

Greenpeace-Bericht „Die unsicheren Pestizidhöchstmengen in der EU“ enthält keine belastbaren Aussagen über mögliche Gesundheitsrisiken von Verbrauchern

Stellungnahme Nr. 040/2008 des BfR vom 26. September 2008

Im Rahmen der Angleichung der Rechtsvorschriften in den EG-Mitgliedsstaaten traten zum 1. September 2008 europaweit rund 170 000 einheitliche Höchstgehalte für Pestizidrückstände in oder auf Lebensmitteln in Kraft (Verordnung (EG) Nr. 396/2005). Die Höchstgehalte fallen in zwei Kategorien: In Anhang II sind die Rückstandshöchstgehalte aufgeführt, die bereits nach EG-Recht harmonisiert waren. Für die Neubewertung dieser Höchstgehalte haben die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und die EU-Mitgliedsstaaten bis September 2009 Zeit. Die zweite Kategorie umfasst Höchstgehalte, die zum 1. September 2008 erstmals EU-weit harmonisiert wurden. Sie sind in Anhang III der genannten Verordnung zusammengefasst. Ihrer Harmonisierung ging ein jahrelanger Bewertungsprozess voraus, in dem die einzelnen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe durch die Mitgliedsstaaten und die EFSA überprüft wurden. Die möglichen toxischen Wirkungen der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe wurden auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Untersuchungen, meist tierexperimenteller Studien, ermittelt. Aus der Gesamtheit der bewerteten Studien wurden jeweils zwei toxikologische Grenzwerte abgeleitet: die duldbare tägliche Aufnahmemenge (Acceptable Daily Intake, ADI) und die akute Referenzdosis (Acute Reference Dose, ARfD). Die Rückstandshöchstgehalte wurden so festgelegt, dass die duldbare tägliche Aufnahmemenge sowie die akute Referenzdosis eingehalten werden.

Die aktuelle Greenpeace-Studie „Die unsicheren Pestizidhöchstmengen in der EU“ hat sich mit den harmonisierten Rückstandshöchstgehalten befasst und kommt zu dem Schluss, dass bei 567 der von der EU erlassenen Höchstgehalte die ARfD überschritten wird. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat daraufhin die Aussagen des Greenpeace-Berichts zu den Höchstgehalten aus Anhang III bewertet: Der Greenpeace-Bericht stützt sich bei der Überprüfung der Höchstgehalte weitgehend auf die Screeningmethode, die auch von der EFSA im ersten Schritt der Überprüfung angewendet wurde. Er zieht allerdings im Gegensatz zur Vorgehensweise der EFSA aus den Ergebnissen dieses Screenings wissenschaftlich unzulässige Schlussfolgerungen hinsichtlich des gesundheitlichen Risikos der Verbraucher. Die erforderlichen wissenschaftlich üblichen Methoden der Expositionsabschätzung zur Ermittlung des chronischen und akuten Risikos wurden nicht angewendet. Aus Sicht des BfR sind somit die Aussagen des Greenpeace-Berichts zu möglichen Gesundheitsrisiken wissenschaftlich nicht belastbar.

Das BfR hat zudem nochmals alle Wirkstoffe mit Rückstandshöchstgehalten des Anhang III, die bereits durch die Mitgliedsstaaten und die EFSA als gesundheitlich unbedenklich, aber von Greenpeace als problematisch eingestuft wurden, überprüft. Danach sind Lebensmittel bei Einhaltung der Rückstandshöchstgehalte für alle diese Stoffe sicher, und nach gegenwärtigem Kenntnisstand besteht weder ein chronisches noch ein akutes Gesundheitsrisiko. Eine Ausnahme stellt wegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse der Höchstgehalt für den Wirkstoff Flufenoxuron in Trauben dar. Dieser wird in Kürze von der EFSA überprüft.

Aussagen des Greenpeace-Berichts zu den Anhang-II-Höchstgehalten wurden durch das BfR nicht berücksichtigt, da diese derzeit von der EFSA und den Mitgliedsstaaten überarbeitet werden.

1 Gegenstand der Bewertung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat den Greenpeace-Bericht [1] „Die unsicheren Pestizidhöchstmengen in der EU“ bewertet.

In diesem Bericht wurden die zum 01. September 2008 in Kraft getretenen ca. 170 000 EG-einheitlichen Rückstandshöchstgehalte gem. Verordnung (EG) Nr. 396/2005 dahingehend bewertet, ob von diesen Höchstgehalten akute oder chronische Risiken für Verbraucher ausgehen könnten. Weiterhin wurden Stoffgruppen mit möglicher additiver Wirkung anhand ausgewählter Beispiele in die Bewertung einbezogen.

In der BfR-Stellungnahme wird zunächst die Vorgehensweise der EG bzw. der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) zur Überprüfung der Höchstgehalte bei der Erstellung der Anhänge II und III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 beschrieben (s. 3.1). Daran schließen sich die Stellungnahme des BfR zu der von Greenpeace angewendeten Methodik (s. 3.2) und Aussagen zur gesundheitlichen Bewertung (s. 3.3) an.

2 Ergebnis

Die von Greenpeace zur Bewertung der EG-Höchstgehalte verwendete Methodik entspricht weitgehend der Screening-Methode, die auch von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) im ersten Schritt der Überprüfung der Höchstgehalte angewendet wurde. Greenpeace hat allerdings im Gegensatz zur Vorgehensweise der EFSA aus den Ergebnissen dieses Screenings Schlussfolgerungen hinsichtlich gesundheitlicher Risiken für Verbraucher gezogen, was unzulässig ist. Die dafür erforderlichen wissenschaftlich üblichen Methoden der Expositionsabschätzung zur Ermittlung des chronischen und akuten Risikos fanden keine Anwendung. Die von Greenpeace gewählte Bewertungsmethodik wird deshalb vom BfR für eine Überprüfung der harmonisierten EG-Höchstmengen hinsichtlich ihres potenziellen akuten und chronischen Gesundheitsrisikos als ungeeignet eingeschätzt.

Von den 121 durch Greenpeace wegen ihrer Höchstgehalte problematisierten Wirkstoffen stammen 66 aus dem Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 396/2005. Die Höchstgehalte des Anhangs II werden derzeit durch die EFSA und die EG-Mitgliedsstaaten überprüft. Da die dafür erforderlichen Daten i. d. R. nur dem berichterstattenden Mitgliedsstaat vorliegen, kann das BfR zur Sicherheit dieser Höchstgehalte derzeit nicht Stellung nehmen. Die Überprüfung soll bis September 2009 abgeschlossen sein.

Die übrigen 55 Wirkstoffe stammen aus Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 und haben somit schon eine Überprüfung durch die EFSA und die Mitgliedsstaaten durchlaufen. Eine nochmalige detaillierte Prüfung der von Greenpeace problematisierten Höchstgehalte durch das BfR hat ergeben, dass die im Anhang III festgesetzten Höchstgehalte als sicher zu beurteilen sind und nach gegenwärtigem Kenntnisstand kein akutes oder chronisches Risiko für Verbraucher darstellen. Lediglich bei dem Wirkstoff Flufenoxuron kann sich aufgrund eines neuen Kenntnisstandes Änderungsbedarf für den Höchstgehalt in Tafeltrauben ergeben.

Die von Greenpeace gewählte Bewertungsmethodik und die in diesem Zusammenhang vorgenommenen Bewertungen von Höchstgehalten und Daten aus Überwachungsproben in Hinblick auf Mehrfachrückstände sind nicht geeignet, um Aussagen über ein mögliches Risiko für den Menschen abzuleiten. Aus den Ergebnissen ist kein unmittelbarer Handlungsbedarf, insbesondere aufgrund des Vorhandenseins von Mehrfachrückständen, ersichtlich.

3 Begründung/Risikobewertung

3.1 Höchstgehalte in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005

Rückstandshöchstgehalte, die in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs festgesetzt sind, werden in zwei Kategorien unterteilt und verteilen sich entsprechend dem Status des Wirkstoffs in der EG-Wirkstoffprüfung auf die Anhänge II und III dieser Verordnung. Im Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 sind Höchstgehalte der Wirkstoffe zusammengefasst, deren Prüfung auf EG-Ebene bereits abgeschlossen ist und die in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln aufgenommen wurden. In Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 sind vorläufige Rückstandshöchstgehalte für Stoffe enthalten, die noch nicht im Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG stehen bzw. Höchstgehalte für noch nicht EG-weit geprüfte Wirkstoff-Lebensmittel-Kombinationen (z.B. für neu aufgenommene Lebensmittel).

Alle Wirkstoff-Lebensmittel-Kombinationen im Anhang II wurden bereits auf EG-Ebene im Zusammenhang mit der Festsetzung gemeinschaftlicher EG-Höchstgehalte geprüft und – zunächst ohne erneute Überprüfung – in die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 überführt. Gegenwärtig enthält der Anhang II daher lediglich eine konsolidierte Fassung der bereits bestehenden Höchstgehaltsregelungen innerhalb der EG. Nach Schätzungen der Autoren der Greenpeace-Studie befinden sich ca. 56 000 Höchstgehalte im Anhang II. Da die Festsetzung EG-einheitlicher Höchstgehalte ein kontinuierlicher, Jahre andauernder Prozess war, folgt daraus zwangsläufig, dass nicht alle in der Vergangenheit festgesetzten EG-Höchstgehalte dem aktuellen Stand der Wissenschaft und den heute relevanten Anwendungsbedingungen des jeweiligen Wirkstoffs entsprechen können. Mit dem Ziel, alle Anhang II-Höchstgehalte auf den aktuellen Stand zu bringen, hat am 01. September 2008 deren Überprüfung unter Beteiligung der EFSA und der EG-Mitgliedsstaaten begonnen. Für die Überprüfung steht gem. Artikel 12 (2) der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 ein Zeitraum von 12 Monaten zur Verfügung.

Die Höchstgehalte im Anhang III beruhen zum großen Teil auf Meldungen der Mitgliedsstaaten über bereits festgesetzte bzw. vorgeschlagene nationale Höchstgehalte und über relevante Anwendungsbedingungen der den Wirkstoff enthaltenen Pflanzenschutzmittel im jeweiligen Mitgliedsstaat. Nach Schätzungen der Autoren der Greenpeace-Studie befinden sich ca. 113 000 Höchstgehalte im Anhang III (ca. 86 000 bisher nicht harmonisierte Höchstgehalte und ca. 27 000 Höchstgehalte für „neue Kulturen/Lebensmittel“ bei ansonsten bereits harmonisierten Wirkstoffen). Alle Höchstgehalte, die im Anhang III veröffentlicht wurden, haben vorher eine Überprüfung durch die EFSA und die EG-Mitgliedsstaaten durchlaufen. Im ersten Schritt wurde ein „Screening“ unter Verwendung des EFSA-Modells der Verzehrdaten durchgeführt [2]. Hierbei wurde die jeweils kritischste Verzehrerguppe für das jeweilige Lebensmittel berücksichtigt. In die Berechnung gingen die gemeldeten Höchstgehalte und der jeweils empfindlichste ADI (Acceptable Daily Intake)- bzw. ARfD (Acute Reference Dose)-Wert, der aus einem der Mitgliedsstaaten, der EG-Wirkstoffprüfung oder der WHO verfügbar war, ein. Alle unter diesen konservativen Bedingungen als unkritisch beurteilten Höchstgehalte wurden in den Anhang III übernommen. Alle übrigen Höchstgehalte wurden einer verfeinerten Prüfung unterzogen. Dies beinhaltete eine Überprüfung des verwendeten toxikologischen Grenzwertes und/oder der Aufnahmeberechnung auf Basis von HR (Highest Residue)- und STMR (Supervised Trials Median Residue)-Werten aus überwachten Rückstandsversuchen anstelle der im ersten Schritt verwendeten Höchstgehalte. Ggf. wurden auch Ver-

arbeitungsfaktoren bzw. Rückstandsdaten für den essbaren Anteil berücksichtigt oder spezielle Variabilitätsfaktoren auf der Basis umfangreicher Feldstudien abgeleitet.

Für die Abschätzung des akuten Risikos wurden nur Rückstandsversuche berücksichtigt, die entsprechend der Guten Landwirtschaftlichen Praxis (GAP) jenes Mitgliedsstaates durchgeführt worden sind, der den höchsten Rückstandshöchstgehalt für die entsprechende Wirkstoff-Lebensmittel-Kombination gemeldet hatte. Für jede Wirkstoff/Lebensmittel-Kombination und jede im EFSA-Modell enthaltene Verzehrerguppe wurde die ARfD-Ausschöpfung berechnet. Es erfolgte eine Einzelbetrachtung der Lebensmittel, da das Auftreten hoher Rückstände eines bestimmten Wirkstoffs in einem Lebensmittel bei gleichzeitig hoher Verzehrsmenge dieses Lebensmittels für mehr als ein Lebensmittel am Tag unwahrscheinlich ist.

Die chronische Abschätzung erfolgte auf Basis der bestehenden Zulassungen in allen Mitgliedstaaten der EG sowie der mittleren Rückstände in den mit der maximalen Aufwandmenge behandelten Erzeugnissen. Für jeden Wirkstoff und jede im EFSA-Modell berücksichtigte Verzehrerguppe wurde die ADI-Ausschöpfung unter Berücksichtigung aller Lebensmittel, die aufgrund zugelassener Anwendungen den Wirkstoff enthalten können, berechnet.

Ergab die wissenschaftliche Expositionsabschätzung, dass die auftretenden Rückstände in den entsprechenden Wirkstoff-Lebensmittel-Kombinationen weder ein akutes noch ein chronisches Risiko für Verbraucher darstellten, wurden die zugehörigen Höchstgehalte in den Anhang III aufgenommen. War ein Risiko nicht auszuschließen, wurde der Höchstgehalt nicht festgesetzt. Die Überprüfung der Anhang III-Höchstgehalte fand im Zeitraum von 2006 bis 2008 unter Beteiligung der Mitgliedsstaaten und der EFSA statt und befindet sich somit auf dem aktuellen Stand. Einige nachgemeldete Höchstgehalte für den Anhang III, die noch nicht im ursprünglichen Bericht der EFSA [3] enthalten waren, sind im Standing Committee on the Food Chain and Animal Health (SCoFCAH) der Kommission durch Experten der Mitgliedsstaaten nach den gleichen Kriterien bewertet worden.

3.2 Beurteilung der Bewertungsmethodik der Greenpeace-Studie

3.2.1 Bewertung der Höchstgehalte der Verordnung (EG) Nr. 396/2005

In der Studie hat Greenpeace die ca. 170 000 EG-einheitlichen Rückstandshöchstgehalte der Anhänge II und III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 daraufhin untersucht, ob von diesen Höchstgehalten akute oder chronische Risiken für Verbraucher ausgehen. Hierzu wurden im Wesentlichen die gleichen ADI- und ARfD-Werte angewandt, die auch von der EFSA bei der Überprüfung der Höchstgehalte verwendet bzw. die bei Aufnahme des Wirkstoffs in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG festgesetzt wurden. Teilweise wurden aktualisierte Werte berücksichtigt, die der vom BfR im Internet veröffentlichten Liste [4] entnommen wurden. Weiterhin wurden die im EFSA-Modell zusammengefassten europäischen Verzehrdaten berücksichtigt. Darüber hinaus wurde gesondert mit Verzehrdaten deutscher Kinder (mittleres Körpergewicht 16,15 kg), niederländischer Kinder (mittleres Körpergewicht 17,1 kg) und britischer Kinder (mittleres Körpergewicht 14,5 kg) gerechnet, obwohl diese Verzehrdaten bereits Teil des EFSA-Modells sind und daher bereits Berücksichtigung gefunden haben. Einige Verarbeitungsfaktoren z.B. für Zitrusfrüchte (Verteilung Schale/Fruchtfleisch), Tomaten (roh/Tomatenmark) und Kartoffeln (roh/gekocht) wurden verwendet. Diese sind der Zusammenstellung entnommen, die das BfR veröffentlicht hat [5].

Die Vorgehensweise entspricht weitgehend dem ersten Schritt (Screening) der Überprüfung der Anhang III-Höchstgehalte durch die EFSA. Allerdings folgte nach dem groben Screening

durch Greenpeace nicht die übliche Methode einer wissenschaftlich begründeten Abschätzung der Lang- bzw. Kurzzeitexposition. Um diese durchführen zu können, ist die Berücksichtigung von Rückstandsdaten aus überwachten Feldversuchen anstelle von Rückstandshöchstgehalten erforderlich. Die EFSA hat Berechnungen auf Basis der Höchstgehalte ausschließlich zu Screening-Zwecken verwendet und deutlich darauf hingewiesen, dass Überschreitungen des ADI- und ARfD-Wertes im Ergebnis des Screenings nicht notwendigerweise ein Risiko darstellen: *„The model applied for this exercise has to be considered as a first step screening tool which should identify those proposed TMRLs that are unlikely to present a public health risk. On the other hand, if the calculated exposure exceeds the ADI or ARfD it can not be concluded that the TMRLs would necessarily pose a safety concern. Further refined calculations based on more realistic exposure scenarios should be performed.“* [3]

Die chronische Risikobewertung wurde von Greenpeace so durchgeführt, dass für jede Wirkstoff/Lebensmittel-Kombination und für jede im EFSA-Modell berücksichtigte Verzehrerguppe eine ADI-Ausschöpfung berechnet wurde. Der wissenschaftlich abgeleitete und in der EG-Bewertung übliche Ansatz berücksichtigt hingegen für einen Wirkstoff gleichzeitig alle Lebensmittel, die aufgrund zugelassener Anwendungen den Wirkstoff enthalten können, wobei die ADI-Ausschöpfung insgesamt nicht über 100 % liegen soll.

Bei Höchstgehalten, die sich auf Wirkstoffgruppen beziehen (Dithiocarbamate, Carbendazim/Benomyl), hat Greenpeace in der Studie den jeweils niedrigsten verfügbaren toxikologischen Grenzwert verwendet. Gerade bei der komplexen Gruppe der Dithiocarbamate ist dies nicht die geeignete Vorgehensweise. Der zuständige berichtserstattende Mitgliedsstaat für diese Gruppe (Italien) hat eine sehr umfangreiche Bewertung im Rahmen der Ableitung von Höchstgehaltsvorschlägen erarbeitet und berücksichtigt dabei sowohl die relative Toxizität der einzelnen Substanzen als auch deren Einsatzbereich, der sich aus den in der EG bestehenden Zulassungen ergibt (nicht jeder Dithiocarbamat-Wirkstoff wird in jeder Kultur eingesetzt). Es ist nicht sinnvoll, alle Dithiocarbamat-Rückstandswerte bzw. -Höchstgehalte mit der ARfD des Dithiocarbamat-Wirkstoffs Maneb und dem ADI-Wert des Dithiocarbamat-Wirkstoffs Metiram zu vergleichen, wie es Greenpeace in der vorliegenden Studie getan hat.

Wegen vergleichsweise hoher Verzehrsmengen verarbeiteter Tomatenprodukte und einer möglichen Konzentration von Rückständen in Tomatenmark hat Greenpeace die Höchstgehalte in Tomaten einer zusätzlichen Bewertung unterzogen, d.h. zum einen wurden die Höchstgehalte unter Berücksichtigung der Verzehrsmengen für rohe Tomaten bewertet, zum anderen auch in Hinblick auf den Verzehr verarbeiteter Tomaten. Eine explizite Verzehrsmenge für verarbeitete Tomaten (außer Saft) steht im deutschen VELS-Modell [6] zur Verfügung. Für die Berechnung wurde allerdings von Greenpeace angenommen, dass diese Verzehrsmenge mit dem Verzehr von Tomatenmark gleichzusetzen ist. Verarbeitete Tomaten umfassen aber deutlich mehr Verarbeitungsprodukte als nur Tomatenmark, z.B. gekochte und geschälte Tomaten oder Tomatensoße, während der verwendete Verarbeitungsfaktor ausschließlich für die Herstellung von Tomatenmark abgeleitet wurde und auch ausschließlich auf Verzehrsmengen von Tomatenmark, die deutlich geringer sind, bezogen werden sollte.

Die von Greenpeace verwendete Methodik entspricht weitgehend der Screening-Methode der EFSA zur Überprüfung von Höchstgehalten. Ein solcher Ansatz ist jedoch nur für eine erste grobe Durchsicht, nicht aber für eine Risikobewertung mit Aussagen zu gesundheitlichen Auswirkungen auf die Verbraucher geeignet. Die Risikobewertung von Pestizid-Rückständen beruht nicht ausschließlich auf einer formal rechnerischen Expositions-kalkulation, sondern setzt sowohl bei der Auswahl der Daten für die Expositionsabschätzung als auch für die Bewertung der Ergebnisse eine wissenschaftliche Beurteilung der Daten zur

Toxizität, zum Rückstandsverhalten, zu den Verzehrsmengen etc. voraus. Dieser wissenschaftliche Ansatz wurde von Greenpeace nicht verfolgt.

3.2.2 Bewertung der Höchstgehalte ausgewählter Wirkstoffgruppen unter Berücksichtigung des Vorkommens von Mehrfachrückständen

Die vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) veröffentlichten Tabellen zur „Nationalen Berichterstattung Pflanzenschutzmittel-Rückstände 2006“ [7], die auf Meldungen der amtlichen Lebensmittelüberwachung zurückgehen, wurden von Greenpeace hinsichtlich des gleichzeitigen Vorkommens mehrerer Wirkstoffe aus einer der folgenden Gruppen (Gruppierung nach einheitlichem toxikologischem Wirkmechanismus) ausgewertet:

- Organophosphate
- N-Methyl-Carbamate
- Pyrethroide

Die Rückstandsdaten stammten augenscheinlich nicht aus der Analyse einzelner Einheiten eines Lebensmittels, sondern aus der Analyse von Mischproben. Somit ist nicht klar, ob Mehrfachrückstände auf das Vermischen unterschiedlich behandelter Einheiten zurückzuführen waren oder tatsächlich gleichzeitig auf einer Einheit, die zum Verzehr gelangt, vorhanden waren. Die Proben wurden zum überwiegenden Teil auch nicht im Rahmen eines repräsentativen Warenkorb-Monitorings genommen, sondern entstammen gezielten Überwachungen (inkl. Nachkontrollen nach Beanstandungen). Die Daten sind nach Einschätzung des BfR daher nicht geeignet, um daraus eine Aussage über eine repräsentative Belastung der Bevölkerung abzuleiten.

Aus 6579 Proben aus der Überwachung, die mehr als einen Rückstand enthielten (inzwischen sind unter der angegebenen Fundstelle [7] 6721 Proben gelistet), wurden jene Proben selektiert, die mehr als einen Wirkstoff aus der Gruppe der Organophosphate, der N-Methyl-Carbamate bzw. der Pyrethroide enthielten. Für jede dieser Proben wurde die summierte ARfD-Ausschöpfung in der Probe in Form des Hazard-Index (HI) berechnet:

$$HI = (\text{Expos.1}/\text{ARfD1}) + (\text{Expos.2}/\text{ARfD2}) + (\text{Expos.3}/\text{ARfD3}) \text{ etc.}$$

Ein HI > 1 entspricht einer summierten ARfD-Ausschöpfung > 100 %. Dieser einfache Ansatz kann als erste Screening-Methode verwendet werden. Die Ergebnisse sind aber nur eingeschränkt als Grundlage für eine Risikobewertung heranzuziehen, da sie nicht auf einem Vergleich der tatsächlichen Wirkwerte der Stoffe basieren, sondern auf einem Vergleich der daraus abgeleiteten toxikologischen Grenzwerte.

Für einige in Überwachungsproben gefundene Rückstandskombinationen (Organophosphate bzw. N-Methyl-Carbamate) wurde außerdem beispielhaft eine Bewertung der Höchstgehalte unter Verwendung der relativen Potenzfaktoren (RPF), die von der United States Environmental Protection Agency (US-EPA) im Rahmen von kumulativen Risikobewertungen für diese Stoffgruppen veröffentlicht wurden, durchgeführt. Hierbei wurden sogenannte Indexwirkstoffe für beide Gruppen definiert (Indexsubstanzen Methamidophos bzw. Oxamyl; RPF der Indexsubstanz = 1) und die Toxizitäten der übrigen Wirkstoffe aus der Gruppe auf die Indexsubstanz normiert. Die Rückstände der gemeinsam vorkommenden Wirkstoffe einer Gruppe werden mit dem jeweiligen RPF multipliziert, die Ergebnisse addiert und der so auf

die Indexsubstanz umgerechnete Gesamtrückstand mit dem toxikologischen Grenzwert für die Indexsubstanz verglichen.

Greenpeace hat einen unrealistischen Ansatz gewählt, indem angenommen wurde, dass ein Lebensmittel (z.B. Paprika) die gemeinsam betrachteten zwei oder drei Wirkstoffe jeweils in Höhe des festgesetzten Höchstgehaltes enthält, und für diesen Fall die ARfD-Ausschöpfung berechnet. Diese Berechnungen können daher nicht zu Aussagen über ein mögliches Risiko durch Mehrfachrückstände herangezogen werden.

3.3 Beurteilung der Aussagen der Greenpeace-Studie

3.3.1 Bewertung der Höchstgehalte der Verordnung (EG) Nr. 396/2005

Die von den Autoren der Studie verwendete Bewertungsmethodik führte bei 836 von ca. 170 000 überprüften Höchstgehalten zu der Schlussfolgerung, dass die ADI- und/oder ARfD-Ausschöpfung bei über 100 % liegt.

Im Anhang 3 der Studie sind 121 Wirkstoffe mit Höchstgehalten gelistet, die von Greenpeace als kritisch dargestellt wurden. Hierunter fallen Stoffe, für die weder ADI noch ARfD zu mehr als 100 % ausgeschöpft wurden (z.B. Tetraconazol mit 59 % ARfD- und 72 % ADI-Ausschöpfung). Da in diesen Fällen die bestehenden Rückstandshöchstgehalte als unbedenklich einzustufen sind, bleiben aus der Listung von Greenpeace noch 96 bedenkliche Wirkstoffe. Für 41 dieser Wirkstoffe wurde eine ADI-Ausschöpfung von über 100 % und für 76 Wirkstoffe für ein oder mehrere Lebensmittel (insgesamt für 567 Wirkstoff/Lebensmittel-Kombinationen) eine ARfD-Ausschöpfung von über 100 % errechnet. Überschneidungen gab es dabei für 21 Wirkstoffe, die in beide Kategorien fielen.

Von den 121 durch Greenpeace problematisierten Wirkstoffen stammen 66 aus dem Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 ¹, d.h. die Überprüfung der zugehörigen Höchstgehalte durch die Mitgliedsstaaten und EFSA hat bereits begonnen und soll bis September 2009 abgeschlossen sein. Da dem BfR die Originaldaten zur Bewertung der Höchstgehalte (GAP, Rückstandsdaten) nicht vorliegen, kann eine detaillierte Prüfung der Höchstgehalte dieser Wirkstoffe zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgenommen werden.

Die übrigen 55 Wirkstoffe stammen aus dem Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 und haben somit schon eine Überprüfung durch die EFSA und die Mitgliedsstaaten durchlaufen. Die Originaldaten (GAP, Rückstandsdaten) stehen dem BfR über die Datenaustauschplattform der EG-Kommission, CIRCA (Communication and Information Resource Center Administrator), zur Verfügung. Für 38 dieser Wirkstoffe, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind, wurde eine ADI- und/oder ARfD-Ausschöpfung von mehr als 100 % berechnet. Für die anderen lagen die Ausschöpfungen zwischen 80 % und 100 %. Diese Stoffe wurden daher nicht weiter betrachtet, da die entsprechenden Höchstgehalte als sicher anzusehen sind.

¹ Abgleich unter Nutzung der EU-MRL-Datenbank unter http://ec.europa.eu/sanco_pesticides

Tabelle 1: Auflistung von Stoffen mit problematischen Höchstgehalten gemäß Greenpeace-Studie

Lfd. Nr.	Wirkstoff	ARfD-Ausschöpfung ≥ 100 %	ADI-Ausschöpfung ≥ 100 %
1	Gibberellinsäure	x	x
2	Chlorthal-dimethyl	x	x
3	Fluazifop-P-butyl	x	
4	Bromid-Ion	x	
5	Lufenuron	x	
6	Tau-Fluvalinat	x	
7	Oxyfluorfen	x	
8.	Pyridaben	x	
9	Diflubenzuron	x	x
10	Flufenoxuron	x	
11	Methiocarb	x	
12	Formetanat	x	
13	Pirimicarb	x	
14	Tebufenpyrad	x	
15	Dithianon	x	x
16	Phosmet	x	
17	Dinocap	x	x
18	Oxadiazon	x	
19	Propargit		x
20	Dodine	x	
21	Propamocarb	x	
22	Terbuthylazin	x	
23	Acrinathrin		x
24	Tebuconazol	x	
25	Triflumizol	x	
26	Spirotetramat	x	
27	Kupferverbindungen		x
28	Ethoprophos		x
29	Teflubenzuron		x
30	Flonicamid	x	
31	Diclofop		x
32	Fluazinam		x
33	Flutriafol	x	
34	Guazatin	x	
35	Haloxyfop		x
36	Novaluron		x
37	Spirodiclofen	x	
38	Phosalon	x	

Für 14 Wirkstoffe (vgl. Tabelle, rechte Spalte) aus dem Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 hat Greenpeace eine Überschreitung des ADI-Wertes errechnet. Diese ergibt sich allerdings aus der ungeeigneten Methodik der chronischen Expositionsabschätzung auf Basis der Rückstandshöchstgehalte, die in der Studie verwendet worden ist. Ein chronisches Risiko für Verbraucher lässt sich aus dieser Abschätzung nicht ableiten. Auf die berechneten ADI-Ausschöpfungen wird daher nicht weiter eingegangen.

Für 29 in Tabelle 1 aufgeführte Wirkstoffe wurde durch Greenpeace für ein oder mehrere Wirkstoff/Lebensmittel-Kombinationen eine Überschreitung der ARfD errechnet. Diese Wirkstoffe wurden daher einer näheren Betrachtung unterzogen (vgl. 3.4).

Die vom BfR durchgeführte Bewertung zeigt, dass sich die von Greenpeace als kritisch in Hinblick auf ein mögliches akutes Risiko eingestuft Rückstands-Höchstgehalte im Ergebnis der wissenschaftlichen Bewertung mit einer Ausnahme als unkritisch erweisen. Lediglich

bei Flufenoxuron kann sich aufgrund der aktuellen Bewertung im EG-Peer-Review-Verfahren noch Änderungsbedarf ergeben: Sollte die neu vorgeschlagene ARfD von Flufenoxuron mit Abschluss der EG-Wirkstoffprüfung bestätigt werden, sind die vorläufigen Flufenoxuron-Höchstgehalte des Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 einer kritischen Prüfung zu unterziehen und Änderungen vorzuschlagen. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand würde sich ein Änderungsbedarf aber nur für den Höchstgehalt in Tafeltrauben ergeben. Eine solche Überprüfung ist aber ohnehin nach Artikel 12(1) der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 vorgesehen.

3.3.2 Bewertung der Höchstgehalte ausgewählter Wirkstoffgruppen unter Berücksichtigung des Vorkommens von Mehrfachrückständen

Aus 6579 Proben aus der Überwachung, die mehr als einen Rückstand enthielten, wurden Proben mit mehr als einem Wirkstoff aus der Gruppe der Organophosphate, der N-Methyl-Carbamate bzw. der Pyrethroide selektiert, und für jede dieser Proben wurde der Hazard Index bestimmt.

In 18 Proben, die mehr als ein Organophosphat enthielten, wurde ein Hazard Index >1 bestimmt (3 x Pfirsich, 9 x Tafeltraube, 4 x Paprika, 1 x Endivie, 1 x Grünkohl), wobei in 14 Proben gleichzeitig auch eine Höchstgehaltsüberschreitung festgestellt wurde. 7 dieser Proben (argentinische Tafeltrauben) enthielten die Kombination aus Pyrazophos und Fenamiphos. Derartige Proben belegen keinen zusätzlichen Handlungsbedarf aufgrund des Vorhandenseins von Mehrfachrückständen, da bereits Handlungsbedarf aufgrund der Nichteinhaltung geltender Höchstgehalte bestand. Die Höchstgehaltsüberschreitung führte i. d. R. auch zur ARfD-Überschreitung, und nicht das gleichzeitige Vorkommen zweier Organophosphat-Wirkstoffe.

In 14 Proben, die mehr als ein N-Methyl-Carbat enthielten, wurde ein Hazard Index >1 bestimmt (1 x Apfel, 2 x Salat, 11 x Paprika), wobei in 5 Proben gleichzeitig auch eine Höchstgehaltsüberschreitung festgestellt wurde.

In 4 Proben, die mehr als ein Pyrethroid enthielten, wurde ein Hazard Index >1 bestimmt (3 x Salat, 1 x Rucola), wobei in einer Probe gleichzeitig auch eine Höchstgehaltsüberschreitung festgestellt wurde.

Insgesamt wurden nur in sehr wenigen Proben Rückstände mehrerer Wirkstoffe mit gleichem Wirkmechanismus in einer Höhe gefunden, die zu einem HI >1 führte. Die Mehrzahl dieser Proben war ohnehin bereits durch eine Höchstgehaltsüberschreitung eines der Stoffe auffällig geworden, der dann auch den Hauptrückstand bildete.

3.4 Detaillierte Bewertung des akuten Risikos für kritische Wirkstoffe

Für 29 Wirkstoffe aus dem Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005, die somit schon eine Überprüfung durch die EFSA und die Mitgliedsstaaten durchlaufen haben, wurde für ein oder mehrere Lebensmittel eine Überschreitung der ARfD errechnet. Auf diese Wirkstoffe, die in der Rechnung verwendeten ARfD-Werte und die errechneten ARfD-Überschreitungen wird nachfolgend im Einzelnen eingegangen.

Gibberellinsäure, Chlorthal-dimethyl, Oxyfluorfen, Oxadiazon

Eine ARfD wurde bisher nicht festgelegt, die akute Risikobewertung erfolgte unter Verwendung des ADI-Wertes und der Rückstandshöchstgehalte. Dies ist ein sehr konservativer Ansatz. Ein akutes Risiko für Verbraucher lässt sich mit den Ergebnissen dieser Bewertung nicht begründen.

Fluazifop-P-butyl

Die EFSA hat unter Einbeziehung des aktuellen Stands der Wissenschaft die im Jahr 2007 festgesetzte ARfD von 0,02 mg/kg KG für die Höchstgehaltsableitung verwendet (Greenpeace: 0,005 mg/kg KG, alter Wert aus dem Jahr 2000). Hiermit errechnet sich keine ARfD-Überschreitung. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Bromid-Ion

Bromid kann aus Pflanzenschutzanwendungen mit Methylbromid stammen², ist als zudem natürlich vorkommender Bestandteil der Nahrung aber schwer zu regulieren. Entsprechende Rückstandshöchstgehalte müssen auch endogen vorkommende Bromidgehalte abdecken, so dass an dieser Stelle kein Spielraum für die Reduzierung von Höchstgehalten vorliegt.

Lufenuron

Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft ist wegen der geringen akuten Toxizität des Wirkstoffes Lufenuron keine ARfD erforderlich. Daher wurde von der EFSA in die verfeinerte Risikobewertung auch keine ARfD mehr eingestellt, während Greenpeace eine ARfD von 0,01 mg/kg KG verwendet. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Tau-Fluvalinat

Die EFSA hat unter Einbeziehung des aktuellen Stands der Wissenschaft die im Jahr 2007 festgesetzte ARfD von 0,01 mg/kg KG für die Höchstgehaltsableitung verwendet (Greenpeace: 0,005 mg/kg KG, alter Wert aus dem Jahr 2002). Hiermit errechnet sich keine ARfD-Überschreitung. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Pyridaben

Die EFSA hat unter Einbeziehung des aktuellen Stands der Wissenschaft die im Jahr 2007 festgesetzte ARfD von 0,05 mg/kg KG für die Höchstgehaltsableitung verwendet (Greenpeace: 0,01 mg/kg KG, alter Wert). Hiermit errechnet sich keine ARfD-Überschreitung. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Diflubenzuron

Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft ist wegen der geringen akuten Toxizität des Wirkstoffes Diflubenzuron keine ARfD erforderlich. Daher wurde von der EFSA in die verfeinerte Risikobewertung auch keine ARfD mehr eingestellt, während Greenpeace eine ARfD von 0,035 mg/kg KG verwendet. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Dodine

² Methylbromid-Anwendungen in Europa sind allerdings gem. Entscheidung der Kommission vom 25. März 2008 (2008/320/EG) nur noch für wenige kritische Verwendungszwecke in Polen und Spanien zulässig.

Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft ist wegen der geringen akuten Toxizität des Wirkstoffes Dodine keine ARfD erforderlich. Daher wurde von der EFSA in die verfeinerte Risikobewertung auch keine ARfD mehr eingestellt, während Greenpeace eine ARfD von 0,2 mg/kg KG verwendet. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Triflumizol

Die EFSA hat unter Einbeziehung des aktuellen Stands der Wissenschaft die im Jahr 2006 festgesetzte ARfD von 0,25 mg/kg KG für die Höchstgehaltsableitung verwendet (Greenpeace: 0,1 mg/kg KG). Hiermit errechnet sich keine ARfD-Überschreitung. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Spirodiclofen

Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft ist wegen der geringen akuten Toxizität des Wirkstoffes Spirodiclofen keine ARfD erforderlich. Daher wurde von der EFSA in die verfeinerte Risikobewertung auch keine ARfD mehr eingestellt, während Greenpeace eine ARfD von 0,1 mg/kg KG verwendet. Die festgesetzten Höchstgehalte sind unbedenklich.

Weitere Stoffe

Für die verbleibenden 16 Wirkstoffe hat Greenpeace mit der auch aus BfR-Sicht als bewertungsrelevant anzusehenden ARfD gerechnet. Mit Ausnahme von Flufenoxuron hat die EFSA im Rahmen der Höchstgehaltsüberprüfung dieselben ARfD-Werte verwendet wie Greenpeace (siehe Tabelle 2).

Für Flufenoxuron gibt es einen neuen wissenschaftlichen Bewertungsstand. Das BfR hat im Jahr 2007 eine neue ARfD von 0,03 mg/kg KG abgeleitet [4] (auch von Greenpeace genutzt), die EFSA hat in ihrer Höchstgehaltsüberprüfung noch eine ARfD von 0,49 mg/kg KG aus dem Jahr 2006 (Draft Assessment Report) verwendet. Die EG-Wirkstoffprüfung für Flufenoxuron ist noch nicht abgeschlossen, insofern auch noch nicht die Diskussion über die Festsetzung des ARfD-Wertes. Bis zu einer Entscheidung auf EG-Ebene wird zunächst die ARfD von 0,03 mg/kg KG verwendet. Es ist zu erwarten, dass nach erfolgter Aufnahme des Wirkstoffs in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG die Höchstgehalte angepasst werden, sofern dies erforderlich ist.

Für den Wirkstoff Formetanat wurde kürzlich in Zusammenhang mit einer beanstandeten Überwachungsprobe eine detaillierte toxikologische Bewertung des BfR veröffentlicht [8]. Darin ist ausgeführt, dass für Formetanat, dessen akute Toxizität auf einer sehr schnell reversiblen Cholinesterase-Hemmung beruht, ein Sicherheitsfaktor von 50 für die akute Risikobewertung als ausreichend anzusehen ist. Dies wird bei der akuten Risikobewertung berücksichtigt.

Die Höchstgehalte der betreffenden 16 Wirkstoffe, für die Greenpeace eine Ausschöpfung der ARfD von über 100 % errechnet hat, wurden vom BfR, wie auch bereits durch die EFSA und die EG-Mitgliedsstaaten in Vorbereitung der Aufnahme dieser Höchstgehalte in die Verordnung (EG) Nr. 396/2005, einer wissenschaftlichen Bewertung unterzogen. Hierzu wurde entsprechend der wissenschaftlich üblichen Methode eine Berechnung der akuten Exposition der Verbraucher über die Nahrung unter Berücksichtigung der höchsten Rückstände (HR) aus überwachten Feldversuchen anstelle von Rückstandshöchstgehalten durchgeführt. Ggf. wurden zusätzlich Verarbeitungsfaktoren und in Einzelfällen auch veränderte Variabilitätsfak-

toren berücksichtigt, sofern dies durch eine ausreichende Datenbasis abgesichert werden konnte.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2: ARfD-Ausschöpfungen für die von Greenpeace problematisierten Wirkstoff/Lebensmittel-Kombinationen

Wirkstoff	Lebensmittel	RHG (mg/kg)	ARfD (mg/kg KG)	Höchste ARfD-Ausschöpfung gem. Greenpeace-Berechnung	HR (mg/kg)	Höchste ARfD-Ausschöpfung nach BfR-Bewertung
Flufenoxuron	Äpfel	0,5	0,03	163 %	0,28	91 %
	Birnen	0,5		152 %	0,28	85 %
	Tafeltrauben	1		218 %	0,69	151 %¹
	Paprika	0,5		105 %	0,18	38 %
Methiocarb	Tafeltrauben	0,3	0,013	151 %	0,15	76 %
	Erdbeeren	1		120 %	0,83	99,5 %
	Zucchini	0,5		179 %	0,27	96 %
	Grüner Salat	1		207 %	0,48	99 %
Formetanat	Tomaten	0,2	0,005	233 %	0,12	82 % ²
	Gewürzgurken	0,5		163 %	0,05 ³	16 %
	Zucchini	0,5		465 %	0,05 ³	47 %
Pirimicarb	Äpfel	2	0,1	196 %	1	98 %
	Birnen	2		182 %	1	91 %
	Pfirsiche	2		119 %	1,27	75 %
	Grüner Salat	5		135 %	1,37	37 %
	Chicoree	2		112 % (93 %) ⁴		
	Stangensellerie	5		230 %	1,98	91 %
Tebufenpyrad	Tafeltrauben	0,5	0,02	164 %	0,3	98 %
	Tomaten	0,5		145 %	0,29	84 %
	Paprika	0,5		157 %	0,21	66 %
Dithianon	Äpfel	3	0,12	245 %	1,89	73 % ⁵
	Birnen	3		228 %	1,89	63 % ⁵
	Tafeltrauben	3		164 %	1,48	81 %
Phosmet	Orangen	0,2	0,045	59 % ⁶		
Dinocap	Äpfel	0,05 ^{*7}	0,004	122 %	0,11	21 %
	Birnen	0,05 ^{*7}		114 %		
	Keltertrauben	1		194 %		
	Kraussalat	0,05 ^{*7}		109 %		
Propamocarb	Grüner Salat	50	1	135 %	29,3	79 %
Terbuthylazin	Äpfel	0,1	0,008	122 %	0,02	25 %
	Birnen	0,1		114 %	0,02	23 %
Tebuconazol	Tafeltrauben	2	0,1	131 %	1	66 %
Spirotetramat	Tomaten	2	0,1	116 %	0,74	43 %
	Paprika	2		126 %	0,58	37 %
	Grüner Salat	5		135 %	2,33	63 %
Flonicamid	Schlangengurken	0,5	0,025	117 %	0,29	68 %
Flutriafol	Paprika	1	0,05	126 %	0,41	52 %
Guazatin	Orangen	5	0,056	118 %	0,66 ⁸	63 % ⁸
Phosalon	Pfirsiche	2	0,1	119 %	1,6	95 %

Anmerkungen:

- 1 neuer Kenntnisstand, Ableitung einer neuen ARfD von 0,03 mg/kg KG im Jahr 2007, die in der EFSA-Bewertung der vorläufigen RHGs noch nicht verwendet wurde
- 2 die Datenlage ermöglichte die Verwendung eines Variabilitätsfaktors von 4
- 3 unter Berücksichtigung des HR in Höhe der Bestimmungsgrenze besteht zwar kein akutes Risiko, aber es ist nicht nachvollziehbar, warum auf dieser Basis ein RHG in Höhe von 0,5 mg/kg abgeleitet wurde
- 4 Greenpeace hat unter Verwendung eines Variabilitätsfaktors von 7 eine maximale ARfD-Ausschöpfung von 112 % errechnet; basierend auf dem EFSA-Modell erfolgt die Berechnung aber mit Fall 2b und einem Variabilitätsfaktor von 5, womit sich eine Ausschöpfung von nur 93 % ergibt
- 5 die Datenlage ermöglichte die Verwendung eines Variabilitätsfaktors von 3 für Kernobst (unit-to-unit-Variabilitätsstudie)

- 6 RHG wurde mit VO (EG) Nr. 839/2008 von 5 mg/kg auf 0,2 mg/kg reduziert (Greenpeace hatte unter Verwendung des alten RHGs von 5 mg/kg und eines PF von 0,1 für Orangen eine maximale ARfD-Ausschöpfung von 147 % berechnet)
- 7 die Höchstgehalte für Äpfel, Birnen und Kraussalat wurden bereits in Höhe der Bestimmungsgrenze von 0,05 mg/kg festgesetzt (und wurden im Vergleich zu den ursprünglichen RHG-Vorschlägen von 1 mg/kg damit deutlich reduziert). Eine weitere Reduzierung des Höchstgehalts ist nicht möglich, ohne die analytische Bestimmbarkeit einzubüßen. Die Reduzierung führt aber vermutlich dazu, dass Anwendungen des Wirkstoffs in Kernobst und Salat nicht mehr möglich sind und messbare Rückstände in diesen Kulturen auch nicht mehr vorkommen sollten.
- 8 im Ergebnis der verfeinerten Bewertung durch UK

4 Referenzen

- [1] Greenpeace 2008: Die unsicheren Pestizidhöchstmengen in der EU. Überprüfung der harmonisierten EU-Höchstmengen hinsichtlich ihres potenziellen akuten und chronischen Gesundheitsrisikos. Report im Auftrag von Greenpeace e.V. und GLOBAL 2000
- [2] EFSA 2007: Reasoned opinion on the potential chronic and acute risk to consumers health arising from proposed temporary EU MRLs (15.03.2007), veröffentlicht im Internet unter: http://www.efsa.eu.int/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620776373.htm
- [3] EFSA 2007: "Reasoned Opinion on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary EU MRLs According to Regulation (EC) no 396/2005 on Maximum Residue Levels of pesticides in food and feed of plant and animal origin"; European Food Safety Authority (EFSA), 15. März 2007, veröffentlicht im Internet unter: http://www.efsa.eu.int/cs/BlobServer/Scientific_Opinion/Reasoned_opinion.pdf
- [4] BfR 2006: Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen, Aktualisierte Information (aktualisiert am 21. Januar 2008) Nr. 003/2008 des BfR vom 4. Januar 2006, veröffentlicht im Internet unter: http://www.bfr.bund.de/cm/218/grenzwerte_fuer_die_gesundheitliche_bewertung_von_pflanzenschutzmittelrueckstaenden.pdf
- [5] BfR 2007: BfR-Programm zu Verarbeitungsfaktoren von Pflanzenschutzmittel-Rückständen, Aktualisiertes Programm vom 01. Juni 2007, veröffentlicht im Internet unter: http://www.bfr.bund.de/cm/218/bfr_programm_zu_verarbeitungsfaktoren_von_pflanzenschutzmittel_rueckstaenden.zip
- [6] Banasiak U, Hesecker H, Sieke C, Sommerfeld C, Vohmann C 2005: Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen in der Nahrung mit neuen Verzehrsmengen für Kinder, Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2005 48: 84-98
- [7] BVL 2006: Tabellen zur Nationalen Berichterstattung Pflanzenschutzmittel- Rückstände 2006, Deutscher Beitrag zum Bericht der EU-Kommission, veröffentlicht im Internet unter: http://www.bvl.bund.de/cln_007/nn_493682/DE/01__Lebensmittel/01__Sicherheit__Kontrol- len/05__NB__PSM__Rueckstaende/02__Ergaenzende__Dokumente/nbpsm__Bericht__2006__tabellen.html
- [8] BfR 2008: Keine akute Gesundheitsgefährdung durch Fometanat in Erdbeeren, Stellungnahme Nr. 021/2008 des BfR vom 7. Mai 2008, veröffentlicht im Internet unter: http://www.bfr.bund.de/cm/218/keine_akute_gesundheitsgefaehrdung_durch_fometanat_in_erdbeeren.pdf