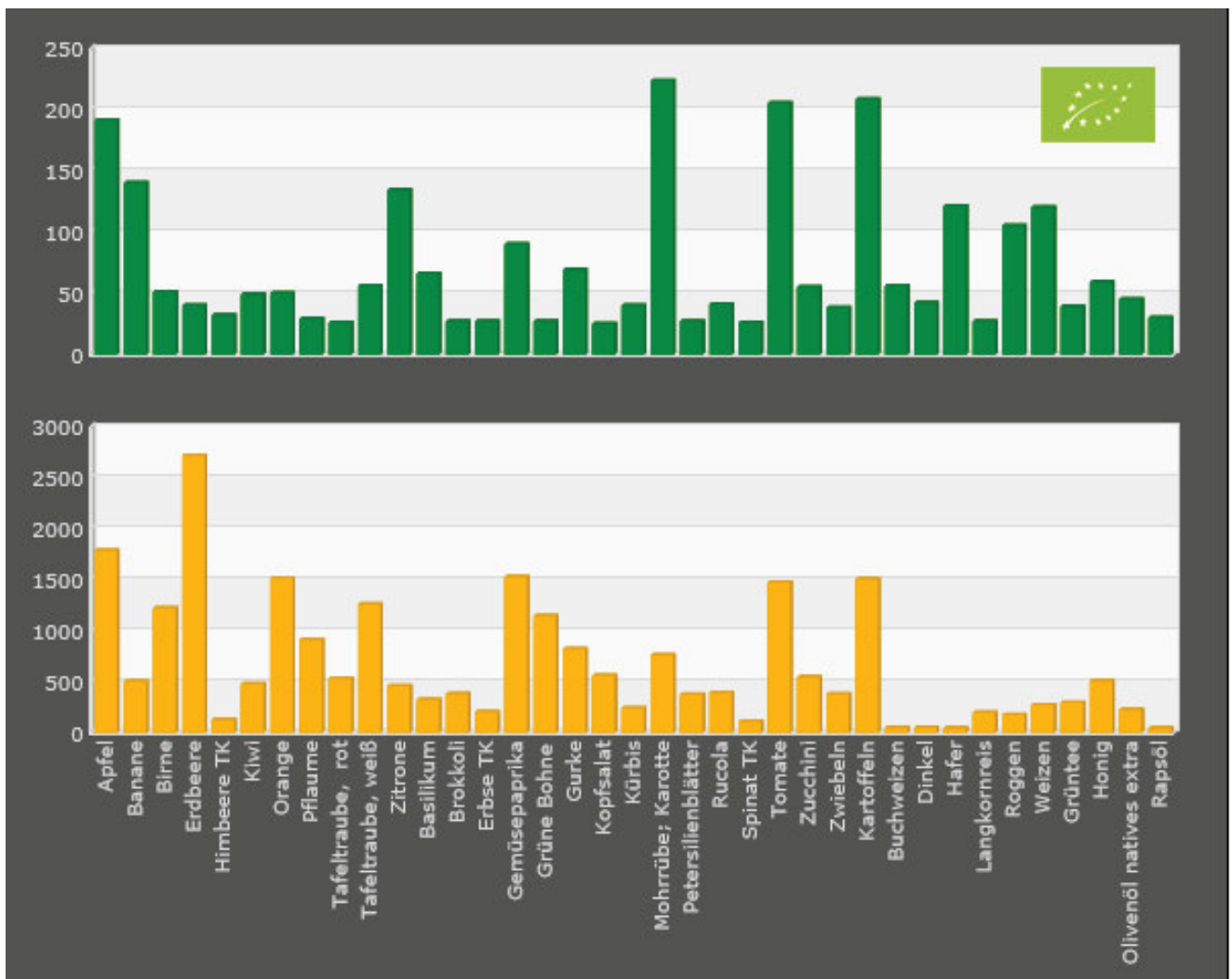


Abbildung 6: Probenzahlen der verglichenen Lebensmittel (oben Anzahl der Bio-Proben)

Für jedes der 37 Lebensmittel wurden drei Parameter verglichen:

- die Belastungssituation,
- die mittleren Gehalte und
- die Mehrfachbelastung.

Auch bei den Lebensmitteln aus konventioneller Produktion wurden jeweils die Verdachts-, Verfolgs- und Beschwerdeprouben sowie Rückstände von natürlich vorkommenden Stoffen wie Kupfer (siehe Kasten auf Seite 19), Bromid, Blausäure und Gibberellinsäuren ausgeschlossen.

Der Anteil an Überschreitungen der gesetzlichen festgelegten Rückstandshöchstgehalte wird nicht betrachtet. Rückstandshöchstgehalte stellen lediglich einen temporären rechtlichen Status zur Absicherung von Produzenten und Händlern dar und sind kein geeigneter Parameter für die Beurteilung von Rückständen (siehe Neumeister 2015a¹).

6.1 Belastungssituation

Für den Vergleich der Belastung wurden die Pestizidgehalte für jede Probe addiert und in drei Belastungsstufen eingeteilt:

1. ohne Nachweis,
2. Summe der Pestizidgehalte bis 0,01 mg/kg,
3. Summe der Pestizidgehalte größer als 0,01 mg/kg.

Für eine bessere Übersicht wurden die Lebensmittel in Obst, Gemüse, Getreide und sonstige Lebensmittel unterteilt.

Obst

Für elf² Obstarten waren genügend Probandaten für einen direkten Vergleich vorhanden. Der Vergleich der Belastungssituation zeigt, dass bei zehn Bio-Obstarten über 90% der Proben keine oder nur Spuren (Summengehalt bis zu 0,01 mg/kg) von Pestizidrückständen enthielten. Bio-Kiwis waren besonders gering belastet, keine Probe enthielt Pestizidrückstände über 0,01 mg/kg. Nur bei tiefkühlten Bio-Himbeeren waren mehr Proben (n = 4) mit Gehalten über 0,01 mg/kg belastet.

Die Obstarten aus konventioneller Produktion zeigen ein anderes Bild. Bei Mehrzahl (n=8) der Obstarten waren über 60% mit mehr als 0,01 mg/kg belastet. Nur bei Kiwi, Orangen und Pflaumen gab es etwas höhere Anteile ohne Nachweise von Pestiziden. Abbildung 7 stellt die Belastung graphisch dar.

Gemüse und Kartoffeln

Für fünfzehn Gemüsearten (inkl. Kartoffeln) waren genügend Probandaten für einen direkten Vergleich vorhanden. Der Vergleich der Belastungssituation zeigt, dass bei elf Bio-Gemüsearten über 90% der Proben keine oder nur Spuren (Summengehalt bis zu 0,01 mg/kg) von Pestizidrückständen enthielten. Bio-Kürbisse und tiefgekühlte Bio-Erbesen waren besonders gering belastet, in keiner Probe wurden Pestizidrückstände nachgewiesen. Bei einigen Bio-

1 Neumeister L (2015a): Blogbeitrag: [Die Pestizidbelastung steigt immer mehr](http://www.essen-ohne-chemie.info/die-pestizidbelastung-steigt-immer-mehr/). <http://www.essen-ohne-chemie.info/die-pestizidbelastung-steigt-immer-mehr/>

2 „weiße“ Tafeltrauben und „blaue/rote“ Tafeltrauben werden separat betrachtet.

Gemüsearten waren mehr Proben mit Gehalten über 0,01 mg/kg belastet: Rucola, Kopfsalat, Grüne Bohnen, tiefgekühlter Spinat, Petersilienblätter. Aber auch bei diesen Sorten wurden bei 80% der Proben keine oder nur Spuren von Pestizidrückständen nachgewiesen.

Rucolaproben mit Gehalten über 0,01 mg/kg enthielten vor allem „Schwefelkohlenstoff“ (CS₂, der u.a. in Kreuzblütlern wie Rucola und Zwiebelgewächsen natürlich vorkommt (BNN 2012¹). „Schwefelkohlenstoff“ kann aber auch aus der Anwendung von sogenannten Dithiocarbamaten (z.B. Mancozeb) stammen.

Gemüsearten aus konventioneller Produktion zeigen ein etwas anderes Bild. Bei vier Gemüsearten waren über 50% der Proben mit mehr als 0,01 mg/kg belastet. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen Bio und konv. Gemüse aber nicht so stark ausgeprägt wie beim Obst. Abbildung 8 stellt die Belastung graphisch dar.

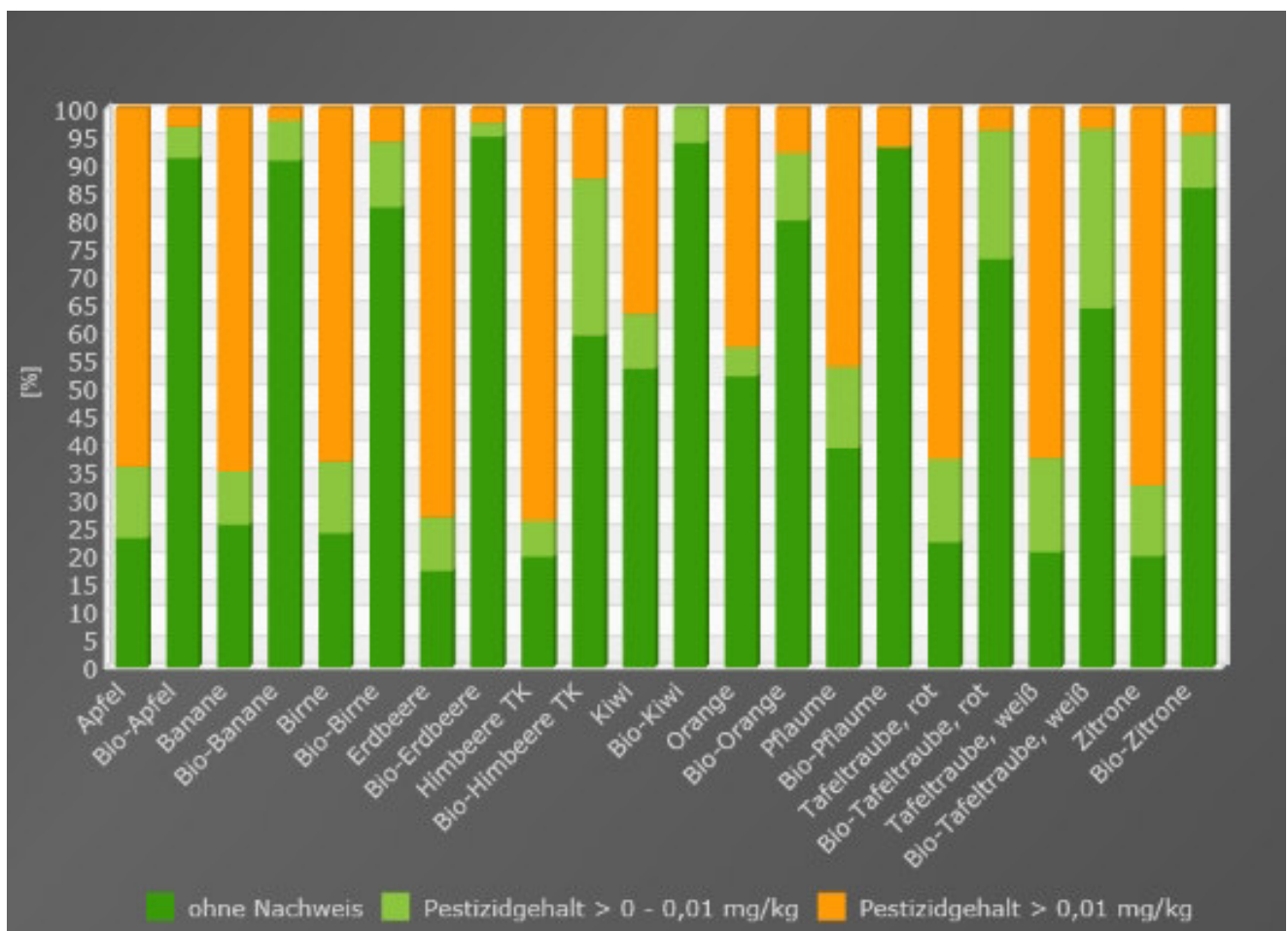


Abbildung 7: Vergleich der Belastungssituation in Obst

1 BNN (2012): *Interpretationshilfe zu Dithiocarbamatnachweisen in Bio-Produkten*. http://www.n-bnn.de/sites/default/dateien/bilder/Downloads/InterpretationshilfeDithiocarbamatnachweisen_August2012.pdf

Getreide

Für sechs Getreidearten (einschl. Buchweizen¹) waren genügend Probandaten für einen direkten Vergleich vorhanden. Stärkere Unterschiede gab es zwischen Weizen, Roggen und Hafer. Knapp 50% der konventionell produzierten Weizen- und Roggenproben und ca. 25% des konventionellen Hafers enthielten mehr als 0,01 mg/kg. Bio-Roggen, Bio-Hafer und Bio-Weizen sind dagegen fast rückstandsfrei.

Buchweizen und Dinkel sind generell weniger häufig oder gar nicht mit Pestiziden belastet, für diese Nischenprodukte im konventionellen Bereich gibt es möglicherweise weniger zugelassene Pestizide. Die Abbildung 9 stellt die Belastung graphisch dar.

Sonstige Lebensmittel

Für vier verarbeitete Lebensmittel waren genügend Probandaten für einen direkten Vergleich vorhanden. Stärkere Unterschiede gab es zwischen Grünem Tee und Olivenöl aus konventioneller Produktion und ökologischer Erzeugung. Interessanterweise ist auch Bio-Honig weniger häufig belastet als konventionell deklariertes Honig, obwohl man den Flug der Bienen nur bedingt kontrollieren kann. Bio-Imker achten bei der Auswahl der Standorte anscheinend erfolgreich auf Flächen mit weniger Pestizideinsatz. Abbildung 10 stellt die Belastung graphisch dar.

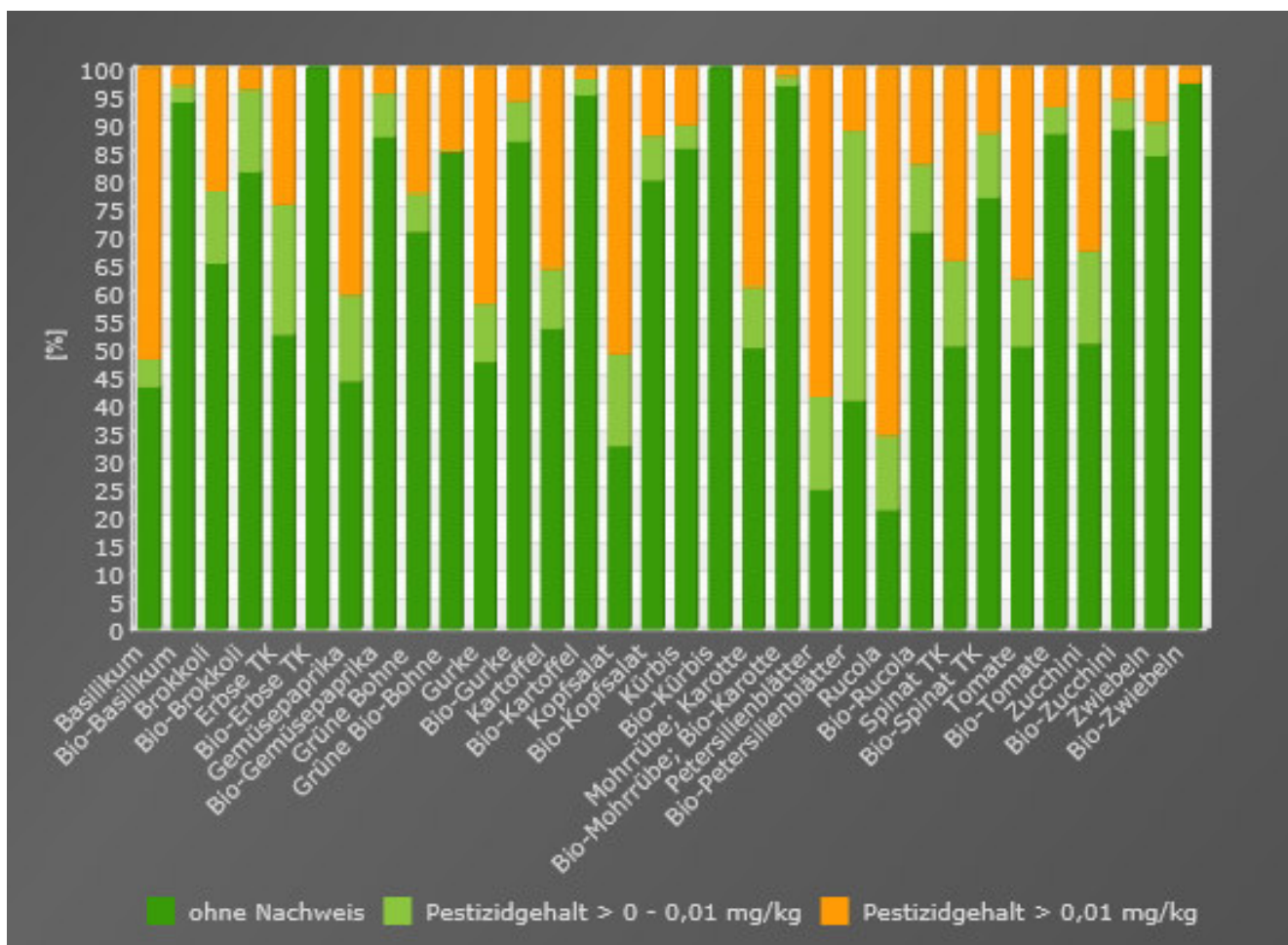


Abbildung 8: Vergleich der Belastungssituation von Gemüse und Kartoffeln

¹ Buchweizen ist ein Knöterichgewächs und wie auch Amaranth oder Quinoa strenggenommen kein Getreide.



Abbildung 9: Vergleich der Belastungssituation von Getreide und Buchweizen

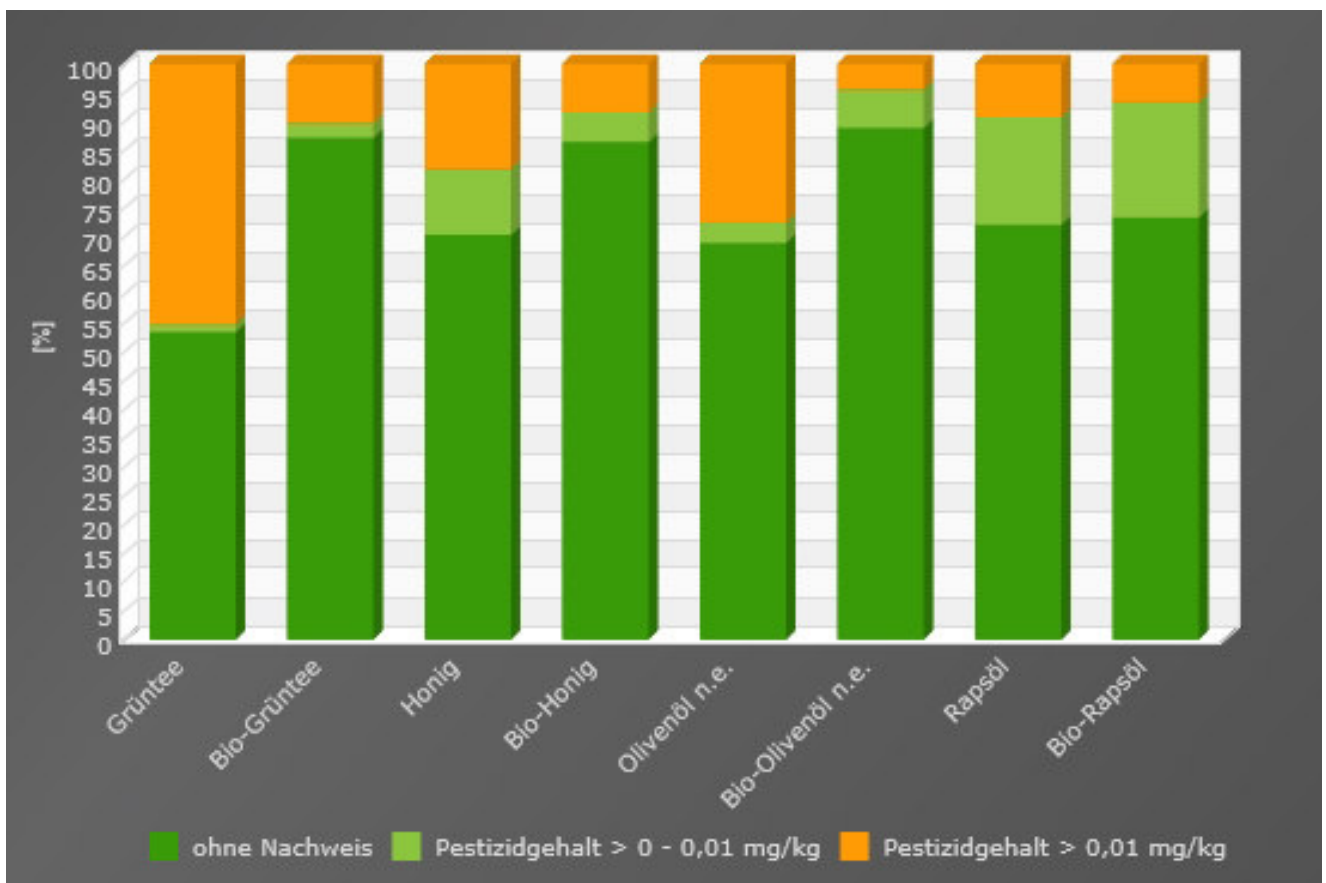


Abbildung 10: Vergleich der Belastungssituation von leicht verarbeiteten Lebensmitteln

Box 2: Die unterschätzte Belastung

Für diese Auswertung werden die Daten aller Bundesländer herangezogen und das führt zu einer massiven Unterschätzung der Pestizidbelastung der konventionellen Lebensmittel. Der Grund dafür liegt an der schlechteren Ausstattung vieler Labore in einigen Bundesländern. Die Abbildung im Kasten zeigt den Unterschied beispielhaft anhand von konventionellen Tafeltrauben. Die gemessene Belastung von konventionellen Tafeltrauben, die in Baden-Württemberg und Bayern (links) untersucht ist deutlich höher als die gemessene Belastung in den restlichen Bundesländern (rechts).

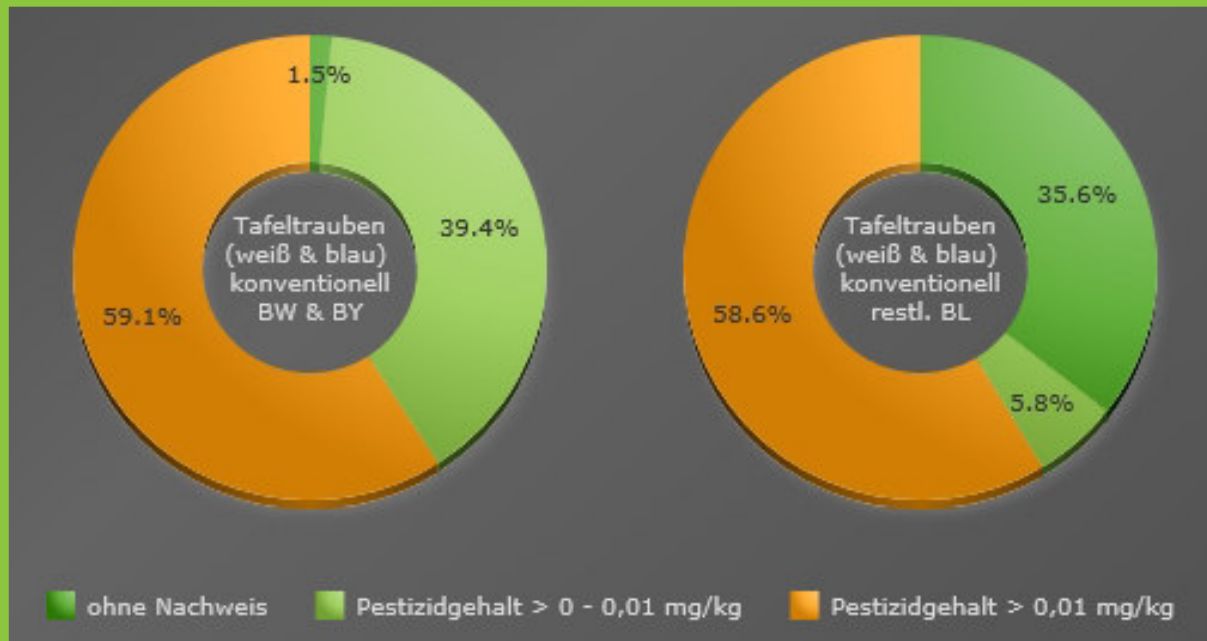


Abbildung 11: Vergleich der Pestizidbelastung von Tafeltrauben nach Untersuchungen von Baden-Württemberg und Bayern (links) und den restlichen Bundesländern (rechts)

Tafeltrauben, die in Baden-Württemberg und Bayern (links) untersucht wurden, sind kaum noch unbelastet, während die Ergebnisse der restlichen Bundesländern (rechts) eine vermeintlich bessere Belastungssituation darstellt. Bei Erdbeeren und Äpfeln zeigt sich ein sehr ähnliches Bild und man muss davon ausgehen, dass die wirkliche Belastung viel höher ist, als die Zusammenschau aller Labore darstellt.

6.2 Vergleich der mittleren Gehalte

Für jede Probe wurden die einzelnen Pestizidgehalte addiert und daraus der Mittelwert aus allen Proben pro Lebensmittel und Produktionstyp berechnet.

Die mittleren Gehalte (mit Standardfehler) sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Bei den meisten Bio-Lebensmitteln liegen die mittleren Gehalte nahe Null.

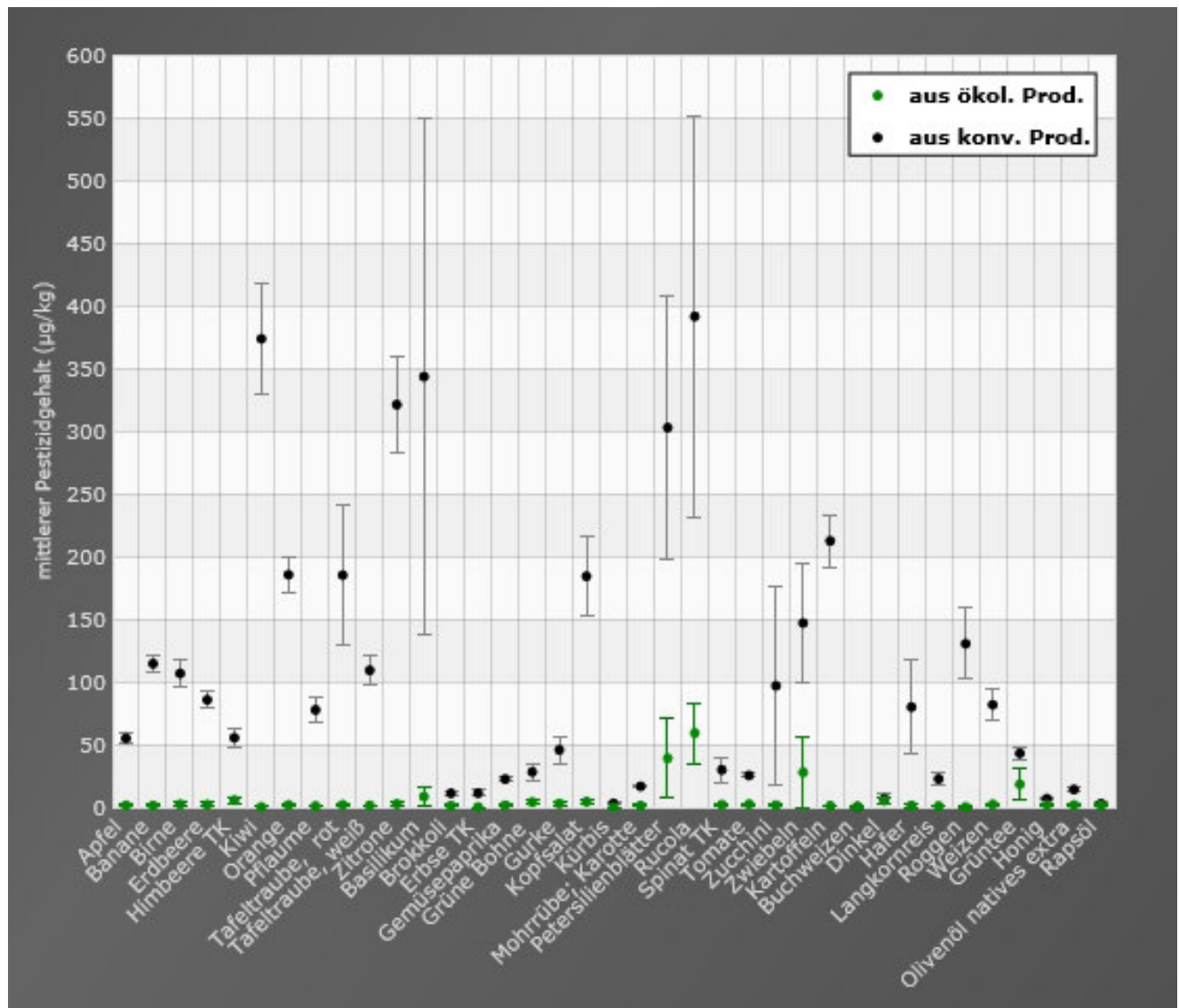


Abbildung 12: Mittlere Pestizidgehalte (µg/kg) inkl. Standardfehler bei verschiedenen Lebensmitteln

Bio-Rucola hat aufgrund des natürlich enthaltenen Schwefelkohlenstoffs (DS2) höhere mittlere Gehalte und bei den Bio-Zwiebeln ist die eine belastete Probe relativ hoch belastet. Petersilie scheint, möglicherweise aufgrund der großen Oberfläche, anfällig für Abdrift zu sein. Einige Bio-Proben enthielten Spuren mehrerer konventioneller Pestizide. Der erhöhte mittlere Gehalt wurde aber durch im Bio-Anbau erlaubte Pestizide in drei Proben verursacht.

Konventionell produzierte Lebensmittel sind zum Teil sehr hoch belastet und die Unterschiede zu den ökologisch erzeugten Lebensmitteln drastisch. Konventionell produzierte Kiwi enthielten im

Mittel über 3000mal höhere Pestizidkonzentrationen als ökologisch erzeugte. Hier ist vor allem das Fungizid Fenhexamid verantwortlich, welches in Konzentrationen über 600 µg/kg vorkam.

Im Schnitt waren bei den ausgewählten Bio-Obstarten die Pestizidgehalte ca. 350mal niedriger als bei den gleichen Obstarten aus konventioneller Produktion.

Bei Bio-Gemüsearten und Kartoffeln sind die Pestizidgehalte ca. 30mal niedriger als in den gleichen Gemüsearten aus konventioneller Produktion.

Tabelle 1 zeigt die mittleren Gehalte und die Unterschiede als Faktor für die 37 Lebensmittel. Im Anhang 1 sind alle Wirkstoffe, die in den 37 Öko-Lebensmitteln gefunden wurden, aufgelistet. Anhang 2 zeigt alle häufig vorkommenden Wirkstoffe, die in den 37 konventionell produzierten Lebensmitteln gefunden wurden. Der Anhang 2 zeigt auch die mittleren Gehalte und die Einstufung der Giftigkeit der häufig nachgewiesenen Wirkstoffe.

Tabelle 1: Mittlere Pestizidgehalte (µg/kg) und deren Unterschiede bei verschiedenen Lebensmitteln

Lebensmittel	Mittlerer Pestizidgehalt µg/kg (ökologische Erzeugung)	Mittlerer Pestizidgehalt µg/kg (konventionelle Erzeugung)	Faktor
Apfel	1,31	54,8	42
Banane	1,16	114,3	98
Birne	2,16	106,5	49
Erdbeere	1,90	85,5	45
Himbeere TK	5,44	55,3	10
Kiwi	0,12	373,4	3049
Orange	1,68	185,3	110
Pflaume	0,79	77,5	98
Tafeltraube, blau	1,81	184,9	102
Tafeltraube, weiß	1,29	109,1	85
Zitrone	2,45	320,9	131
Mittlerer Faktor Obst			347
Basilikum	8,26	343,2	42
Brokkoli	1,04	11,0	11
Erbse TK	0,00	11,1	11
Gemüsepaprika	1,42	22,3	16
Grüne Bohne	3,93	28,0	7
Gurke	2,68	45,6	17
Kopfsalat	4,20	184,0	44
Kürbis	0,00	2,8	3
Mohrrübe; Karotte	1,10	16,5	15
Petersilienblätter	38,89	302,5	8
Rucola	59,00	391,2	7
Spinat TK	1,85	29,7	16
Tomate	2,28	25,2	11
Zucchini	1,49	96,7	65
Zwiebeln	27,63	146,7	5
Kartoffeln	0,94	212,2	225
Mittlerer Faktor Gemüse & Kartoffeln			31

Box 3: Kupfer in Lebensmitteln

Kupfer ist ein, für die menschliche Ernährung essentielles Spurenelement und man kann sogar Nahrungsergänzungsmittel mit Kupfer kaufen, um einen vermeintlichen Kupfermangel auszugleichen. Kupfer darf als ernährungsphysiologischer Zusatzstoff bei Babynahrung oder auch bei Futtermitteln verwendet werden (BVL 2014a). In der konventionellen und ökologischen Landwirtschaft werden Kupferverbindungen (meist Kupferhydroxid [BVL 2015a, BVL 2014b]) in einigen Kulturen eingesetzt um pilzliche (und bakterielle) Schaderreger zu bekämpfen. In der konventionellen Landwirtschaft kann es außerdem noch zu Düngungen mit Kupfer kommen. Als natürliches Element kommt Kupfer in der Erde vor und die verschiedenen Industrien emittieren jährlich in Deutschland ca. 70¹ Tonnen Kupfer (UBA 2015). Deswegen kann man Vorkommen von Kupfer in Lebensmitteln nicht unmittelbar einer Anwendung von Pestiziden oder Düngern zuschreiben. Um festzustellen, ob es Unterschiede im Kupfergehalt zwischen ökologisch und konventionell produzierten Lebensmitteln gibt, wurden die mittleren Gehalte von Bio-Lebensmittel aus konventioneller Produktion verglichen (Datengrundlage BVL 2014, 2015). Dabei wurden nur Lebensmittel mit 25 oder mehr Proben (je Produktionsweise) miteinander verglichen. Nur bei sechs Lebensmitteln ergab sich eine Vergleichsmöglichkeit. Bei allen anderen war die Probenzahl zu gering. Die nebenstehende Grafik zeigt kaum Unterschiede: bei Bio-Buchweizen und Bio-Basilikum sind niedrigere Kupfergehalte festzustellen. Sonst sind die Gehalte gleich hoch.

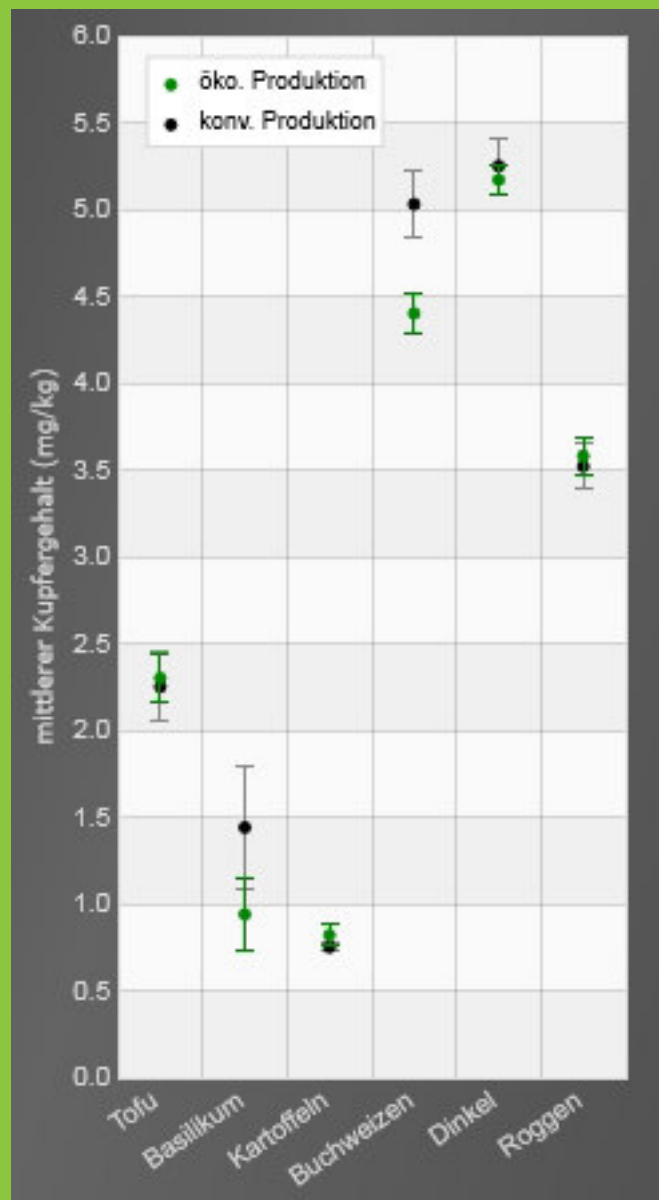


Abbildung 13: Kupfergehalte (mg/kg) in sechs Lebensmitteln aus konv. und ökologischer Produktion

¹ Mittelwert aus Stofffrachten Kupfer und Verbindungen (als Cu) 2010-2013

Lebensmittel	Mittlerer Pestizidgehalt µg/kg (ökologische Erzeugung)	Mittlerer Pestizidgehalt µg/kg (konventionelle Erzeugung)	Faktor
Buchweizen	0,18	0,30	2
Dinkel	4,98	6,57	1
Hafer	1,24	79,70	64
Langkornreis	0,74	22,43	30
Roggen	0,10	130,24	1368
Weizen	2,17	81,53	38
Mittlerer Faktor Getreide			250
Grüntee	18,00	42,83	2
Honig	1,70	6,76	4
Olivenöl natives extra	1,66	13,97	8
Rapsöl	1,30	2,65	2
Mittlerer Faktor Sonstige Lebensmittel			4

6.3 Vergleich der Mehrfachbelastung

In den letzten Jahren rückte die gleichzeitige Belastung von Lebensmitteln mit mehreren Rückständen und Schadstoffen mehr in den Fokus der Aufmerksamkeit. Neben Schwermetallen, Mykotoxinen, Flammschutzmitteln, Tierarzneimitteln und vielen anderen Kontaminanten finden sich regelmäßig Rückstände von über 300 Pestiziden in Lebensmitteln wieder. Manche Probe enthält mehr als 20 unterschiedliche Pestizide. Weder bei der Zulassung noch bei der Festlegung von Höchstgehalten in Lebensmitteln wird die multiple Exposition betrachtet. Die Behörden betrachten jeden Stoff für sich und ignorieren die gleichzeitige Präsenz vieler Stoffe.

Eine Ursache der stärkeren Wahrnehmung der Mehrfachbelastung ist sicherlich die stark verbesserte Analytik einzelner Labore. In einzelnen Kulturen ist jedoch die Intensität des Pestizideinsatzes gestiegen (Reuter & Neumeister 2015) und für sehr viele Lebensmittel wurden in den letzten Jahren die erlaubten Pestizidmengen zum Teil sehr stark angehoben (siehe Neumeister 2015c¹).

Trotz der (teilweise) sehr guten Analytik finden sich aber bei 32 der 37 ausgewählten Bio-Lebensmittel durchschnittlich weniger als 0,5 Pestizidwirkstoffe. Nur bei tiefgekühlten Bio-Himbeeren und Bio-Petersilienblätter sind durchschnittlich mehr als ein Pestizid nachweisbar. Der Abstand zu den konventionellen Produkten ist aber auch dort sehr groß.

Bei konventionell produzierten Tafeltrauben, Himbeeren (tiefgekühlt) und Erdbeeren ist die Mehrfachbelastung besonders hoch, dort enthielten rund 26% der Proben 5-10 Pestizide. Die beiden Diagramme in Abbildung 15 zeigen beispielhaft die Anteile von Proben nach der Anzahl der Nachweise für Tafeltrauben und Erdbeeren aus konventioneller Produktion.

Die Anzahl der gemessenen Pestizide pro Probe ist allein kein besonders aussagekräftiger Parameter, da die Labore auch Gehalte von 0,001 mg/kg messen können.

Ein besserer Parameter für die Bewertung ist die Ermittlung der mittleren Giftigkeit mittels eines Verfahrens zur Bewertung von möglichen Kombinationseffekten. Eines dieser Verfahren ist die Berechnung des Hazard Index. Für dessen Berechnung wird für jeden einzelnen Rückstand in einer Probe ermittelt inwieweit bestimmte toxikologische Grenzwerte (z.B. die akute Referenzdosis)

¹ Neumeister L (2015b): Blogbeitrag: *Immer höhere Pestizidmengen im Essen erlaubt* <http://www.essen-ohne-chemie.info/immer-mehr-pestizid-im-essen/>

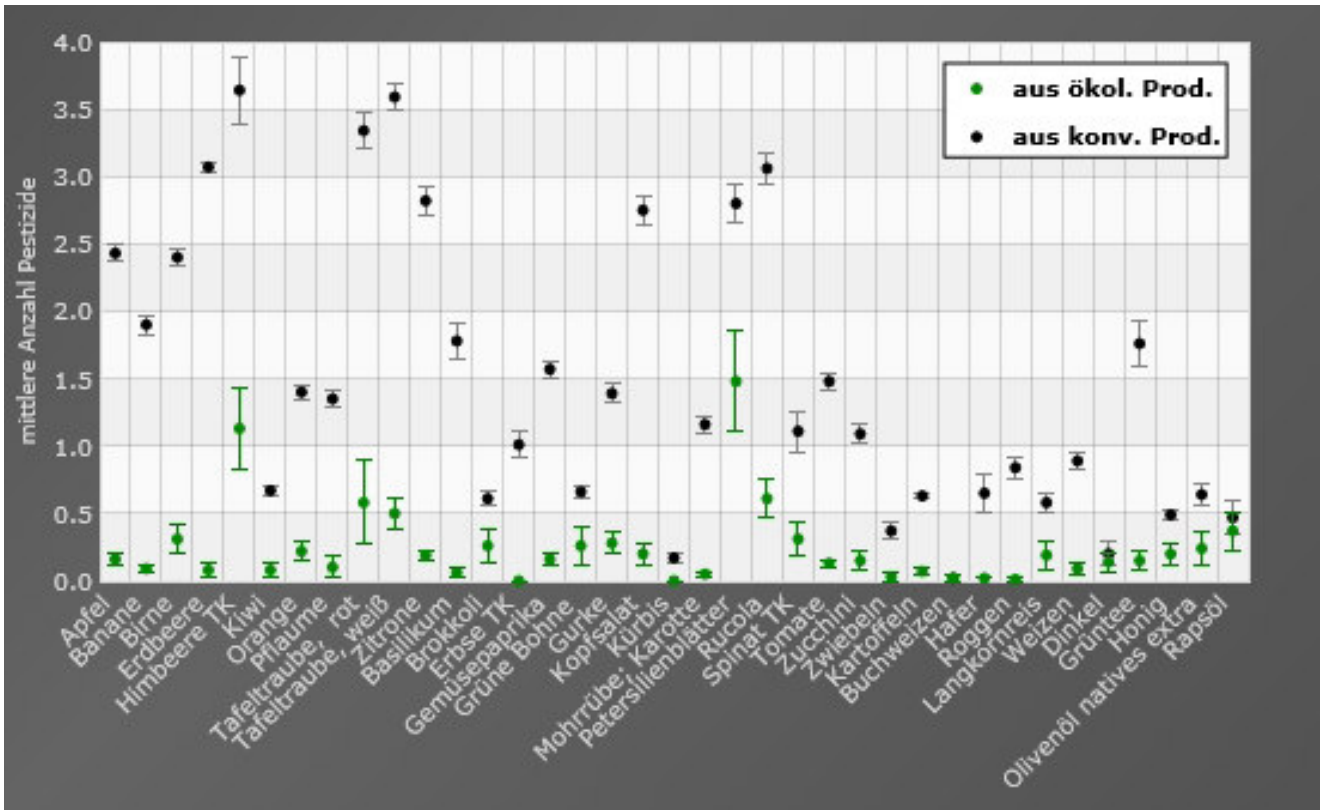


Abbildung 14: Vergleich der mittleren Anzahl an Pestizidnachweisen pro Probe und Lebensmittel

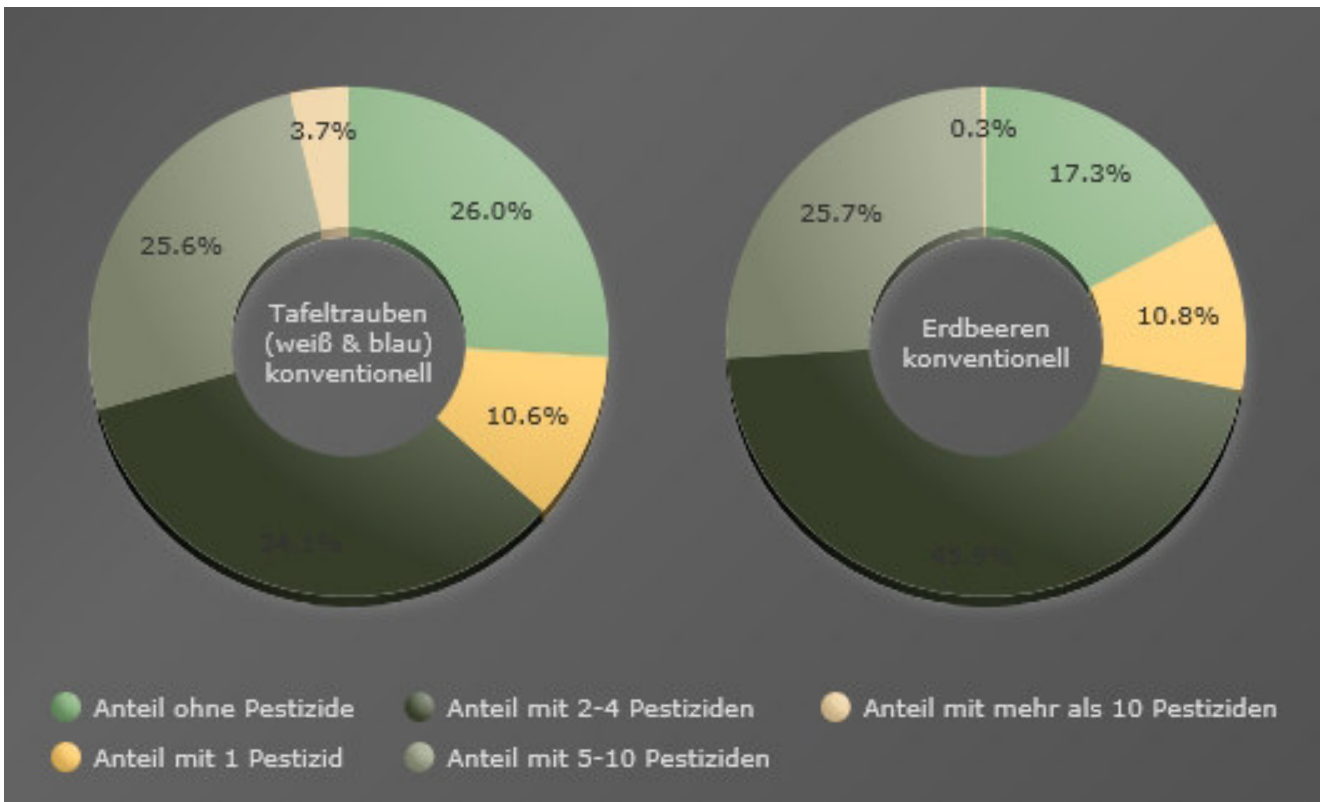


Abbildung 15: Mehrfachbelastung in konventionellen Tafeltrauben und Erdbeeren

erreicht werden. Das Ergebnis wird dann für eine Probe oder eine Tagesaufnahme aufaddiert. Damit geht man von einer additiven Wirkung aus. Ein hoher Hazard Index weist auf potenzielle Risiken hin, die dann weiter analysiert werden müssen.

Für eine Einzelprobe sollte ein Hazard Index von 1¹ nicht erreicht werden, da Verbraucher*innen pro Tag mehr als eine Portion/Mahlzeit unterschiedlicher Lebensmittel zu sich nehmen und zusätzlich noch Schadstoffen aus anderen Quellen ausgesetzt sind. So werden schon allein durch die Aufnahme des hochgiftigen Cadmiums die toxikologischen Grenzwerte bei Kindern und Erwachsenen deutlich überschritten (siehe EFSA 2009 dort Tabelle 30) und man muss diese vorhandene „chronische Vergiftung“ theoretisch in die Bewertung einbeziehen.

Ginge man von fünf täglichen Expositionen zu unterschiedlichen Stoffgemischen aus (aus Lebensmitteln und anderen Quellen) aus, dürfte aus meiner Sicht ein individueller Hazard Index (pro Probe) den Wert von 0,2 nicht überschreiten.

Für die 37 Lebensmittel wurde das Hazard Index Verfahren für die akute Referenzdosis (ARfD) durchgeführt. Die benötigten Basisdaten wie Verzehrdaten und ARfD Werte usw. stammen alle von den Behörden der europäischen Union. Basis ist jeweils die empfindlichste Verbrauchergruppe.

Abbildung 16 zeigt, dass der Hazard Index bei fast allen Bio-Lebensmitteln nahezu auf Null liegt. Leicht erhöhte Werte gibt es bei Gurken, Äpfeln und roten Tafeltrauben, in allen drei Fällen sind stärker belastete Einzelproben dafür verantwortlich – eine Bio-Gurken Probe war z.B. sehr hoch mit „Altlasten“ (Dieldrin, Chlordan und Heptachlor) belastet und treibt damit den mittleren Hazard Index nach oben. Die geringe Probenzahl macht die Statistik anfällig für Ausreißer.

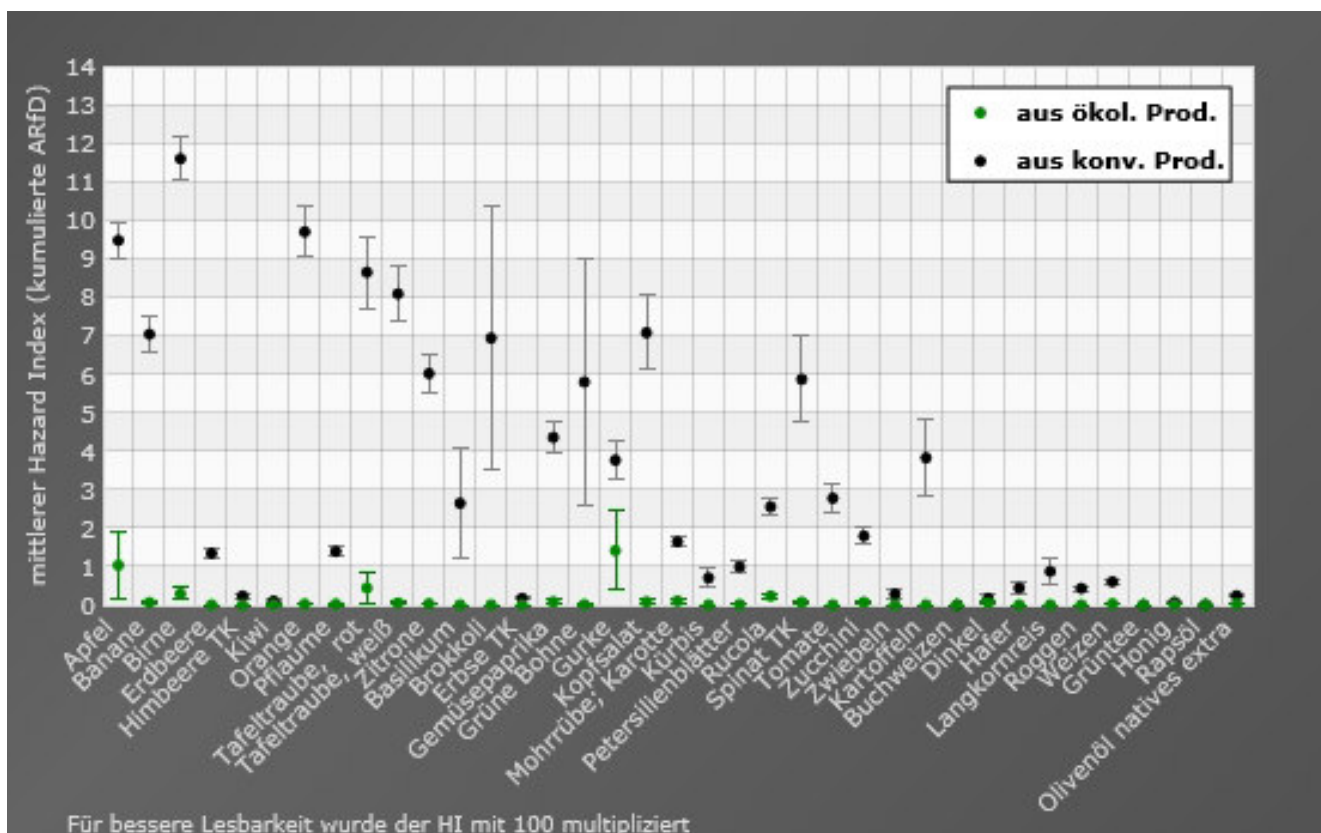


Abbildung 16: Vergleich des mittleren Hazard Index (akkumulierte akute Referenzdosis)

1 Ein HI von 1 entspricht einer kumulierten Summe von 100% eines toxikologischen Grenzwertes.

Unter allen Bio-Proben der ausgewählten Lebensmittel gab es im Probenzeitraum nur eine Probe (0,04%) bei welcher der Hazard Index überschritten wurde. Hier handelte es sich um eine Probe mit hohen Rückständen konventioneller Pestizide. Ob diese Probe aus ökologischer Erzeugung stammte, bei der Probennahme falsch deklariert wurde oder illegal als „Bio“ vermarktet wurde, kann nicht ohne Anfrage beim zuständigen Amt geklärt werden.

Bei Lebensmitteln aus konventionellem Anbau wird der Hazard Index weit häufiger (bei 0,34% der Proben) überschritten. Hier waren vor allem die Lebensmittel auffällig, die in der oben stehenden Grafik einen hohen mittleren Hazard Index aufweisen.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Proben nach dem Hazard Index. Bei den Bio-Lebensmitteln wurde der kritische Hazard Index von 0,2 nur in zwei Fällen (0,1% der Proben) überschritten. Bei Lebensmitteln aus konventioneller Produktion kam dies in 5,7% der Fälle vor.

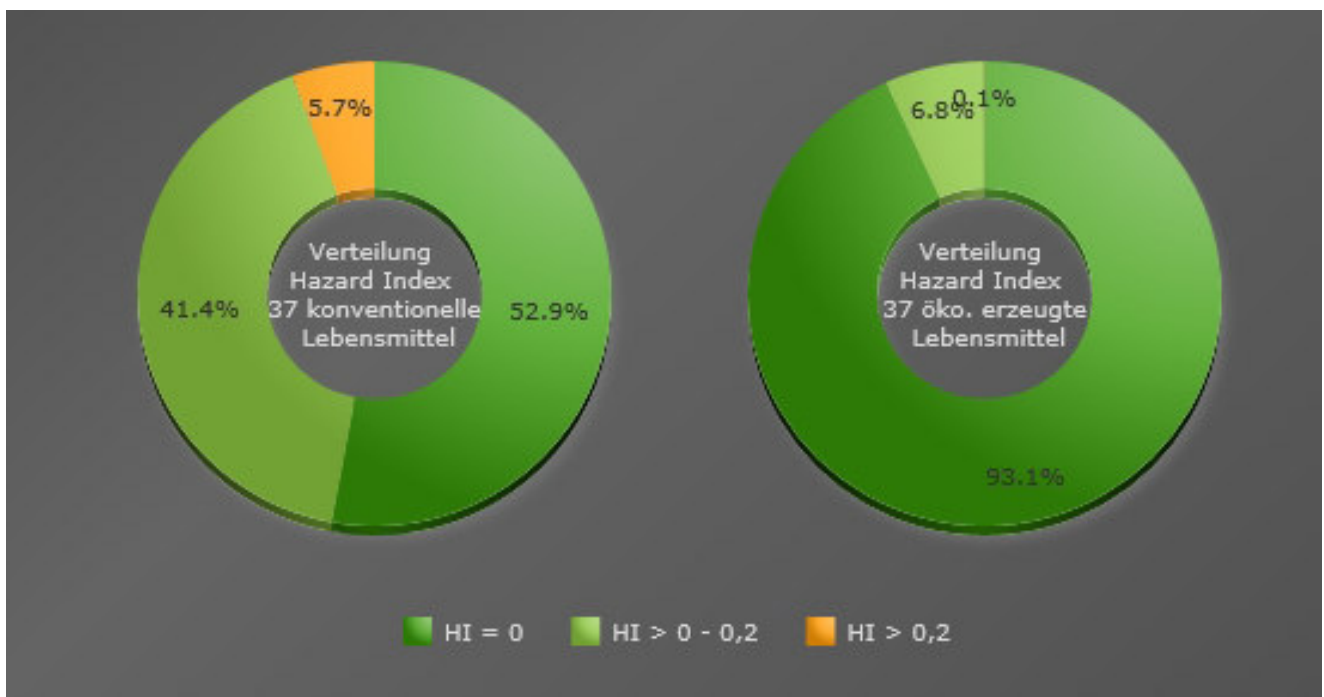


Abbildung 17: Verteilung der Proben aus konventioneller und ökologischer Produktion nach Hazard Index (HI)

7 Ausblick

Die ökologische Landwirtschaft ist eine inputreduzierte Landwirtschaft. Dies wirkt sich direkt auf die Pestizidbelastung der Lebensmittel aus. Weitere Untersuchungen auf der gleichen Datengrundlage zeigen aber auch signifikant niedrige Cadmiumgehalte in Bio-Roggen und Bio-Kartoffeln sowie sehr viel niedrige Gehalte an Fusarientoxinen (siehe Abbildung 18) und anderen Mykotoxinen (Neumeister 2015c, d).

Die Bio-Landwirtschaft steht damit nicht nur in Bezug auf den Umweltschutz und Ökonomie (siehe Crowder & Reganold 2015) viel besser da als die konventionelle Landwirtschaft sondern produziert auch wesentlich geringer belastete Lebensmittel.

Echter staatlicher Verbraucherschutz sollte aktiv die Produktionsformen fördern, die die stoffliche Belastung der Verbraucher*innen verringern. Daher muss es einen Paradigmenwechsel bei der Festlegung von Rückstandshöchstgehalten geben.

Gegenwärtig dienen Rückstandshöchstgehalte schlichtweg der rechtlichen Absicherung der pestizidabhängigen Landwirtschaft, ihrer Zulieferer und des Lebensmittelhandels. Sie sollten aber auf der Pflanzenschutzmethode beruhen, die die geringsten Rückstände verursacht.

Ein Summenhöchstgehalt von 0,01 mg/kg für Pestizide scheint angesichts der Ergebnisse dieser Untersuchung durchaus möglich zu sein. Der Einsatz von Pestiziden in der ökologischen Landwirtschaft würde mit dieser Grenze ebenfalls beschränkt werden. Das wäre ganz im Sinne einer nachhaltigen Landwirtschaft in der auf „Gesundheit“ des Bodens, vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen, natürliche Schädlingskontrolle und den Anbau widerstandsfähiger

Box 4: Die unterschätzte Giftigkeit

Für die toxikologische Bewertung von Rückständen in Lebensmitteln werden in der Regel zwei Referenzwerte verwendet: die duldbare tägliche Aufnahme (ADI) und die akute Referenzdosis (ARfD). Beide werden aus Tierversuchen abgeleitet und beruhen auf der kleinsten Dosis, die einen bestimmten Effekt hervorruft. Darin liegt ein grundsätzliches Problem: die Auswahl der zu beobachtenden Effekte ist durch internationale Richtlinien beschränkt. Effekte, die außerhalb des „Protokolls“ auftreten (können) werden (erstmal) nicht berücksichtigt. Schauen sich die Behörden aber aufgrund öffentlichen Drucks die Giftigkeit bestimmter Pestizide genauer an, werden die Referenzwerte plötzlich abgesenkt. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) stellte 2013 zum Beispiel fest, dass zwei der am häufigsten eingesetzten Insektizide, Acetamiprid und Imidacloprid die Entwicklung des Nervensystems stören können und leitete daraus erheblich niedrigere toxikologische Grenzwerte (ADI & ARfD) ab (EFSA 2013). Die Schwellen, ab denen negative Effekte auftreten können, liegen also niedriger als vorher angenommen. Die akute Giftigkeit von Acetamiprid für Verbraucher*innen wurde viermal höher eingestuft als vorher. Beide Stoffe stehen u.a. wegen der Giftigkeit für Bienen im Fokus der Öffentlichkeit (siehe ausführlich Reuter & Neumeister 2015). Auch beim hochumstrittenen Herbizid Glyphosat kündigte die EFSA die Einführung eines ARfD Wertes an. Bisher wurde Glyphosat bezüglich der akuten Giftigkeit für Verbraucher*innen für so wenig giftig gehalten, dass ein ARfD Wert als nicht notwendig erachtet wurde (EFSA 2015).

Sorten gesetzt wird. Ein Pestizideinsatz sollte im Öko-Landbau immer das absolut letzte Mittel sein.

Um die konkreten Risiken für den Öko-Landbau durch Pestizide zu vermindern, müssen leichtflüchtige Pestizide wie Pendimethalin und Prosulfcarb sofort verboten werden und Abstandsauflagen zu Bio-Betrieben verschärft werden.

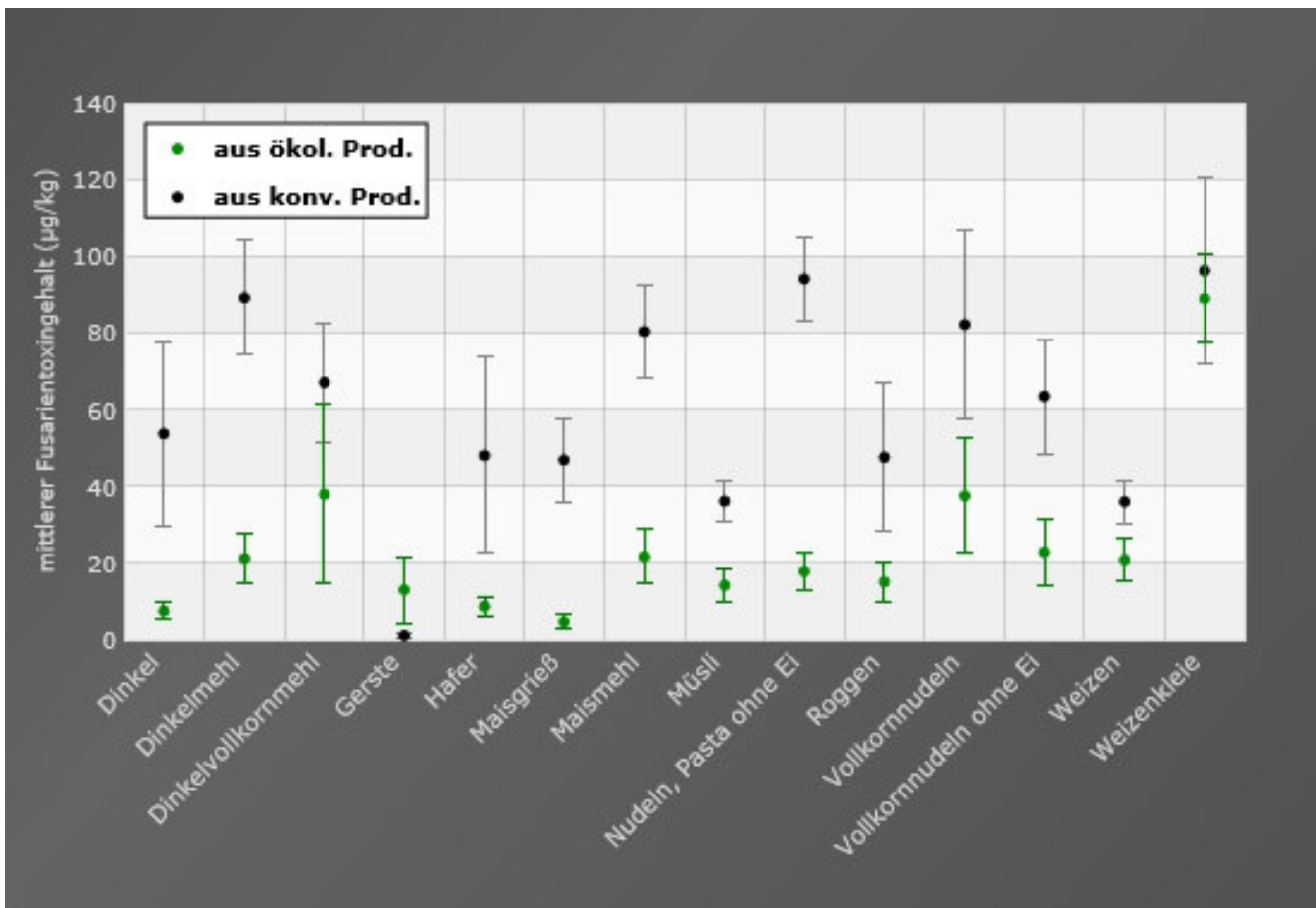


Abbildung 18: Vergleich mittlerer Gehalte ($\mu\text{g}/\text{kg}$) von Fusarientoxinen in Lebensmitteln aus ökologischer und konventioneller Produktion (aus Neumeister 2015d)

8 Literatur

BVL (2014, 2015): Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Einzeldaten der amtlichen Lebensmittelüberwachung, übermittelt via DVD. Stand: (29.09.2014, 17.03.2015). Die Daten der amtlichen Lebensmittelüberwachung sind über den Internetauftritt des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (www.bvl.bund.de) kostenfrei abrufbar unter www.bvl.bund.de/berichtpsm. Wichtige Erläuterungen zur Datengrundlage: <http://www.essen-ohne-chemie.info/datengrundlage/>

BVL (2015a): Zugelassene Pflanzenschutzmittel Auswahl für den ökologischen Landbau nach der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 Stand: Oktober 2015. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

BVL (2014a): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2013. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

BVL (2014b): Nationale Berichterstattung „Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln“ Zusammenfassung der Ergebnisse des Jahres 2012 aus der Bundesrepublik Deutschland. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Crowder DW & Reganold JP (2015): Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. PNAS 112-24:7611–7616 doi: 10.1073/pnas.1423674112

MLR (2012): 10 Jahre Ökomonitoring. 2002 – 2011 Jubiläumssonderausgabe. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR).

MLR (2014): Ökomonitoring 2013 ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN VON LEBENSMITTELN AUS ÖKOLOGISCHEM LANDBAU. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR).

MLR (2015): Ökomonitoring 2014 ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN VON LEBENSMITTELN AUS ÖKOLOGISCHEM LANDBAU. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR).

EFSA (2009): Cadmium in food – Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). European Food Safety Authority (EFSA)doi: 10.2903/j.efsa.2009.980

EFSA (2013): Scientific Opinion on the developmental neurotoxicity potential of acetamiprid and imidacloprid. EFSA Journal 2013;11(12):3471 (PDF)

EFSA (2015): Glyphosate: EFSA updates toxicological profile. <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/151112> (Zugriff 18.12.2015)

Hofmann & Schleichriemen (2014): Durchführung einer Bioindikation auf Pflanzenschutzmittelrückstände mittels Luftgüte-Rindenmonitoring, Passivsammlern und Vegetationsproben. TIEM Integrierte Umweltüberwachung GbR. (<http://ots.de/KCTTO> (Stand:18.11.2015))

Neumeister L (2015c): Blogbeitrag: *Cadmium – Bio versus Konventionell. Wer schneidet besser ab?* <http://www.essen-ohne-chemie.info/cadmium-bio-vs-konventionell/>

Neumeister L (2015d): Blogbeitrag: *Mykotoxine – die Bedrohung vom Bioacker?* <http://www.essen-ohne-chemie.info/mykotoxine-die-bedrohung-vom-bioacker/>

Reuter W & Neumeister L (2015): Europe's Pesticide Addiction - How Industrial Agriculture Damages our Environment. Scientific Report. Greenpeace

UBA (2015): Abfrage auf Thru.de nach Gesamtfracht von Kupfer und Verbindungen (als Cu) in den Jahren 2010-2013. Internetportal des Umweltbundesamt (UBA).

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Apfel	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	6	0,020	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	1	0,017	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos-methyl	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cyflufenamid	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dimethoat	1	0,110	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Diphenylamin	2	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithianon	2	0,025	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Ethirimol	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenbuconazol	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenpropidin	1	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Furathiocarb	2	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	2	0,024	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pirimicarb (S; M)	1	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyriproxyfen	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	2	0,014	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Spiroxamin	2	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Thiacloprid	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Trifloxystrobin (G)	3	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Banane	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Azoxystrobin	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Bifenthrin	3	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	4	0,013	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cypermethrin	1	0,079	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS ₂	1	0,010	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Lambda-Cyhalothrin	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	1	0,001	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Spiroxamin	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Basilikum	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Folpet (S; M)	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Metalaxyl & Metalaxyl-M	1	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Permethrin	1	0,530	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Pyraclostrobin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Birne	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Acetamiprid (G)	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorantraniliprol	2	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Difenoconazol	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS ₂	2	0,059	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Spinosad	6	0,007	zugel. Pestizid für Bio-Anbau

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Thiacloprid	1	0,020	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	2	0,018	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Brokkoli	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
2,4-D (G)	4	0,023	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
MCPA & MCPB	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Mecoprop	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pendimethalin	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Buchweizen	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Acetochlor	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dinkel	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Ethephon (S; M)	1	0,115	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	2	0,065	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Essigsäure	2	0,036	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Erdbeere	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Cyprodinil	2	0,170	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fludioxonil	2	0,120	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	1	0,070	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Thiacloprid	1	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Gemüsepaprika	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Azoxystrobin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Etofenprox	1	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Flonicamid	1	0,014	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fludioxonil	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Flutriafol	1	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Imidacloprid	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Myclobutanil	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Piperonylbutoxid	1	0,050	Synergist
Pyrethrum	2	0,015	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Spinosad	3	0,020	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Tebufenpyrad	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	1	0,032	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Grüne Bohne	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	2	0,038	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dichlobenil (M)	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS2	1	0,023	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Iprodion	1	0,037	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	1	0,033	zugel. Pestizid für Bio-Anbau

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Triazol-Alanin	1	0,016	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Grüntee	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Bifenthrin	2	0,091	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorfenapyr	1	0,470	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dinotefuran	1	0,041	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Endosulfan	1	0,013	„Altlast“
Propargit	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Gurke	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Azoxystrobin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlordan (S; M)	1	0,006	„Altlast“
Cyflufenamid	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dieldrin	2	0,035	„Altlast“
Emamectin (G)	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Etofenprox	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Flonicamid	1	0,009	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Heptachlor	1	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Nereistoxin	1	0,016	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Propamocarb	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pymetrozin	1	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinetoram	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	2	0,040	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Tebufenpyrad	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triallat	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	2	0,095	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Hafer	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Pirimiphos-methyl	1	0,046	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	1	0,150	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Essigsäure	1	0,094	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Himbeere TK	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Azoxystrobin	4	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Boscalid (G)	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cypermethrin	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cyprodinil	6	0,037	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dichlobenil (M)	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenhexamid	6	0,047	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fludioxonil	5	0,023	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	3	0,025	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Piperonylbutoxid	2	0,001	Synergist
Pyraclostrobin	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyrimethanil	4	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Tebuconazol	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Thiophanat-methyl	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Honig	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Amitraz (S, M)	2	0,020	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Azoxystrobin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Boscalid (G)	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dimoxystrobin	2	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fluopyram	1	0,013	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Thiaclopid	4	0,112	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Thiamethoxam	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Kartoffeln	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Chlorpropham (S; M)	3	0,093	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fluopicolid	1	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Flutolanil	1	0,016	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Glyphosate (S; M)	1	0,014	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Propamocarb	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Kiwi	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	1	0,022	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Forchlorfenuron	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyraclostrobin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Kopfsalat	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Azadirachtin A	2	0,049	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Pyrimethanil	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	1	0,004	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Triazol-Essigsäure	1	0,038	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Langkornreis	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Azoxystrobin	3	0,008	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pirimiphos-methyl	1	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Tebufenozid	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Mohrrübe; Karotte; Möhre	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	1	0,020	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Clomazone	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
DDT	1	0,035	„Altlast“
Dieldrin	1	0,002	„Altlast“
Diphenylamin	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS2	1	0,160	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Ethephon (S; M)	2	0,046	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Metalaxyl & Metalaxyl-M	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Pendimethalin	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	1	0,018	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Olivenöl natives extra	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
alpha-Cypermethrin	1	0,006	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	3	0,013	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cypermethrin	1	0,006	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dicofol (S; M)	1	0,009	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Diflufenican	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Lambda-Cyhalothrin	1	0,013	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Oxyfluorfen	1	0,042	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Phosmet	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Terbutylazin (S; M)	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Orange	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
2,4-D (G)	2	0,014	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Azoxystrobin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	2	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenbutatin-oxid	1	0,014	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Imazalil	3	0,014	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	1	0,001	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Thiabendazol (S; M)	3	0,011	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Petersilienblätter	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Azadirachtin A	1	0,086	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Chlorantraniliprol	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpropham (S; M)	2	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos	5	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cyprodinil	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Difenoconazol	2	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dimethenamid	1	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Ethofumesat	3	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenhexamid	1	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fludioxonil	1	0,015	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Folpet (S; M)	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Linuron	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
MCPA & MCPB	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Metamitron	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Metolachlor & Metolachlor-S	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Myclobutanil	1	0,009	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pendimethalin	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Piperonylbutoxid	1	0,006	Synergist

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Pretilachlor	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Procymidon	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Prosulfocarb	3	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Prothioconazol (S; M)	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyrethrum	2	0,100	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Pyrimethanil	1	0,006	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinetoram	1	0,014	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	1	0,870	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Tebuconazol	1	0,018	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Terbutylazin (S; M)	3	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Pflaume	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Cyprodinil	1	0,011	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fludioxonil	1	0,009	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pirimicarb (S; M)	1	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Rapsöl	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Carbendazim (G)	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
DDT	1	0,011	„Altlast“
Fluazinam	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Metamitron	2	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Metolachlor & Metolachlor-S	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Propyzamid	4	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Terbutylazin (S; M)	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Roggen	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Diphenylamin	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Rucola	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Chlorpyrifos	1	0,006	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS ₂	9	1,348	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Fenpropimorph	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Myclobutanil	1	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pendimethalin	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Propamocarb	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Propyzamid	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Prothioconazol (S; M)	1	0,006	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyrethrum	1	0,220	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Spinosad	5	0,546	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Spiroxamin	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Terbutylazin (S; M)	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Spinat TK	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Dithiocarbamate berechnet als CS ₂	1	0,012	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Pendimethalin	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Phenmedipham	2	0,015	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Terbuthylazin (S; M)	2	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	1	0,013	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Tafeltraube, Weintraube, rot	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	1	0,340	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cyprodinil	1	0,007	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenhexamid	1	0,075	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fludioxonil	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Imidacloprid	1	0,064	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Kresoxim-methyl	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Myclobutanil	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Piperonylbutoxid	1	0,001	Synergist
Pyraclostrobin	1	0,042	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	5	0,032	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Tetraconazol	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Tafeltraube, Weintraube, weiß	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cadusafos	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cyflufenamid	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cyprodinil	4	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS ₂	1	0,010	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Fludioxonil	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Folpet (S; M)	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Forchlorfenuron	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Myclobutanil	1	0,001	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyrimethanil	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Quinoxifen	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spinosad	13	0,014	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Spirotetramat	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

Tomate	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Chlorthalonil (S; M)	1	0,006	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Indoxacarb	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Iprodion	1	0,040	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
MCPA & MCPB	1	0,013	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Nereistoxin	1	0,020	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyrethrum	1	0,007	zugel. Pestizid für Bio-Anbau
Spinosad	22	0,120	zugel. Pestizid für Bio-Anbau

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 1 Nachweise von Pestizidwirkstoffen in 37* Lebensmitteln aus ökologischer Erzeugung

Weizen	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Chlorfluazuron	2	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlormequat	1	0,044	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS2	1	0,086	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Epoxiconazol	1	0,012	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fluquinconazol	1	0,003	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Prothioconazol (S; M)	1	0,005	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Alanin	2	0,096	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triazol-Essigsäure	2	0,068	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Zitrone	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Chlorpyrifos	4	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Chlorpyrifos-methyl	2	0,016	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Cypermethrin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dicofol (S; M)	1	0,022	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenazaquin	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Fenbutatin-oxid	5	0,721	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Glyphosate (S; M)	1	0,042	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Imazalil	3	0,109	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Phosmet	2	0,052	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Propyzamid	2	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Pyriproxyfen	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Spirotetramat	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Thiabendazol (S; M)	2	0,021	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Triclopyr	1	0,002	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Zucchini	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Boscalid (G)	1	0,020	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Dithiocarbamate berechnet als CS2	1	0,021	Pflanzenbestandteil oder Rückstand
Etofenprox	1	0,036	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Hexachlorbenzol; HCB	1	0,001	„Altlast“
Imidaclopid	1	0,010	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Procymidon	2	0,004	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Tebuconazol	1	0,019	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung
Zwiebeln	Anzahl	Max. Gehalt mg/kg	Pestizidtyp
Maleinsäurehydrazid	1	1,050	Synth. Pestizid keine Öko-Zulassung

*Einige der 37 bewerteten Öko-Lebensmittel enthielten keine Pestizide und "fehlen" daher im Anhang

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Apfel	Triazol-Alanin	64,71	0,02 mg/kg	5	5									
Apfel	Captan & Folpet	37,50	0,08 mg/kg	5	5	5	8	1	2	8	8	1	10	5
Apfel	Captan (S; M)	30,71	0,06 mg/kg	5	5	5	8	1	2	8	8	1	10	5
Apfel	Trifloxystrobin (G)	28,19	0,01 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	10	1	10	10
Apfel	Pirimicarb (S; M)	24,73	0,01 mg/kg	5	8	5	10	1	2	10	10	5	1	1
Apfel	Fosetyl	21,95	0,93 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Apfel	Boscalid (G)	21,34	0,01 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Apfel	Dithianon	21,33	0,02 mg/kg	5	8	2	8	1	2	10	10	1	1	5
Apfel	Chlorantraniliprol	16,77	2,41 µg/kg	1	2	1	1	5	5	5	10	5	1	5
Apfel	Pyraclostrobin	15,96	4,57 µg/kg	10	8	1	1	5	5	5	10	1	5	5
Apfel	Dodin	10,20	0,01 mg/kg	5	5	2	1	1	2	5	10	1	1	10
Banane	Thiabendazol (S; M)	46,37	0,08 mg/kg	1	5	1	8	1	5	5	8	1	1	5
Banane	Imazalil	43,70	0,10 mg/kg	8	8	2	10	1	5	8	5	1	1	5
Banane	Azoxystrobin	22,28	0,03 mg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Banane	Chlorpyrifos	20,52	4,52 µg/kg	5	8	5	1	1	2	10	10	10	10	5
Banane	Bifenthrin	12,52	1,69 µg/kg	10	8	8	8	1	5	5	10	10	10	5
Basilikum	Metalaxyl & Metalaxyl-M	38,17	0,06 mg/kg	2	8	2	1	1	2	5	2	1	5	1
Basilikum	Fosetyl	21,05	6,16 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Birne	Triazol-Alanin	66,67	0,05 mg/kg	5	5									
Birne	Dithiocarbamate	57,55	0,19 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Birne	Fosetyl	28,74	1,64 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Birne	Triazol-Essigsäure	25,00	0,01 mg/kg	8	8									5
Birne	Boscalid (G)	24,73	0,04 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Birne	Captan & Folpet	24,44	0,04 mg/kg	5	5	5	8	1	2	8	8	1	10	5
Birne	Chlorantraniliprol	22,73	5,20 µg/kg	1	2	1	1	5	5	5	10	5	1	5
Birne	Chlorpyrifos	20,91	0,01 mg/kg	5	8	5	1	1	2	10	10	10	10	5
Birne	Thiacloprid	19,93	0,01 mg/kg	10	8	2	10	5	5	5	2	1	8	1
Birne	Captan (S; M)	12,00	0,02 mg/kg	5	5	5	8	1	2	8	8	1	10	5
Birne	Dithianon	11,83	0,01 mg/kg	5	8	2	8	1	2	10	10	1	1	5
Birne	Trifloxystrobin (G)	11,74	3,25 µg/kg	1	5	1	1	1	2	5	10	1	10	10
Birne	Pyraclostrobin	10,87	4,16 µg/kg	10	8	1	1	5	5	5	10	1	5	5
Brokkoli	Boscalid (G)	11,05	0,01 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Erbse TK	Pyrimethanil	19,73	3,78 µg/kg	1	5	1	8	1	2	5	5	1	5	5
Erbse TK	Carbendazim (G)	16,81	2,64 µg/kg	10	8	1	8	10	10	5	8	1	8	5
Erbse TK	Thiophanat-methyl	10,62	2,46 µg/kg	5	8	2	10	8	1	5	5	1	5	1
Erdbeere	Cyprodinil	55,87	0,07 mg/kg	1	8	1	1	1	2	5	8	1	5	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Erdbeere	Fludioxonil	49,05	0,05 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	8	1	1	5
Erdbeere	Fenhexamid	35,78	0,09 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Erdbeere	Boscalid (G)	31,98	0,04 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Erdbeere	Azoxystrobin	30,54	0,03 mg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Erdbeere	Fosetyl	18,18	1,59 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Erdbeere	Pyraclostrobin	13,66	5,26 µg/kg	10	8	1	1	5	5	5	10	1	5	5
Erdbeere	Thiacloprid	12,41	4,04 µg/kg	10	8	2	10	5	5	5	2	1	8	1
Erdbeere	Trifloxystrobin (G)	11,45	4,87 µg/kg	1	5	1	1	1	2	5	10	1	10	10
Gemüsepaprika	Triazol-Alanin	31,82	0,05 mg/kg	5	5									
Gemüsepaprika	Flutriafol	22,00	0,01 mg/kg	8	8	2	1	5	5	5	2	5	2	1
Gemüsepaprika	Fludioxonil	14,84	4,43 µg/kg	1	5	1	5	5	5	5	8	1	1	5
Grüne Bohne	Boscalid (G)	15,86	0,01 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Grüne Bohne	Iprodion	14,93	0,03 mg/kg	1	8	1	10	1	2	5	8	1	5	5
Grüne Bohne	Dithiocarbamate	14,73	0,01 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Grüne Bohne	Azoxystrobin	13,69	4,44 µg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Grüntee	Bifenthrin	40,53	0,06 mg/kg	10	8	8	8	1	5	5	10	10	10	5
Grüntee	Cyhalothrin	35,71	0,02 mg/kg	5	10	2	5	5	5	5	10	10	5	5
Grüntee	Endosulfan	25,00	0,03 mg/kg	10	10	8	1	1	2	10	10	5	1	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Grüntee	Nikotin	25,00	0,04 mg/kg	10	10	10	1	1	5	10	5	5	5	5
Grüntee	Acetamiprid (G)	24,62	0,03 mg/kg	10	8	2	1	1	2	8	2	5	10	1
Grüntee	Chlorfenapyr	24,15	0,05 mg/kg	10	8	5	8	1	2	10	10	10	5	5
Grüntee	Lambda-Cyhalothrin	18,83	0,01 mg/kg	10	10	8	5	1	2	5	10	10	10	5
Grüntee	Imidacloprid	18,60	0,01 mg/kg	8	8	2	1	1	1	5	2	10	10	1
Grüntee	Fenobucarb	13,64	2,46 µg/kg	5	5	2	1	1	2	8	10	5	5	5
Grüntee	Cypermethrin	13,06	0,02 mg/kg	5	8	2	8	1	2	2	10	10	10	5
Grüntee	Buprofezin	11,67	0,01 mg/kg	2	8	5	8	5	5	2	8	1	1	5
Grüntee	alpha-Cypermethrin	10,53	0,01 mg/kg	10	8	5	8	1	2	1	10	10	10	5
Gurke	Propamocarb	33,65	0,06 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	2	5	5	1
Gurke	Triazol-Alanin	26,32	0,02 mg/kg	5	5									
Gurke	Cyprodinil	14,32	4,47 µg/kg	1	8	1	1	1	2	5	8	1	5	5
Gurke	Fosetyl	10,89	0,55 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Gurke	Metalaxyl & Metalaxyl-M	10,63	2,66 µg/kg	2	8	2	1	1	2	5	2	1	5	1
Hafer	Chlormequat	14,29	0,05 mg/kg	8	8	2	1	1	2	5	2	1	1	1
Himbeere TK	Cyprodinil	53,64	0,04 mg/kg	1	8	1	1	1	2	5	8	1	5	5
Himbeere TK	Pyrimethanil	50,99	0,04 mg/kg	1	5	1	8	1	2	5	5	1	5	5
Himbeere TK	Fludioxonil	46,53	0,03 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	8	1	1	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Himbeere TK	Boscalid (G)	40,40	0,04 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Himbeere TK	Azoxystrobin	39,07	0,01 mg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Himbeere TK	Fenhexamid	31,47	0,03 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Himbeere TK	Dichlobenil (M)	26,67	0,76 µg/kg	1	8	2	8	1	2	10	5	5	5	1
Himbeere TK	Iprodion	16,46	0,01 mg/kg	1	8	1	10	1	2	5	8	1	5	5
Himbeere TK	Dithiocarbamate	15,38	0,02 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Himbeere TK	Folpet (S; M)	15,38	0,02 mg/kg	5	5	2	8	1	2	5	8	1	5	1
Himbeere TK	Pyraclostrobin	14,52	3,31 µg/kg	10	8	1	1	5	5	5	10	1	5	5
Honig	Thiacloprid	20,22	0,01 mg/kg	10	8	2	10	5	5	5	2	1	8	1
Kartoffeln	Chlorpropham (S; M)	25,34	0,17 mg/kg	2	8	1	8	1	2	5	5	1	10	5
Kartoffeln	Propamocarb	13,47	1,92 µg/kg	1	5	1	5	5	5	5	2	5	5	1
Kiwi	Fenhexamid	20,94	0,32 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Kiwi	Iprodion	18,42	0,02 mg/kg	1	8	1	10	1	2	5	8	1	5	5
Kiwi	Fludioxonil	11,35	0,13 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	8	1	1	5
Kopfsalat	Fosetyl	42,42	1,94 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Kopfsalat	Boscalid (G)	37,32	0,09 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Kopfsalat	Iprodion	26,63	0,22 mg/kg	1	8	1	10	1	2	5	8	1	5	5
Kopfsalat	Propamocarb	19,46	0,32 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	2	5	5	1

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Kopfsalat	Dithiocarbamate	19,20	0,12 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Kopfsalat	Mandipropamid	18,83	0,05 mg/kg	1	5	1	1	5	5	5	5	1	1	1
Kopfsalat	Cyhalothrin	18,42	0,01 mg/kg	5	10	2	5	5	5	5	10	10	5	5
Kopfsalat	Pyraclostrobin	13,80	0,01 mg/kg	10	8	1	1	5	5	5	10	1	5	5
Kopfsalat	Cyprodinil	12,52	0,01 mg/kg	1	8	1	1	1	2	5	8	1	5	5
Kopfsalat	Azoxystrobin	12,35	0,01 mg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Kopfsalat	Dimethomorph	12,19	0,04 mg/kg	2	8	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Kopfsalat	Imidacloprid	10,11	0,01 mg/kg	8	8	2	1	1	1	5	2	10	10	1
Langkornreis	Tricyclazol	29,06	0,02 mg/kg	5	5	2	1	1	2	8	5	1	10	5
Langkornreis	Piperonylbutoxid	10,89	0,06 mg/kg	1	5	1	8	5	5	5	8	1	5	5
Mohrrübe; Karotte; Möhre	Boscalid (G)	24,65	0,01 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Mohrrübe; Karotte; Möhre	Difenoconazol	13,99	2,87 µg/kg	5	8	2	8	5	5	5	8	1	2	5
Mohrrübe; Karotte; Möhre	Azoxystrobin	12,38	1,73 µg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Mohrrübe; Karotte; Möhre	Tebuconazol	11,46	2,84 µg/kg	10	8	2	8	1	4	5	5	1	5	5
Mohrrübe; Karotte; Möhre	Ethephon (S; M)	10,53	4,31 µg/kg	8	8	5	5	1	2	5	2	1	10	1
Olivenöl natives extra	Chlorpyrifos	18,14	6,27 µg/kg	5	8	5	1	1	2	10	10	10	10	5
Olivenöl natives extra	Oxyfluorfen	14,44	4,46 µg/kg	1	10	1	10	5	5	2	8	1	1	5
Orange	Imazalil	73,06	0,63 mg/kg	8	8	2	10	1	5	8	5	1	1	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/ Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Orange	Chlorpyrifos	49,09	0,03 mg/kg	5	8	5	1	1	2	10	10	10	10	5
Orange	Pyriproxyfen	20,65	4,19 µg/kg	1	5	1	1	1	2	5	8	1	8	5
Orange	Thiabendazol (S; M)	19,42	0,10 mg/kg	1	5	1	8	1	5	5	8	1	1	5
Orange	Fosetyl	18,42	0,62 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Orange	2,4-D (G)	12,58	7,88 µg/kg	1	8	2	8	1	2	5	2	1	1	1
Orange	Imidacloprid	10,64	2,74 µg/kg	8	8	2	1	1	1	5	2	10	10	1
Petersilienblätter	Azoxystrobin	32,32	0,21 mg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Petersilienblätter	Difenoconazol	24,24	0,11 mg/kg	5	8	2	8	5	5	5	8	1	2	5
Petersilienblätter	Boscalid (G)	24,24	0,19 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Petersilienblätter	Linuron	21,77	0,01 mg/kg	10	10	2	8	1	5	5	8	1	10	5
Petersilienblätter	Pyraclostrobin	17,22	0,05 mg/kg	10	8	1	1	5	5	5	10	1	5	5
Petersilienblätter	Lambda-Cyhalothrin	16,10	0,02 mg/kg	10	10	8	5	1	2	5	10	10	10	5
Petersilienblätter	Dimethomorph	13,38	0,03 mg/kg	2	8	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Petersilienblätter	Dithiocarbamate	12,50	0,01 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Petersilienblätter	Pendimethalin	10,61	3,17 µg/kg	1	5	1	8	1	2	5	8	1	10	10
Pflaume	Boscalid (G)	21,67	0,01 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Pflaume	Dithiocarbamate	20,27	0,02 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Pflaume	Iprodion	14,39	0,07 mg/kg	1	8	1	10	1	2	5	8	1	5	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Rapsöl	Propyzamid	18,03	0,77 µg/kg	1	8	1	10	1	2	2	5	1	10	5
Rapsöl	Pirimiphos-methyl	12,07	2,03 µg/kg	5	10	2	1	1	2	8	10	10	10	5
Roggen	Chlormequat	43,42	0,13 mg/kg	8	8	2	1	1	2	5	2	1	1	1
Roggen	Mepiquat	17,11	0,01 mg/kg	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5
Roggen	Pirimiphos-methyl	13,03	0,04 mg/kg	5	10	2	1	1	2	8	10	10	10	5
Rucola	Dithiocarbamate	85,45	0,71 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Rucola	Dimethomorph	28,37	0,21 mg/kg	2	8	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Rucola	Boscalid (G)	27,53	0,16 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Rucola	Mandipropamid	22,87	0,25 mg/kg	1	5	1	1	5	5	5	5	1	1	1
Rucola	alpha-Cypermethrin	17,44	0,04 mg/kg	10	8	5	8	1	2	1	10	10	10	5
Rucola	Propamocarb	15,88	0,56 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	2	5	5	1
Rucola	Cypermethrin	14,94	0,03 mg/kg	5	8	2	8	1	2	2	10	10	10	5
Rucola	Thiacloprid	12,83	0,01 mg/kg	10	8	2	10	5	5	5	2	1	8	1
Rucola	Imidacloprid	12,11	0,04 mg/kg	8	8	2	1	1	1	5	2	10	10	1
Rucola	Lambda-Cyhalothrin	12,09	0,01 mg/kg	10	10	8	5	1	2	5	10	10	10	5
Rucola	Metalaxyl & Metalaxyl-M	10,40	2,85 µg/kg	2	8	2	1	1	2	5	2	1	5	1
Rucola	Spinosad	10,24	0,05 mg/kg	1	8	5	1	5	2	5	8	10	10	5
Rucola	Azoxystrobin	10,19	0,07 mg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Spinat TK	Dithiocarbamate	24,66	4,63 µg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Spinat TK	Lambda-Cyhalothrin	21,49	0,01 mg/kg	10	10	8	5	1	2	5	10	10	10	5
Spinat TK	Phenmedipham	14,52	6,16 µg/kg	1	8	1	5	1	2	5	8	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Fenhexamid	40,63	0,16 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Tafeltraube, Weintraube, rot	Ethephon (S; M)	37,37	0,09 mg/kg	8	8	5	5	1	2	5	2	1	10	1
Tafeltraube, Weintraube, rot	Fosetyl	33,33	3,74 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Boscalid (G)	30,77	0,07 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Dithiocarbamate	28,07	0,03 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Cyprodinil	22,96	0,03 mg/kg	1	8	1	1	1	2	5	8	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Fludioxonil	18,70	0,02 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	8	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Iprodion	16,70	0,05 mg/kg	1	8	1	10	1	2	5	8	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Myclobutanil	16,25	6,30 µg/kg	5	8	2	1	1	5	5	5	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Dimethomorph	15,42	0,02 mg/kg	2	8	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Tafeltraube, Weintraube, rot	Triazol-Alanin	15,15	0,00 mg/kg	5	5									
Tafeltraube, Weintraube, rot	Trifloxystrobin (G)	14,76	0,01 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	10	1	10	10
Tafeltraube, Weintraube, rot	Penconazol	13,69	2,88 µg/kg	2	8	1	1	1	5	5	5	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Imidacloprid	12,61	0,01 mg/kg	8	8	2	1	1	1	5	2	10	10	1
Tafeltraube, Weintraube, rot	Quinoxifen	11,71	1,49 µg/kg	1	5	1	1	1	2	5	10	1	5	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Tafeltraube, Weintraube, rot	Dichlobenil (M)	11,67	0,26 µg/kg	1	8	2	8	1	2	10	5	5	5	1
Tafeltraube, Weintraube, rot	Fluopyram	10,98	0,01 mg/kg	2	8	1	10	5	5	5	8	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Pyrimethanil	10,86	0,02 mg/kg	1	5	1	8	1	2	5	5	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, rot	Spinosad	10,71	1,97 µg/kg	1	8	5	1	5	2	5	8	10	10	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Fosetyl	37,69	1,89 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Boscalid (G)	28,08	0,07 mg/kg	1	8	1	8	5	5	5	5	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Dithiocarbamate	25,10	0,02 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Fenhexamid	22,93	0,09 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Myclobutanil	22,30	0,01 mg/kg	5	8	2	1	1	5	5	5	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Imidacloprid	19,60	0,01 mg/kg	8	8	2	1	1	1	5	2	10	10	1
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Cyprodinil	18,19	0,03 mg/kg	1	8	1	1	1	2	5	8	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Penconazol	17,80	4,16 µg/kg	2	8	1	1	1	5	5	5	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Dimethomorph	15,86	0,02 mg/kg	2	8	1	1	1	2	5	5	1	1	1
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Fludioxonil	14,95	0,02 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	8	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Iprodion	13,32	0,04 mg/kg	1	8	1	10	1	2	5	8	1	5	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Spinosad	12,39	2,74 µg/kg	1	8	5	1	5	2	5	8	10	10	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Trifloxystrobin (G)	11,94	0,01 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	10	1	10	10
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Pyrimethanil	10,93	0,04 mg/kg	1	5	1	8	1	2	5	5	1	5	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie/Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Azoxystrobin	10,75	0,01 mg/kg	1	5	5	1	1	2	5	8	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Fluopyram	10,61	0,02 mg/kg	2	8	1	10	5	5	5	8	1	1	5
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Spiroxamin	10,55	6,90 µg/kg	5	8	2	1	1	2	5	5	5	10	10
Tafeltraube, Weintraube, weiß	Triazol-Alanin	10,00	0,00 mg/kg	5	5									
Tomate	Cyprodinil	13,18	0,01 mg/kg	1	8	1	1	1	2	5	8	1	5	5
Tomate	Spiromesifen	11,54	4,77 µg/kg	1	8	1	1	5	5	5	10	1	5	5
Tomate	Fludioxonil	10,15	3,40 µg/kg	1	5	1	5	5	5	5	8	1	1	5
Weizen	Chlormequat	60,78	0,10 mg/kg	8	8	2	1	1	2	5	2	1	1	1
Weizen	Chlorfluazuron	11,27	1,13 µg/kg	5	5	1	5	5	5	5	10	1	5	5
Zitrone	Pyriproxyfen	46,25	0,02 mg/kg	1	5	1	1	1	2	5	8	1	8	5
Zitrone	Imazalil	44,22	0,51 mg/kg	8	8	2	10	1	5	8	5	1	1	5
Zitrone	Chlorpyrifos	40,43	0,02 mg/kg	5	8	5	1	1	2	10	10	10	10	5
Zitrone	Fosetyl	27,03	1,17 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Zitrone	Fenbutatin-oxid	14,95	0,02 mg/kg	5	8	8	1	1	5	5	10	1	5	10
Zitrone	Thiabendazol (S; M)	11,69	0,04 mg/kg	1	5	1	8	1	5	5	8	1	1	5
Zitrone	Prochloraz	11,05	0,09 mg/kg	10	8	2	8	1	2	5	5	1	5	10
Zucchini	Triazol-Alanin	69,23	0,03 mg/kg	5	5									
Zucchini	Dithiocarbamate	22,28	0,02 mg/kg	2	8	1	10	1	5	2	10	1	1	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)

Anhang 2 Häufig nachgewiesene Pestizide in 37 konventionell produzierten Lebensmitteln

Lebensmittel	Wirkstoff/ Metabolit	Nachweis- häufigkeit (%)	Mittlerer Gehalt	Akute Giftigkeit Verbraucher	Chronische Giftigkeit Verbraucher	Akute Giftigkeit Anwender	Karzinogenität	Mutagenität	Repro Tox.	Vögel	Daphnie / Fisch	Bienen	Nützlinge	Algen
Zucchini	Imidacloprid	14,58	0,01 mg/kg	8	8	2	1	1	1	5	2	10	10	1
Zucchini	Fosetyl	10,67	0,71 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5
Zwiebeln	Maleinsäurehydrazid	29,23	1,13 mg/kg	1	5	1	5	5	5	5	1	1	10	1
Zwiebeln	Fosetyl	17,86	1,03 mg/kg	1	2	1	1	1	2	2	2	1	10	5

Wirkstoffe mit Nachweishäufigkeit > 10% bei mehr als 10 Untersuchungen pro Lebensmittel.
Wirkstoffbewertung nach Toxic Load Indicator: Hoher Wert entspricht hoher Giftigkeit/Einstufung.
Gelbe Werte: Datenlücke (Info: www.pestizidexperte.de/tli.php)