



Manual

Risikomanagement von Pflanzenschutzmittel-Rückständen in Lebens- mitteln aus Ökologischem Landbau

BÖL

Bundesprogramm
Ökologischer
Landbau

Herausgeber:

GfRS Gesellschaft für Ressourcenschutz mbH
Prinzenstrasse 4
37073 Göttingen
<http://www.gfrs.de>

Autor:

Martin Rombach
Bahnhofstr. 9
76137 Karlsruhe
<http://www.pruefverein.de>

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 03OE461

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Begriffsbestimmungen	3
3	Rechtliche Rahmenbedingungen der EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau	5
4	Grundlagen zur Probenahme von Lebens- und Futtermitteln.....	8
4.1	Probenahmeanleitungen.....	8
4.2	Qualität der Ausgangschargen.....	9
4.3	Art der Probe und Nachweismethoden	13
5	Auswahl geeigneter Untersuchungslaboratorien.....	15
6	Risikoorientierte Durchführung von Rückstandsuntersuchungen im Kontrollverfahren nach den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau	19
6.1	Auswahl der zu untersuchenden Produkte.....	20
6.2	Unternehmensinterne Qualitätssicherung	21
6.2.1	Einteilung des Rohwarensortiments in Risikoklassen	23
6.2.2	Beispiel: Erstellung eines Analysenplanes	23
6.2.3	Monitoringsysteme.....	25
6.3	Probenahme und -analytik durch Öko-Kontrollstellen	27
6.4	Vorbereitung	28
6.5	Probenahme	28
6.6	Probenahmeprotokoll.....	30
6.7	Zweitprobe.....	31
6.8	Versand und Laborbeauftragung	31
7	Bewertung von Analyseergebnissen	33
8	Maßnahmen bei nachgewiesenen Rückständen in Ökoprodukten.....	39

9	Informationsverfahren bei nachgewiesenen Rückständen in Ökoprodukten	41
10	Fallbeispiele.....	42
10.1	Verschleppung.....	42
10.1.1	Modellversuch Getreidemühle	42
10.1.2	Schlussfolgerungen	44
10.2	Abtrift.....	45
10.2.1	Abtrift – erste Fallstudie	45
10.2.2	Abtrift – zweite Fallstudie	47
10.2.3	Schlussfolgerungen	49
11	Zusammenfassung und Ausblick	51
12	Weitere Informationen im Internet.....	53
12.1	Rechtliche Grundlagen	53
12.2	Berichte Monitoringsysteme.....	53
13	Literatur	54

Abkürzungsverzeichnis

BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Beikost-RiLi	RICHTLINIE 2006/125/EG über Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder
EG	Europäische Gemeinschaft
EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau	
	EG-Öko-Basisverordnung (VO (EG) 834/2007), EG-Öko-Durchführungsbestimmungen (VO (EG) Nr. 889/2008), EG-Öko-Durchführungsbestimmungen Drittland (VO (EG) Nr. 1235/2008)
GVO	Gentechnisch veränderter Organismus
LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch
ÖLG	Öko-Landbaugesetz
QM	Qualitätsmanagement
PSM	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel
RHGV	Verordnung 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen
VO	Verordnung

Untersuchungsmethoden

GC	Gas-Chromatographie
Headspace-GC	Spezielles Gaschromatographisches Analyseverfahren
HPLC	High Performance Liquid Chromatography, Hochleistungs-Flüssigchromatographie
LC-MS	Flüssigchromatographie und nachfolgend Massenspektrometrie

1 Einleitung

Der ökologische Landbau entwickelte sich als eine Methode zur Erzeugung von Lebens- und Futtermitteln, die ohne naturfremde Stoffe wie künstliche Dünger oder agrochemische Substanzen auskommt und Tieren und Pflanzen mit Respekt gegenüber ihren natürlichen Bedürfnissen begegnet. Für die Prüfung der Einhaltung der diesbezüglichen Richtlinien wurde zunächst ein privatrechtliches Kontrollverfahren etabliert, das 1991 gesetzlich in der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 verankert wurde. Diese wurde am 01. Januar 2009 durch die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau ersetzt.

Alle drei Faktoren: Verzicht auf künstliche Dünger, Verbot chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel und das Verhalten gegenüber Tieren und Pflanzen sind für den ökologischen Landbau gleichrangig. Aber nur der Verstoß gegen das Verbot von Pflanzenschutzmitteln kann – manchmal auch noch nach längerer Zeit – am Produkt selbst nachgewiesen werden. Deshalb hat die Rückstandsanalytik in der Anschauung mancher Beteiligten eine Schlüsselposition eingenommen, die inhaltlich nicht gerechtfertigt ist.

Schlechte Haltungsbedingungen für Tiere sind gleichermaßen ein Ausschlusskriterium für eine Ökovermarktung. Ein „Käfigei“ ist dem Bio-Verbraucher ebenso wenig zumutbar wie ein mit Schädlingsbekämpfungsmitteln gespritzter Apfel. Eine Fokussierung auf die Pflanzenschutzmittel nur aufgrund ihrer besseren analytischen Nachweisbarkeit ist folglich nicht sachgerecht. Diese Positionsbestimmung zu Beginn ist wichtig, um sich nicht dem Trugschluss zu nähern:

bio = rückstandsfrei. Denn dann gälte auch umgekehrt: *rückstandsfrei = bio.*

Bio-Lebensmittel enthalten zu über 95 % keine oder keine relevanten Spuren von Pestizidrückständen (www.n-bnn.de, Ökomonitoring des Landes Baden-Württemberg). Zum Beispiel lag 2007 die mittlere Pestizidbelastung von Öko-Obst und -Gemüse bei 0,002 mg/kg, konventionelles Obst und Gemüse enthielt dagegen im Mittel 0,28 mg Pestizidrückstand pro Kilogramm, also 140-mal mehr (www.cvuas.de). Werden dennoch Pestizidrückstände in Öko-Produkten gefunden, so muss die Ursache geklärt werden. Dies ist Aufgabe der betroffenen Betriebe und Unternehmen, ihrer Öko-Kontrollstellen und der für die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau zuständigen Behörden. Wenn im Zuge einer solchen Recherche Verstöße gegen die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau festgestellt werden, weil zum Beispiel unzulässige Pestizide verwendet oder konventionelle Pro-

dukte eingemischt wurden, gehören die betroffenen Erzeugnisse nicht als Bioprodukt auf den Markt.

Auf der anderen Seite sind auch Bio-Lebensmittel von der allgemeinen Umweltbelastung betroffen, sodass es, räumlich oder zeitlich begrenzt, zu geringfügigen Verunreinigungen kommen kann. Bekannteste Beispiele dafür sind allgemeine Belastungen mit Endosulfan oder Biphenyl (siehe auch: www.n-bnn.de).

Öko-Kontrollstellen können heute auf drei Ebenen mit Rückstandsfunden unzulässiger Pflanzenschutzmittel in Bio-Lebens- und Futtermitteln konfrontiert sein:

- Zusendung von Untersuchungsergebnissen durch Dritte, z.B. amtliche Lebensmittelüberwachung, kontrollierte Unternehmen, Öko-Kontrollstellen.
- Untersuchungsergebnisse aus risikoorientierten Planproben der Öko-Kontrollstelle („5 Prozent-Regelung“, Art. 65 Abs 2 der VO 889/2008).
- Probenahme aufgrund eines Verdachts auf eine Anwendung unzulässiger Mittel (Art. 65 Abs 2, Satz 2 der VO 889/2008)

In allen drei Fällen werden Öko-Kontrollstellen und/oder zuständige Behörden tätig. Mit Hilfe dieses Manuals soll eine standardisierte Vorgehensweise bei der Probenahme, der Analytik und der Bewertung von Pflanzenschutzmitteln ermöglicht werden.

Die Veröffentlichung beschäftigt sich ausschließlich mit Rückständen von Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Lagerschutzmitteln. Das Risikomanagement von Kontaminanten (z. B. Schwermetalle, organische Umweltkontaminanten, Mykotoxine) sowie von einigen ausgewählten Rückständen (Tierarzneimittel) auf der Stufe der landwirtschaftlichen Erzeugung wird im *Leitfaden Schadstoffe* im Rahmen dieses Projektes behandelt. Gentechnologisch veränderte Organismen (GVO) sind Gegenstand anderer Publikationen, die im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau verfasst wurden.

(<http://orgprints.org/5066>, www.bioxgen.de)

2 Begriffsbestimmungen

Kontaminanten

Kontaminanten sind nach der Verordnung (EWG) Nr. 315/93 alle Stoffe, die einem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt werden. Hierbei kann es sich auch um Umweltkontaminanten handeln, die aufgrund einer Verunreinigung der Umwelt in das Lebensmittel gelangen.

Rückstände

Rückstände als Pestizidrückstände im engeren Sinne sind in der europäischen Rückstandshöchstgehalts-Verordnung (EG) 396/2005 definiert. Sie resultieren insbesondere aus der Verwendung der entsprechenden Mittel im Pflanzenschutz, in der Veterinärmedizin oder als Biozidprodukte und finden sich in der angewendeten Form oder als Abbauprodukte auf oder in Lebens- und Futtermitteln.

Wenn Pestizidrückstände bei Öko-Lebensmitteln nicht aus einer aktiven Anwendung von Pflanzenschutzmitteln stammen, sondern aus einem unabsichtlichen und unvermeidbaren Eintrag, so wären diese definitionsgemäß als Kontaminanten anzusprechen. Wir folgen jedoch dem allgemeinen Sprachgebrauch und verwenden den Begriff Pestizidrückstände im Sinne der Rückstandshöchstgehalts-Verordnung.

Legaldefinition der Basisverordnung (EG) 178/2002

Gemäß der Legaldefinition der Basisverordnung (EG) 178/2002 der Europäischen Union sind Kontaminanten und Rückstände keine Lebensmittel, da sie nicht dazu bestimmt sind, oder man nach „vernünftigem Ermessen“ nicht erwarten kann, dass sie vom Menschen aufgenommen werden.

Falsch-positiv / falsch-negativ

Ein Untersuchungsergebnis ist falsch-positiv, wenn fälschlicherweise ein Rückstand in einer unbelasteten Probe nachgewiesen wird. Umgekehrt ist ein Ergebnis falsch-negativ, wenn keine Rückstände ermittelt werden, obwohl die Probe nachweisbar kontaminiert ist.

Monitoring

Ein Monitoring ist ein System wiederholter Beobachtungen, Messungen und Bewertungen von Gehalten an gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen wie Pflanzenschutzmitteln, Stoffen mit pharmakologischer Wirkung, Schwermetallen, Mykotoxinen, [...], die zum frühzeitigen Erkennen von Gefahren für die menschliche Gesundheit unter Verwendung repräsentativer Proben einzelner Erzeugnisse [...] durchgeführt werden.

Pestizid

(von lat. pestis = Seuche, caedere = töten) ist eine aus dem englischen Sprachgebrauch übernommene Bezeichnung für chemische Substanzen, die lästige oder schädliche Lebewesen töten, vertreiben oder die Pflanze in Keimung, Wachstum oder Vermehrung hemmen (www.wikipedia.de). Der Begriff schließt sowohl Pflanzenschutz- wie auch Schädlingbekämpfungsmittel (PSM) ein.

Streubereich

Die Schwankung von Messwerten der gleichen Probe liegt laborintern in der Regel zwischen 10 und 30 Prozent. Dieser Bereich wird als analytischer Streubereich oder als Vertrauensbereich bezeichnet. In diesem Bereich liegen 95 Prozent der zu erwartenden Messergebnisse.

Werden Untersuchungsergebnisse von zwei unterschiedlichen Laboren verglichen, können sich die Streubereiche addieren. Daher wird bei der Untersuchung von pflanzlichem Probenmaterial im Ergebnisbereich von 0,01–3 mg/kg mit einer Messungengenauigkeit (Streuung) von plus/minus 50 Prozent gerechnet. Bei einem Wert von 0,010 mg/kg (0,01 ppm) markieren die Werte 0,005 mg/kg (Messwert 0,01 - 50 Prozent des Messwertes) und 0,015 mg/kg (Messwert 0,015 + 50 Prozent des Messwertes) die Grenzen des analytischen Streubereichs.

3 Rechtliche Rahmenbedingungen der EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau

Die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau fordern, dass Unternehmen innerbetriebliche Maßnahmen zur Sicherstellung der Öko-Qualität festlegen und umsetzen:

„Kontrollvorkehrungen und Verpflichtung des Unternehmers

(1) Bei Aufnahme des Kontrollverfahrens stellt der Unternehmer folgende Beschreibung/Maßnahmen auf, die er anschließend auf aktuellem Stand hält:

a) eine vollständige Beschreibung der Einheit und/oder der Betriebsstätten und/oder der Tätigkeit;

b) alle konkreten Maßnahmen, die auf Ebene der Einheit und/oder der Betriebsstätten und/oder der Tätigkeit zu treffen sind, um die Einhaltung der ökologischen/biologischen Produktionsvorschriften zu gewährleisten;

c) die Vorkehrungen zur Minimierung des Risikos einer Kontamination durch unzulässige Erzeugnisse oder Stoffe und die Reinigungsmaßnahmen, die an Lagerstätten und in der gesamten Produktionskette des Unternehmers durchzuführen sind;

d) die besonderen Merkmale der verwendeten Produktionsverfahren, wenn der Unternehmer beabsichtigt, Bescheinigungen gemäß Artikel 68 Absatz 2 zu beantragen.

Die Beschreibung und die Maßnahmen gemäß Unterabsatz 1 können gegebenenfalls Teil eines Qualitätssicherungssystems des Unternehmers sein.“

(VO (EG) Nr 889/2008, Artikel 63, Absatz 1)

Auch die Probenahme und die Analyse auf Pflanzenschutzmittelrückstände im Rahmen der betrieblichen Qualitätssicherung der am Kontrollverfahren teilnehmenden Unternehmen kann Bestandteil solcher „konkreten Maßnahmen“ sein.

Ferner enthalten die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau auch Vorgaben für die Öko-Kontrollstellen zum Umgang mit Probenahme und -analytik:

„ Die Kontrollbehörde oder Kontrollstelle entnimmt und untersucht Proben, um etwaige in der ökologischen/biologischen Produktion unzulässige Mittel, nicht mit den ökologischen/biologischen Produktionsvorschriften konforme Produktionsverfahren oder Spuren von

Mitteln nachzuweisen, die für die ökologische/biologische Produktion nicht zugelassen sind. Die Zahl der von der Kontrollbehörde oder Kontrollstelle jährlich zu entnehmenden und zu untersuchenden Proben muss mindestens 5 % der Zahl der ihrer Kontrolle unterliegenden Unternehmer entsprechen. Bei welchen Unternehmern Proben zu entnehmen sind, richtet sich nach der allgemeinen Bewertung des Risikos der Nichteinhaltung der Vorschriften für die ökologische/biologische Produktion. Bei dieser allgemeinen Bewertung werden alle Stadien der Produktion, der Aufbereitung und des Vertriebs berücksichtigt.

In jedem Fall entnimmt und untersucht die Kontrollbehörde oder Kontrollstelle Proben, wenn Verdacht auf Verwendung nicht für die ökologische/biologische Produktion zugelassener Mittel oder Verfahren besteht. In derartigen Fällen gilt für die zu entnehmenden und zu untersuchenden Proben keine Mindestanzahl.

Die Kontrollbehörde oder Kontrollstelle kann auch in jedem anderen Fall Proben entnehmen und untersuchen, um etwaige in der ökologischen/biologischen Produktion unzulässige Mittel, nicht mit den ökologischen/biologischen Produktionsvorschriften konforme Produktionsverfahren oder Spuren von Mitteln nachzuweisen, die für die ökologische/biologische Produktion nicht zugelassen sind.“

(VO (EG) Nr. 889/2008, Artikel 65, Absatz 2)

Schließlich enthält die ISO 17065, auf welche die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau verweisen, in ihrem Abschnitt 4.1.2.2 folgende Vorgabe für zertifizierte Unternehmen:

Die Zertifizierungsstelle muss sicherstellen, dass ihre Zertifizierungsvereinbarung von ihrem Kunden fordert, mindestens Folgendes einzuhalten:

[...]

- Aufzeichnungen aller Beschwerden aufzubewahren, die dem Kunden in Bezug auf die Einhaltung der Zertifizierungsanforderungen bekannt gemacht wurden und diese Aufzeichnungen der Zertifizierungsstelle auf Anfrage zur Verfügung zu stellen; und
 1. geeignete Maßnahmen zu ergreifen in Bezug auf solche Beschwerden sowie jegliche Mängel, die an den Produkten entdeckt wurden und die die Einhaltung der Anforderungen an die Zertifizierung beeinflussen
 2. die ergriffenen Maßnahmen zu dokumentieren.

Dies bedeutet, dass die Anbieter zertifizierter Öko-Lebens- und Futtermittel alle Reklamationen und Beanstandungen ihrer Öko-Erzeugnisse systematisch aufzeichnen müssen. Hierzu

gehören auch Rückstandsfunde der von den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau verbotenen Pflanzenschutzmitteln und Schädlingsbekämpfungsmitteln.

Die Öko-Kontrollstelle sollte mit den bei ihr unter Vertrag stehenden Betrieben und Unternehmen eine Informationsverpflichtung bei Rückstandsfunden durch eigene Untersuchungen, Kundenreklamationen und amtliche Kontrollen vereinbaren.

4 Grundlagen zur Probenahme von Lebens- und Futtermitteln

4.1 Probenahmeanleitungen

Unter dem Suchwort „Probenahme“ findet eine Internetsuchmaschine alleine in deutscher Sprache über 120.000 Einträge. Es handelt sich also um ein sehr kontrovers diskutiertes Thema. Häufig taucht dabei zusätzlich der Begriff der Messungenauigkeit auf. Messungenauigkeit und/oder die Art und Bedingungen der Probenahme sind immer dann in der Diskussion, wenn Messergebnisse anders als erwartet oder erwünscht ausfallen.

Das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) vom 01.09.2005 regelt hierzu im § 64:

„(1) Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit veröffentlicht eine amtliche Sammlung von Verfahren zur Probenahme und Untersuchung von den in § 2 Abs. 2, 3, 5 und 6 genannten Erzeugnissen sowie von mit Lebensmitteln verwechselbaren Produkten.“

Die Rückstandshöchstgehalts-Verordnung legt fest, dass bei amtlichen Kontrollen von Pflanzenschutzmittelrückständen Proben nach Verfahren zu nehmen sind, die in der Amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 Abs. 1 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches beschrieben sind.

Hierzu veröffentlicht das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit auf seiner Homepage (www.bvl.bund.de) folgende Erläuterungen:

„Das BVL veröffentlicht eine amtliche Sammlung von Verfahren zur Probenahme und Untersuchung von Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen. Die in dieser Loseblattsammlung aufgenommenen Verfahren wurden in Ringversuchen statistisch überprüft und standardisiert. Eine Reihe der Verfahren sind in Rechtsvorschriften verbindlich festgelegt, wie etwa Probenahmeverfahren.“

Sachverständige aus den Bereichen der Überwachung, der Wissenschaft und der beteiligten Wirtschaft entwickeln die Verfahren und bewerten die Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit der Methoden. Sie bestimmen, für welchen Zweck die Methode eingesetzt wird und ob die Methode als Referenz- oder Routineverfahren gelten soll.

[...]

Rechtliche Bedeutung der amtlichen Methodensammlung

„Obgleich die amtliche Lebensmittelüberwachung den Bundesländern überlassen ist, wird mit der Amtlichen Sammlung die Grundlage für eine bundesweit einheitliche Qualität der Überprüfung geschaffen. Damit wird ein einheitlicher Vollzug der bestehenden Gesetze sichergestellt.“

Die Sachverständigen verfügen über Verfahren, die standardisiert sind und deren Anwendung keiner besonderen Begründung mehr bedarf. Es bleibt jedoch den zuständigen Behörden des Bundes und der Bundesländer überlassen, die ihrer Weisungsbefugnis unterstehenden Untersuchungseinrichtungen zu verpflichten, diese Verfahren anzuwenden. Falls ein Sachverständiger es aufgrund seiner wissenschaftlichen Überzeugung für zweckmäßig hält, andere als in der Amtlichen Sammlung enthaltenen Methoden anzuwenden, steht ihm diese Möglichkeit offen. Ein solches Abweichen bedarf einer ausführlichen Begründung, besonders im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der angewandten Methode. Von Untersuchungsverfahren, die durch Rechtsvorschrift verbindlich festgelegt worden sind, darf nicht abgewichen werden.

Die Ordnungsbehörden und die Gerichte sind nicht gebunden, Ermittlung und Ahndung eines Verstoßes gegen lebensmittelrechtliche Vorschriften ausschließlich von der Anwendung eines Verfahrens der Amtlichen Sammlung abhängig zu machen. Es gilt uneingeschränkt der Grundsatz der freien Beweisführung.“

Für die amtliche Probenahme wird man also immer dann auf die Methoden der Amtlichen Sammlung zurückgreifen müssen, wenn die Ergebnisse „gerichtsfest“ sein sollen. Die Methodensammlung für Lebensmittel ist online oder als Loseblattsammlung verfügbar. Der Bezug ist kostenpflichtig.

4.2 Qualität der Ausgangschargen

Aus der Fülle der Vorschriften kann bereits geschlossen werden, dass die Probenahme ein komplexes Thema ist. Und in der Tat, schon bei der ersten Annäherung an das Thema wird ein Dilemma sichtbar: Soll die Probe die durchschnittliche Qualität der ideal gemischten Ware abbilden, oder die tatsächliche Qualität am Ort der Probenahme?

Landwirtschaftliche Produkte sind Rohstoffe für Lebens- und Futtermittel. Es handelt sich um Erzeugnisse, bei deren Entstehung vielfältige Einflüsse wirksam sind: der Boden, das Klima, das Nachbarfeld, usw. Hinzu kommen kleinräumige und praktisch nicht quantifizierbare Einflüsse: ungleiche Verteilung von Kontaminanten im Boden sowie Spuren von Pflanzen-

schutzmitteln, die mit der Luft oder dem Regen- und Grundwasser verbreitet werden. Während der Ernte, beim Transport und bei der Lagerung können weitere Verunreinigungen eingetragen werden, so zum Beispiel Getreidereste der vorher geernteten Partie im Mähdröschler.

Daraus folgt, dass landwirtschaftliche Produkte in der Regel nicht homogen sind. Viele Probenahmemodelle sind in der Vergangenheit davon ausgegangen, dass Verunreinigungen in landwirtschaftlichen Schüttgütern sowie in Feststoffpartien mehr oder weniger gleichmäßig und zufällig verteilt wären. In neuerer Zeit wurde diese Annahme in der so genannten KeLDA-Studie untersucht (<http://mbq.jrc.ec.europa.eu/>). Dieses Projekt befasst sich seit mehreren Jahren mit der Problematik, dass GVO-Analysen eine erhebliche Messunsicherheit aufweisen bei gleichzeitig hoher Spezifität der Messmethode. Die KeLDA-Studie hat sich dabei der Frage zugewandt, ob die Ursache für die hohe Fehlerquote möglicherweise in der Inhomogenität der Ausgangsware liegt. Das Ergebnis wird in einem knappen Abstract zusammengefasst [Übersetzung durch den Autor]:

Die Verlässlichkeit von analytischen Untersuchungen wird durch die Unsicherheit der Probenahme stark beeinflusst. Probenahme ist immer eine Fehlerquelle und das Ziel einer „guten“ Probenahmetechnik ist es, diesen Fehler zu minimieren.

... Allgemein wird die Verteilung von GVO-Material innerhalb einer Probe als zufällig angenommen....was jedoch in der Praxis nie verifiziert werden konnte....

[Eine Untersuchung von 15 Lots Soja in jeweils 100 Einzelproben in zeitlicher Reihenfolge ergab:] *...alle diese Lots zeigen signifikante räumliche Strukturen die darauf weisen, dass Zufälligkeit nicht von vorn herein angenommen werden darf....*

Abstract: http://mbq.jrc.ec.europa.eu/home/documents/Abstract_KeLDA_distribution.pdf

Wenn also für eine Partie eines landwirtschaftlichen Produktes eine Inhomogenität in räumlichen Strukturen angenommen werden muss, hat das Konsequenzen für die Zuverlässigkeit der Beurteilungen von komplexen Chargen aufgrund von Messergebnissen. Zu diesen Ergebnissen kommt eine weitere KeLDA-Studie.

Die beiden nachfolgenden Abbildungen sind dieser Arbeit entnommen.

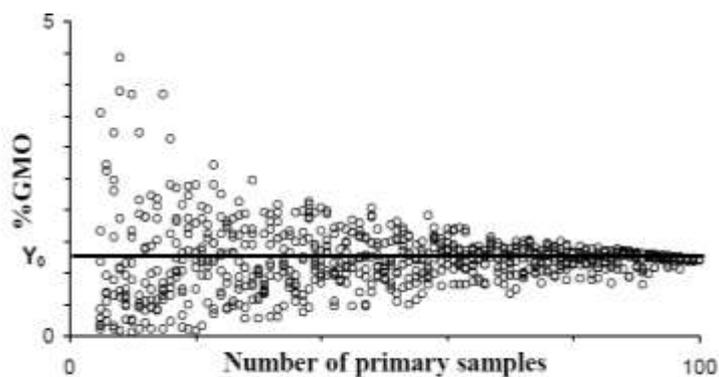


Figure 1

Abbildung 1: Abhängigkeit der Messwerte von der Anzahl der Primärproben

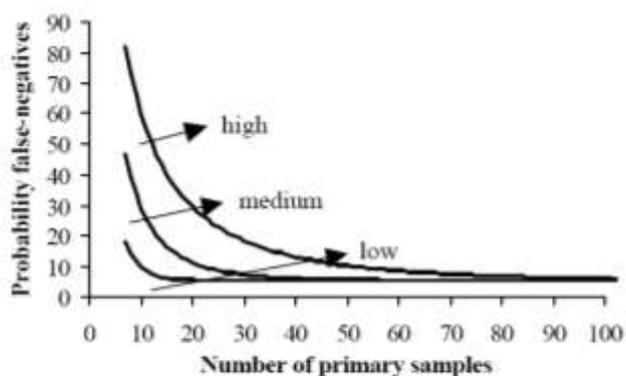


Figure 4. Probability false-negative bulk samples for 3 heterogeneity levels

Abbildung 2: Abhängigkeit der Messwerte vom Heterogenitätsgrad

Aus Abbildung 1 und 2 ergeben sich wichtige Erkenntnisse:

Wählt man die Anzahl der Primärproben zu klein, wird die Fehlerwahrscheinlichkeit bezogen auf die durchschnittliche Qualität erheblich anwachsen. Ist die Anzahl Primärproben ausreichend, wird das Ergebnis hoch signifikant sein für die Durchschnittsbelastung, falschnegative Ergebnisse sind zunehmend unwahrscheinlich. Aber die punktuelle Belastung kann gleichwohl völlig abweichen.

In Fällen, in denen man von einer hohen räumlichen Inhomogenität ausgehen muss, können also sowohl positive als auch negative Ergebnisse nicht repräsentativ sein. Noch deutlicher werden PAOLETTI et al, 2002: Sie kommen zum Ergebnis, dass „*allgemein Verunreinigungen in Schüttgutpartien nicht zufällig verteilt sind und deshalb die gängigen Annahmen für Probenahme zu Fehlern führen*“.

Die genannten Ergebnisse beziehen sich auf GVO-Verunreinigungen in Schüttgütern. Es handelt sich also um eine spezifische Qualität der Verunreinigungen (wie auch der Nachweismethoden). Trotzdem gelten die Aussagen über räumliche Inhomogenitäten in Schüttgütern auch für andere Verunreinigungen, die zufällig und unbemerkt eingetragen werden. Zum Beispiel für den Eintrag geringer Mengen konventionelles Getreide in Biogetreide oder für andere schüttfähige landwirtschaftliche Erzeugnisse. Immer dann, wenn die Abweichung von der allgemeinen Qualität an diskrete Partikel gebunden ist, können diese in räumlichen Strukturen auftreten.

Der Frage nach der Variabilität von Pflanzenschutzmittelrückständen aus aktiver Anwendung geht eine Veröffentlichung in „The EFSA Journal (2005) 177, 1-61“ mit dem Titel: „Opinion of the Scientific Panel on Plant health, Plant protection products and their Residues on a request from Commission related to the appropriate variability factor(s) to be used for acute dietary exposure assessment of pesticide residues in fruit and vegetables“ nach.

Aufgrund einer Anfrage der Kommission der Europäischen Gemeinschaft hat das ‚*Wissenschaftliche Gremium für Pflanzengesundheit, Pflanzenschutzmittel und ihre Rückstände*‘ wissenschaftliche Daten zu der Frage, ob bei Lebensmitteln mit hoher Verzehrmenge (hier Obst und Gemüse) die Streubreite von Pflanzenschutzmittelrückständen besonders berücksichtigt werden muss, ausgewertet. Ausgangspunkt war auch hier die Feststellung, dass die ermittelten Rückstände innerhalb einer Charge bei zwei Verzehrportionen von konventionellem Obst oder Gemüse eine überraschend hohe Variabilität (Variabilitätsfaktor 7 oder mehr) aufweisen können.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Rückstandsmenge von Pflanzenschutzmitteln in behandelten (also konventionellen) landwirtschaftlichen Kulturen im verzehrten Erzeugnis selbst bei guter fachlicher Praxis immer noch um den Durchschnittsfaktor 3,6 schwankt.

Aufgrund der Inhomogenität der Rohstoffe wird also eine Belastung mit Pestizidrückständen praktisch nie an jeder Stelle gleich hoch sein. Zonen mit deutlicher Belastung können neben Zonen liegen, in denen nichts nachweisbar ist.

Abhilfe würde eine gleichmäßige Vermischung der Rohstoffe schaffen, was in der Praxis jedoch schwierig bis unmöglich ist. Eine Lieferung Getreide mit 25 Tonnen homogen zu mischen, ist technisch schon fast unmöglich, praktisch werden solche Partien so gut wie nie gemischt.

Weiterhin geht aus allgemeinen chemischen Gesetzmäßigkeiten hervor, dass mit sinkender Konzentration die Anzahl der anwesenden Stoffe stark ansteigt. Wenn nun gleichzeitig die

Analysetechnik in den Spurennachweis vordringt, so wird sie mit Notwendigkeit immer mehr unerwünschte Stoffe finden. Es können eine ganze Reihe von flüchtigen Chemikalien und Pestiziden selbst im Polareis nachgewiesen werden.

Bei der Probenahme von Feststoffen ist zu berücksichtigen: Probenahmeverfahren, die darauf abzielen, ein möglichst repräsentatives Durchschnittsmuster als Mischprobe zu liefern, ergeben häufig ein falsches Bild über die tatsächliche Belastung an einem spezifischen Ort.

Bei Flüssigkeiten in Tanks kann in der Regel eine bessere Homogenität erwartet werden.

4.3 Art der Probe und Nachweismethoden

Ideale Untersuchungen sind zerstörungsfreie Untersuchungen an der Gesamtcharge, beispielsweise eine Füllmengenkontrolle per Inprozesswaage oder eine Fremdkörperdetektion durch Metalldetektoren oder Röntgenstrahlen. 100 Prozent der Charge können ohne Beeinträchtigung die Messstelle durchlaufen. Das Ergebnis liefert sowohl eine exakte Aussage über die Gesamtmenge als auch über das Einzelgebilde, das dann aufgrund abweichender Messwerte sofort ausgesondert werden kann.

Auch für bestimmte Untersuchungen auf Kontaminationen können solche Methoden angewandt werden, zum Beispiel die Untersuchung auf fluoreszierende Schimmelpilzprodukte bei Trockenobst oder Analysen mittels Photometrie oder im nahen Infrarotbereich. Im Bereich der chemischen Analytik sind zukünftig im Bereich von hochreaktiven und selektiven Sondenmethoden mittels Mikrochips Fortschritte zu erwarten. Schwierig wird es aber dort, wo die Probe nicht mehr 100 Prozent der Grundmenge darstellt, sondern selektiv genommen und repräsentativ für die Gesamtmenge gewertet wird. Deshalb muss der Blick zu den Rahmenbedingungen gehen.

Aus dem oben gesagten folgt, dass bei der Probenahme das Verfahren dem Zweck angepasst sein muss. Wenn die *durchschnittliche Qualität einer Lieferung* untersucht werden soll, muss aus den genannten Probenahmeverfahren (siehe 4.1) das dafür am besten Geeignete ausgewählt werden. Dabei kann es sich um automatisierte Probenehmer handeln, die nach statistisch abgesicherten Verfahren aus der Durchflussmenge regelmäßig Proben nehmen und zu einer Mischprobe vereinigen. Auf der anderen Seite können Einzelproben (Primär-

proben) an verschiedenen Stellen von qualifizierten Personen anhand beschriebener Verfahren und mit geeignetem Werkzeug (Probenstecher, steriles Besteck usw.) gezogen werden, die dann als Mischprobe analysiert werden. Ziel bei all diesen Verfahren ist es, zufällige Inhomogenitäten auszugleichen. Immer steht hier im Vordergrund, die Durchschnittsqualität der Partie zu ermitteln. Wie oben beschrieben, ist die Annahme einer zufälligen Inhomogenität falsch bzw. zweifelhaft. Statistische Probenahmeverfahren können also erst über eine sehr große Anzahl an Einzelproben die Durchschnittsbelastung mit hoher Wahrscheinlichkeit abbilden. Damit wird dann aber wenig über die Streuung am konkreten Messort ausgesagt.

Die staatliche Lebensmittelkontrolle geht bei ihren Probenahmen häufig einen anderen Weg. Der Zweck ist hier zu überprüfen, ob auch jedes einzelne Verkaufsgebilde den Vorschriften entspricht. Deshalb ist es völlig legitim, willkürlich Verkaufsverpackungen zu entnehmen und anhand einer solchen Einzeluntersuchung eine Beanstandung auszusprechen.

Für eine repräsentative Probenahme sollten immer die amtlichen Probenahmeverfahren angewendet werden. Die Ergebnisse ergeben ein Abbild des Chargendurchschnitts. Ansonsten ist es durchaus zulässig, Verdachtsproben (Einzelproben) zu nehmen.

Für die Durchführung von Verdachtsproben im Zusammenhang mit den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau ist die Anwendung der im Projekt 02OE215 recherchierten, amtlichen Probenahmeverfahren nicht sinnvoll. Die Probenahme muss in diesem Fall geeignet sein, eine Aussage über den Verdacht zu machen.

5 Auswahl geeigneter Untersuchungslaboratorien

Rückstandsuntersuchungen, von Unternehmen oder Öko-Kontrollstellen beauftragt, werden in der Regel in privaten Laboratorien durchgeführt. Nur in Ausnahmefällen können diese Proben in den chemischen Untersuchungsämtern der Länder, Kreise oder Kommunen analysiert werden.

Es gibt in Deutschland eine größere Anzahl regionaler und überregionaler privater Untersuchungslabore, die Rückstanduntersuchungen anbieten. Die Auswahl eines qualifizierten Partners ist auch für Fachleute nicht einfach, auch bei den Preisen gibt es erhebliche Unterschiede. Neben allen technischen und personellen Fortschritten gehört zur Spurenanalytik nach wie vor große Erfahrung, verbunden mit analytischem Spürsinn. Neben der Kenntnis der amtlichen Methodenbeschreibungen brauchen die Analytiker Erfahrung, um zu wissen, welche Interaktionen zwischen dem Untersuchungsgut, den gesuchten Substanzen und den verwendeten Chemikalien und Hilfsmitteln bestehen. So genannte Matrixeffekte können die ohnehin nur in geringen Spuren vorhandenen Pflanzenschutzmittel ganz unterschiedlich verbergen (maskieren) und so zu falschnegativen Ergebnissen führen. Unterschiedlichste Lebensmittel sind jeweils spezifisch aufzuarbeiten.

Nachfolgend werden Mindeststandards genannt, die ein Untersuchungslabor erfüllen muss:

5.1 Akkreditierung nach ISO 17025

Die Untersuchungsstellen (Labore) müssen über eine gültige Akkreditierung nach EN ISO/IEC 17025 für Lebens- und Futtermittel verfügen. Diese sollte mindestens folgende Verfahren im Bereich der Pflanzenschutzmittelanalytik von Lebensmitteln umfassen:

- **Pestizid-Multimethode(n)**

Beispiele:

ASU § 64 LFBG L-00.00-115 entspricht EN 15662/2009 („QuEChERS-Methode; www.quechers.com) oder

ASU § 64 LFBG L-00.00-113 („Alder“- oder „BfR“-Methode) oder

ASU § 64 LFBG L-00.00-34 (DFG S 19, modifiziert)

Diese Methoden können je nach Untersuchungsgut bis zu 500 Wirkstoffe von Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfung- und Lagerschutzmitteln in einem Analysegang

erfassen. Es handelt sich jeweils um Multimethoden mit verschiedenen kombinierbaren Extraktions-, Reinigungs- und Bestimmungsmodulen. Grundsätzlich sollten immer die Bestimmungsmodule GC/MS(MS) und LC/MSMS im Methodenumfang enthalten sein.

- **Dithiocarbamate**

(z.B. DIN EN 12396-1, DIN EN 12396-2, DIN EN 12393-3, ASU L 00.00-35)

- **Methoden zur Bestimmung von Fungiziden**

(z.B. Ferbam, Mancozeb, Maneb, Nabam, Propineb, Thiram, Zineb) aus der Gruppe der Dithiocarbamate. Die Analysen können sowohl mit den Techniken der UV-Fotometrie („Xanthogenat-Methode“) oder der Dampfraum-Gaschromatographie („Headspace-GC“) durchgeführt werden.

- **Anorganisches Gesamtbromid**

(z.B. nach DFG S 18, EN 13191-2, ASU L 00.00-36)

- Eine Akkreditierung von **Einzelmethoden** ist ebenfalls wünschenswert und sinnvoll, z.B von: Chlorat/Perchlorat, Chlormequat/Mepiquat, Ethephon, Fosetyl / Phosphonsäure, Glyphosat, Phenylharnstoffderivaten („Urone“), „saure Herbizide“ (Phenoxyalkancarbonsäuren).

Insbesondere für die hier genannten Einzelmethoden bzw. Einzelwirkstoffe wurde eine modulare Gruppenmethode entwickelt, die sog. „QuEChERS für polare Pestizide“, QuPPE abgekürzt. Diese Methode wird aktuell auf ihre Tauglichkeit für den Routineeinsatz überprüft und könnte bei Tauglichkeit in Zukunft eine entsprechende Verbreitung in der Laboranalytik finden.

Vergibt das beauftragte Labor die Untersuchung im Unterauftrag an ein entsprechend akkreditiertes Prüflaboratorium, dann muss dies im Prüfbericht vermerkt sein.

Eine Datenbank mit den in Deutschland akkreditierten Laboratorien, in der auch die Akkreditierungsurkunden und deren Anlage abgerufen werden können, findet sich auf der Homepage der deutschen Akkreditierungsstelle DakkS: www.dakks.de/content/verzeichnisse-akkreditierter-stellen.

5.2 Liste der Wirkstoffe

Bei Multimethoden und Gruppenmethoden sind bei der Laborauswahl auch die Listen der Wirkstoffe zu bewerten.

Das Labor sollte zu jedem Analysenbefund eine Liste der Wirkstoffe und Berichtsgrenzen vorlegen oder verfügbar machen, die mit den jeweiligen Methoden routinemäßig untersucht und bestimmt werden. Dabei kommt es darauf an, dass diese Stoffe tatsächlich ausgewertet werden. Es geht nicht um die theoretische Leistungsfähigkeit der Methode.

Anhand der Listen können die analytischen Leistungen der Labore verglichen werden. Außerdem kann damit auch noch nach längerer Zeit nachvollzogen werden, ob ein bestimmter Wirkstoff mitbestimmt wurde.

Ein Labor, das Bio-Lebensmittel untersucht, sollte routinemäßig mindestens 300 Wirkstoffe im Rahmen der jeweiligen Multimethode erfassen.

5.3 Teilnahme an Ringversuchen

Das Labor sollte Auskunft darüber geben, ob und in welchem Umfang es in den vergangenen Jahren an für den Untersuchungsbereich relevanten Ringversuchen teilgenommen hat. In Ringversuchen können die Labore ihre Leistungsfähigkeit überprüfen und die Ergebnisse für Qualitätsverbesserungen nutzen.

Für die oben aufgeführten Methoden sollte das Labor jährlich mindestens einmal, bei Multimethoden mindestens zweimal an Ringversuchen teilnehmen.

5.4 Beratung und Service

Neben der reinen Labor- und Gutachtertätigkeit werden die "Servicefaktoren" immer wichtiger:

- Tatsächliche durchschnittliche Dauer einer Untersuchung,
- Aufbau und Verständlichkeit der Berichte,
- Beurteilung des Analysebefundes im Hinblick auf mögliche Zweifel an der Öko-Qualität des untersuchten Erzeugnisses,

- Beratung, wie mit einem positiven Befund umzugehen ist,
- Aktive Information der Auftraggeber, falls dem Labor neue Risiken für die untersuchte Produktgruppe bekannt werden.

Zwischen dem Untersuchungslaboratorium und der Öko-Kontrollstelle sollte die Beurteilung von Analysenbefunden für die untersuchten Bio-Produkte abgestimmt werden. So wird vermieden, dass das Labor Befunde im Hinblick auf die Anforderungen der EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau fehlerhaft bewertet.

Gerade wenn Rückstände gefunden werden, ist ein fachlicher Rat für die Kontrollstellen und -behörden unverzichtbar. Ist dann kein Ansprechpartner zu finden oder dieser nicht zu einer hilfreichen Beratung in der Lage, sind Fehleinschätzungen kaum zu vermeiden.

Hilfreiche Empfehlungen zur richtigen Auswahl eines Labors geben auch die Öko- oder Branchenverbände. So hat z.B. der BNN e.V. ein Laboranerkennungsverfahren etabliert (<http://n-bnn.de/qualitätsarbeit/anerkannte-labore>). Labore können sich für unterschiedliche Lebensmittelgruppen (z.B. Obst/Gemüse und/oder Getreide/Ölsaaten und/oder Tee/Gewürze) und für verschiedene Analysen (z.B. Pestizide und/oder Kontaminanten) dem Anerkennungsverfahren unterziehen. Im Rahmen dieses Verfahrens wird nicht nur die analytische Kompetenz der Labore geprüft, sondern auch die Beurteilungskompetenz ist ein wesentlicher Faktor.

Für Labore mit einem noch höheren Anspruch an die Qualität ihrer Dienstleistungen hat sich ein Labor-Qualitätszirkel etabliert (www.relana-online.de), der auf freiwilliger Basis ein breites Spektrum der Dienstleistungen von Laboren hinterfragt. Es werden überdurchschnittliche Anforderungen angelegt, die permanenten Überprüfungen unterzogen werden. Hierzu gehören jährliche unangekündigte Audits ebenso wie das Einschleusen von sog. „verdeckten“ Test-Proben, die dann von den Laboren wie Routineproben bearbeitet werden. So lassen sich Schwachstellen im täglichen Ablauf identifizieren, die während der Teilnahme bei angekündigten Ringversuchen – bei denen die Labore oft einen erhöhten Analysenaufwand betreiben – nicht auffallen (können). Eine Übersicht der Teilnehmer dieses Qualitätszirkels findet sich unter www.relana-online.de/teilnehmer.html.

6 Risikoorientierte Durchführung von Rückstandsuntersuchungen im Kontrollverfahren nach den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau

Zu Beginn der Zusammenarbeit zwischen einem Unternehmen und einer Öko-Kontrollstelle müssen die Unternehmen die Maßnahmen zur innerbetrieblichen Qualitätssicherung beschreiben (Art. 63 VO 889/2008). Die Kontrollstelle muss diese Beschreibung prüfen und bewerten. Hierbei wird sie die Unternehmensgröße, die Art der vermarkteten Öko-Erzeugnisse, die Bezugsquellen für die Rohstoffe und weitere Faktoren berücksichtigen.

Diese Beurteilung bezieht sich stets auf den Einzelfall. Bei kleinen, handwerklichen Verarbeitungsbetrieben wird die Beschreibung zumeist auf eigene Rückstandsuntersuchungen verzichtet können.

Bei größeren Verarbeitungs-, Import- und Handelsunternehmen, die „kritische Produkte“ (vergl. Kapitel 6.1) vermarkten, gehören eigene Rückstandsuntersuchungen zur guten Herstellungs- oder Betriebspraxis. Die Kontrollstellen müssen bei solchen Unternehmen, auch den Probenplan, die Verfahren zur Probenahme, die Auswahl der Labore und deren Bewertungsverfahren (vergl. Kapitel 5) sowie die Maßnahmen bei Rückstandsnachweisen (vergl. Kapitel 7 und 8) bewerten.

Wenn die Maßnahmen der unternehmensinternen Qualitätssicherung plausibel erscheinen, ist nur im Verdachtsfall eine Probenahme und -analyse durch die Öko-Kontrollstellen selbst erforderlich, sofern die Kontrollstelle alle Ergebnisse bei der Kontrolle einsehen kann. Wichtig ist deshalb, dass die zuständige Öko-Kontrollstelle mit den bei ihr unter Vertrag stehenden Betrieben und Unternehmen eine Informationsverpflichtung bei Rückstandsfunden vertraglich vereinbart.

Wenn das Unternehmen selbst Untersuchungen in Auftrag gibt, nehmen die Inspektorinnen und Inspektoren der Öko-Kontrollstellen bei den Inspektionsbesuchen Einblick in die Ergebnisse mit folgenden Fragestellungen: Werden bei Risikoprodukten eigene Proben gezogen und analysiert? Wie geht das Unternehmen mit Rückstandsfunden um? Welche Maßnahmen wurden eingeleitet, um die Öko-Qualität der Erzeugnisse sicherzustellen? Wurde die für das Unternehmen zuständige Öko-Kontrollstelle im vereinbarten Umfang informiert?

Dies sind einige Fragen, die den Inspektorinnen und Inspektoren ermöglichen, die Effizienz der in den Unternehmen eingerichteten Qualitätssicherung zu beurteilen.

In Fällen, in denen die unternehmensinterne Qualitätssicherung nicht als ausreichend eingestuft wird, empfiehlt es sich, weitergehende Maßnahmen zu besprechen und zu vereinbaren.

Allerdings sollte die Bedeutung der Probenahme und -analytik auch nicht überbewertet werden. Häufig wird nämlich übersehen, dass auch die Ergebnisse von Rückstandsuntersuchungen kritisch zu hinterfragen sind. Sowohl falschpositive Ergebnisse (*Rückstände werden gefunden, eine Absicherung kann das nicht bestätigen*) als auch falschnegative Resultate (*Rückstände sind vorhanden, werden aber nicht erkannt*) kommen in der Praxis vor (siehe 4.2) und können zu fehlerhaften Rückschlüssen auf das Erzeugnis und/oder die Konformität seiner Erzeugung führen. Außerdem können aus richtigen Einzelergebnissen falsche Schlüsse auf die Gesamtqualität der Ausgangscharge gezogen werden.

Aus diesem Grund ist es in der Regel nicht möglich, allein auf Grundlage einzelner Analyseergebnisse über den Öko-Status eines Lebens- oder Futtermittels zu entscheiden. Die Ergebnisse aus Laboruntersuchungen liefern nur Hinweise auf mögliche Verstöße gegen die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau, die von den Öko-Kontrollstellen durch Vor-Ort-Begehungen, Dokumenteneinsichtnahme und gegebenenfalls weitere Probenahmen und -analysen überprüft werden müssen.

Öko-Kontrollstellen müssen bei der Inspektion von Unternehmen auch die Maßnahmen der unternehmensinternen Qualitätssicherung beurteilen. Dazu gehört auch der regelmäßige Einblick in Untersuchungsbefunde (eigene, amtliche sowie Untersuchungen von Vorlieferanten) und die Erörterung der Vorgehensweise bei Rückstandsfunden.

6.1 Auswahl der zu untersuchenden Produkte

Untersuchungen auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände sind vor allem dort erforderlich, wo Unternehmen mit „kritischen Produkten“ umgehen oder angebotene Partien aus dem üblichen Raster herausfallen.

So untersuchen Hersteller von sensiblen Produkten, wie z.B. Babykost, eine Vielzahl der eingehenden Rohwaren sowie die hergestellten Fertigerzeugnisse. Im Handelsgeschehen ist es sinnvoll, sich anhand von Monitoringsystemen einen Überblick zu verschaffen, welche Produkte aus welchen Herkunftsländern relativ häufig mit hohen Rückstandsgehalten auffällig sind. Solche Erzeugnisse können als „kritischen Produkte“ eingestuft werden.

Unabhängig davon haben erfahrene Einkäufer oft ein Gespür, bei welchen Partien etwas nicht stimmen könnte. Häufig sind dies relativ günstig angebotene Partien von unbekanntem Lieferanten oder von Lieferanten, die bereits in der Vergangenheit negativ aufgefallen sind. Oder die Qualität einer Ware, beispielsweise bei Obst, ähnelt mehr konventionellen Erzeugnissen als Ökoprodukten aus der gleichen Region. Solche „Indizien“ sind ein Anlass, entsprechende Partien rückstandsanalytisch zu untersuchen (vergl. hierzu auch Tabelle 1).

6.2 Unternehmensinterne Qualitätssicherung

Größere Verarbeitungs-, Handels- und Importunternehmen, die mit Bio-Lebensmitteln umgehen, führen im Allgemeinen eigene Rückstandsuntersuchungen im Rahmen der innerbetrieblichen Qualitätssicherung, also auf privatrechtlicher Grundlage, durch. Solche Untersuchungen können zu den Sorgfaltspflichten eines Lebensmittelunternehmers gehören. Aufgrund dieser Verpflichtung werden sowohl die Handelspartner dieses Unternehmens (Abnehmer, Verbraucher) wie auch die Aufsichtskreise (Behörden, Kontrollstellen) erwarten können, dass sich Unternehmen mit geeigneten Mitteln selbst von der Beschaffenheit und Bezeichnung ihrer Produkte im Einklang mit dem geltenden Recht überzeugen. Zum Beispiel kann man erwarten, dass ein Hersteller von Kindernahrung die verwendeten Rohstoffe regelmäßig besonders sorgfältig auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht.

Im Folgenden soll ein Auswahlverfahren für Planproben im Rahmen der unternehmensinternen Qualitätssicherung von Unternehmen beschrieben werden, das den Anspruch an ein geplantes, zielgerichtetes und risikoorientiertes Verfahren erfüllt.

Für den Umfang von Rückstandsuntersuchungen kann kein allgemeines Maß angegeben werden, z. B. eine Prozentzahl oder eine Umsatzquote. Für kleine Unternehmen werden teilweise andere Maßstäbe angelegt als für Großbetriebe. Ebenso muss unterschieden werden zwischen Produkten mit entweder hohem Risiko oder hoher Verbrauchersensitivität und eher unkritischen Rohstoffen. Prinzipiell ist es sinnvoll, vom einzelnen Produkt oder Rohstoff auszugehen. Die folgende Tabelle stellt Faktoren gegenüber, die bei einer Risikoabwägung für das Einzelprodukt die Frequenz für Rückstandsuntersuchungen erhöhen oder erniedrigen können.

Tabelle 1: Faktoren, die den Untersuchungsumfang beeinflussen

Faktoren für einen erhöhten Untersuchungsumfang 	Faktoren für einen geringeren Untersuchungsumfang 
Neuer, bislang unbekannter Lieferant ist in der Lage, kurzfristig hohe Liefermengen bereit zu stellen.	Ware die direkt von bekannten Öko-Betrieben der Region stammen.
Ungewöhnliches Preis-Leistungsverhältnis . Hohe Qualität wird zu einem vergleichsweise günstigen Preis angeboten.	Lieferant ist ein spezialisierter Öko-Betrieb, der seit mehreren Jahren im Vertragsanbau mit dem Abnehmer zusammenarbeitet.
Relative Knappheit des Produktes am Markt , z.B. durch Ernteausfall oder außerhalb der Saison.	Aufgrund der Marktsättigung setzt der Lieferant Teile seiner Öko-Produktion auf dem konventionellen Markt ab.
Bekanntes Risiko für die Produktgruppe ggf. in Verbindung mit dem Herkunftsland (Häufige Höchstmengenüberschreitungen beim Monitoring festgestellt: z.B. Tafeltrauben, Paprika, frühe Erdbeeren – Behandlung kurz vor der Ernte).	Insgesamt geringer Bio-Preisabstand zu konventionellen Produkten (das mindert den Betrugsgeinn und damit die Wahrscheinlichkeit).
Produkte des Lieferanten sind in der Vergangenheit häufiger negativ aufgefallen. (Anhaltspunkte aus Monitoringprogrammen).	Lieferant ist seit vielen Jahren in der Branche als zuverlässig und qualitätsbewusst bekannt. Seine Betriebsstruktur und durchschnittlichen Erträge sind bekannt.
Lagerung in konventionellem Lager (Kontamination mit Lagerschutzmitteln möglich)	Verkauf direkt nach der Ernte ohne Zwischenlager.
Lieferant verfügt über eine konventionelle und eine ökologische Betriebseinheit oder Verarbeitung bei konventionellem Subunternehmer , der bei vorangehenden Inspektionen negativ aufgefallen ist. Vermischung oder Verwechslung mit konventionellen Partien möglich.	Lieferant verarbeitet ausschließlich Bio-Produkte, keine Parallelproduktion.
Das Produkt ist Ausgangsstoff in der Produktionskette für sensible Endprodukte (z. B. Babynahrung).	Konventionelle und ökologische Produktionstechnik unterscheiden sich kaum, z.B. handwerkliche Ziegenkäse-Herstellung.

6.2.1 Einteilung des Rohwarensortiments in Risikoklassen

Das Rohwarensortiment wird einer ABC-Analyse, von A = hohes Risiko bis C = geringes Risiko, unterzogen.

In der Gruppe B muss sich die Mehrzahl (60 – 80 Prozent) der Produkte befinden, sie bildet also das für das Unternehmen durchschnittliche Risiko ab. In der Gruppe A finden sich die Produkte, die gegenüber der Gruppe B eine erhöhte Anzahl an Risikofaktoren besitzen. In die Gruppe C gehören Produkte, die entweder unterdurchschnittliche Risiken haben oder bei denen erleichternde Faktoren (Tabelle 1) hinzukommen. Trifft ein Faktor aus der Tabelle 1 für alle Produkte zu (z. B. alles Importprodukte oder alles Bioprodukte), so kann dieser für die ABC-Analyse nicht bewertet werden. Erst für die Frage nach der durchschnittlichen Untersuchungsfrequenz wird dieser Faktor wieder relevant.

Bei der Bewertung eines Analysenplanes ist zu beurteilen, inwiefern das Risiko des Auftretens von Rückständen miteinbezogen wurde.

6.2.2 Beispiel: Erstellung eines Analysenplanes

Die Erstellung eines Analysenplanes mit Berücksichtigung der ABC-Analyse soll anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden.

Ein klassischer Biobetrieb im Trockensortiment mit ca. 750 Rohstoffeingängen pro Jahr in Chargengrößen zwischen 50 kg und 25 Tonnen. Die Importrate beträgt 60 Prozent (Umsatz), 15 Prozent der Artikel stammen ausschließlich aus dem Inland. Das Rohwarensortiment umfasst 400 Einkaufsartikel. Werden die verschiedenen Einkaufssortierungen herausgerechnet, bleiben noch 80 Rohstoffgruppen. Diese werden einer ABC-Analyse unterzogen:

Vorgruppierung:

Da es sich ausschließlich um Bioprodukte handelt, wird dies nicht als Faktor gewertet, der die Anzahl der Untersuchungen reduziert. Das Unternehmen arbeitet nach einem Qualitätsmanagementsystem (z. B. dem International Food Standard IFS), alle Lieferanten werden regelmäßig bewertet und freigegeben. Auch dieser Faktor wird nur dann berücksichtigt, wenn einzelne Lieferanten für eine überdurchschnittliche Produktsicherheit bekannt sind.

Verteilung:

Aufgrund der hohen Importquote werden alle Importprodukte zunächst in die Gruppe B sortiert. Alle Inlandsprodukte kommen in die Gruppe C, so dass zunächst eine Verteilung von 0:85:15 entsteht.

Im nächsten Schritt wird die Gruppe C auf risikoerhöhende Faktoren untersucht. Anhand von Merkmalen aus der Tabelle 1, ergänzt um betriebsinterne Risikobetrachtungen, werden alle Rohstoffe, die ein zusätzliches Risiko tragen, in die Gruppe B verschoben. Bei besonders hohem Risiko kann auch ein Verschieben in die Gruppe A notwendig werden.

Im nächsten Schritt werden die 85 Prozent der Gruppe B einzeln betrachtet. Für jeden Rohstoff wird eine Gegenüberstellung der Risikofaktoren vorgenommen. Am Ende steht die Entscheidung, den Rohstoff nach A oder C zu verschieben oder in B zu belassen. Durch dieses Verfahren wird jeder Rohstoff einzeln bewertet und im Verhältnis zum Sortiment eingruppiert. Das Ergebnis dieser Bewertung sollte in der Einkaufsspezifikation als Risikoklasse vermerkt werden.

Ergebnis der Zuordnung:

Klasse A → **10 %** (8 Produkte) mit erhöhtem Risiko

Klasse B → **75 %** (60 Produkte) mit durchschnittlichem Risiko

Klasse C → **15 %** (12 Produkte) mit reduziertem Risiko

Aufgrund der Risikoabschätzung entscheidet sich das Unternehmen, den Risikoklassen folgende Gewichtungsfaktoren zuzuordnen.

Klasse A wird aufgewertet mit → Untersuchungsfaktor **2**

Klasse B bleibt gleich in der Bewertung mit → Untersuchungsfaktor **1**,

Klasse C wird abgewertet mit → Untersuchungsfaktor **0,5**.

Analysenumfang:

Realistischerweise wird ein Unternehmen nur einen eng begrenzten Umsatzanteil für Qualitätskosten aufwenden können. Aus diesem Budget sollte zum Beginn jeder Planungsphase ein Budget für Einzeluntersuchungen am Einkaufssortiment festgelegt werden. Im Beispiel werden 40 Analysen mit einem Budget von 8.000 bis 12.000 Euro für die 750 Einkaufschar-

gen gemacht. Dies entspricht einer Untersuchung von 5,3 % der Chargen. Bei 80 Rohstoffgruppen könnte das ganze Rohstoffsortiment in zwei Jahren einmal untersucht werden.

Tabelle 2 zeigt, wie die Anzahl der Analysen für die einzelnen Risikoklassen berechnet wird:

Tabelle 2: Verfahren zur Berechnung der Untersuchungszahl in den einzelnen Risikoklassen.

Risikoklasse	Anzahl Artikel	Prozent	Faktor F	Artikel x F	Untersuchungen (gerundet)
A	8	10 %	2	16	8
B	60	75 %	1	60	29
C	12	15 %	0,5	6	3
Summe	80	100%		82	40

In einem differenzierteren Verfahren können zusätzlich die voraussichtliche Anzahl der Wareneingangschargen sowie die Chargenmengen gewichtet werden. Es wird zu anderen Verhältnissen führen, wenn z. B. die Artikel der Risikoklasse A nur selten eingekauft werden, die Gruppe C dafür mit mehreren Chargen pro Woche. Dann kann es sinnvoll sein, bei C sehr viel mehr Untersuchungen zu machen als bei A.

6.2.3 Monitoringsysteme

Da die besondere Sorgfaltspflicht gegenüber möglichen Rückständen die gesamte Biobranche betrifft, liegt es nahe, firmenübergreifende Monitoringsysteme zu etablieren; also gemeinschaftliche Verfahren zu Probenauswahl, Probenahme, Analyse und Auswertung von Rückstandsfunden.

Der große Nutzen von koordinierten Monitoringsystemen liegt in der gezielten und fachkundig betreuten Auswahl der Proben sowie der sach- und fachgerechten Analytik. Das vermeidet nicht nur unsinnige Doppeluntersuchungen, sondern auch planlose „Blindschüsse“ bei risikoarmen Produkten.

Ein sehr gut funktionierendes und ausgefeiltes Monitoringsystem hat der Bundesverband Naturkost Naturwaren (BNN) e. V. in Berlin entwickelt und für die Frischelieferanten im Be-

reich Obst und Gemüse eingeführt. Informationen hierüber finden sich im Internet unter (www.n-bnn.de unter der Rubrik BNN-Monitoring). Öko-Kontrollstellen erhalten einen eingeschränkten Zugang zur Datenbank und können anonymisierte Ergebnisse einsehen.

Ein staatliches Öko-Monitoring wird seit 2002 vom Land Baden-Württemberg mit hohem Aufwand und guter fachlicher Betreuung am Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart durchgeführt. Berichte und Informationen sowie alle Jahresberichte seit 2002 finden sich im Internet unter <http://oekomonitoring.cvuas.de/berichte.html>. Unternehmen können die Datenbank der CVUA mit allen Ergebnissen einsehen und für eigene Rückstandsuntersuchungen nutzen, wenn sie sich ihrerseits bereit erklären, eigene Ergebnisse in der CVUA-Datenbank zur Verfügung zu stellen (www.pesticides-online.de).

Für Öko-Kontrollstellen und zuständige Behörden bietet es sich an, zur Identifikation „kritischer Produkte“ Ergebnisse aus Monitoringprogrammen zu nutzen.

So weisen die Monitoringberichte der Jahre 2002-2006 des Landes Baden-Württemberg zum Beispiel aus, dass bei Obst und Gemüse aus ökologischer Erzeugung für die Herkunft Italien überproportional viele Rückstandsfunde auftraten. Als „kritische Produkte“ wurden Zitrusfrüchte, Paprika und Möhren genannt. Problemfelder waren 2008 bei frischen Erzeugnissen vor allem Sprossgemüse (Broccoli), Fruchtgemüse (Gurken) und Zitrusfrüchte, bei den verarbeiteten Erzeugnissen vor allem Trockenobst (Rosinen), Pfefferminztee sowie bestimmte Getreideerzeugnisse.

6.2.4 Neue Nachweisverfahren und Fortschritte in der Analysetechnik

Wie alle Bereiche der Technik ist auch die Analysetechnik in einem fortwährenden Wandlungsprozess durch Verbesserungen von Gerätetechnik und Software. Ebenso können durch neue oder verbesserte Nachweisverfahren bisher nicht bekannte Probleme identifiziert werden. Das gilt nicht nur für neue Wirkstoffe im Pflanzenschutz oder der Tiermedizin sowie Verarbeitungshilfsstoffe oder Zusatzstoffe, für die jeweils zu prüfen ist, ob sie für den Ökologischen Landbau zulässig sind. Auch bekannte Stoffe oder Verfahren können durch veränderte Analytik plötzlich zum Problem werden. In jüngerer Zeit populär wurden hier vor allem zwei Stoffgruppen, die noch vor 2010 analytisch nie auffällig waren: die quartären Ammoniumverbindungen (QAV) und die Chlorate/Perchlorate.

Als Konsequenz der Infektionen mit EHEC-Bakterien wurden auf breiter Front Mittel zur „Kaltsterilisation“ im Nachernte- und Verarbeitungsbereich auf Basis von sog. Anionischen Tensiden (darunter QAV) eingesetzt. Was die wenigsten Anwender berücksichtigt hatten,

war die Tatsache, dass QAV-Wirkstoffe nicht flüchtig sind und sich gerade auf Edelstahloberflächen anreichern können. Diese Oberflächenschicht wurde dann von den Lebens- oder Futtermitteln abgetragen und eine verbesserte Analytik führte plötzlich zu erheblichen Rückständen in sehr vielen Produkten. Für Einzelheiten sei auf die entsprechende Literatur im Internet verwiesen. Eine ganz ähnliche Entwicklung zeigte sich kurz darauf mit den ersatzweise eingesetzten Entkeimungsmitteln mit Chlorat und Perchlorat als Wirkstoffen.

Das bedeutete für die beschriebenen Fälle:

- Die Kontrolle muss das Thema „chemische Maßnahmen zur Keimreduktion“ kennen und in der Kontrollpraxis berücksichtigen (Inspektorenschulungen, Informationen an die Unternehmen).
- Messergebnisse mit einem Nachweis von „neuen“ unzulässigen Stoffen oder Verfahren sind mit äußerster Sorgfalt zu bearbeiten. Über- und Unterreaktionen bergen ein hohes Risiko.
- Kommunikation ist oberstes Gebot: zwischen Kontrollstellen und Aufsichtsbehörden ebenso wie zwischen Landes- und Bundesbehörden und der EU-Kommission.
- Maßnahmen der Kontrollstellen sind nur in enger Abstimmung zwischen Kontrollstelle und Aufsichtsbehörde zu empfehlen.

Die wichtige Konsequenz für Kontrollstellen aus diesen Beispielen ist, dass aktuelle Entwicklungen rechtzeitig gekannt und für die Kontrollpraxis ausgewertet werden müssen.

6.3 Probenahme und -analytik durch Öko-Kontrollstellen

Probenahmen durch Inspektorinnen und Inspektoren der Öko-Kontrollstellen betreffen in der Regel Lebens- und Futtermittel sowie deren Ausgangs- und Grundstoffe mit Herkunft aus oder Verwendung im ökologischen Landbau. Weiterhin werden Blatt- und Bodenproben zur Verifizierung der Prozesskontrolle genommen.

Schulungen der Probenehmer in amtlichen oder normierten Probenahmetechniken sowie ein produktspezifisches Probenahmebesteck oder -werkzeug können häufig nicht vorausgesetzt werden. Die Probenahme erfolgt im Rahmen der Kontrolle gemäß den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau und nicht als amtliche Probenahme zu anderen lebensmittelrechtlichen Zwecken. Die allgemeine Feststellung der lebens- oder futtermittelrechtlichen Verkehrsfähigkeit wird nicht verfolgt.

Im Kontrollverfahren nach Art. 65 Abs. 2, Satz 2 der VO 889/2008 EU-Rechtsvorschriften sind Probenahmen gezielte Verdachtsproben. Um ein Bild zu verwenden: Bei dieser Art der

Überwachung geht es nicht darum, die gefahrenen Geschwindigkeiten aller Fahrzeuge in einer Stadt zu messen, so dass gleichzeitig Aussagen darüber möglich sind, welche Durchschnittsgeschwindigkeiten gefahren werden und wie viele Autofahrer sich nicht an die Vorschriften halten. Es geht ganz konkret darum, an kritischen Punkten die Geschwindigkeit von einzelnen Autofahrern zu messen (risikoorientiertes Vorgehen), unabhängig davon, ob sich die Gesamtanzahl der Autofahrer in dieser Stadt statistisch an die Vorschriften hält oder nicht.

Bei Verdacht auf den Einsatz von nicht konformen Mitteln, Vermischungen oder Kontaminationen werden Verdachtsproben (gezielte Einzelproben) genommen. Zusätzlich werden bei 5 Prozent der Betriebe risikoorientiert Proben zur Verifikation der Prozesskontrolle gezogen.

6.4 Vorbereitung

Eine Öko-Kontrollstelle wird üblicherweise insofern Proben ziehen, als mit der Probenahme und Analyse Antworten auf ganz konkrete Fragen, ausgehend vom Risiko für Verstöße, gesucht werden. Für die Vorbereitung sollte daher möglichst präzise beschrieben werden, worin das Risiko besteht, damit die Probenahme gezielt durchgeführt werden kann.

Es kann sinnvoll sein, auch das Labor bereits im Vorfeld zu informieren, damit dieses die Untersuchungsmethode darauf ausrichten kann.

Eine gute Vorbereitung der Probenahme durch die Kontrollstelle hilft dem Probenehmer, den Fokus auf die vermutlich wesentlichen Punkte zu lenken.

6.5 Probenahme

Die Probenahme muss dem Zweck der Untersuchung angemessen sein. Bei den hier besprochenen Proben wird es also in der Regel eine Worst-Case-Betrachtung sein mit der Frage: Wenn die vermutete oder befürchtete Beeinträchtigung zutrifft, wo ist dann die Wahrscheinlichkeit für einen positiven Nachweis am höchsten? Es leuchtet ein, dass dies kein standardisiertes Verfahren sein kann, für das eine generelle Probenahme-Anleitung verwendet werden könnte. Dies soll an zwei Beispielen verdeutlicht werden.

Beispiel 1: Risiko der Kontamination einer Bio-Getreide-Partie mit konventionellem Getreide bei der Zwischenlagerung in einem Lagerhaus

Bio-Getreide wird von einer Mühle zugekauft. Es besteht der Verdacht, dass die angelieferte Partie vor der Anlieferung in einem Lagerhaus nicht chargenrein eingelagert wurde, sondern dabei mit Resten an konventionellem Getreide vermischt wurde. Die Öko-Kontrollstelle will überprüfen, ob es in der Gesamtpartie höher belastete Bereiche gibt. Der Probenehmer ist von der Kontrollstelle beauftragt, die Probe gleich bei der Anlieferung des Getreides an der Mühle zu ziehen.

Zunächst ist die Ware optisch zu prüfen. Sind Einmischungen von Fremdgetreide erkennbar? Können diese Stellen direkt beprobt werden? Erscheint die Partie optisch homogen, ist zu überlegen, wo eine Vermischung am wahrscheinlichsten ist. In der Regel findet eine Vermischung in Elevatoren, Rohrleitungen oder Transportfahrzeugen statt. Zu Beginn der Förderung der Bio-Partie werden zuerst die Reste der vorherigen konventionellen Partie aus der Fördereinrichtung "herausgedrückt" und eingelagert. Wird ein leeres Silo befüllt, liegt "das Ende der vorherigen und der Beginn der neuen Charge" zuunterst im Silo und wird bei einer Unten-Entnahme als erstes herausgefördert. Auf dem Weg zum Transportfahrzeug kann es in der Fördereinrichtung erneut zu Vermischungen mit konventionellen Restpartien kommen. Diese "verunreinigte" Teilpartie kommt wieder als erstes und damit zuunterst im Silofahrzeug an und wird, je nach Entnahmetechnik, zuerst oder zuletzt entladen. Die Probe sollte möglichst aus dieser Teilpartie gezogen werden, also entweder ganz zu Beginn des Entladevorgangs oder ganz am Ende.

Beispiel 2: Verdacht auf Anwendung von richtlinienwidrigen Mitteln im Weinbau

Die Kontrollstelle wählt einen Zeitraum, in dem der Krankheitsdruck (z. B. Peronospora) witterungsbedingt sehr hoch und eine Pflanzenschutz-Behandlung angezeigt ist. Wesentlich ist eine zeitnahe Probenahme, da moderne Pflanzenschutzmittel vielfach nur kurz nach der Anwendung nachweisbar sind. Für die Wahl des richtigen Zeitpunkts können Warnmeldungen der Beratungsdienste der jeweiligen Region herangezogen werden. Die Probe ist in einem Weinberg zu entnehmen, bei dem mikroklimatisch und sortenbedingt ein hoher Befallsdruck zu erwarten ist, in dem aber kaum Krankheitssymptome festzustellen sind. Sinnvoll sind zwei getrennte Proben jeweils bestehend aus ca. 500 g Weinblättern. Eine Misch-Probe besteht aus einzelnen Blättern aus der Mitte des Weinbergs, eine weitere wird in der Rand-

zone zu einer konventionell bewirtschafteten Nachbarfläche entnommen, wo eine Abtrift am wahrscheinlichsten ist. Dies ist in der Regel in der Hauptwindrichtung der Fall. Können Rückstände nur in der Randprobe nachgewiesen werden, ist es wahrscheinlich, dass diese auf eine Abtrift von der konventionellen Nachbarfläche zurückzuführen sind.

In beiden Fällen wird deutlich, dass die Entnahme der Einzelproben gezielt erfolgen muss. Durchschnittsproben, die mögliche Inhomogenitäten ausgleichen, wären für den Zweck nicht geeignet.

6.6 Probenahmeprotokoll

Das Probenahmeprotokoll muss folgende Mindestinformationen enthalten:

- a) Ort, Zeit und Datum der Probenahme und Name des Probenehmers
- b) Genaue Bezeichnung der Probe einschl. Los-Nr. / Chargen-Nr.
- c) Genaue Beschreibung der Bedingungen der Probenahme
- d) Angabe der zu analysierenden Pflanzenschutzmittel, soweit bekannt
- e) Verpackung der Probe

Es empfiehlt sich, dem Protokoll eine Kopie des Etiketts bzw. der Begleitpapiere beizufügen. Auch eine photographische Dokumentation ist sinnvoll.

Das Protokoll sollte einen Hinweis zur Zweitprobe enthalten (vergl. Kap. 6.7) und wird von der Inspektorin / dem Inspekteur sowie vom Verantwortlichen des Unternehmens unterschrieben.

Auf dem Probenahmeprotokoll kann ein Teil mit Angaben zur Probenahme vorgesehen werden, der per Unterschrift von dem Unternehmen bestätigt wird. Die weiteren Teile werden später ausgefüllt und enthalten Informationen für kontrollstelleninterne Zwecke oder für das Labor.

6.7 Zweitprobe

Das Unternehmen hat als Eigentümer der Ware ein Recht auf die Zurücklassung einer Zweitprobe, die erforderlichenfalls für eine eigene Analyse verwendet werden kann (§ 8 Abs 2 ÖLG). Wenn das Unternehmen nicht ausdrücklich per Unterschrift auf dem Probenahmeprotokoll auf die Zweitprobe verzichtet, muss die Einzel- oder Mischprobe geteilt oder eine zweite Probe gezogen werden. Die Zweitprobe verbleibt beim Unternehmen .

Zweitproben müssen fälschungssicher versiegelt sein, damit ihr Inhalt nicht nachträglich ausgetauscht werden kann. Das Unternehmen muss schriftlich auf die Lagerbedingungen der Probe hingewiesen werden sowie darauf, bis wann eine Untersuchung durchzuführen ist. Bei einer Probenahme von Fertigpackungen kann nicht von einer Zweitprobe im eigentlichen Sinn gesprochen werden, da über die Gleichartigkeit der Probe keine Aussage möglich ist.

Deshalb ist es zu empfehlen, die Probemenge so zu wählen, dass eine ausreichende Rückstellprobe für Bestätigungs- und Schiedszwecke verfügbar bleibt. Auf dem Probenahmeprotokoll wird vermerkt, dass ein Rückstellmuster für Bestätigungs- und Schiedszwecke beim Probenehmer oder seinem Beauftragten für 6 Wochen (empfohlen 6 Monate) verfügbar ist.

Der Unternehmer hat ein Recht auf Hinterlassung einer Zweitprobe.

6.8 Versand und Laborbeauftragung

Es versteht sich von selbst, dass die Verpackung der Probe sowie der Versand an das Labor dem Untersuchungsgut angemessen sein müssen. Problematisch sind leicht verderbliche Produkte sowie Tiefkühlerzeugnisse. Es empfiehlt sich hierbei, vorher mit dem Labor die Verpackungs- und Transportbedingungen abzusprechen, da die Labore hierfür über die größte Erfahrung verfügen. Möglicherweise beauftragt das Labor eigene Kurierdienste mit vorbereiteten Transportbehältern.

Für die Verpackung von Proben haben sich dicht schließende beschichtete Kunststoff-Probenbeutel bewährt, die sich nur durch Zerstörung des Beutels öffnen lassen. Damit kann ein späteres Austauschen des Probenahmematerials ausgeschlossen werden. Solche Tüten sind über den Spezialfachhandel (www.debatin.de) oder den Laborfachhandel erhältlich.

Vorsicht ist bei wasserhaltigen Frischproben (Frischware, Backwaren u. ä) geboten: hier kann die Probe im Beutel in kurzer Zeit verschimmeln. In diesen Fällen empfiehlt sich ein atmungsaktiver Probenbeutel oder ein Kühlversand.

Die Beauftragung des Labors muss schriftlich erfolgen. Um den Untersuchungsbefund auswerten zu können, muss sich das Ergebnis eindeutig auf die gezogene Probe beziehen. Deshalb gilt auch hier, wie oben gesagt, die größtmögliche Präzision. Auch wenn die Probe anonymisiert (in Bezug auf die Herkunft) eingereicht wird, sollte die Probenbezeichnung mindestens enthalten:

- Genaue Bezeichnung der Probe (Beispiel: die Bezeichnung Apfel sollte um die Sorte ergänzt werden oder die Herkunft oder andere indentifizierbare Eigenschaften),
- Probenmenge,
- Probennummer, Chargennummer
- Art der Untersuchung oder gesuchter Stoff oder Stoffgruppe
- Ggfs. Angaben zur Bearbeitungszeit,
- Ansprechperson für Rückfragen des Labors,
- Hinweis, dass ein Rückstellmuster und Homogenisat für Bestätigungs- und Schiedszwecke vom Labor für zwei Monate (empfohlene Richtzeit) aufbewahrt werden soll und evtl. vom Auftraggeber abgerufen werden kann.

7 Bewertung von Analyseergebnissen

Das nachfolgend beschriebene Bewertungsverfahren kann für Untersuchungsbefunde aus

- der unternehmensinternen Qualitätssicherung
- Monitoringsystemen
- amtlichen Kontrollen sowie
- von Öko-Kontrollstellen durchgeführten Probenahmen und Analysen

angewendet werden.

Abbildung 1 skizziert den Ablauf des Bewertungsverfahrens.

Die mit KF 1 bis KF 4 bezeichneten Kontrollfragen sollen die typischen Fragen für den einzelnen Teilschritt des Bewertungsverfahrens abbilden.

KF 1: Welche Informationen lassen sich aus dem Untersuchungsbefund entnehmen?

Name und Anschrift des Untersuchungslabors

Akkreditierung und/oder öffentliche Bestellung als Sachverständige

Probenart, -menge und -bezeichnung

Erzeuger oder Lieferant des Erzeugnisses, ggf. Herkunftsland

nähere Angaben zur Probe, zur Verpackung, zu Probenahmeort und -datum

Untersuchungsmethode, Verfahren, Technik (GC, HPLC, LC-MS u. a.)

Ergebnis der Untersuchung, Einheit (mg/kg, ppb usw.), Liste aller untersuchten Stoffe oder Nennung von Gruppen (Organophosphor, Organochlor usw.), Angaben "n. n." (nicht nachweisbar) oder "n. d." (nicht durchgeführt) oder "> MRL" (Grenzwert der Rückstands-Höchstmengenverordnung überschritten) oder andere Angaben

Ggf. Beurteilung des Untersuchungsergebnis

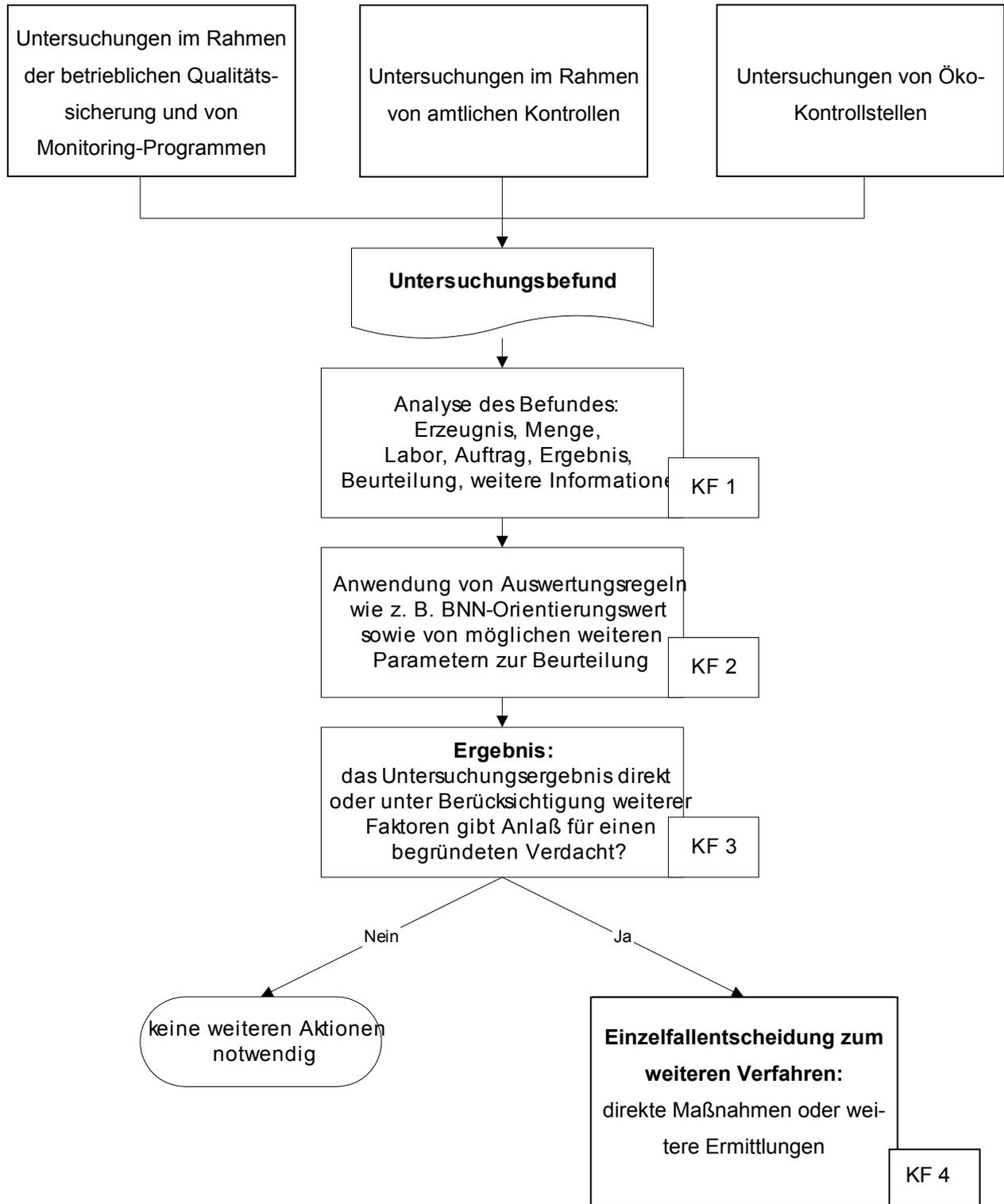


Abbildung 3: Bewertungsverfahren für Untersuchungsbefunde

KF 2: Welche Gesetze, Richtlinien oder private Standards etc. lassen sich anwenden?

Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Lagerschutzmittel

Rückstandshöchstgehalts-Verordnung

Beikostverordnung

BNN-Orientierungswerte für chemisch synthetische Pflanzenschutz-, Lagerschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Verordnungen und Richtlinien können unter www.bmel.de abgerufen werden.

Die BNN-Orientierungswerte finden sich unter www.n-bnn.de

Ferner stehen auch datenbankgestützte Recherchemöglichkeiten zur Verfügung, z.B. im Internet die Datenbank der EU unter [www. http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public)

Sonderfall: Zulässige Rückstände bei Importware und Kontaminationen aus zulässigen Stoffen und Verfahren

Neben den unbeabsichtigten und meist unvermeidbaren Kontaminanten gibt es noch weitere Fälle, in denen Rückstände von unzulässigen Mittel auftreten können, die keinen Hinweis auf Verstöße oder Unregelmäßigkeiten geben.

Im Anhang III der Verordnung 1235/2008 sind Drittländer genannt, deren nationale Rechtsgrundlagen für den Ökologischen Landbau einseitig oder bilateral als „gleichwertig“ anerkannt wurden. Konforme Ware aus diesen Drittländern ist also per Definition immer auch in der EU konform. Schwierig wird es dort, wo unterschiedliche Regelungen für Hilfs- und Zusatzstoffe sowie Rückstände bestehen und wo sich die EU keine Ausnahmen der Gleichwertigkeit für diese Fälle vorbehalten hat. Im besonderen Maße trifft das auf das Gleichwertigkeitsabkommen mit den USA und Kanada und den NOP-Standard zu. So erlaubt NOP bestimmte Zusatzstoffe, die in der EU für Bio-Ware verboten sind. Als NOP-konform ist Importware mit diesen Zusatzstoffen jedoch gleichwertig.

Brisanter noch sind die Regelungen für Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. NOP erlaubt maximal 5 Prozent der nationalen Höchstgehalte als Schwellenwerte für den Status ‚NOP-organic‘. Sind also z. B. 5 mg/kg eines Wirkstoffes in den USA im konventionellen Erzeugnis zulässig, dann bedeutet das bei organic einen Schwellenwert von 0,250 mg/kg. Damit ist das Erzeugnis immer noch NOP und damit für die EU gleichwertig. Der Import darf durch die

Kontrollstelle nicht behindert werden. Gleichzeitig ist allen Verkehrskreisen in der EU ein Rückstand in dieser Höhe nicht vermittelbar, so dass in der nachgelagerten Vermarktung das Erzeugnis de facto nicht als ‚bio‘ verkehrsfähig ist. Trotzdem ist eine rechtliche Beanstandung nicht zulässig, da der Gleichwertigkeitsstatus gilt. Gerade für den Wirkstoff Glyphosat, der in Amerika fast überall ubiquitär zu sein scheint, hat das oben Beschriebene enorme Bedeutung.

Die USA scheinen an dieser Stelle geschickter verhandelt zu haben, denn umgekehrt gilt die Gleichwertigkeit nicht für die Ausfuhr tierischer Erzeugnisse in die USA, bei deren Erzeugung Antibiotika verwendet wurden.

Die Kontrollstelle muss bei der Beurteilung von Rückständen in Importprodukten immer die nationalen Regelungen für Rückstände von Pflanzenschutzmitteln berücksichtigen, sofern diese als gleichwertig anerkannt wurden. Es ist deshalb ratsam, bei der Kontrollstelle im Drittland eine Beurteilung anzufordern, womit zugleich der Informationsaustausch sicher gestellt ist. Andernfalls droht ihr bei nicht gerechtfertigten Sperrungen eine Schadensersatzforderung.

Im Zweifelsfall muss sich die Kontrollstelle bei der Botschaft oder Handelskammer des Drittlandes informieren, ob es für den gefundenen Wirkstoff spezifische Regelungen für biologische Erzeugnisse gibt.

Weitere „legale“ Quellen für unzulässige Stoffe sind Stoffe oder Verfahren, in denen diese Stoffe erlaubt sind. Ein Beispiel dafür sind Zusatz- und Konservierungsmittel in Aromen, in Zusatz- und Hilfsstoffen sowie in zulässigen konventionellen Zutaten. Ähnlich zur benannten 5 Prozent -Regelung von NOP können auch in der EU zulässige konventionelle Zutaten die gesetzlichen Höchstgehalte an Pflanzenschutzmitteln voll ausschöpfen, sofern der Gesamtgehalt bei den landwirtschaftlichen Zutaten unter 5 Prozent liegt.

Noch relevanter dürfte der Eintrag von Chlorat/Perchlorat durch gechlortes Trinkwasser sein. Trinkwasser ist nach den EU-Rechtsvorschriften unbeschränkt zulässig, auch wenn es mit Chlor zur Keimreduktion behandelt wurde. Es gibt noch nicht einmal Grenzwerte für den Chlorgehalt und gerade in südlichen Ländern ist die Chlorierung im Sommer üblich. Wasch- und Prozesswässer sowie Trinkwasser als Zutat können so die Ursache von Chloratgehalten im höheren Milligrammbereich sein. Auch hier wäre eine Beanstandung nicht sachgerecht.

Die Entscheidung, ob die Rückstände aus zulässigen Quellen stammen, kann häufig nur die Kontrollstelle des Erzeugers/Verarbeiters treffen.

KF 3: Gibt es Anlass für einen begründeten Verdacht?

Werden einschlägige gesetzliche Grenzwerte überschritten, so dass die Verkehrsfähigkeit nicht mehr gegeben ist, verliert das Erzeugnis seine Qualifizierung als Lebens- oder Futtermittel und fällt nicht mehr unter die Kennzeichnungsvorschriften der EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Es besteht eine Informationsverpflichtung an die amtliche Lebensmittelüberwachung oder die Futtermittelkontrolle.

Werden die privatrechtlichen Standards oder Auswerteschemata überschritten, so kann dies einen begründeten Verdacht auslösen. Bei der Bewertung ist der so genannte „Streubereich“ von Analyseergebnissen zu berücksichtigen.

Die Überschreitung des BNN-Orientierungswertes für Pflanzenschutz-, Lagerschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel (Messwert minus 50 Prozent Streubereich > 0,01 mg/kg) gilt als ein Hinweis darauf, dass nicht alle EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau eingehalten wurden. Insgesamt dürfen nicht mehr als zwei Substanzen nachgewiesen werden. Ausnahmen gelten für Pflanzenschutzmittel, die gemäß den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau zugelassen sind.

Jedoch können Werte auch unterhalb des BNN-Orientierungswertes einen begründeten Verdacht auslösen. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden:

Beispiel: Rückstandsfund in Bio-Streuobstsafte

In einem 25.000 Liter-Tank Bio-Streuobstsafte werden 0,01 mg/kg eines gängigen Pflanzenschutzmittels im Obstbau gefunden. Aufgrund der homogenen Durchmischung kann hier ein begründeter Verdacht bestehen, dass konventionelles Obst als Biostreuobste angeliefert wurde. Für eine zufällige und unvermeidbare „ubiquitäre“ Verunreinigung widerspricht der gefundene Wert den Erfahrungen. Die Öko-Kontrollstelle der Mosterei muss hier die Zugänge und Warenflüsse der Verarbeitung prüfen.

KF 4 Einzelfallentscheidung

Es ist zu entscheiden, ob ein Verdachtsfall nach Artikel 91 der VO (EG) Nr. 889/2008 vorliegt sowie ob und welche weiteren Ermittlungen der beteiligten Öko-Kontrollstellen erforderlich sind (vergl. [Kap. 8](#)).

Auch eine Wiederholung der Laboranalyse kommt in Frage. Da sich zwei widersprechende Befunde nicht gegenseitig aufheben, muss auch im Falle einer negativen Wiederholungsprüfung nach einer Ursache für den ersten Befund gesucht werden. Mögliche Ursachen sind:

Laborfehler, Verwechslung der Proben, Inhomogenitäten der Charge oder Verunreinigungen bei der Probenahme und andere.

Um einen Laborfehler auszuschließen, sollte in einem ersten Schritt immer das Homogenisat, das im Labor aufbewahrt werden sollte, nochmals analysiert werden. Die Analyse der Zweitprobe, die beim Unternehmen verblieben ist, gibt dagegen Aufschluss über die Verteilung des Rückstandes innerhalb der Partie. Diese Information kann im Rahmen der weiteren Ermittlungen hilfreich sein.

8 Maßnahmen bei nachgewiesenen Rückständen in Ökoprodukten

Über den Umgang mit Öko-Produkten, bei denen Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen wurden, herrscht häufig große Unsicherheit. Deutlich wird dies an den beiden folgenden Fallbeispielen:

Fall 1:

Eine Farm in einem Land außerhalb der Europäischen Union stellt ausschließlich getrocknete pflanzliche Erzeugnisse nach Produktionsstandards her, für welche die Drittlandkontrollstelle die Gleichwertigkeit zu den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau bestätigt hat. Beim Abnehmer in Deutschland wird in einer Probe Lindan nachgewiesen. Die Drittlandkontrollstelle wird informiert und sperrt sofort alle Erzeugnisse des (bislang unbescholtenen) Erzeugers für drei Monate. Weitere Untersuchungen werden veranlasst, jedoch kein Lindan gefunden. Nach einer ganzen Untersuchungsreihe stellt sich heraus, dass die erste Untersuchung falschpositiv war, es handelte sich um einen Laborfehler. Die Sperrung wird aufgehoben. Ein Schadensersatz ist bis heute nicht geleistet.

Fall 2:

Erzeugnisse eines bestimmten Lieferanten aus einem Nicht-EU-Land fallen immer wieder durch verschiedene Rückstandsbefunde auf. Das Bild ist uneinheitlich. Es sind mehrere Kontrollstellen beteiligt, im Drittland sowie bei verschiedenen Importeuren und Verarbeitern in der EU. Da kein eindeutiger Befund zu erreichen ist, drehen sich die Maßnahmen im Kreis. Es kommt zu keiner Sperrung oder Aberkennung, obwohl der Verdacht auf eine Untermischung von konventioneller Ware fortbesteht. Die Situation bleibt unklar und letztlich unbefriedigend, eine Verbesserung kann nicht erreicht werden.

Diese beiden Beispiele liegen zwischen Überreaktion und Verschleppung und markieren das Feld der möglichen Reaktionen aller Stellen, die aufgrund von indirekten Beweisen Sanktionen ergreifen müssen. Kontrollstellen wie zuständige Behörden sind dabei an das geltende Recht gebunden, wenn sie nicht beim ersten Widerspruchsverfahren unterliegen wollen. Den rechtlichen Rahmen gibt Artikel 30 der VO (EG) Nr. 834/2007 vor:

„(1) Bei Feststellung einer Unregelmäßigkeit hinsichtlich der Einhaltung der Vorschriften dieser Verordnung stellt die Kontrollbehörde oder Kontrollstelle sicher, dass in der Kennzeichnung und Werbung für die gesamte von der Unregelmäßigkeit betroffene

Partie oder Erzeugung kein Bezug auf die ökologische/biologische Produktion erfolgt, wenn dies in einem angemessenen Verhältnis zur Bedeutung der Vorschrift, gegen die verstoßen wurde, sowie zu der Art und den besonderen Umständen der Unregelmäßigkeit steht.

Bei Feststellung eines schwerwiegenden Verstoßes oder eines Verstoßes mit Langzeitwirkung untersagt die Kontrollbehörde oder Kontrollstelle dem betreffenden Unternehmer die Vermarktung von Erzeugnissen mit einem Bezug auf die ökologische/biologische Produktion in der Kennzeichnung und Werbung für eine mit der zuständigen Behörde des betreffenden Mitgliedstaats vereinbarte Dauer.

(2) Die Informationen über Unregelmäßigkeiten oder Verstöße, die den ökologischen/biologischen Status eines Erzeugnisses beeinträchtigen, müssen umgehend zwischen den betroffenen Kontrollstellen, Kontrollbehörden, zuständigen Behörden und Mitgliedstaaten ausgetauscht und gegebenenfalls der Kommission mitgeteilt werden.

Die Ebene, auf der die Mitteilung erfolgt, ist von der Schwere und dem Umfang der Unregelmäßigkeit bzw. des Verstoßes abhängig.“

Es wird häufig schwierig sein, eine Unregelmäßigkeit oder einen Verstoß festzustellen, wenn nur eine Rückstandsuntersuchung vorliegt. Ohne eine gesicherte Feststellung ist jedoch keine Entfernung des Öko-Hinweises von der betroffenen Partie möglich.

Um beispielsweise bei Rückstandsfunden weitere Ursachenrecherchen zu ermöglichen, sieht Artikel 91 der VO (EG) Nr. 889/2008 unter der Überschrift „Maßnahmen bei Verdacht auf Verstöße und Unregelmäßigkeiten“ ein wirksames Mittel für Öko-Kontrollstellen und zuständige Behörden vor: **die Sperrung bei Verdacht**.

Wenn sich, wie in unserem Fall, aus Rückstandsuntersuchungen ein begründeter Verdacht herleiten lässt, dass irgendwo zwischen Bodenbereitung und Probenahme eine Unregelmäßigkeit oder ein Verstoß stattgefunden haben muss, hat jedes Unternehmen im Kontrollverfahren so lange die Vermarktung der verdächtigen Partien aussetzen, bis der Verdacht bestätigt oder widerlegt werden kann. Das gilt für jeden Eigentümer der Ware, also auch für Importeure und Verarbeiter sowie ggfs. den Handel.

Zusätzlich ermächtigt dieser Passus im Artikel 91 EU-Rechtsvorschriften die Kontrollstelle bzw. Kontrollbehörde, die verdächtigen Chargen zwangsweise zu sperren, wenn der Betrieb seiner Verpflichtung nicht nachkommt. Sie gibt dem von dieser Maßnahme betroffenen Unternehmen Gelegenheit zur Stellungnahme und legt einen Zeitraum fest, innerhalb dessen der Verdacht geklärt werden muss.

Gleichzeitig muss bei diesem schweren Eingriff in die Eigentumsrechte des Unternehmens die Verhältnismäßigkeit gewahrt bleiben. Aus geringen Rückständen einen Generalverdacht herleiten zu wollen, der dann zu einem de facto-Verwendungsverbot für die Ware führt, wäre unverhältnismäßig und rechtlich problematisch. Er würde mit Sicherheit dazu führen, dass diese Regelung durch "Übernutzung" Schaden nähme. Auf der anderen Seite bietet die Verdachtssperre eine wirksame Maßnahme, zum Beispiel im Fallbeispiel 2, insbesondere wenn die zuständigen Behörden die Maßnahme stützen.

Bei einem begründeten Verdacht sind durch das betroffene Unternehmen in der Regel sofort Maßnahmen mindestens zur Sperrung der betroffenen Partie zu ergreifen, bis der Verdacht geklärt werden kann.

Öko-Kontrollstellen werden Rückstandsfunde regelmäßig nutzen, um im Rahmen weitergehender Recherchen Ursachenforschung zu betreiben. Hierzu gehören Vor-Ort-Begehungen, Dokumentenprüfungen und ggf. weitere Probenziehungen, je nachdem, welche Maßnahme den Umständen des Einzelfalls angemessen sind.

9 Informationsverfahren bei nachgewiesenen Rückständen in Ökoprodukten

Gerade wenn mehrere Handels- oder Verarbeitungsunternehmen und landwirtschaftliche Erzeugerbetriebe, die unter Umständen in verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten tätig sind, bei einem Rückstandsfund betroffen sind, ist es wichtig, dass die Informationen über einen aufgetretenen Rückstandsfall für die beteiligten Öko-Kontrollstellen und ggf. für die zuständigen Behörden rasch und vollständig bereitgestellt werden. Die Informationen über Rückstandsfunde müssen zu den Kontrollstellen oder -behörden gelangen, welche die Ursachen für die Rückstände weiter ermitteln können.

Generell sind wiederum zwei Fälle zu unterscheiden.

Ist der Rückstandshöchstgehalt nicht überschritten, so ist der gesundheitliche Verbraucherschutz nicht betroffen und die Informationskette sieht vor, dass folgende Stellen informiert werden: die für den Sitz des Unternehmens zuständige Landesbehörde, ggfs. das Unternehmen, bei welchem die Probe genommen wurde, der Lieferant, die Kontrollstelle des Lieferanten und ggfs. die BLE (irregularities@ble.de). Es empfiehlt sich, immer, die Kontrollstelle des Lieferanten direkt zu informieren, auch wenn der Sitz im EU-Ausland oder im Drittland liegt.

Ist der Rückstandshöchstgehalt überschritten, so ist der gesundheitliche Verbraucherschutz direkt betroffen. Da das Erzeugnis seine Verkehrsfähigkeit verloren hat, ist es nicht mehr Gegenstand der Bio-Kontrolle. Alle Entscheidungen über Sperrung, Rückruf, Verbraucherinformation trifft die zuständige Aufsichtsbehörde. Die Informationskette ist jedoch wie oben beschrieben unverzüglich einzuleiten.

Es leuchtet ein, dass die Leistungsfähigkeit und damit die Reaktionsbereitschaft in diesem System nur erhalten werden kann, wenn die Meldungen verantwortungsbewusst eingesetzt werden. Würde jeder kleinste Primärbefund über die gesamte Wertschöpfungskette von jeder Stelle formalisiert wiederum an alle gemeldet werden, dann wären alle sehr schnell überfordert. Deshalb ist eine sachverständige Beurteilung des Rückstandsfundes eine Grundvoraussetzung für eine Meldung. Gleichzeitig kann eine ggfs. telefonische Koordination unter den beteiligten Kontrollstellen und Aufsichtsbehörden verhindern, dass die BLE mit Mehrfachmeldungen überlastet wird.

10 Fallbeispiele

Das chemische Landesuntersuchungsamt in Stuttgart (CVUA Stuttgart) hat seit 2003 regelmäßige Untersuchungen vorgenommen, die auch über Kontaminationswege mit unzulässigen Substanzen in Ökoprodukten Auskunft geben können. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden uns freundlicherweise für dieses Projekt zur Verwendung überlassen. Es handelt sich im Einzelnen um zwei Untersuchungen aus den Jahren 2003 und 2004 über die Verschleppung von Chlormequat in einer Getreidemühle, eine Studie aus dem Jahr 2003 über Abtrift bei Feldgemüse sowie eine Untersuchung aus dem Jahr 2004 über einen Abtriftfall im Gartenbau.

10.1 Verschleppung

10.1.1 Modellversuch Getreidemühle

Nach der EG-Öko-Verordnung ist vorgeschrieben, dass in Aufbereitungseinheiten wie Mühlen, in denen auch Erzeugnisse konventioneller Herkunft verarbeitet werden, Bio-Produkte nur nach vorhergehender Reinigung verarbeitet werden dürfen. Der Erfolg der Reinigung ist zu überprüfen. Das Vermischen mit konventioneller Ware müsste somit ausgeschlossen werden können.

In einem Modellversuch sollte daher untersucht werden:

- ob eine Verschleppung des Wachstumsregulators Chlormequat bei unmittelbar aufeinander folgender Mahlung von konventionellem und biologisch erzeugtem Getreide ins Öko-Mahlgut erfolgt und
- wie groß ggf. eine Spülcharge sein muss, um eine Verschleppung auszuschließen.

In diesem Versuch wurde Weizen der Sorte „Monopol“, der unter Verwendung von Cycocel (Wirkstoff Chlormequat) angebaut wurde und einen Chlormequatgehalt von 0,1mg/kg Weizen aufwies, in der Mühle vermahlen. Unmittelbar im Anschluss daran wurde ökologisch erzeugtes Getreide mit einer Partiegröße von 3,5 t vermahlen. Drei Fraktionen (Mehl Type 550, Grießkleie, Weizenkleie) des nachfolgend vermahlenden Biogetreides wurden in 100-kg-Schritten untersucht. Chlormequat war in der ersten und zweiten 100 kg-Partie in allen drei Fraktionen, in der dritten 100-kg-Partie in zwei Fraktionen nachweisbar. Im Mehl der vierten 100 kg-Partie wurde Chlormequat nur noch in Spuren nachgewiesen (0,002 mg/kg).

Die höchsten Gehalte lagen in der Grießkleie-Fraktion vor. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Chlormequat in den äußeren Kornschichten angereichert vorliegt und dass die festgestellten Gehalte somit unter anderem auch vom Ausmahlungsgrad des Mehles beeinflusst werden. In dem untersuchten Bio-Mehl Type 550 der gesamten Partie – wobei die ersten 400 kg verworfen wurden – konnte kein Chlormequat nachgewiesen werden. Von den insgesamt 3 t wurden die ersten 400 kg als Ökogetreide verworfen.

Als Konsequenz ergibt sich, dass das Vorkommen von Chlormequat in Öko-Getreideprodukten in der Folge von Verschleppungen vermeidbar ist, wenn eine ausreichende Reinigung durchgeführt wird. Im vorliegenden Fall wurden 400 kg einer 3,5 t-Partie Bio-Getreide als „Spülschritt“ verwendet.“

Im Jahre 2004 wurde der Versuch wiederholt und die Anzahl der untersuchten Teilchargen erhöht. Hier die Zusammenfassung des Ergebnisses:

In diesem Untersuchungs-jahr wurde dieser Modellversuch wiederholt, allerdings wurde eine größere Anzahl an Mahlfractionen sowohl des konventionellen Getreides als auch des ökologisch erzeugten Getreides untersucht. In diesem Versuch wurde Weizen der Sorte „Monopol“, der unter Verwendung von Cycocel (Wirkstoff Chlormequat) angebaut wurde und einen Chlormequatgehalt von 0,1 mg/kg Weizen aufwies, in einer Getreidemühle vermahlen. Unmittelbar im Anschluss daran wurde ökologisch erzeugtes Getreide mit einer Partiegröße von 3,5 t vermahlen. Sieben Fraktionen (Mehl Type 550, Grießkleie, Weizenkleie, 7. Mahlung, 8. Mahlung, 2. Grießauflösung, 4. Schrot) des nachfolgend vermahlenden Biogetreides wurden in 100 kg-Schritten untersucht.

Chlormequat war in der ersten 100 kg-Partie in der Mehlfraktion in nur geringer Konzentration ($< 0,01$ mg/kg) nachweisbar, während die siebte und achte Mahlung sowie die Grießkleie (Futtermehl) hohe Gehalte an Chlormequat aufwiesen (0,3 mg/kg). Die Gehalte in der Kleiefraktion sowie der vierten Schrotfraktion lagen deutlich niedriger, allerdings oberhalb von 0,01 mg/kg (jeweils 0,03 mg/kg).

In den darauf folgenden 100 kg-Partien nahmen die Gehalte in allen Fraktionen fortlaufend ab, wobei in der vierten 100 kg-Partie Chlormequat nur noch in der siebten und achten Mahlung (0,02 mg/kg; 0,04 mg/kg) sowie in der Grießkleiefraktion (Futtermehl; 0,01 mg/kg) nachweisbar war. Die gleichzeitige Untersuchung der Fraktionen des konventionellen Getreides zeigte, dass Chlormequat vor allem in den äußeren Kornschichten angereichert vorliegt. Gerade in diesen Fraktionen des Bio-Getreides ließen sich daher Verschleppungen nachweisen.

Dieser Modellversuch bestätigte, dass das Vorkommen von Chlormequat in Öko-Getreideprodukten in der Folge von Verschleppungen vermeidbar ist, sofern eine ausreichende Reinigung durchgeführt wird. Im vorliegenden Fall wurden 400 kg einer 3,5 t-Partie Bio-Getreide als „Spülschritt“ verwendet.“

10.1.2 Schlussfolgerungen

In Getreidemühlen, die konventionelle wie auch biologische Produkte verarbeiten, findet eine Verschleppung statt, die messbar ist, falls die konventionelle Vorpartie mit Pflanzenschutz-Rückständen behaftet ist. Das Pflanzenschutzmittel Chlormequat (CCC) diente in diesem Versuch als Marker für die konventionelle Vorpartie. Die Rückstandsbelastung ist, wie man erwarten konnte, zu Beginn der Öko-Charge am höchsten und nimmt danach laufend ab. Die Untersuchungen des belasteten konventionellen Getreides ergaben, dass sich Chlormequat vor allem in den Randschichten des Getreides ablagert. Daher konnte im Mehl selbst bereits zu Beginn der Vermahlung kein nennenswerter Rückstandsbefund ($< 0,01$ mg/kg) ermittelt werden. In den letzten Ausmahlungen (siebte und achte Ausmahlung), bei denen die Randschichten des Getreides erfasst werden, war in den ersten 400 kg der Partie Chlormequat als Rückstand nachweisbar. Im Versuchsbericht wird nicht erläutert, ob vor der Beschickung der Anlage mit dem Bio-Getreide eine Reinigung der Anlage durchgeführt wurde. Es empfiehlt sich in jedem Fall eine gründliche Vorreinigung der Getreideannahme und eine weitgehende Entleerung der Förderanlage, vor allem an den kritischen Stellen.

Je nach baulicher Auslegung und Vorreinigung fällt die Verschleppung konventioneller Vorpartien unterschiedlich ins Gewicht. Zu bevorzugen sind Mühlen, die ausschließlich Bio-Getreide vermahlen. Bei Parallelproduktion empfiehlt sich eine Vermahlung großer Bio-Chargen.

10.2 Abtrift

10.2.1 Abtrift – erste Fallstudie

Infolge der Anwendung der Pflanzenschutzmittel Tamaron (Wirkstoff Methamidophos) und Folicur (Wirkstoff Tebuconazol) auf dem benachbarten konventionell bewirtschafteten Kohlfeld – diese Anwendungen sind bei Kohl zugelassen – erfolgte eine augenscheinlich erkennbare abtriftbedingte Kontamination im Randbereich eines ökologisch angebauten Weizenfeldes. Die Untersuchungsergebnisse der sofort und nach vier Tagen entnommenen Proben sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Rückstandsbefunde von Weizenpflanzen eines durch Abtrift kontaminierten ökologisch bewirtschafteten Weizenfeldes

Proben-Nr.	Wirkstoff	Ergebnis mg/kg	Bemerkungen
Probe 1	Methamidophos	0,21	Probennahme unmittelbar nach der PSM-Behandlung des angrenzenden Feldes im Randbereich des Weizenfeldes
	Tebuconazol	0,08	
Probe 2	Methamidophos	0,08	Probe wurde 4 Tage später nach 2x Regen mit 30 bzw. 10 L/qm im Randbereich des Weizenfeldes entnommen
	Tebuconazol	0,01	
Probe 3	Methamidophos	0,02	Probe wurde 4 Tage später nach 2x Regen mit 30 bzw. 10 L/qm in ca. 3 m Abstand vom Randbereich des Weizenfeldes entnommen
	Tebuconazol	n.n.	

n.n. = nicht nachweisbar

Die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen zeigen sehr deutlich, dass infolge der Anwendung der Pflanzenschutzmittel Tamaron und Folicur auf dem benachbarten Kohlfeld eine abtriftbedingte Kontamination mit den Pestizidwirkstoffen Methamidophos und Tebuconazol

im Randbereich des ökologisch angebauten Weizenfeldes erfolgte. Es wird jedoch deutlich, dass die nachgewiesenen Konzentrationen dieser Wirkstoffe bei den Weizenpflanzen im Randbereich bereits nach zwei Regentagen deutlich geringer waren.

In ca. 3 m Abstand vom Randbereich war vier Tage nach der Anwendung auf dem angrenzenden Feld und den dazwischen liegenden Regenereignissen nur noch eine geringe Konzentration an Methamidophos in Höhe von 0,02 mg/kg und kein Tebuconazol mehr nachweisbar. Die Proben wurden zudem weit vor dem Erntetermin erhoben. Zur weiteren Verfolgung der Rückstandssituation des durch Abtrift kontaminierten Weizenfeldes wurden zum Erntezeitpunkt weitere Proben gezogen. Im Gegensatz zu der ersten, unmittelbar und wenige Tage nach der PSM-Anwendung auf dem konventionell bewirtschafteten Nachbarfeld erfolgten Probennahme von noch unreifen Weizenpflanzen, konnte zum Zeitpunkt der Getreideernte nur in den direkt an der Grenze zum konventionell bewirtschafteten Nachbarfeld entnommenen Weizenähren (Probe 1) noch geringe Rückstände des Insektizids Methamidophos (Pflanzenschutzmittel Tamaron) nachgewiesen werden. Der Gehalt lag jedoch um den Faktor 10 unter dem Gehalt in den direkt nach der PSM-Anwendung auf dem Nachbarfeld an gleicher Stelle erhobenen Ähren. Da es sich um eine abtriftbedingte, oberflächliche Kontamination handelt, ist noch von einem wesentlich geringeren Rückstandsgehalt in den gedroschenen Weizenkörnern dieser Ähren auszugehen. In den in 3 bis 4 m Abstand von der Grenze des Weizenfeldes und dem angrenzenden, konventionell bewirtschafteten Feld als Probe entnommenen Weizen-Ähren (Probe 2) konnten keine Rückstände mehr nachgewiesen werden. Auch in den gedroschenen Weizenkörnern (Probe 3), die als Mischprobe des ganzen, ökologisch angebauten Weizenfeldes erhoben wurden, konnten keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen werden (Tabelle 4).

Tabelle 4 Untersuchungsergebnisse eines durch Abtrift kontaminierten Öko-Weizenfeldes zum Erntezeitpunkt

Proben-Nr.	Wirkstoff	Ergebnis mg/kg	Bemerkungen
Probe 1	Methamidophos	0,02	Probennahme zur Ernte im Randbereich des Weizenfeldes
	Tebuconazol	n.n.	
Probe 2	Methamidophos	n.n.	Probenahme zur Ernte in ca. 3 m Abstand vom Randbereich des Weizenfeldes
	Tebuconazol	n.n.	
Probe 3	Methamidophos	n.n.	Mischprobe des gesamten Weizenfeldes zum Erntezeitpunkt
	Tebuconazol	n.n.	

n.n. = nicht nachweisbar

Dieser Fall verdeutlicht, dass abtriftbedingte Kontaminationen von ökologisch bewirtschafteten Feldern aufgrund von benachbarten, konventionell bewirtschafteten Feldern zwar zu nachweisbaren Rückständen in den unmittelbar angrenzenden Randbereichen der ökologisch angebauten Kulturen führen können. Diese Kontamination ist aber, zumindest bei Flächenkulturen wie dem Getreideanbau, auf einen geringen Randbereich begrenzt und führt üblicherweise nicht zu deutlichen Rückstandsgehalten in Mischproben des ganzen, ökologisch bewirtschafteten Feldes. Im vorliegenden Fall konnte das ökologisch angebaute Getreide, trotz der nachgewiesenen abtriftbedingten Pflanzenschutzmitteleinträge im Randbereich aus dem angrenzenden Nachbarfeld, uneingeschränkt als ökologisch angebautes Getreide in den Verkehr gebracht werden.

Dies unterstreicht auch, dass der üblicherweise als Beurteilungswert herangezogene maximale Konzentrationswert von 0,01 mg/kg für Pestizidrückstände in ökologisch erzeugten Lebensmitteln sachgemäß ist, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass in der Regel Mischproben einer Charge zur Untersuchung kommen.

10.2.2 Abtrift – zweite Fallstudie

In einem weiteren Bericht wurde für eine Salatkultur eine Abtriftsituation untersucht und begutachtet.

Beurteilung:

Die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen zeigen sehr deutlich, dass infolge der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf dem benachbarten, konventionell bewirtschafteten Getreidefeld eine Abtrift-bedingte Kontamination mit dem fungiziden Pestizidwirkstoff Fenpropimorph zumindest im Randbereich des ökologisch angebauten Eisbergsalatfeldes erfolgte (Probe 1). Fenpropimorph ist ein fungizider Wirkstoff der in verschiedenen, u.a. für den konventionellen Getreideanbau zugelassenen Pflanzenschutzmittelpräparaten enthalten ist. Die Rückstandskonzentration ist aufgrund der Abtrift-bedingten Kontamination jedoch viel geringer als bei direkter Applikation eines Pflanzenschutzmittels an Salat.

Im Gegensatz zu der ersten, unmittelbar nach der PSM-Anwendung auf dem konventionell bewirtschafteten Nachbarfeld erfolgten Probenahme von noch unreifem Eisbergsalat, konnten zum Zeitpunkt der Ernte des Salats (Probe 2) keine Rückstände des Fungizids Fenpropimorph mehr im Salat nachgewiesen werden. Somit verdeutlichen diese Untersuchungen, dass Abtrift-bedingte Kontamination von ökologisch bewirtschafteten Feldern aufgrund von benachbarten, konventionell bewirtschafteten Feldern zwar zu nachweisbaren Rückständen in den unmittelbar angrenzenden Randbereichen der ökologisch angebauten Kulturen führen kann, dass diese Kontamination jedoch auf einen Randbereich begrenzt ist und üblicherweise nicht zu deutlichen Rückstandsgehalten in Mischproben des ganzen, ökologisch bewirtschafteten Feldes führt. Im vorliegenden Fall konnte der ökologisch angebaute Salat trotz der nachgewiesenen abtriftbedingten Pflanzenschutzmitteleinträge im Randbereich uneingeschränkt als ökologisch angebauter Salat in den Verkehr gebracht werden. Im erntereifen Salat waren keine Rückstände mehr nachweisbar. Probleme mit abtriftbedingten Rückstandsgehalten in ökologisch angebauten pflanzlichen Lebensmitteln sind jedoch dann nicht auszuschließen, wenn aufgrund unterschiedlicher Vegetationszeiten der benachbarten Kulturen die Ernte ökologisch angebauter Pflanzen unmittelbar nach Pflanzenschutzmittelapplikationen in angrenzenden, konventionell angebauten Kulturen erfolgen müsste.

Die Ergebnisse unterstreichen jedoch auch, dass der von uns üblicherweise als Beurteilungswert im Hinblick auf nicht-zulässige Pestizidanwendungen herangezogene maximale Rückstandskonzentrationswert von 0,01 mg/kg für Pestizidrückstände in ökologischen Lebensmitteln sachgemäß ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen der Lebensmittelüberwachung durch repräsentative Beprobung einer gesamten Charge (z.B. der gesamten Salaternte des Feldes durch Vermischung mehrerer Salatköpfe (10 Stück)) jeweils die mittlere Rückstandsbelastung ermittelt wird. Da Abtrift-bedingte Kontamination jedoch überwiegend auf Randbereiche begrenzt ist, liegt die mittlere Konzentration üblicherweise deutlich

unter den möglicherweise in Randbereichen vorliegenden Abtrift-bedingten Rückstandskonzentrationswerten. *Quelle: CVUA Stuttgart, 2003*

10.2.3 Schlussfolgerungen

Die beiden Fallstudien zeigen klar, dass Abtrift ein räumlich begrenztes Problem darstellt. Je nach Stabilität des Wirkstoffs ist auch im betroffenen Randstreifen in der Regel die Belastung nur eine begrenzte Zeit nach der Anwendung nachweisbar. Es können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- 1) Hat die Anwendung ausreichend lange vor der Ernte stattgefunden, kann die Abtrift (je nach Stabilität der untersuchten Wirkstoffe) bei einer repräsentativen Probe der Gesamtpartie häufig nicht mehr nachgewiesen werden. Wird also in einer Erntepartie ein Pflanzenschutzmittelrückstand gefunden, ist genau zu prüfen, ob eine Abtrift als Ursache in Frage kommt. Ein Hinweis für eine Abtrift kann sein, dass eine Anwendung des Wirkstoffes in der Kultur kaum in Frage kommt, aber in der benachbarten Kultur üblich ist.

Ebenso ist bei einer Abtrift eine homogene Einmischung in der Erntepartie als Ursache nicht wahrscheinlich. Es wird deutlich, dass es sich um komplexe Fragestellungen handelt, die eine differenzierte Einzelfallprüfung erfordern.

- 2) Soll eine Abtrift-Wirkung festgestellt werden, hat die Probenahme so zeitnah wie möglich nach der Anwendung zu erfolgen. Es empfiehlt sich, eine Probe im betroffenen Randstreifen und ggf. eine Vergleichsprobe aus der Mitte des ökologisch bewirtschafteten Feldstücks zu nehmen.
- 3) Ist das Ziel einer rückstandsanalytischen Untersuchung eine Aussage zu der Fragestellung zu erhalten, ob eine direkte Anwendung nicht zulässiger Pflanzenschutzmittel stattgefunden hat, wird das Ergebnis möglicherweise verfälscht, wenn Proben vorwiegend in Randstreifen zu intensiv bewirtschafteten Nachbarkulturen gezogen werden. Die Probenahme hat auch hier möglichst zeitnah zu einer vermuteten Behandlung zu erfolgen. Für die Einschätzung eines möglichen Behandlungstermins sind entsprechende Kultur- und Witterungsdaten aus der Region heranzuziehen. Im Obst- und Weinbau kann vielfach auf Pflanzenschutzempfehlungen der Beratung zurückgegriffen werden.
- 4) Für eine sachgerechte Interpretation eines Rückstandsbefundes ist eine möglichst präzise und umfassende Beschreibung der Umstände erforderlich bis hin zu Art und Behandlung der Nachbarkultur.

Bei Abtrift handelt es sich um eine räumlich und je nach Stabilität der Wirkstoffe auch zeitlich begrenzte Beeinträchtigung der benachbarten Öko-Partie. Die in den Fallbeispielen untersuchten Erntepartien wären bei einer Rückstandsuntersuchung nicht auffällig geworden.

11 Zusammenfassung und Ausblick

1. Auch wenn in der Vergangenheit in einigen Fällen, bei denen konventionelle Ware als Bioware vermarktet wurde, rückstandsanalytische Befunde die Indizien geliefert haben, ist der Aussagewert von Rückstandsbefunden im Kontrollverfahren nach den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau begrenzt. Sanktionen, wie die Entfernung des Öko-Hinweises von einer Partie oder ein befristetes Vermarktungsverbot allein auf der Grundlage von Analysebefunden, werden als rechtlich schwierig eingestuft. Darüber hinaus gilt, dass eine konventionelle Betrugspartie nicht immer durch (erhöhte) Rückstandsgelalte identifiziert werden kann.
2. Rückstände können auf vielen Wegen in Bio-Produkte gelangen. Keinesfalls ist die landwirtschaftliche Erzeugung der Hauptverursacher. Deshalb ist es wichtig, die gesamte Wertschöpfungskette zu betrachten.
3. Das Ziel sollte sein, die Rückstandssituation der Endprodukte zu verbessern und insbesondere Kontaminationen und Verschleppungen zu minimieren. Rückstandsfunde sollten Anlass sein, die Prozesskontrolle zu intensivieren. Es ist jedoch kein verantwortliches Ziel, bei immer besseren Nachweismethoden ausschließlich rückstandsfreie Produkte vermarkten zu wollen.
4. Das Dilemma "Stichprobe versus repräsentative Mischprobe" ist prinzipiell nicht auflösbar. Beide Verfahren haben ihre Berechtigung und müssen gezielt eingesetzt werden. Auch aus nicht-repräsentativen und nicht gerichtsfesten Analysen kann die Kontrollstelle oder das Unternehmen ein Gefährdungspotential für bestimmte Produkte oder Herkünfte erarbeiten. Monitoringsysteme und Rückstandsdatenbanken sind wichtige Elemente, sowohl für die Wissenschaft und Forschung als auch für die Praxis von Behörden, Kontrollstellen und Unternehmen.
5. Jeder chemisch-analytische Rückstandsfund sollte bewertet werden. Kontrollstellen oder -behörden sollten mit den von ihnen kontrollierten Unternehmen Vereinbarungen treffen, dass und in welcher Form Rückstandsfunde bezüglich aller vom Unternehmen vermarkteten Produkte zu melden sind.
6. Die Kontrollstellen und -behörden müssen ein Entscheidungs- und Maßnahmenverfahren hinsichtlich von Rückstandsfunden etablieren. Grundlagen hierzu wurden in diesem Manual erarbeitet. Eine sachgerechte „Interventionsschwelle“ scheint notwendig. Andernfalls wird blinder Aktionismus die Beteiligten lähmen. Dieser Wert ist jedoch kein Grenzwert, der über die Verkehrsfähigkeit entscheidet. Als praxisorientierter Wert kann dabei der BNN-Orientierungswert zu Rate gezogen werden.

7. Auch wenn sich in der Analysetechnik sowie im Zulassungsverfahren und den Rückstandshöchstmengen von Pflanzenschutzmitteln Veränderungen ergeben werden, wird der hier vorgestellte stoffunspezifische und einzelfallbezogene Weg der Beurteilung von Pflanzenschutzmittelrückständen seine Gültigkeit behalten. Langjährige Erfahrungen in Chemischen Landesuntersuchungsämtern, Monitoringsystemen sowie Unternehmen haben gezeigt, dass es hierzu keine praktikable Alternative gibt.

12 Weitere Informationen im Internet

12.1 Rechtliche Grundlagen

Offizieller Verordnungstext der EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau; Verordnung (EG) Nr. 834/2007:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:DE:PDF>

Verordnung (EG) Nr. 889/2008: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:DE:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:DE:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:DE:PDF)

Verordnung (EG) Nr. 1235/2008: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:334:0025:0052:DE:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:334:0025:0052:DE:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:334:0025:0052:DE:PDF)

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

<http://www.bmel.de> / Landwirtschaft / Ökologischer Landbau / EU-Rechtsvorschriften

Internationale rechtliche Regelungen im ökologischen Landbau

<http://www.oeko-regelungen.de>

Stiftung Ökologie & Landbau: Gesetzliche und privatrechtliche Regelungen

http://www.soel.de/fachthemen/richtlinien_kontrolle.html

Arbeitsgemeinschaft Lebensmittel ohne Gentechnik

<http://www.infoxgen.com>

International Federation of Organic Agriculture Movements

<http://www.ifoam.org>

Konferenz der Kontrollstellen e.V.

<http://www.oeko-kontrollstellen.de>

Rückstandshöchstmengen: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

<http://www.bvl.bund.de> /Pflanzenschutzmittel/Rückstände & Höchstgehalte

12.2 Berichte Monitoringsysteme

Obst- und Gemüse-Monitoring des BNN Herstellung und Handel

<http://www.n-bnn.de>

Öko-Monitoring Baden Württemberg

<http://www.cvuas.de>

Lebensmittel Monitoring des Bundes

<http://www.bvl.bund.de> /Lebensmittel/Sicherheit und Kontrollen/Monitoring

EU Food and Veterinary Office: Annual EU-wide Pesticide Residues Monitoring Reports

http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm

13 Literatur

ANONYMUS, 2005: Opinion of the Scientific Panel on Plant health, Plant protection products and their Residues on a request from Commission related to the appropriate variability factor(s) to be used for acute dietary exposure assessment of pesticide residues in fruit and vegetables. The EFSA Journal, 177, 1-61:

MAHNKE-PLESKER, S. / G. LACH (Hrsg.), 2005: Qualitätsicherung von Öko-Lebensmitteln – Ein Leitfadens für die Praxis, Behr's Verlag, Hamburg

PAOLETTI, C., DONATELLI, M., KAY, S., VAN DEN EEDE G.: "Simulating kernel lot sampling: the effect of heterogeneity on the detection of GMO contamination", Seed Science and Technology 31(3), 629-638 (2003)