

Objektive Darstellung der Rückstandsbelastung von Obst und Gemüse

Zu den in Lebensmitteln unerwünschten Stoffen zählen Kontaminanten und Rückstände. Kontaminanten gelangen dabei unabsichtlich in die Lebensmittel, zum Beispiel aus schwermetallbelasteten Böden oder aus Emissionen über den Luftpfad. Rückstände bei Obst und Gemüse sind dagegen die Folge einer absichtlichen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Eine objektive Darstellung der Rückstandssituation bei Lebensmitteln verlangt die unvoreingenommene Präsentation von Fakten, die weder in ihrer Auswahl noch in ihrer Interpretation von persönlichen Gefühlen und Vorurteilen bestimmt sind. Die Diskussion um die Rückstandsbelastung von Obst und Gemüse wird allerdings in der Öffentlichkeit, aber auch unter Toxikologen und anderen Fachexperten oft sehr emotional und häufig widersprüchlich geführt. Besonders deutlich wird dies in den von Greenpeace in den Jahren 2003 bis 2005 veröffentlichten Studien und Stellungnahmen¹ einerseits und den zu all diesen Studien jeweils verfassten Offenen Briefen des Früchte-Import und -Großhandels e.V. (Landesverband Baden-Württemberg) andererseits².

Der Grund für kontroverse Standpunkte liegt darin, dass die gesundheitliche Bedeutung von Pflanzenschutzmittelrückständen nicht gleichermaßen eindeutig und experimentell ermittelt und bewertet werden kann, wie beispielsweise die Reißfestigkeit eines Seils oder die Viskosität von Honig. Die gesundheitliche Bewertung von Rückständen und die Festlegung von Höchstmengen beruhen zwar auf wiederholbaren und nachprüfbaren Experimenten, sie erfordern zusätzlich aber Abschätzungen und Plausibilitätsbetrachtungen mit breiten Interpretationsspielräumen. Für die Einschätzung der Rückstandssituation sind zudem das Vorgehen bei den Probenahmen, die Möglichkeiten der Analytik und die Interpretation der analytischen Daten kritische Einflussgrößen, die dazu führen, dass

1 <http://www.greenpeace.de> > Themen > Chemie > Pestizide&Lebensmittel

2 <http://www.landesverband-fruechte-bw.de> > Presse > Untersuchungsring

Ergebnisse aus unterschiedlichen Studien zur Rückstandssituation bei einzelnen Lebensmitteln oder Lebensmittelgruppen oft nicht miteinander vergleichbar sind. Wenn der Versuch unternommen werden soll, die Rückstandsbelastung (hier beschränkt auf Pflanzenschutzmittelrückstände) objektiv zu betrachten, dann muss man festhalten, dass dies nur bis zu dem Punkt gelingen kann, ab dem der Interpretationsspielraum beginnt. Zudem kann man bereits mit der Wortwahl unterschiedliche Empfindungen beim Leser auslösen. So klingen in der öffentlichen Wahrnehmung „Pestizide“ bedrohlicher, „Pflanzenschutzmittel“ harmloser und die Beschreibung der Rückstands“belastung“ ist negativer getönt als die Darstellung der Rückstands“situation“.

Dargestellt wird in dieser Stellungnahme zunächst, welche Möglichkeiten gegeben sind und genutzt werden, um die aus der Anwendung von Pestiziden/Pflanzenschutzmitteln resultierenden Rückstände toxikologisch zu bewerten und wie die Festsetzung von Höchstmengen erfolgt³. Erst nach Darstellung der im allgemeinen unumstrittenen Fakten soll versucht werden, die Rückstandssituation zu beleuchten und ein Fazit zu ziehen, das für den Verbraucher eine Orientierungshilfe sein soll.

Sowohl für die Beschreibung der Rückstandssituation als auch die Bewertung der gesundheitlichen Relevanz gibt es eindeutige Bezugsgrößen, auf die einerseits in der Bewertung alle zurückgreifen müssen, die andererseits aber auch die Ausgangsbasis für die kontroverse Diskussion sind. Die Bezugsgröße für die gesundheitliche Bewertung sind die toxikologischen Daten, die im Wesentlichen aus Tierversuchen und nach einem international weitgehend einheitlichen Verfahren ermittelt werden. Die Ermittlung der Daten über den Stand und die Entwicklung der Rückstandssituation erfolgt durch eine ebenfalls international weitgehend identische analytische Vorgehensweise.

³ Dazu steht auf den Internetseiten des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL: www.bvl.bund.de) als auch des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR: www.bfr.bund.de) ein breites und detailliertes Informationsangebot zur Verfügung. Einzelne Textpassagen von dort wurden in diese Stellungnahme übernommen.

Maßnahmen zum Pflanzenschutz

Zur Erzeugung eines qualitativ hochwertigen Lebensmittels muss die Kulturpflanze vor schädigenden Einflüssen geschützt werden. Dies trifft gleichermaßen für den konventionellen und ökologischen Landbau zu. Der Anbau von Obst und Gemüse wird durch etwa 240 wirtschaftlich bedeutende Schädlinge bedroht: von der Blattlaus über Maden und Pilzkrankheiten bis hin zu Viren und Bakterien⁴. Auch Unkräuter (Wildkräuter) können zu Einbußen führen, weil sie den Nutzpflanzen Nährstoffe, Wasser und Licht entziehen. Solange bestimmte Schadschwellen nicht überschritten werden, ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln schon aus ökonomischen Gründen nicht sinnvoll. Ein effektives und nachhaltiges Pflanzenschutzkonzept integriert ackerbauliche Maßnahmen (Fruchtfolge, Sortenwahl, Bodenbearbeitung, Düngung) mit biologischen Möglichkeiten (Einsatz bzw. Förderung von Nützlingen) und chemischem Pflanzenschutz. Beim konventionellen Anbau werden dazu synthetische Pflanzenschutzmittel genutzt, im Fall des ökologischen Anbaus unter anderem Kupfer, Nertschwefel und das aus Chrysanthemumblüten stammende Pyrethrin. Nach der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind Rückstände in den Lebensmitteln aus behandelten Kulturen in aller Regel unvermeidbar.

Bei den Pflanzenschutzmitteln (Pestizide) gibt es drei besonders bedeutsame Gruppen: Herbizide als Mittel gegen Unkräuter, Insektizide gegen Schadinsekten und Fungizide gegen Pilzkrankungen. Seltener verwendet werden Mittel beispielsweise gegen Schnecken (Molluskizide) oder gegen Nager (Rodentizide). In Deutschland sind rund 1000 Anwendungspräparate auf der Basis von 244 Wirkstoffen zugelassen (Stand 01/07). Vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) ist ein monatlich aktualisiertes Verzeichnis im Internet zugänglich, das die Handelsbezeichnung, die Zulassungs-Nr., die Zulassungsdauer, den Wirkstoff und den Wirkungsbereich mit detaillierten Informationen zum betreffenden Produkt aufführt⁵.

Bei allen Pflanzenschutzmitteln wird nicht der reine Wirkstoff angewendet, sondern eine Zubereitungsform (Formulierung), deren Zweck darin besteht, die Eigenschaft eines Wirkstoffs so zu gestalten, dass er optimal wirksam wird.

⁴ Industrieverband Agrar e.V.

⁵ www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel > Zugelassene Pflanzenschutzmittel > Online Datenbank

Formulierungshilfsstoffe sind z. B. Haftmittel, die die Haftfähigkeit auf der Pflanze erhöhen oder Netzmittel, die die Ausbreitung einer Flüssigkeit auf einer festen Oberfläche begünstigen⁶. Waren Anfang der 90er Jahre noch Aufwandmengen von mehreren Kilogramm reinem Wirkstoff pro Hektar notwendig, so benötigt man gegen dieselben Schadorganismen von den neuen, hochwirksamen Pestiziden oft nur ein Kilogramm oder weniger. Dies führt zu niedrigeren Rückstandsgehalten im Lebensmittel. Allerdings erfordert der Einsatz von selektiv wirkenden Pflanzenschutzmitteln oft häufigere Anwendungen und eine höhere Anzahl von Wirkstoffen, was als eine Ursache von den zunehmend häufiger beobachteten Mehrfachrückständen betrachtet werden muss.⁷

Bald nach dem Ausbringen eines Pflanzenschutzmittels geht vor allem durch Witterungseinflüsse ein beträchtlicher Anteil des Wirkstoffes verloren. Auch der Zuwachs an Pflanzenmasse verringert die Konzentration des Wirkstoffs. Der Anteil, der in das Innere der Pflanze gelangt, wird dort in die Stoffwechselfvorgänge einbezogen und teilweise durch die pflanzeigenen Enzyme umgewandelt und abgebaut. Die gebildeten Umwandlungsprodukte (Metaboliten) können in Einzelfällen für den Menschen toxischer sein als die Rückstände des unveränderten Wirkstoffs (z. B. Omethoat als Metabolit von Dimethoat)⁸ und müssen somit bei der toxikologischen Bewertung berücksichtigt werden. In den meisten Fällen haben die Metaboliten aber keine physiologische Wirkung mehr und werden über den Stoffwechsel abgebaut oder ausgeschieden.

Toxikologische Bewertung eines Pflanzenschutzmittels

Vor einer Höchstmengenfestsetzung steht die toxikologische Bewertung eines Pflanzenschutzmittels, bei der geklärt werden muss, welche unerwünschten Nebenwirkungen das Mittel bei Hochdosierung zeigt. Für die gesundheitliche Bewertung müssen Untersuchungen zur akuten, subakuten und chronischen

⁶ H.-P. Thier, H. Frehse: Rückstandsanalytik von Pflanzenschutzmitteln, Thieme, Stuttgart 1986, Kap. Formulierungen von Pflanzenschutzmitteln, S. 51ff.

⁷ Einen verständlichen und anschaulich bebilderten Überblick über die möglichen Ursachen von Mehrfachrückständen und ihre toxikologische Bewertung findet sich unter folgendem Link des BfR: http://www.bfr.bund.de/cm/232/mehrfachrueckstaende_eine_herausforderung_fuer_risikobewerter.pdf

⁸ G. Kempe: Pflanzenschutzmittel. in: V. Frede, Hrsg.: Taschenbuch für Lebensmittelchemiker. Springer, Berlin, 2. Aufl. 2006, S. 341

Toxizität, zu Haut- und Augenreizung, zu Auswirkungen auf das Erbgut und die Fortpflanzung sowie zu den krebsauslösenden Eigenschaften nach Verabreichung des wirksamen Bestandteils (Wirkstoff) des Pflanzenschutzmittels durchgeführt werden. Nur im Ausnahmefall stehen für die toxikologische Bewertung Daten aus Untersuchungen am Menschen zur Verfügung. In aller Regel werden diese Daten in Tierversuchen erhoben. Nur für einige Fragestellungen gibt es inzwischen auch alternative Testmethoden.

Ermittelt wird in diesen Experimenten diejenige Dosis, die bei der empfindlichsten Tierart und dem empfindlichsten Geschlecht ohne erkennbare schädliche Wirkung geblieben ist. Diese Dosis wird als NOAEL-Wert („no observed adverse effect level“) bezeichnet. In besonderen Fällen wird zur Bewertung auch der LOAEL-Wert („lowest observed adverse effect level“) herangezogen, der die niedrigste Dosis angibt, bei der ein erster toxischer Effekt bei einem Teil der Versuchstiere festzustellen war.

Bis zu diesem Punkt ist wissenschaftliche Nachprüfbarkeit gegeben und Objektivität gewährleistet. Alle nachfolgenden Schritte basieren auf Vorsichtsüberlegungen und Plausibilitätsabschätzungen, entsprechen jedoch internationalem Vorgehen. Unbestritten ist dabei allerdings, dass ein toxikologisches Risiko mit zunehmender Dosis steigt und mit abnehmender Dosis sinkt.

In der international üblichen Praxis der toxikologischen Bewertung wird der NOAEL-Wert durch einen Sicherheitsfaktor geteilt, der aus zwei Teilfaktoren besteht. Zumeist wird ein Faktor von 100 angewandt, der als Produkt zweier Teilfaktoren von jeweils 10 aufzufassen ist. Ein Teilfaktor steht für mögliche Unterschiede in der Empfindlichkeit zwischen Mensch und Tier (Interspezies-Variabilität) und der andere um die unterschiedliche Empfindlichkeit verschiedener Menschen zu berücksichtigen (Intraspezies-Variabilität). Die Division des NOAEL-Wertes durch den Sicherheitsfaktor liefert den ADI-Wert („acceptable daily intake“), der als Grenzwert für die gesundheitliche Beurteilung der Langzeitaufnahme eines Pflanzenschutzmittelrückstandes mit der Nahrung herangezogen wird. Die Weltgesundheits- und die Welternährungsorganisation (WHO/FAO) definieren ihn als die Substanzmenge, die unter Berücksichtigung aller vorhandenen Kenntnisse täglich und lebenslang ohne erkennbares Risiko für die Gesundheit aufgenommen werden

kann. Der ADI-Wert wird für jedes Pflanzenschutzmittel festgelegt und in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht (mg/kg KG) angegeben.

Ein Beispiel aus dem Verkehr soll dieses Vorgehen anschaulich machen. Wenn beim Durchfahren einer Kurve mit 120 km/h einzelne Fahrer aus der Fahrbahn geschleudert werden, aber alle Fahrer bei 100 km/h die Kurve gefahrlos passieren, dann entspräche die Geschwindigkeit von 100 km/h dem NOAEL-Wert. Wird dieser durch den Sicherheitsfaktor von 100 geteilt, resultiert eine Geschwindigkeitsbegrenzung (entsprechend dem ADI-Wert) von 1 km/h. Eine weitere Absenkung der „Geschwindigkeitsbegrenzung“ ist dann meist zusätzlich noch über die Höchstmengenfestsetzung nach dem Minimierungs-Prinzip gegeben (s. nächstes Kapitel). Übertragen auf die Rückstandssituation zeigt dieses Beispiel, dass die meisten Überschreitungen von Höchstmengen, ADI-Werten oder der nachfolgend beschriebenen akuten Referenzdosis in aller Regel nur in den Anfang der Sicherheitszone hineinreichen.

In Einzelfällen wird für die Berechnung des ADI-Wertes ein größerer oder kleinerer Sicherheitsfaktor als 100 verwendet. Wenn die Datenbasis unzureichend bzw. ihre Aussagekraft über die toxikologischen Eigenschaften eines Stoffes beschränkt ist, dann muss der Standardfaktor von 100 mit einem zusätzlichen Teilfaktor (von zwei bis zehn) multipliziert werden. Liegen dagegen zu einem Stoff sehr umfassende toxikologische Informationen vor und ist dadurch die Unsicherheit bei der Extrapolation auf den Menschen deutlich kleiner als üblich, so kann auch ein kleinerer Sicherheitsfaktor verwendet werden. Von der Weltgesundheitsorganisation wurde und wird diese Möglichkeit genutzt, wenn toxikologische Daten aus Studien am Menschen vorliegen. Dann kann der zur Ableitung des ADI-Wertes genutzte Sicherheitsfaktor um den Faktor der Interspezies-Variabilität reduziert werden, da die Extrapolation vom Tier auf den Menschen entfällt.

Zur Bewertung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, die eine hohe akute Toxizität aufweisen und schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme gesundheitsschädliche Wirkungen auslösen können, eignet sich der ADI-Wert nur eingeschränkt. Da er häufig aus längerfristigen Studien abgeleitet wird, charakterisiert er eine akute Gefährdung durch Rückstände in der Nahrung möglicherweise unzureichend.

Deshalb wird für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe neben dem ADI-Wert – wo notwendig - die akute Referenzdosis (ARfD) abgeleitet. Die Weltgesundheitsorganisation hat die ARfD als diejenige Substanzmenge definiert, die über die Nahrung innerhalb eines Tages oder mit einer Mahlzeit aufgenommen werden kann, ohne dass daraus ein erkennbares Gesundheitsrisiko für den Verbraucher resultiert. Die Exposition (Aufnahmemenge) eines Verbrauchers wird aus der Konzentration des Rückstands im Lebensmittel und aus der verzehrten Menge des Lebensmittels abgeleitet. Stellvertretend für die Gesamtbevölkerung wird bei der Ableitung des ARfD-Wertes der Verzehr von Kindern im Alter von 2 bis unter 5 Jahren herangezogen, da diese Bevölkerungsgruppe wegen der vergleichsweise hohen Nahrungsaufnahme im Verhältnis zum geringen Körpergewicht als besonders empfindlich einzustufen ist⁹. Anders als der ADI- wird der ARfD-Wert nicht für jedes Pflanzenschutzmittel festgelegt, sondern nur für solche Wirkstoffe, die in ausreichender Menge geeignet sind, die Gesundheit schon bei einmaliger Exposition zu schädigen.

ADI- und ARfD-Werte werden sowohl von Expertengruppen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), als auch durch die zuständigen nationalen Behörden - in Deutschland durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) - nach bestimmten Konventionen festgelegt. Diese Konventionen lassen hinsichtlich der Auswahl der jeweils relevantesten wissenschaftlichen Studien und der für die Extrapolation tierexperimenteller Ergebnisse auf die Situation beim Menschen gewählten Sicherheitsfaktoren einen gewissen Spielraum, so dass Beurteilungswerte der verschiedenen nationalen und internationalen Einrichtungen für dieselbe Substanz nicht zwangsläufig übereinstimmen müssen. Ein Vergleich der ADI- und ARfD-Festlegungen von BfR und WHO findet sich in einer vom BfR laufend aktualisierten Liste¹⁰.

Die Diskussion zur toxikologischen Bewertung von Mehrfachrückständen ist noch nicht abgeschlossen. Stand der wissenschaftlichen Bewertung ist der, dass sich für Stoffe mit gleichem Wirkmechanismus eine kumulative Risikobewertung durchführen lässt und dass für Stoffe mit unterschiedlicher Wirkung das Gesamtrisiko durch das

⁹ BfR-Information Nr. 005/2007 vom 20. Februar 2007: Pflanzenschutzmittel: Gesundheitliche Bewertung und Ableitung von Höchstmengen

¹⁰http://www.bfr.bund.de/cm/218/grenzwerte_fuer_die_gesundheitliche_bewertung_von_pflanzenschutzmittelrueckstaenden.pdf

Risiko des “gefährlichsten“ einzelnen Stoffes in der Mischung bestimmt wird (siehe Fußnote 7).

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln mit Festsetzung von Höchstmengen

Das Pflanzenschutzgesetz verlangt, dass von Pflanzenschutzmitteln keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier oder auf das Grundwasser sowie keine unverträglichen Auswirkungen auf den Naturhaushalt ausgehen dürfen. Die Sicherheit für Mensch und Umwelt hat deshalb eine zentrale Bedeutung bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Nur Mittel, die diese Kriterien erfüllen, erhalten nach einem äußerst umfangreichen Prüfverfahren eine Zulassung.

Während die ADI- und ARfD-Werte die relevanten Bezugsgrößen für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen darstellen, geht die Festsetzung der Höchstmengen von denjenigen Daten aus, die sich aus der Anwendung des Pflanzenschutzmittels in überwachten Feldversuchen ergeben. Für die Ableitung einer Höchstmenge verwendet man diejenigen Daten, die den kritischsten Fall darstellen, z. B. die maximale Zahl der Anwendungen des Pflanzenschutzmittels und die kürzeste Wartezeit zwischen letzter Anwendung und Ernte. Die Festsetzung von Rückstandshöchstmengen erfolgt formal unabhängig vom Zulassungsverfahren und folgt dem Minimierungsprinzip, d.h. so niedrig wie möglich, nicht mehr als für die angestrebte Verwendung nötig und niemals höher als gesundheitlich vertretbar. Dieses Konzept ist international als ALARA-Prinzip bekannt (*As Low As Reasonably Achievable*). Im Rahmen einer Risikobewertung wird dann geprüft, ob der Verzehr des Erntegutes, das Rückstände in Höhe der vorgeschlagenen Höchstmenge enthält, zu akuten oder chronisch gesundheitlichen Schäden führen könnte. Nur wenn ein akutes und chronisches Risiko für Verbraucher durch die Aufnahme der entsprechenden Rückstände auszuschließen ist, wird die Rückstandshöchstmenge in geltendes Recht umgesetzt. Damit bei den erzeugten Produkten die Rückstandshöchstmengen sicher unterschritten werden, legt das BVL bei der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels Wartezeiten zwischen der letzten Anwendung des Pflanzenschutzmittels und der Ernte fest. Die für jeden

Pflanzenschutzmittelwirkstoff festgesetzten Höchstmengen für Rückstände in Lebensmitteln gewährleisten als verbindliche Handelsstandards zum einen den freien Warenverkehr und lassen zum anderen bei einer Überschreitung erkennen, dass entweder ein unzulässiger Wirkstoff verwendet wurde oder mehr Pflanzenschutzmittel eingesetzt wurde, als bei guter landwirtschaftlicher Praxis nötig gewesen wäre, um die gewünschte Wirkung gegen den Schaderreger zu erzielen.

Für den Verbraucher oft unbekannt, bezieht sich die Höchstmenge nicht auf den essbaren und ggf. zubereiteten Anteil, sondern auf die Handelsware, also das unverarbeitete pflanzliche Rohprodukt (z. B. Zitrusfrüchte, Bananen, Ananas oder Melonen mit Schale; rohe Kartoffeln).

Mit der Verordnung Nr. 396/2005 sorgt die Europäische Union für eine Harmonisierung der derzeit in vielen Fällen noch divergierenden nationalen Höchstmengenregelungen. In Verbindung mit der Harmonisierung steht die vollständige Neubewertung aller rund 800 vor 1993 im EU-Raum in Verkehr gebrachten Wirkstoffe („alte Wirkstoffe“) nach Richtlinie 91/414/EWG. Nach der Evaluierung wird über die Aufnahme des Wirkstoffs in eine EU-weit gültige Positivliste (Anhang I der Richtlinie) entschieden. Wird die Aufnahme in die Positivliste abgelehnt, sind alle Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln, die diesen Wirkstoff enthalten, innerhalb eines bestimmten Zeitraums EU-weit aufzuheben.

Zusammenhang zwischen Höchstmenge, ADI- und ARfD-Wert bei der Bewertung des gesundheitlichen Risikos

In der öffentlichen Diskussion über Pflanzenschutzmittelrückstände spielen Höchstmengen und Höchstmengenüberschreitungen eine zentrale Rolle. Wie zuvor dargelegt, werden Höchstmengen nach dem Minimierungsprinzip festgesetzt. Höchstmengen sind Konzentrationsangaben, welche Menge in Milligramm des betreffenden Pflanzenschutzmittels in einem Kilogramm eines Lebensmittels maximal enthalten sein darf, damit es noch verkauft werden darf.

Für die Bewertung des gesundheitlichen Risikos ist aber die Kenntnis erforderlich, wie viel von dem Pflanzenschutzmittel tatsächlich vom Verbraucher aufgenommen wird (Exposition) und wie weit diese Aufnahmemenge vom ADI-Wert (in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht) entfernt ist, als der Kenngröße für die lebenslang duldbare tägliche Aufnahme, bzw. wie weit sie entfernt ist von der akuten Referenzdosis (ARfD), als derjenigen Menge eines Pflanzenschutzmittels, die innerhalb eines Tages ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufgenommen werden kann.

Am Beispiel des Harnstoffherbizids Sulfosulfuron soll dies verdeutlicht werden¹¹: Die Höchstmenge für Gemüse oder Obst liegt bei 0,05 Milligramm pro Kilogramm des betreffenden Lebensmittels. Dieser Wert ist zustande gekommen, weil sich in kontrollierten Feldversuchen gezeigt hat, dass sich dieses Pflanzenschutzmittel bei guter landwirtschaftlicher Praxis erfolgreich einsetzen lässt, ohne dass der dann als Höchstmenge festgesetzte Rückstandswert überschritten wird. Diese Festlegung gibt aber keinen Bezug zum gesundheitlichen Risiko. Dazu müssen die toxikologischen Daten betrachtet werden. Bei der toxikologischen Bewertung wurde ein ADI-Wert von 0,24 mg je Kilogramm Körpergewicht ermittelt¹². Eine 60 kg schwere Person könnte somit lebenslang täglich $60 \times 0,24 \text{ mg} = 14,4 \text{ mg}$ dieses Pflanzenschutzmittels ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufnehmen. Wie ungeeignet der Blick nur auf die Höchstmenge ist, wird deutlich, wenn man ein Kilogramm Obst oder Gemüse betrachtet, bei dem die Höchstmenge mit 0,2 mg/kg um das Vierfache überschritten ist. Mit dem Verzehr von diesem Kilogramm wäre die Aufnahme von 0,2 mg noch weit von der lebenslang duldbaren Menge von täglich 14,4 mg entfernt.

Unbestritten gibt es andere Pflanzenschutzmittel mit einem viel höheren Ausschöpfungsgrad des ADI- oder ARfD-Wertes. Hier sollte aber deutlich werden, dass für die Bewertung eines gesundheitlichen Risikos die toxikologischen Daten herangezogen werden müssen und die festgesetzten Höchstmengen dafür kein geeigneter Maßstab sind.

¹¹ J.A. Zarn, J.R.Schlatter (2007) Toxikologie von Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Lebensmittelunters. Hyg. 97:261-274

¹² Wegen der hochspezifischen Wirkung auf Stoffwechselschritte der Pflanze besteht nur eine äußerst geringe Humantoxizität, so dass weder von WHO noch von nationalen Behörden die Festsetzung einer akuten Referenzdosis als notwendig erachtet wurde.

Maßnahmen zur Überwachung der Rückstandssituation

Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in und auf Lebensmitteln sind grundsätzlich nicht erwünscht und Lebensmittel dürfen nicht gehandelt werden, wenn die festgesetzten Höchstmengen überschritten werden. Daher wird von der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Bundesländer durch Stich- und Verdachtsprobenahme bei Erzeugern, Importeuren und im Handel überprüft, ob die gesetzlichen Höchstmengen eingehalten werden. Diese gezielte Probenahme von Obst und Gemüse, bei der man z. B. aufgrund von Saison, Herkunft oder Warnhinweisen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit das Vorhandensein von Rückständen erwartet, liefert zwangsläufig eine ungünstig verzerrte Beschreibung der Rückstandssituation.

Werden in der amtlichen Lebensmittelüberwachung eines EU-Mitgliedslandes gesundheitlich relevante Rückstandskonzentrationen, d.h. Überschreitungen des ARfD-Wertes, in bestimmten Produkten festgestellt, wird diese Information über das EU-Schnellwarnsystem (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) an alle nationalen Behörden über das Internet weitergegeben. Alle Warnmeldungen mit Angabe des Produktes, dem festgestellten Problem und dem Ursprung des Produktes werden auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht (allerdings nur in englischer Sprache)¹³.

Um daneben einen möglichst repräsentativen Überblick über die Rückstandssituation zumindest für bestimmte Bereiche des Marktes zu erhalten, wird seit 1995 von Bund und Ländern das jährliche Lebensmittel-Monitoring durchgeführt. Die Probenahme erfolgt hier nach statistischen Gesichtspunkten und bezieht sich auf den aus dem Essverhalten der Bevölkerung abgeleiteten Warenkorb¹⁴. Dabei kann innerhalb eines Jahres nicht die gesamte Breite der angebotenen Lebensmittel untersucht werden. Für den jeweils neu definierten Warenkorb des Untersuchungsjahres werden jedoch repräsentative Daten zur Belastung dieser Lebensmittel gewonnen. Treten neue Risiken aufgrund von Rückständen erstmals oder in erhöhtem Maße auf, so wird deren Vorkommen im Rahmen eines zielorientierten, stoff- und lebensmittelbezogenen Projekt-Monitorings untersucht, um mögliche spezielle Be-

¹³ http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index_en.htm

¹⁴ A. Schroeter, G. Sommerfeld, H. Klein, D. Hübner (1999) Bundesgesundheitsblatt 42:77-83

lastungsursachen für den Verbraucher frühzeitig erkennen zu können. So wurden im Rahmen des Projekt-Monitorings im Jahr 2004 u.a. Strauchbeerenobst und Gemüsepaprika, 2005 Tomaten, Karotten, Kräuter und Fruchtsäfte, 2006 Rucola und Paprika im Hinblick auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. 2007 findet eine schwerpunktmäßige Untersuchung von Tafeltrauben, Grünkohl und exotischen Früchten statt. Die Monitoring-Berichte, das zugehörige Tabellenwerk und die Probenahmepläne mit den Informationen zur Monitoring-Strategie werden der Öffentlichkeit in allen Details verfügbar gemacht¹⁵.

Analytik von Pflanzenschutzmittelrückständen

Die besondere Schwierigkeit und die bereits erreichte hohe Leistungsfähigkeit der Analytik soll an der Untersuchung von Pflanzenschutzmittelrückständen bei einem Apfel verdeutlicht werden. Ein Apfel besteht in seiner natürlichen chemischen Zusammensetzung aus einer kaum überschaubaren Anzahl unterschiedlicher Stoffe, die in unterschiedlichsten Mengen vorkommen. Neben Hauptbestandteilen wie Wasser, verschiedenen Zuckern, Fruchtsäuren und Pektin liegen Inhaltsstoffe wie Vitamin C, Aminosäuren und Mineralstoffe nur in geringen Mengen vor neben einer Vielzahl von Stoffen, die nur in Spuren vorkommen wie Aroma- und Farbstoffe. Die Aufgabe der Rückstandsanalytik ist es, in diesem äußerst komplexen Stoffgemisch das Vorhandensein und die Identität von Rückständen unterschiedlichster Art zuverlässig und zweifelsfrei aufzuspüren und zusätzlich die Menge genau zu bestimmen. Die natürlichen Bestandteile eines Apfels liegen dabei größenordnungsmäßig in millionenfachem Überschuss gegenüber den Rückständen vor. Je niedriger aber die Konzentration eines Stoffes in einem komplexen Gemisch ist, desto größer ist die Streubreite der analytischen Resultate. Internationale Laborvergleichsuntersuchungen an ein und demselben Untersuchungsmaterial haben gezeigt, dass man im Rückstandsbereich von 1 mg/kg den Rückstandsgehalt der Probe nicht genauer als mit einer Schwankungsbreite von ± 50 bis 60 % angeben kann^{16, 17}. Wird also in einem Labor bei einer Analyse ein Gehalt von 1 mg/kg

¹⁵ www.bvl.bund.de > Lebensmittel > Sicherheit und Kontrollen > Lebensmittel-Monitoring > Berichte zum Lebensmittel-Monitoring, Tabellen zum Lebensmittel-Monitoring, Handbücher zum Lebensmittel-Monitoring

¹⁶ Document N° SANCO/10232/2006: Quality control procedures for pesticide residue analysis

ermittelt, so bedeutet dies, dass ein anderes Labor genau diesen Wert nicht zwangsläufig bestätigen können, sondern dass im zweiten Labor nur ein Wert zwischen 0,4 bis 1,6 mg/kg erwartet werden kann und innerhalb dieser Spanne auch der „wahre Wert“ anzunehmen ist. Für gerichtsfeste Daten muss die amtliche Lebensmittelüberwachung die Messunsicherheit berücksichtigen, für die Nationale Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände werden dagegen die nominellen Messwerte (unkorrigierte Analysendaten) herangezogen.

Auch wenn die Analytik von Rückständen nicht so präzise sein kann wie beispielsweise die Bestimmung des Fettgehalts von Lebensmitteln, hat sie doch in den letzten Jahren durch die Einführung neuer Methoden, vor allem durch die Kopplung von Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit Tandemmassenspektrometrie (LC/MS-MS) einen großen Leistungssprung gemacht, insbesondere im Hinblick auf die Nachweisempfindlichkeit und die Zahl der erfassbaren Wirkstoffe. Dies wird ablesbar an der Zahl der Stoffe, auf die im Rahmen des amtlichen Lebensmittel-Monitorings geprüft werden konnte. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Entwicklung bei der Pflanzenschutzmittel-Analytik der amtlichen Lebensmittelüberwachung für die Jahre 2001-2004. Aufgrund der erheblichen Fortschritte bei den rückstandsanalytischen Möglichkeiten war es innerhalb dieses Zeitraums möglich, die Zahl der untersuchten Proben zu verdoppeln und die Zahl der zu untersuchenden Wirkstoffe mehr als zu verfünffachen sowie die durchschnittliche Anzahl der untersuchten Wirkstoffe pro Probe nahezu zu verfünffachen.

¹⁷ W. Gilsbach (1998) Abschätzung der Meßunsicherheit bei der Rückstandsanalytik von Pflanzenschutzmitteln. Lebensmittelchemie 52:95-96

Entwicklung der Datengrundlage für die Berichterstattung Pflanzenschutzmittel-Rückstände ¹⁸				
	Anzahl im Jahr			
	2001	2002	2003	2004
Proben	7.719	8.934	12.874	15.874
Lebensmittel (Tomate, Apfel ...)	97	99	140	159
Wirkstoffe	128	492	605	713
Ergebnissätze	280.161	860.033	1.406.852	2.426.762
Durchschnittliche Anzahl der untersuchten Wirk- stoffe pro Probe	36	96	109	153
Anteil der Proben mit Mehrfachrückständen in Prozent	23.7	32.8	33.0	37.2

Die hohe Leistungsfähigkeit hat allerdings auch ihren Preis. Die Untersuchung einer Lebensmittelprobe auf Pflanzenschutzmittelrückstände muss je nach Untersuchungsumfang mit ca. 200-400 € veranschlagt werden. Erwähnt sei zudem hier noch, dass es den Begriff „rückstandsfrei“ aus Sicht des Analytikers nicht gibt. Auch wenn er gelegentlich genutzt wird, muss es streng genommen heißen, „keine Rückstände oberhalb der Nachweisgrenze der Analysenmethode nachweisbar“.

Beschreibung der Situation

Das, was der Verbraucher über die Rückstände in Obst und Gemüse aus den Medien erfährt, vermittelt den Eindruck großer Widersprüchlichkeit und beinhaltet oft Vorwürfe, die von inakzeptablem Kleinreden und Beschwichtigen einerseits bis zu unangebrachter Panikmache andererseits reichen. Wie soll der Verbraucher ein realistisches Bild von der Situation erhalten, wenn die Stiftung Warentest im August 2006 zu Rückständen in Äpfeln schreibt: „Pestizide: kein Problem“ oder es in der

¹⁸http://www.bvl.bund.de/cln_007/nn_493682/DE/08_PresselInfothek/01_InfosFuerPresse/01_PI_und_HGI/Rueckstaende/HG_MehrfachrueckstPSM_Nov05.html

Pressemitteilung des BVL von Januar 2006 zur Vorstellung des Monitoring-Berichtes heißt „Lebensmittel sind insgesamt nur geringfügig belastet“, dann aber vom BVL in einer anderen Presseverlautbarung zu lesen ist „Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in rund 60 % der untersuchten Lebensmittel“ und damit eine Greenpeace-Studie von 2003 bestätigt wird, die auf 64 % Pestizidrückstände in Proben aus konventionellem Anbau hinweist?

Bei genauerer Betrachtung muss man sagen: „Alle haben irgendwie Recht“. Dies verwundert auch nicht, denn alle haben dieselbe Bezugsbasis. Jeder nutzt dieselben analytischen Untersuchungsverfahren und geht von denselben toxikologischen Ausgangsdaten aus. Es ist dann aber die Art und Weise wie die Ergebnisse einer Studie im Hinblick auf die Ausgangsdaten interpretiert werden, wie zuvor die Auswahl der Obst- und Gemüsesorten getroffen wurde, innerhalb oder außerhalb der Saison, Verdachtsproben oder willkürliche Probenahme, Inlands- oder Importware. Bei der Auswertung kann man mit demselben Datenmaterial zu völlig unterschiedlichen Ergebnissen kommen, indem beispielsweise nur diejenigen Lebensmittel als belastet betrachtet werden, die Rückstände oberhalb der jeweiligen Höchstmenge enthalten oder grundsätzlich alle Lebensmittel, in denen sich Rückstände nachweisen lassen, auch wenn diese weit unterhalb von Höchstmengen und jenseits einer gesundheitlichen Gefährdung liegen.

Den verlässlichsten Überblick über die Rückstandssituation geben fortlaufende Untersuchungsprogramme mit kontinuierlicher und repräsentativer Probenahme mit großen Probenzahlen eines alle Produkte berücksichtigenden Spektrums und einer umfassenden Analytik. Die Daten aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung kommen diesem Anspruch am nächsten und werden mit den im Internet verfügbaren Berichten zum Lebensmittel-Monitoring und der „Nationalen Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände“¹⁹ der Öffentlichkeit in allen Details transparent gemacht. Hier kann umfassend recherchiert werden, welche Lebensmittel stärker und weniger stark belastet sind, wie sich die Lebensmittel aus den einzelnen Herkunftsländern unterscheiden, wie hoch die analysierten Rückstände waren, um welche es sich gehandelt hat usw. Einen guten zusammenfassenden Überblick über die Ergebnisse aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung mit Bewertung der

¹⁹ www.bvl.bund > Lebensmittel > Sicherheit und Kontrollen > Lebensmittelmonitoring/Nationale Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände

gesundheitlichen Relevanz bieten auch die in vierjährigem Abstand erscheinenden Ernährungsberichte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung.

Die Entwicklung der Rückstandssituation über die letzten Jahre ist geprägt von einer tendenziellen Abnahme desjenigen Prozentsatzes der Proben, in denen keine Rückstände nachweisbar waren und einer Zunahme von Mehrfachrückständen, d.h. von Proben in denen Rückstände mehrerer Pflanzenschutzmittel erfasst werden konnten. Beides wird in der Öffentlichkeit häufig assoziiert mit unsachgemäßer Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und dem Verdacht, dass die zuständigen Behörden die Gefahr für die Gesundheit der Verbraucher unterschätzen würden. Die bereits beschriebenen Entwicklungen im modernen Pflanzenschutz und die in den Jahren 2001 bis 2004 um das fünffache gesteigerte Anzahl der untersuchten Wirkstoffe sowie die in diesem Zeitraum verdoppelte Probenzahl, legen den Schluss nahe, dass jetzt ein realistischeres Bild von der Belastung mit Rückständen zustande kommt, als dies vor einigen Jahren aufgrund der damals noch leistungsschwächeren Analytik möglich war.

Insgesamt ergibt sich ein überraschend einheitliches Bild, wenn die durchschnittliche Anzahl von Höchstmengenüberschreitungen bei Obst und Gemüse betrachtet wird. Im Rahmen der Nationalen Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände lag diese Zahl 2002 bei 9,1 %, 2003 bei 8,6 %, 2004 bei 8,1 % und 2005 bei 6,7 %²⁰. Greenpeace Deutschland hat in einer am 26. Februar 2007 publizierten Studie eine Zahl von 10 % ermittelt und der Untersuchungsring des Landesverbands Baden-Württemberg des Früchte-Import und -Großhandels e.V. stellte 7,3 % Höchstmengenüberschreitungen im Jahr 2005 fest.

Gegenüber dem EU-weit erhobenen Anteil von 3,0 % Höchstmengenüberschreitungen im Jahr 2004²¹ spiegeln diese nationalen Resultate ein scheinbar schlechteres Bild der hiesigen Rückstandssituation wider. Dies liegt vor allem an den noch nicht vollständig in der EU harmonisierten Höchstmengen. So wurden in Deutschland eine Reihe von Pflanzenschutzmitteln nicht zugelassen, die in anderen Ländern für Kulturen benötigt werden (z. B. Zitrusfrüchte, Tafeltrauben), die bei uns aufgrund der klimatischen Verhältnisse nicht angebaut werden und für die deshalb auch keine nationale Zulassung beantragt wurde. Für solche in Deutschland

²⁰ Produktpalette nach Richtlinie des Rates 90/642/EWG

²¹ http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticide_residues/report_2004_en.pdf

nicht zugelassenen Pflanzenschutzmittel wurde pauschal die analytische Bestimmungsgrenze als Höchstmenge festgesetzt. Damit bedeutet jeder Nachweis eines solchen Pflanzenschutzmittels direkt eine Höchstmengenüberschreitung. Mit der EU-weiten Harmonisierung wird es keine national festgesetzten Höchstmengen mehr geben. Alle harmonisierten Höchstmengen werden künftig ausschließlich nach dem regulierten Höchstmengenfestsetzungsverfahren unter Beachtung des Minimierungsprinzips und unter Berücksichtigung der toxikologischen Bewertung festgesetzt. Damit wird ein Vergleich auf einheitlicher Basis zwischen heimischer und Importware und zwischen den Ergebnissen der Überwachung einzelner EU-Mitgliedsstaaten möglich.

Insgesamt ist die Rückstandssituation bei Produkten aus dem konventionellen Anbau außerordentlich komplex. Produkte, die in einem Jahr mit vielen Höchstmengenüberschreitungen auffällig sind, z. B. aufgrund eines klimatisch bedingten starken Schädlingsbefalls, können im nächsten Jahr zu den weniger belasteten gehören. Bei Produkten, die wiederholt durch zweistellige Höchstmengenüberschreitungen aufgefallen sind, kann dies bedeuten, dass dennoch alle Proben mit Herkunft aus Land A ohne nachweisbare Rückstände sind, mit Herkunft aus Land B dagegen eine überproportionale Belastung aufweisen. Zu differenzieren wäre weiterhin, ob der Grund der Überschreitung an pauschalen, noch nicht harmonisierten Höchstmengenfestsetzungen liegt, welches Ausmaß die Höchstmengenüberschreitung besitzt und ob die festgestellten Pflanzenschutzmittelrückstände zu gesundheitlich eher kritisch oder unkritisch einzustufenden Wirkstoffen gehören. Mit der Darstellung von vielen, sich kontinuierlich verändernden Zahlen ist dem Verbraucher für seine Entscheidung und Orientierung beim Obst- und Gemüsekauf wenig geholfen. Es gibt allerdings einige weitgehend verallgemeinerbare Erkenntnisse. Durch Vertragsanbau mit entsprechenden Vorgaben und Eigenkontrollen, gelingt es den Babykostherstellern, dass deren Obst- und Gemüseprodukte fast durchgängig beanstandungsfrei bleiben. Nach jüngsten negativen Schlagzeilen gehen auch Handelsketten vermehrt dazu über, mit den Lieferanten Verträge über die verbindliche Einhaltung von Pestizidgehalten unterhalb von Höchstmengen abzuschließen. Mit nur wenig Rückständen darf man rechnen, wenn konventionell erzeugtes Obst und Gemüse saisongerecht und zudem aus einheimischem Anbau gekauft wird. Zudem empfiehlt

es sich, Obst und Gemüse gründlich zu waschen, auch wenn damit nur oberflächlich vorhandene Rückstände abgespült werden können. Weniger zu empfehlen ist dagegen das Schälen von Obst (mit der selbstverständlichen Ausnahme von Bananen und Zitrusfrüchten), weil bei vielen Früchten und Gemüsesorten in und unter der Schale wertvolle Bestandteile in hoher Konzentration vorkommen.

Besonders erfolgreich hinsichtlich der Minimierung der Pestizidbelastung ist allerdings der ökologische Landbau, der mit Erfolg auf die Verwendung synthetischer Pflanzenschutzmittel verzichtet, damit aber nicht gleichermaßen preiswert produzieren kann. Nach einem breit angelegten seit dem Jahr 2002 laufenden Untersuchungsprogramm des Landes Baden-Württemberg zum Vergleich von konventionell und ökologisch erzeugtem Obst und Gemüse, weisen nach dem Bericht für das Jahr 2005 konventionelle Produkte im Mittel Pestizidrückstände in Höhe von 0,4 mg/kg auf. Bei Öko-Obst und Öko-Gemüse liegen die Gehalte dagegen bei nur 0,002 mg/kg bzw. 0,003 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der fälschlich als Öko-Ware bezeichneten Proben erfolgt²².

Bewertung und Empfehlungen

Die Daten aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung – wie sie den Tabellenwerken im Internet zu entnehmen sind – zeigen Missstände bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf. Hier sind Erzeuger und Handel in der Pflicht, die lebensmittelgesetzlichen Vorgaben einzuhalten und nur Ware auf den Markt zu bringen, bei der die Höchstmengen nicht überschritten werden. Die Kontrolle, ob Erzeuger und Handel ihre Sorgfaltspflicht im erforderlichen Maße wahrnehmen, muss durch die amtliche Lebensmittelüberwachung erfolgen und gewährleistet sein.

Nahe liegend wäre es, aufgrund der mit einem Faktor von ca. 100 überzeugend niedrigeren Rückstandsbelastung von Bioobst und –gemüse, dem Verbraucher zu empfehlen, nur ökologisch erzeugte Produkte zu kaufen, die derzeit aber weder in der entsprechenden Menge verfügbar sind noch in der näheren Zukunft in solchem Umfang produziert werden könnten, dass sich der gesamte Bedarf abdecken ließe.

²² <http://www.untersuchungsaeamter-bw.de/pdf/oekomonitoring2005.pdf>

Sind nun diejenigen, die wegen der Knappheit des Angebotes oder aus finanziellen Gründen konventionell erzeugtes Obst und Gemüse kaufen, aufgrund der vorhandenen Rückstandsmengen und auch festzustellenden Höchstmengenüberschreitungen gesundheitlich gefährdet? Ganz eindeutig ist dies zunächst keine Frage von Höchstmengenüberschreitungen und der Quote der Überschreitungen, sondern davon, wie viel der Verbraucher an Rückständen tatsächlich aufnimmt, von welchen Wirkstoffen diese stammen und ob damit ein gesundheitlich relevanter Bereich betreten wird. Dies ist dort gegeben, wo aufgrund der festgestellten Rückstände und der typischen Verzehrsmengen von einer Überschreitung der akuten Referenzdosis (ARfD) ausgegangen werden kann²³. Bei 16.019 untersuchten Lebensmittelproben war dies im Jahr 2005 in lediglich 13 Fällen (=0,08 %) der Fall. Hier kam es zu Warnmeldungen über das Schnellwarnsystem der Europäischen Union. Bei allen anderen Rückstandsbefunden und Höchstmengenüberschreitungen ließ sich kein gesundheitliches Risiko erkennen.

Anders als bei den ökologischen Vorteilen, hat sich durch den Verzehr von Bioobst und -gemüse kein Nutzen für die Gesundheit des Verbrauchers wissenschaftlich belegen lassen und auch nicht, dass der Verzehr konventionell gewonnener Erzeugnisse mit den dort auftretenden Rückständen mit einem erhöhten gesundheitlichen Risiko verbunden ist. Die Diskussion über die Gefahren von Rückständen lenkt zum Nachteil des Verbrauchers von den eigentlichen Gefahren ab, die mit der Ernährung in Zusammenhang stehen. Statt einer vollwertigen Ernährung mit einem hohen Anteil an Obst und Gemüse werden vielfach zu viele Lebensmittel tierischer Herkunft gegessen und zudem die Bewegung vernachlässigt. Ein hoher Obst- und Gemüseverzehr liefert wertvolle Nährstoffe, Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe bei niedriger Energieaufnahme, hilft dabei, Übergewicht zu verhindern und kann das Risiko für koronare Herzkrankheiten, Hypertonie und Schlaganfall sowie bestimmte Krebserkrankungen senken. Diskutiert wird auch ein

²³ In aller Regel wird der ARfD-Wert aus der niedrigsten in Tierversuchen experimentell ermittelten Dosis ohne erkennbare schädliche Wirkung (No Observed Adverse Effect Level; NOAEL) unter Einrechnung eines Sicherheitsfaktors von 100 abgeleitet. Die Aufnahme von Lebensmitteln bei denen der ARfD-Wert überschritten ist, bedeutet deshalb nicht zwangsläufig, dass der Verbraucher einen gesundheitlichen Schaden erleidet. Bei Berechnung der Ausschöpfung des ARfD-Werts werden Verzehrdaten von Kindern im Alter von 2 bis unter 5 Jahren zugrunde gelegt. Damit wird der höheren Empfindlichkeit von Kindern Rechnung getragen.

schützender Effekt auf rheumatoide Arthritis, Makula-Degeneration, Katarakt, Asthma und Osteoporose.

Konventionell erzeugtes Obst und Gemüse sind auch mit den nachgewiesenen Rückständen keine „Giftbomben“ und das von Greenpeace auf die Erdbeere gezeichnete Totenkopfsymbol oder Hinweise wie „Pestizide machen unfruchtbar und verursachen Krebs“ dienen nicht einer objektiven Aufklärung, sondern der Verängstigung des Verbrauchers und führen eher zu einem Rückgang statt zu einer Förderung des aus gesundheitlichen Gründen gewünschten stärkeren durchschnittlichen Verzehrs von Obst und Gemüse, gleich welcher Herkunft.

im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.

Prof. Dr. Michael Petz

Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C: Mathematik und Naturwissenschaften

Abteilung für Lebensmittelchemie

Gaußstr. 20

42119 Wuppertal

Glossar

ADI	„acceptable daily intake“: die Substanzmenge, die unter Berücksichtigung aller vorhandenen Kenntnisse täglich und lebenslang ohne erkennbares Risiko für die Gesundheit aufgenommen werden kann (Definition von WHO/FAO)
ALARA	„as low as reasonably achievable“: Minimierungsprinzip bei der Zulassung, d.h. Anwendungsdosis so niedrig wie möglich, nicht mehr als für die angestrebte Verwendung nötig und niemals höher als gesundheitlich vertretbar
ARfD	„Akute Referenzdosis“: diejenige Substanzmenge, die über die Nahrung innerhalb eines Tages oder mit einer Mahlzeit aufgenommen werden kann, ohne dass daraus ein erkennbares Gesundheitsrisiko für den Verbraucher resultiert (Definition von WHO/FAO)
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
FAO	Food and Agricultural Organisation: Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen
LOAEL	„lowest observed adverse effect level“: niedrigste Dosis, bei der ein erster toxischer Effekt bei einem Teil der Versuchstiere festzustellen war
NOAEL	„no observed adverse effect level“: diejenige (höchste) Dosis, die bei der empfindlichsten Tierart und dem empfindlichsten Geschlecht ohne erkennbare schädliche Wirkung geblieben ist
Rückstandshöchstmenge:	Im Lebensmittelrecht festgesetzter Grenzwert, dessen Überschreitung bedeutet, dass das betreffende Lebensmittel nicht gehandelt werden darf. Rückstandshöchstmengen sind keine toxikologischen Grenzwerte
WHO	World Health Organisation: Weltgesundheitsorganisation der Vereinten Nationen