



Bundesamt für  
Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit



# Berichte zur Lebensmittelsicherheit **2007**

Bericht zur amtlichen Futtermittelkontrolle  
Nationaler Rückstandskontrollplan für Lebensmittel tierischen Ursprungs  
Nationale Berichterstattung an die EU  
Inspektionsbericht



# **Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2007**

**Bericht zur amtlichen Futtermittelkontrolle**

**Nationaler Rückstandskontrollplan für  
Lebensmittel tierischen Ursprungs**

**Nationale Berichterstattung an die EU**

**Bericht über Inspektionen der Europäischen Kommission  
und von Drittländern in Deutschland**

# Inhaltsverzeichnis

1	Bericht zur amtlichen Futtermittelkontrolle .....	5
1.1	Ziel der Futtermittelkontrolle .....	5
1.2	Anzahl der registrierten Futtermittelunternehmer .....	5
1.3	Art und Umfang der Kontrollen .....	6
1.4	Anzahl der Proben und der Einzelbestimmungen .....	7
1.5	Anzahl der Probenahmen .....	8
1.6	Anzahl der Einzelbestimmungen .....	8
1.7	Einzelbestimmungen auf Inhaltsstoffe und Energie .....	8
1.8	Einzelbestimmungen auf Futtermittel-Zusatzstoffe .....	8
1.9	Einzelbestimmungen auf unzulässige Stoffe .....	9
1.10	Einzelbestimmungen auf Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln .....	10
1.11	Einzelbestimmungen auf unerwünschte Stoffe .....	10
1.12	Einzelbestimmungen auf verbotene Stoffe .....	11
1.13	Kontrolle der Zusammensetzung von Mischfuttermitteln und Untersuchungen auf mikrobiellen Verderb .....	11
1.14	Maßnahmen bei Beanstandungen .....	12
1.15	Risikoorientierter Kontrollansatz .....	12
2	Nationaler Rückstandskontrollplan für Lebensmittel tierischen Ursprungs .....	14
2.1	Ziele, rechtliche Grundlagen und Organisation .....	14
2.1.1	Programm und Ziele .....	14
2.1.2	Rechtliche Grundlagen .....	14
2.1.3	Organisation .....	15
2.1.4	Untersuchungen .....	15
2.1.4.1	Einleitung .....	15
2.1.4.2	Stoffgruppen nach Anhang I der Richtlinie 96/23/EG .....	15
2.1.4.3	Untersuchungshäufigkeit .....	22
2.1.4.4	Matrizes .....	23
2.1.4.5	Probennahme .....	23
2.1.4.6	Analytik .....	23
2.1.4.7	Höchstgehalt/Höchstmenge .....	24
2.1.5	Maßnahmen für Tiere oder Erzeugnisse, bei denen Rückstände festgestellt wurden .....	24
2.2	Überblick über die Rückstandsuntersuchungen im Jahr 2007 .....	24
2.3	Positive Rückstandsbefunde 2007 im Einzelnen .....	25
2.3.1	Rinder .....	25
2.3.2	Schweine .....	26
2.3.3	Geflügel .....	27
2.3.4	Schafe .....	28
2.3.5	Pferde .....	28
2.3.6	Kaninchen .....	28
2.3.7	Wild .....	29
2.3.8	Aquakulturen .....	29
2.3.9	Milch .....	30
2.3.10	Eier .....	30
2.3.11	Honig .....	31
2.4	Bewertungsbericht des BfR zu den Ergebnissen des NRKP 2007 .....	31
2.4.1	Einführung .....	31
2.4.2	Allgemeine Bewertung .....	31
2.4.3	Bewertung der einzelnen Stoffe .....	31

2.5	Entwicklung positiver Rückstandsbefunde von 2003 bis 2007.....	37
2.6	Hemmstoffe .....	38
2.7	Maßnahmen .....	38
2.7.1	Ermittlung der Ursachen von positiven Rückstandsbefunden.....	38
2.7.2	Maßnahmen nach positiven Rückstandsbefunden .....	38
2.8	Zuständige Ministerien.....	39
2.9	Zuständige Untersuchungsämter/akkreditierte Labore.....	40
2.10	Erläuterung der Fachbegriffe .....	40
2.11	Literatur .....	41
3	Nationale Berichterstattung an die EU .....	44
3.1	Bericht über die amtliche Lebensmittelüberwachung in Deutschland.....	44
3.1.1	Rechtsgrundlage.....	44
3.1.2	Ergebnisse zu den im Labor untersuchten Proben.....	44
3.1.3	Anzahl und Art der festgestellten Verstöße vor Ort .....	46
3.1.4	Trendanalyse der Daten zur amtlichen Lebensmittelkontrolle (Fortschreibung 2007) .....	47
3.2	Bericht über die Ergebnisse der Lebensmittel-Kontrollen gemäß Bestrahlungsverordnung.....	48
3.2.1	Rechtliche Grundlagen .....	48
3.2.2	Ergebnisse .....	50
3.3	Bericht über die Kontrolle von Lebensmitteln aus Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl..	50
3.4	Bericht über die Kontrolle von Lebensmitteln auf verbotenen Farbstoff (Sudanrot und andere) .....	52
3.4.1	Anlass der Kontrolle und Rechtsgrundlage.....	52
3.4.2	Ergebnisse .....	52
3.5	Bericht über Aflatoxine in bestimmten Lebensmitteln aus Drittländern .....	53
3.5.1	Anlass der Kontrolle und Rechtsgrundlage.....	53
3.5.2	Ergebnisse .....	53
3.6	Bericht über den Ochratoxin A-Gehalt in ausgewählten Lebensmitteln .....	54
3.6.1	Anlass der Kontrolle und Rechtsgrundlage.....	54
3.6.2	Ergebnisse .....	57
3.7	Bericht über den Gehalt an Nitrat in Spinat, Salat, Rucola und anderen Salaten .....	57
3.7.1	Anlass der Kontrolle und Rechtsgrundlage.....	57
3.7.2	Ergebnisse .....	59
3.8	Bericht über die Überprüfung bestimmter Fischereierzeugnisse aus Indonesien.....	61
3.8.1	Anlass der Kontrolle und Rechtsgrundlage.....	61
3.8.2	Ergebnisse .....	61
4	Bericht über Inspektionen der Europäischen Kommission und von Drittländern in Deutschland .....	62
4.1	Inspektionen des Lebensmittel- und Veterinäramtes (FVO).....	62
4.2	Die amtliche Kontrolle in Deutschland.....	62
4.3	Aufgaben des BVL bei der Durchführung von Inspektionen des FVO .....	63
4.4	Ergebnisse der Inspektionen des FVO in Deutschland im Jahr 2007 .....	64
4.4.1	GD SANCO 7236/2007: Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Betrieben.....	66
4.4.2	GD SANCO 7430/2007: Bewertung der von den zuständigen Behörden ergriffenen Folgemaßnahmen im Hinblick auf die amtlichen Kontrollen der Sicherheit von Lebensmitteln tierischen Ursprungs, insbesondere von Fleisch und Milch und daraus gewonnenen Erzeugnissen .....	66
4.4.3	GD SANCO 7917/2007: Bewertung des Kontrollsystems für Erzeugnisse tierischen Ursprungs und lebender Tiere.....	67
4.4.4	GD SANCO 7604/2007: Bewertung der Schutzmaßnahmen gegen transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSE) bei Schafen und Ziegen .....	68
4.5	Veröffentlichungen der Inspektionsberichte des FVO.....	68
4.6	Inspektionsberichte des FVO aus anderen Mitgliedstaaten und aus Drittländern .....	68
4.7	Fragebögen des FVO .....	68
4.8	Inspektionen und Informationsbesuche von Drittländern in Deutschland.....	68

# 1 Bericht zur amtlichen Futtermittelkontrolle

## 1.1

### Ziel der Futtermittelkontrolle

Für die amtliche Futtermittelkontrolle in der Bundesrepublik Deutschland sind nach § 38 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) die Länder zuständig. Die Durchführung erfolgt unter Beachtung der Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 882/2004. Grundlage für die Durchführung der amtlichen Futtermittelkontrolle in den Ländern ist der „Rahmenplan der Kontrollaktivitäten im Futtermittelsektor“ (Rahmenplan), der Bestandteil des mehrjährigen nationalen Kontrollplanes (MNKP) ist. Der Rahmenplan wurde gemäß der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 durch die Länder, das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) erstellt.

Er wird in Anpassung an die Kontrollergebnisse der Vorjahre, an konkrete Bedingungen einzelner Länder aufgrund aktueller Problemstellungen sowie neuer Erkenntnisse fortgeschrieben und aktualisiert. Dabei werden auch Empfehlungen der Europäischen Kommission für koordinierte Kontrollprogramme im Bereich der Futtermittel sowie ggf. von der Kommission vorgeschlagene Statuserhebungen berücksichtigt. Die Verabschiedung des Rahmenplans für die Jahre 2007 bis 2011 erfolgte auf der Agrarministerkonferenz des Bundes und der Länder am 20. April 2007.

Die Kontrollen erfolgen risikoorientiert und umfassen sowohl Prozesskontrollen (Betriebs- und Buchprüfungen) als auch Produktkontrollen. Bei einer Betriebsprüfung wird der Betrieb auf die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben, insbesondere der Anforderungen nach der Verordnung (EG) Nr. 1831/2005 kontrolliert (z. B. durch Erfassung der betrieblichen Regelungen – einschließlich der qualitätssichernden Maßnahmen –, durch Begehung und Kontrolle der Räumlichkeiten und Anlagen und durch Überprüfung der Dokumente, von Abläufen, Tätigkeiten oder Erzeugnissen).

Im Rahmen einer Buchprüfung wird insbesondere die Einhaltung der Dokumentationspflichten der Betriebe über einen festgelegten Zeitraum vor der Prüfung kontrolliert. Zu den Produktkontrollen zählen die Beprobungen von Futtermitteln unterschiedlicher Art (Einzelfuttermittel, Mischfuttermittel, Futtermittel-Zusatzstoffe, Vormischungen) und deren produktspezifische Untersuchung auf Inhaltsstoffe, Futtermittel-

Zusatzstoffe, unerwünschte Stoffe, unzulässige Stoffe, verbotene Stoffe oder Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln. Dazu gehören auch die Kontrolle der Bezeichnung und der Kennzeichnung von Futtermitteln und die Kontrolle der Einhaltung der Verbote zum Schutz vor Täuschung und unerlaubter Werbung.

## 1.2

### Anzahl der registrierten Futtermittelunternehmer

5.070 Hersteller und Händler wurden von der Futtermittelüberwachung kontrolliert (Abb. 1-1). Die Anzahl der durch die Futtermittelüberwachung kontrollierten Tierhalter erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 17,0% auf 9.837. Mit einem Anteil von 65,2% an den insgesamt durchgeführten Kontrollen

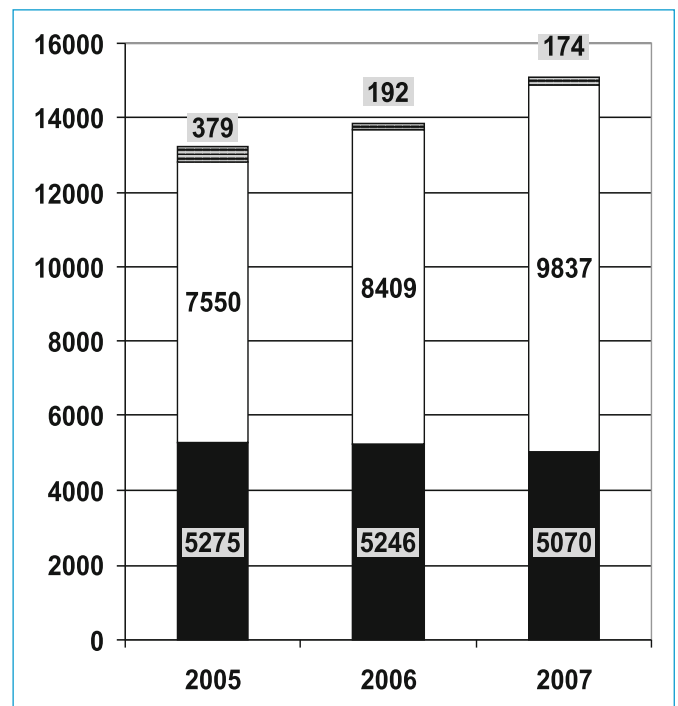


Abb. 1-1 Anzahl der durch die Überwachung erfassten Orte der Kontrolle im Zeitraum der Jahre 2005 bis 2007 (schwarz = Hersteller und Vertriebsunternehmen; weiß = Tierhalter; schwarz-weiß gestreift = Sonstige).

		2005	2006	2007
Herstellerbetriebe	Einzelfuttermittel	–	43.244	50.924
	Futtermittel-Zusatzstoffe	29	63	79
	Vormischungen	124	159	147
	Trocknungsbetriebe	47	175	155
	Mischfuttermittel	gewerblich	491	1.015
nicht gewerblich		28	231.216	253.567
Handelsbetriebe	Insgesamt	241	12.355	12.509
	darunter Vertreter von Drittlands-herstellern	58	110	110
Lagerbetriebe		–	1.610	2.029

Tab. 1-1 Anzahl der registrierten Betriebe in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

wurden wie in den Vorjahren mehr als die Hälfte der Kontrollen in Tiere haltenden Betrieben durchgeführt.

Mit der Verordnung (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften über die Futtermittelhygiene (Futtermittelhygieneverordnung) wurde für alle Futtermittelunternehmer eine Registrierungs- bzw. Zulassungspflicht eingeführt.

Sie gilt für die Futtermittelprimärproduktion ebenso wie für alle sonstigen Erzeugungs-, Herstellungs-, Lagerungs-, Transport- oder Verarbeitungsstufen. Auch Erzeuger- und Herstellerbetriebe von Einzelfuttermitteln, alle Betriebe zur Herstellung von Mischfuttermitteln (gewerblich oder nicht gewerblich) sowie solche Betriebe, die im Auftrag lagern und transportieren, müssen sich registrieren lassen. Durch die Länder wurden für das Berichtsjahr 2007 insgesamt 320.781 registrierte Futtermittelbetriebe gemeldet. Die Anzahl der im Jahr 2007 zugelassenen Betriebe mit Tätigkeiten gemäß Artikel 10 der Verordnung (EG) Nr. 183/2005 belief sich auf 811 (Tab. 1-1).

### 1.3 Art und Umfang der Kontrollen

Die Anzahl der Betriebs- und Buchprüfungen innerhalb eines Kontrolljahres wird durch die Überwachungsbehörden der Länder auf Grundlage ihrer eigenen Risikoanalyse unter Berücksichtigung der landestypischen Strukturen ermittelt. Im Jahr 2007 wurden in insgesamt 15.081 Futtermittelunternehmen 15.972 Betriebsprüfungen und 6.392 Buchprüfungen durchgeführt (Abb. 1-2). Im Vergleich zum Vorjahr entspricht dies einer Steigerung der Betriebsprüfungen um 4,1% und der Buchprüfungen um 26,6%. Diese Steigerung entspricht dem neuen Kontrollansatz, wonach die Betriebs- und Buchprüfungen in den Vordergrund der amtlichen Futtermittelkontrolle gestellt werden sollte.

Bei den Betriebsprüfungen wurden 18.275 Futtermittelproben gezogen, das sind 843 (4,8%) Proben mehr als im Vorjahr (Abb. 1-3). Die Auswahl und Festlegung der Probenahmen erfolgt in den verschiedenen Stufen der Futtermittelkette nach

einem offenen Kontrollansatz unter Anwendung des so genannten „Flaschenhalsprinzips“. Berücksichtigt werden die eingesetzten Erzeugnisse, die produzierten, transportierten, gelagerten und verfütterten Futtermittel sowie die in den vergangenen Jahren festgestellten Auffälligkeiten.

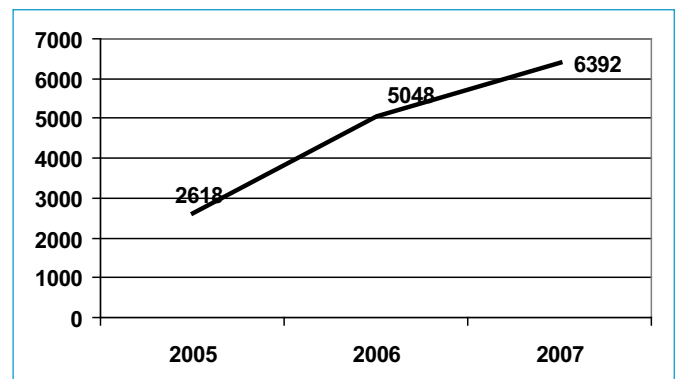


Abb. 1-2 Anzahl der Buchprüfungen im Zeitraum von 2005 bis 2007.

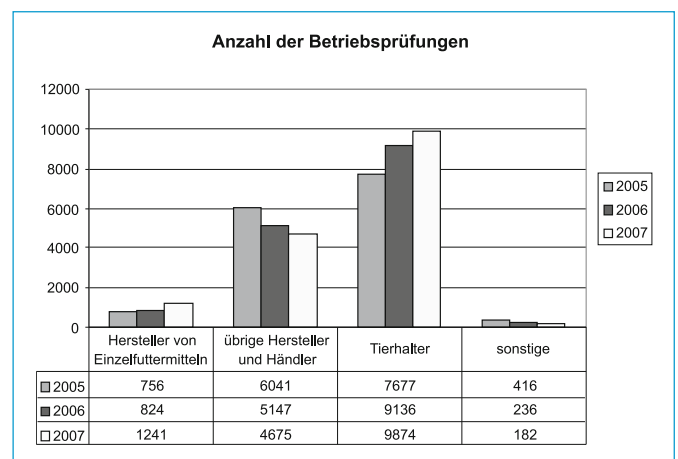


Abb. 1-3 Anzahl der Betriebsprüfungen im Zeitraum von 2005 bis 2007.

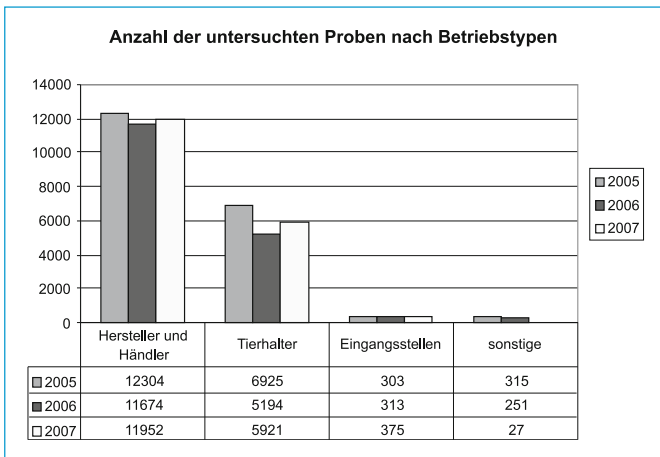


Abb. 1-4 Anzahl der untersuchten Proben differenziert nach Betriebstypen im Zeitraum 2005 bis 2007

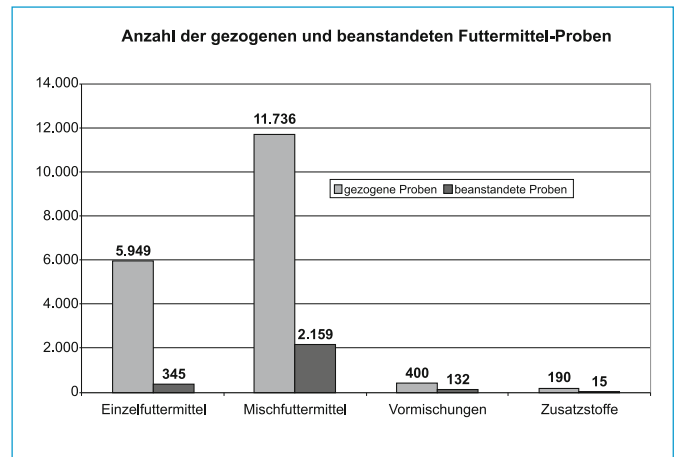


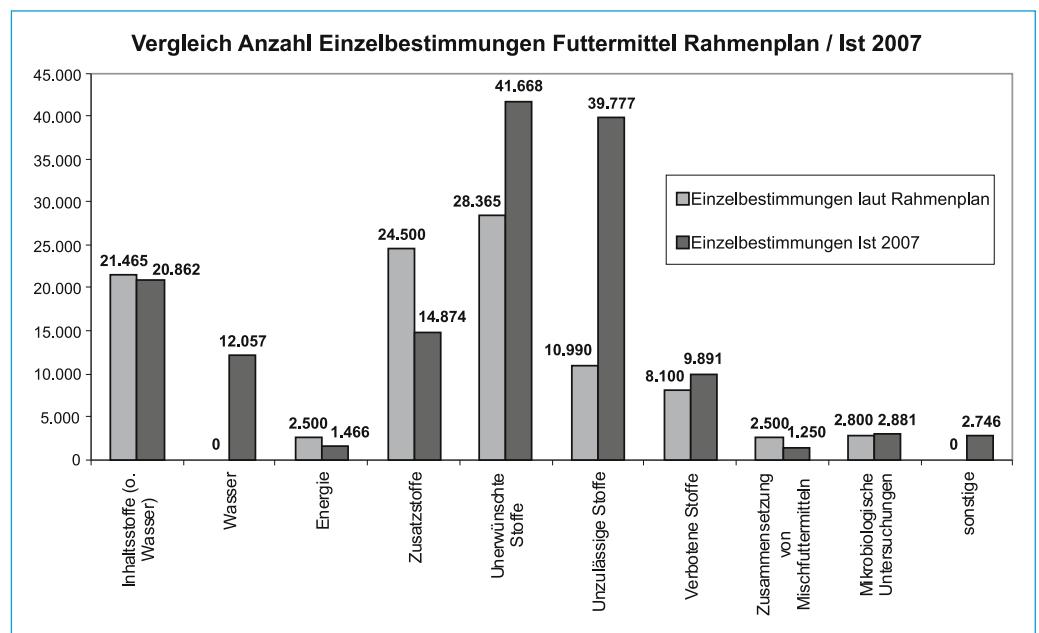
Abb. 1-5 Anzahl der gezogenen und beanstandeten Futtermittel-Proben nach Futtermittelarten.

**1.4 Anzahl der Proben und der Einzelbestimmungen**

An den 18.275 Proben wurden 142.472 Einzelbestimmungen (ohne Rückstandsanalysen auf Pflanzenschutzmittel) durchgeführt. Das sind 41.552 Einzelbestimmungen mehr als die im Rahmenplan vorgeschlagenen 100.920 Bestimmungen (Abb. 1-4 und 1-5). Diese deutliche Überschreitung der vorgegeben Zahl ist zum Teil durch die ständig steigende Zahl an

Substanzen zu erklären, die in einem Analyseverfahren durch Multimethoden erfasst werden können. Dies trifft (neben den Pflanzenschutzmitteln) im Wesentlichen auf die so genannten „pharmakologisch wirksamen Substanzen“ (PWS) zu. Im Rahmenplan sind 6.640 Einzelbestimmungen auf PWS vorgeschlagen, im Jahr 2007 wurden jedoch insgesamt 31.490 Einzelbestimmungen auf diese Substanzen durchgeführt (Abb. 1-6).

Abb. 1-6 Anzahl der Einzelbestimmungen – Rahmenplan vs. Ist 2007.



	Anzahl der Proben			Beanstandungen in v. H.		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Einzelfuttermittel	6.212	5.484	5.949	6,1	5,4	5,8
Mischfuttermittel						
für Geflügel	2.634	2.345	2.260	21,5	21,7	22,7
für Schweine	3.561	3.186	3.369	22,2	19,8	19,0
für Rinder	5.117	4.384	4.538	17,8	14,6	13,9
andere Nutztiere	1.322	1.079	1.061	24,2	25,1	24,8
Heimtiere	408	369	483	25,5	17,3	23,0
andere Tiere	24	23	25	16,7	34,8	20,0
Mischfuttermittel insgesamt	13.066	11.386	11.736	20,6	18,6	18,4
davon Mineralfuttermittel	1.342	1.250	1.134	35,2	29,8	31,4
Vormischungen	420	383	400	33,3	25,8	33,0
Futtermittel-Zusatzstoffe und deren Zubereitungen	149	179	190	2,7	4,5	7,9
<b>Summe</b>	<b>19.847</b>	<b>17.432</b>	<b>18.275</b>	<b>16,2</b>	<b>14,5</b>	<b>14,5</b>

**Tab. 1-2** Anzahl der untersuchten Proben und der beanstandeten Proben nach Futtermittelarten sowie Beanstandungen in v. H. in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

## 1.5 Anzahl der Probenahmen

Die Anzahl der Probeentnahmen erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 4,8% auf 18.275. Die Beanstandungsquote betrug wie im Vorjahr 14,5% (Tab. 1-2).

Besondere Abweichungen gab es bei Mineralfuttermitteln und Vormischungen. Die Beanstandungsquote bei Mineralfuttermittelproben ist gegenüber dem Vorjahr bei einem bereits hohen Beanstandungsniveau um 1,6 Prozentpunkte auf 31,4% gestiegen.

Bei Vormischungen wurden mit 33,0% um 7,2 Prozentpunkte mehr Beanstandungen und bei Zusatzstoffen und deren Zubereitungen mit 7,9% um 3,4 Prozentpunkte mehr Beanstandungen ausgesprochen als im Vorjahr.

## 1.6 Anzahl der Einzelbestimmungen

Die Ergebnisse wurden nach Gruppen von Untersuchungsparametern differenziert (Abb. 1-7).

## 1.7 Einzelbestimmungen auf Inhaltsstoffe und Energie

**Inhaltsstoffe:** Die Anzahl der Bestimmungen auf Inhaltsstoffe (z. B. Rohprotein, Rohfett) betrug im Berichtsjahr 2007 20.862. Die Beanstandungsquote ist im Vergleich zum Vorjahr um 0,5 Prozentpunkte gestiegen und beträgt damit 5,3%. Die höch-

sten Beanstandungsquoten waren bei der Rohasche mit 7,2% (Vorjahr 5,8%) und bei den Mineralstoffen mit 6,9% (Vorjahr 5,7%) zu verzeichnen (Abb. 1-7).

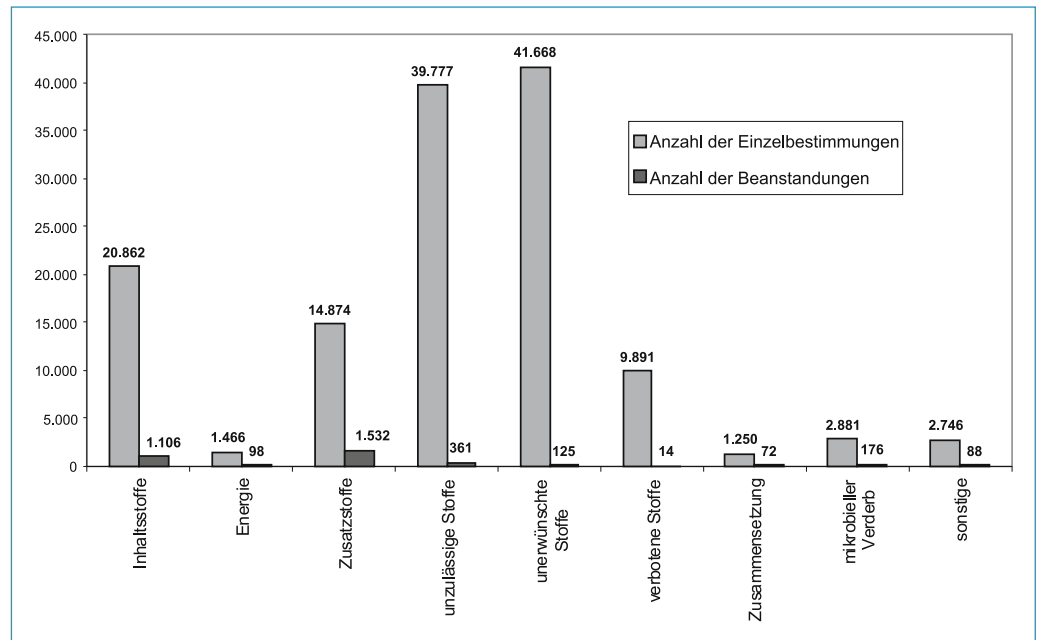
**Energie:** Im Jahr 2007 wurden 1.466 Energiebestimmungen durchgeführt und damit um 10,1% mehr als im Vorjahr. Die Beanstandungsquote für den Energiegehalt ist im Vergleich zum Vorjahr um 0,1 Prozentpunkte auf 6,7% gestiegen (Abb. 1-7).

## 1.8 Einzelbestimmungen auf Futtermittel-Zusatzstoffe

Futtermittel-Zusatzstoffe sind Stoffe, die Futtermitteln zugesetzt werden, um bestimmte Wirkungen zu erzielen. Der Dosierungsbereich ist für verschiedene Futtermittel-Zusatzstoffe durch Mindest- und Höchstgehalte eingegrenzt. Bei Proben von Futtermitteln in Verantwortung eines Tierhalters werden Über- und Unterschreitungen der futtermittelrechtlich zulässigen Höchst- und Mindestgehalte (bei Ergänzungsfuttermitteln auch unter Berücksichtigung der Tagesration) beanstandet. Bei Proben von Futtermitteln, die bei Herstellern und Händlern gezogen wurden, werden zusätzlich die Abweichungen von deklarierten Futtermittel-Zusatzstoff-Gehalten beanstandet. Die Beanstandungsquote bei Zusatzstoffen insgesamt ist mit 10,3% um 1,5 Prozentpunkte niedriger als im Vorjahr (Tab. 1-3). Die Mehrzahl der Beanstandungen musste wegen Unter- bzw. Übergehalten an Futtermittel-Zusatzstoffen in Vormischungen (172 Beanstandungen, davon 13 Überschreitungen) und in Mischfuttermitteln (1.355 Beanstandungen, davon 230 Überschreitungen des zulässigen Höchstgehaltes) ausgesprochen werden. Wie bereits in den Vorjahren, ist ein



**Abb. 1-7** Anzahl der Einzelbestimmungen und Beanstandungen bei Futtermitteln.



**Tab. 1-3** Bestimmungen des Gehaltes an Futtermittel-Zusatzstoffen in Vormischungen und Mischfuttermitteln und in der Tagesration sowie Beanstandungen in v. H. in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

	Anzahl der Bestimmungen			Beanstandungen in v. H.		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Vitamine	4.632	4.952	5.704	13,6	12,0	11,2
Spurenelemente	7.071	6.672	7.326	12,7	11,0	9,5
Leistungsförderer	323	–	–	20,7	–	–
Kokzidiostatika, Histomonostatika	519	698	611	21,0	8,5	9,5
andere Futtermittel-Zusatzstoffe, für die Höchstgehalte festgesetzt sind	1.118	944	981	12,2	13,5	9,8
Sonstige	195	202	252	29,7	17,8	16,3
<b>Summe</b>	<b>13.858</b>	<b>13.468</b>	<b>14.874</b>	<b>13,7</b>	<b>11,8</b>	<b>10,3</b>

Schwerpunkt bei den Übergelien an Spurenelementen (155 Überschreitungen, davon 79 bei Zink, 47 bei Kupfer und 24 bei Selen) in Mischfuttermitteln zu verzeichnen. Der insgesamt deutliche Rückgang der Beanstandungsquote bei der Gruppe der Kokzidiostatika von 21,0 % im Jahr 2005 über 8,5 % im Jahr 2006 auf 9,5 % im Jahr 2007 ist vor allem auf den Rückgang der Beanstandungen bei der Überprüfung der deklarierten Gehalte von Kokzidiostatika in Mischfuttermitteln zurückzuführen.

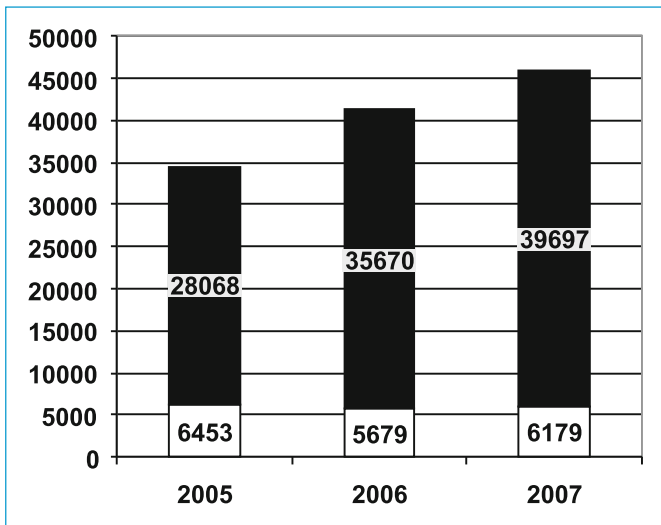
Die Beanstandungsquote insgesamt aufgrund von Überschreitungen des zulässigen Höchstgehaltes der Futtermittel-Zusatzstoffe in Futtermitteln ist mit 1,5 % gleich niedrig wie im Jahr 2006 (1,5 %).

## 1.9

### Einzelbestimmungen auf unzulässige Stoffe

Bei unzulässigen Stoffen insgesamt ist die Beanstandungsquote geringfügig von 0,6 auf 0,8 % gestiegen.

Im Hinblick auf die Vermeidung von TSE wird im Rahmenplan empfohlen, bei verbotenen Stoffen nach Artikel 7 der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 und § 18 LFGB den Kontrollumfang beizubehalten. Im Jahre 2007 wurden 6.099 Untersuchungen auf Stoffe nach Artikel 7 der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 durchgeführt (in 2006: 5.601 Untersuchungen). Damit wird die in den Empfehlungen der Europäischen Kommission für das Koordinierte Kontrollprogramm der Gemeinschaft vom 14.12.2005 geforderte Anzahl von mindestens 20 Untersuchun-



**Abb. 1-8** Anzahl der Untersuchungen auf unzulässige Stoffe im Zeitraum 2005 bis 2007 (weiß = verbotene Stoffe nach Artikel 7 der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 und § 18 Abs. 1 des LFGB; schwarz = sonstige unzulässige Stoffe).

gen je 100.000 t hergestellte Mischfuttermittel (entspricht ca. 4000 Untersuchungen) abgedeckt (Abb.1-8). Die Beanstandungsquote verringerte sich im Vergleich zum Vorjahr um 0,2 Prozentpunkte auf 0,1%. Zur Prüfung auf den nicht zulässigen Einsatz von tierischen Fetten wurden 80 Bestimmungen durchgeführt, die zu keiner Beanstandung führten.

Unter „sonstigen unzulässigen Stoffen“ sind nicht mehr zugelassene oder für die jeweilige Tierart nicht zugelassene Futtermittel-Zusatzstoffe, sonstige nicht zugelassene Stoffe (Verschleppungen oder illegaler Einsatz von Arzneimitteln) einschließlich einer eventuellen Unterschreitung vorgeschriebener Wartezeiten bei zugelassenen Futtermittel-Zusatzstoffen zusammengefasst. Insgesamt wurden 39.697 Bestimmungen auf sonstige unzulässige Stoffe durchgeführt (Abb.1-8). Die Beanstandungsquote ist im Vergleich zum Vorjahr um 0,3 Prozentpunkte gestiegen und beträgt nun 0,9%.

**1.10**

**Einzelbestimmungen auf Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln**

Bei den Angaben zu den „unerwünschten Stoffen“ ist die Anzahl der Einzelbestimmungen auf Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln nicht berücksichtigt. Insgesamt wurden 45.047 Einzelbestimmungen auf Rückstände an Schädlingsbekämpfungsmitteln durchgeführt. Bei dieser hohen Zahl ist zu berücksichtigen, dass die meisten Wirkstoffe in einem Analysegang nach der Methode der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB (Methode L 00.00-34: „Modulare Multimethode zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen in Lebensmitteln“) erfasst werden. Bei unbearbeiteten Futtermitteln wurden 34.651 Einzelbestimmungen durchgeführt. Es wurden sechs Beanstandungen ausgesprochen, davon vier für Ölsaaten und zwei für Getreide (Tab.1-4).

Der Umfang der Bestimmungen von Schädlingsbekämpfungsmitteln in bearbeiteten Futtermitteln belief sich auf 10.396. Es wurden drei Beanstandungen ausgesprochen (Tab.1-4).

**1.11**

**Einzelbestimmungen auf unerwünschte Stoffe**

Die entsprechend der Vorgabe des Rahmenplans in Höhe von 28.365 durchzuführenden Einzelbestimmungen auf „unerwünschte Stoffe“ wurden auf Grund der hohen Bedeutung für die Sicherheit von Futtermitteln und Lebensmitteln mit 41.668 Einzelbestimmungen erneut deutlich überschritten. Die Beanstandungsquote lag mit 0,3% um 0,1 Prozentpunkte höher als im Vorjahr.

Bei unerwünschten Stoffen mit festgesetztem Höchstgehalt ist die Beanstandungsquote von 0,3% gleich niedrig wie im Vorjahr (Tab.1-5). 2007 wurden insgesamt 2.004 Untersuchungen auf Dioxine durchgeführt. Ein Teil dieser Proben wurde auch auf dioxinähnliche PCB untersucht.

Die Beanstandungsquote betrug 2,6% und ist damit um 1,1 Prozentpunkte höher als im Jahre 2006. Diese Erhöhung ist insbesondere auf Überschreitungen der Höchstgehalte in Grün- und Raufutter und damit verbundenen umfangreichen Rückverfolgsuntersuchungen zurückzuführen. Bei Grün- und

	Anzahl der Bestimmungen			Beanstandungen Anzahl		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Anlage 5a FMV in unbearbeiteten Futtermitteln	19.696	23.184	34.651	5	3	6
Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Anlage 5a FMV in bearbeiteten Futtermitteln	17.096	17.114	10.396	16	1	3

**Tab. 1-4** Anzahl der Bestimmungen auf Rückstände an Schädlingsbekämpfungsmitteln nach Anlage 5a FMV sowie Beanstandungen in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

**Tab. 1-5** Anzahl der Bestimmungen auf unerwünschte Stoffe (ohne Schädlingsbekämpfungsmittel nach Anlage 5a FMV) sowie Beanstandungen in v. H. in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

	Anzahl der Bestimmungen			Beanstandungen in v. H.		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
unerwünschte Stoffe mit festgesetztem Höchstgehalt darunter:	31.205	30.065	30.816	0,3	0,3	0,3
Aflatoxin B <sub>1</sub>	1.939	1.835	1.854	0,2	0,3	0,0
chlorierte Kohlenwasserstoffe	14.316	13.856	13.506	0,1	0,1	0,0
Schwermetalle	11.842	11.035	11.563	0,3	0,2	0,2
Dioxine	1.490	1.618	2.004	0,7	1,5	2,6
unerwünschte Stoffe ohne festgesetzten Höchstgehalt darunter:	12.006	9.925	10.852	0,1	0,1	0,2
PCB	4.135	2.046	2.590	0,0	0,0	0,2
Mykotoxine (außer Aflatoxin B <sub>1</sub> )	5.647	5.188	7.143	0,0	0,1	0,1
<b>Summe</b>	<b>43.211</b>	<b>39.990</b>	<b>41.668</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>

Raufutter sind aufgrund der Entnahme als Verdachtsproben im vergangenen Jahr von 488 untersuchten Proben 49 Proben (10,0%) beanstandet worden.

Bei anderen unerwünschten Stoffen, wie chlorierten Kohlenwasserstoffen oder Aflatoxin B<sub>1</sub>, wurden im Berichtsjahr 2007 wiederum nur sehr wenige Beanstandungen festgestellt. Bei der hohen Anzahl von Bestimmungen des Gehaltes an Aflatoxin B<sub>1</sub> (1.854 Analysen, keine Beanstandung) und chlorierten Kohlenwasserstoffen (13.506 Analysen, 0,04% Beanstandungen) ist dieses Ergebnis beachtlich.

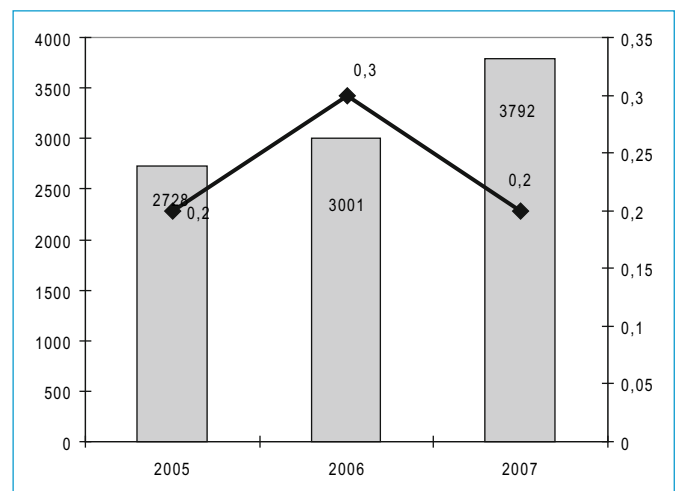
Wie in den Vorjahren war bei 11.563 Analysen des Gehaltes an Schwermetallen (vor allem Blei, Cadmium, Quecksilber) eine geringe Beanstandungsquote von 0,2% zu verzeichnen.

Im Überwachungsjahr 2007 wurden insgesamt 10.852 Bestimmungen auf unerwünschte Stoffe ohne festgesetzten Höchstgehalt (z. B. nicht dioxinähnliche PCB, Nickel oder Mykotoxine, außer Aflatoxin B<sub>1</sub>) durchgeführt. Die Beanstandungsquote war mit 0,2% um 0,1 Prozentpunkte geringfügig höher als in 2006.

## 1.12

### Einzelbestimmungen auf verbotene Stoffe

Bei 3.792 durchgeführten Untersuchungen auf verbotene Stoffe, vor allem auf gebeiztes Getreide, behandeltes Holz, Verpackungsmaterialien oder Abfälle, ergab sich 2007 eine im Vergleich zum Vorjahr etwa gleich niedrige Beanstandungsquote von 0,2% (Vorjahr 0,3%) (Abb. 1-9).



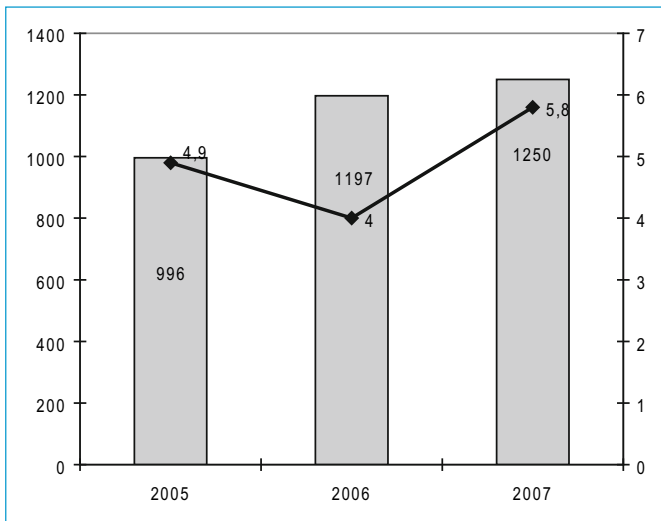
**Abb. 1-9** Anzahl der Einzelbestimmungen auf verbotene Stoffe (graue Säulen, Maßeinheiten auf der linken Ordinate) und Beanstandungen in v. H. (schwarze Linie, Maßeinheiten auf der rechten Ordinate) im Zeitraum 2005 bis 2007.

## 1.13

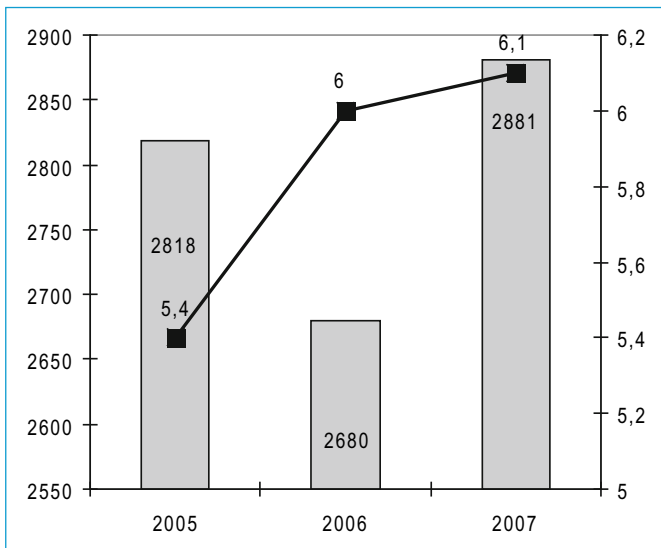
### Kontrolle der Zusammensetzung von Mischfuttermitteln und Untersuchungen auf mikrobiellen Verderb

Die mikroskopische Untersuchung von Mischfuttermitteln dient vor allem der Überprüfung der Einhaltung der Deklaration. Bei 1.250 kontrollierten Proben aus Hersteller- und Handelsbetrieben ergibt sich eine um 1,8 Prozentpunkte auf 5,8% erhöhte Beanstandungsquote (Abb. 1-10).

Die Untersuchungen auf mikrobiellen Verderb ergaben für das Berichtsjahr 2007, dass die Zahl der mikrobiologischen Un-



**Abb. 1-10** Anzahl der Kontrollen auf Zusammensetzung von Mischfuttermitteln (graue Säulen, Maßeinheiten auf der linken Ordinate) sowie die Beanstandungen in v. H. (schwarze Linie, Maßeinheiten auf der rechten Ordinate) im Zeitraum 2005 bis 2007.



**Abb. 1-11** Anzahl der Untersuchungen auf mikrobiellen Verderb (graue Säulen, Maßeinheiten auf der linken Ordinate) sowie Beanstandungen in v. H. (schwarze Linie, Maßeinheiten auf der rechten Ordinate) im Zeitraum von 2005 bis 2007.

tersuchungen im Vergleich zum Vorjahr um 7,5% auf 2.881 gestiegen ist. Die Beanstandungsquote ist um 0,1 Prozentpunkte gegenüber dem Vorjahr gestiegen und beträgt nunmehr 6,1% (Abb. 1-11).

**Tab. 1-6** Maßnahmen bei Beanstandungen in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

Maßnahmen	2005	2006	2007
Hinweise (Belehrungen)	2.247	1.952	2.227
Verwarnungen	580	582	524
Bußgeldverfahren:			
eingeleitet	743	620	558
abgeschlossen	403	394	290
eingestellt	186	136	129
Strafverfahren:			
eingeleitet	2	10	3
abgeschlossen	2	1	5
eingestellt	3	4	4

### 1.14

#### Maßnahmen bei Beanstandungen

Die Maßnahmen bei Beanstandungen sind fallbezogen unterschiedlich. Insgesamt wurden 2.227 Hinweise und Belehrungen erteilt und 524 Verwarnungen ausgesprochen; außerdem wurden 558 Bußgeldverfahren und 3 Strafverfahren eingeleitet (Tab. 1-6).

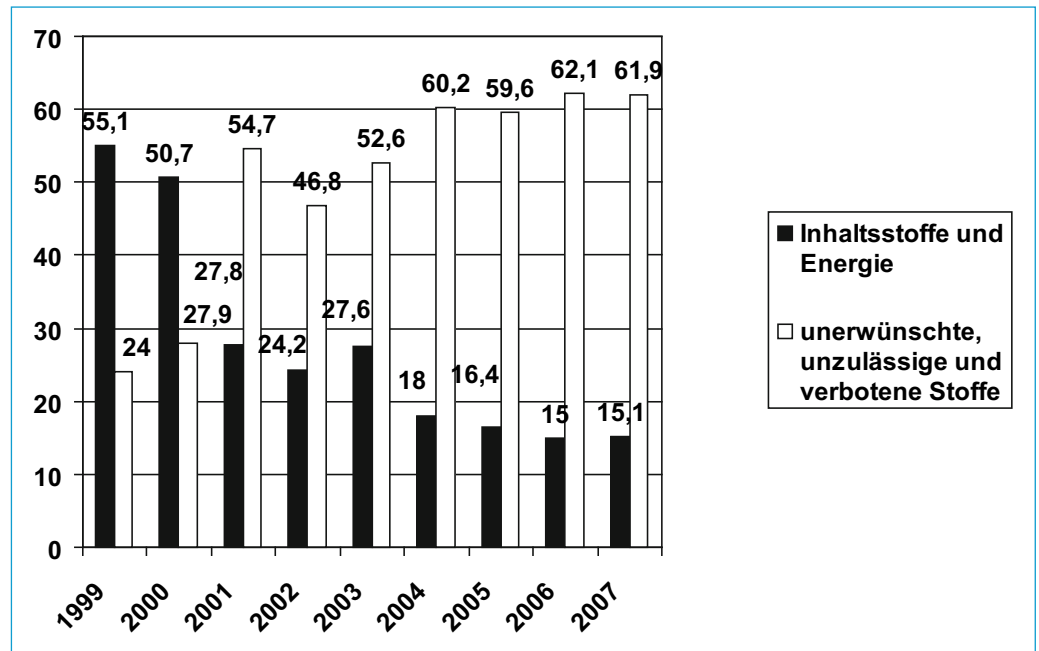
### 1.15

#### Risikoorientierter Kontrollansatz

Der risikoorientierte Kontrollansatz bei der amtlichen Futtermittelkontrolle wird auch für das Jahr 2007 wieder aus dem Verhältnis der durchgeführten Einzelbestimmungen auf verbotene, nicht zugelassene und unerwünschte Stoffe (61,9%) im Vergleich zu den Einzelbestimmungen auf Inhaltsstoffe und Energie (15,1%) erkennbar (Abb. 1-12).

Änderungen des mehrjährigen nationalen Kontrollplanes (MNKP) im Bereich der Futtermittelkontrolle für das Berichtsjahr 2007 und für das Kontrolljahr 2008 waren nicht erforderlich, da aufgetretene Ereignisse/Erkenntnisse aufgrund des orientierenden Charakters des Rahmenplans der Kontrollaktivitäten im Futtermittelsektor in eigener Verantwortung der Länder im Vollzug berücksichtigt werden konnten.

**Abb. 1-12** Prozentualer Anteil der Einzelbestimmungen auf Inhaltsstoffe und Energie bzw. unerwünschte, unzulässige und verbotene Stoffe in den Jahren 1999 bis 2007.



# 2

## Nationaler Rückstandskontrollplan für Lebensmittel tierischen Ursprungs

### 2.1

#### Ziele, rechtliche Grundlagen und Organisation

##### 2.1.1 Programm und Ziele

Der Nationale Rückstandskontrollplan (NRKP) ist ein Programm zur Überwachung von Lebensmitteln tierischer Herkunft hinsichtlich des Vorhandenseins von Rückständen gesundheitlich unerwünschter Stoffe. Er umfasst verschiedene Produktionsstufen, von den Tierbeständen bis hin zu Betrieben, die Roherzeugnisse erzeugen oder verarbeiten.

Den NRKP gibt es seit 1989. Die Programm-Planung und -Durchführung erfolgt in der Europäischen Union nach einheitlich festgelegten Maßstäben. Der NRKP wird jährlich neu erstellt. Er enthält für jedes Land konkrete Vorgaben über die Anzahl der zu untersuchenden Tiere oder tierischen Erzeugnisse, die zu untersuchenden Stoffe, die anzuwendende Methodik und die Probenahme. Die Probenahme erfolgt zielorientiert, d. h. unter Berücksichtigung von Kenntnissen über örtliche oder regionale Gegebenheiten oder von Hinweisen auf unzulässige oder vorschriftswidrige Tierbehandlungen. Die Untersuchungen dienen somit der gezielten Überwachung des rechtskonformen Einsatzes von pharmakologisch wirksamen Stoffen, der Kontrolle der Einhaltung des Anwendungsverbotes bestimmter Stoffe und der Sammlung von Erkenntnissen über die Belastung mit Umweltkontaminanten.

Die Proben werden an der Basis der Lebensmittelkette entnommen. Das sichert die Rückverfolgbarkeit zum Ursprungsbetrieb, so dass der Erzeuger direkt für die Qualität und Unschädlichkeit seiner Produkte verantwortlich gemacht werden kann. Durch die zielorientierte Probenauswahl ist mit einer größeren Anzahl an „positiven Rückstandsbefunden“ zu rechnen, als dies bei einer Probenahme nach dem Zufallsprinzip der Fall wäre. Der NRKP ist somit nicht auf die Erzielung statistisch repräsentativer Daten ausgerichtet. Aus den Daten können auch keine allgemeingültigen Schlussfolgerungen über die tatsächliche Belastung tierischer Erzeugnisse mit unerwünschten Stoffen gezogen werden.

##### 2.1.2 Rechtliche Grundlagen

Die Grundlage für den NRKP sind auf Ebene der Europäischen Gemeinschaft die folgenden Rechtsvorschriften:

- Richtlinie 96/23/EG über Kontrollmaßnahmen hinsichtlich bestimmter Stoffe und ihrer Rückstände in lebenden Tieren und tierischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Richtlinien 85/358/EWG und 86/469/EWG und der Entscheidungen 89/187/EWG und 91/664/EWG (ABl. L 125 vom 23.5.1996, S. 10),
- Entscheidung 97/747/EG: Entscheidung der Kommission vom 27. Oktober 1997 über Umfang und Häufigkeit der in der Richtlinie 96/23/EG des Rates vorgesehenen Probenahmen zum Zweck der Untersuchung in Bezug auf bestimmte Stoffe und ihre Rückstände in bestimmten tierischen Erzeugnissen (ABl. L 303 vom 06.11.1997, S. 12–15),
- Entscheidung 98/179/EG: Entscheidung der Kommission vom 23. Februar 1998 mit Durchführungsvorschriften für die amtlichen Probenahmen zur Kontrolle von lebenden Tieren und tierischen Erzeugnissen auf bestimmte Stoffe und ihre Rückstände (ABl. L 65 vom 5.3.1998, S. 31),
- Richtlinie 96/22/EG des Rates vom 29. April 1996 über das Verbot der Verwendung bestimmter Stoffe mit hormonaler bzw. thyreostatischer Wirkung und von  $\beta$ -Agonisten in der tierischen Erzeugung und zur Aufhebung der Richtlinien 81/602/EWG, 88/146/EWG und 88/299/EWG (ABl. L 125 vom 23.5.1996, S. 3),
- Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 des Rates vom 26. Juni 1990 zur Schaffung eines Gemeinschaftsverfahrens für die Festsetzung von Höchstmengen für Tierarzneimittelrückstände in Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs (ABl. L 224 vom 18.8.1990, S. 1),
- Entscheidung 2002/657/EG: Entscheidung der Kommission vom 12. August 2002 zur Umsetzung der Richtlinie 96/23/EG des Rates betreffend die Durchführung von Analysemethoden und die Auswertung von Ergebnissen (ABl. L 221 vom 17.8.2002, S. 8).

In nationales Recht ist der NRKP durch die folgenden Vorschriften eingebunden:

- Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. April 2006 (BGBl. I S. 945),
- Fleischhygienegesetz (FHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Juni 2003 (BGBl. I S. 1242, 1585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. November 2004 (BGBl. I S. 2688), aufgehoben durch Artikel 7 Nr. 7 des

Gesetzes vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2618, 3007), weiter anzuwenden gemäß Artikel 2 § 1 Nr. 4 dieses Gesetzes,

- Geflügelfleischhygienegesetz (GfIHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juli 1996 (BGBl. I S. 991), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 13. Mai 2004 (BGBl. I S. 934), aufgehoben durch Artikel 7 Nr. 8 des Gesetzes vom 1. September 2005 (BGBl. I 2618, 3007), weiter anzuwenden gemäß Artikel 2 § 1 Nr. 5 dieses Gesetzes,
- Fleischhygiene-Verordnung (FlHV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juni 2001 (BGBl. I S. 1366), zuletzt geändert durch Artikel 16 der Verordnung zur Durchführung der Vorschriften des gemeinschaftlichen Lebensmittelhygienerechts in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 2007 (BGBl. I 1816),
- Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung – Tier-LMHV –) in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 2007 (BGBl. I 1816, 1828),
- Verordnung zur Regelung bestimmter Fragen der amtlichen Überwachung des Herstellens, Behandeln und Inverkehrbringens von Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Überwachungsverordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 08. August 2007 (BGBl. I S. 1816, 1864),
- Lebensmitteleinfuhr-Verordnung (LEMV 2004) in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 2007 (BGBl. I 2007, S. 1816, 1871);
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Überwachung der Einhaltung von Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs und zum Verfahren zur Prüfung von Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis (AVV Lebensmittelhygiene – AVV LmH) (B.Anz. Nr. 180 a vom 25. September 2007),
- sowie verschiedene arzneimittelrechtliche und tierarzneimittelrechtliche Vorschriften.

### 2.1.3 Organisation

Der NRKP wird von den Ländern gemeinsam mit dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) als koordinierende Stelle durchgeführt.

Das BVL ist im Rahmen des NRKP mit folgenden Aufgaben betraut: (a) Erstellung des Nationalen Rückstandskontrollplanes, (b) Sammlung und Auswertung der Daten über die Untersuchungsergebnisse der Länder, (c) Zusammenfassung der Daten, (d) Weitergabe der Daten an die Europäische Kommission, (e) Veröffentlichung der Daten (f) koordinierende Funktion zwischen den staatlichen Behörden sowie (g) Funktion als Nationales Referenzlabor.

In der Zuständigkeit der Länder liegen folgende Aufgaben: (a) Festlegung der konkreten Vorgaben (z.B. Verteilung der Probenzahlen auf die einzelnen Regionen), (b) Probenahme, (c) Analyse der Proben, (d) Erfassung der Daten sowie (e) Übermittlung der Daten an das BVL. Der NRKP wird von den Ländern als eigenständige gesetzliche Aufgabe im Rahmen der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung durch-

geführt. Grundlage für die Festlegung der Probenkontingente für die einzelnen Länder sind die jährlichen Schlacht- und Produktionszahlen und die Größe der Tierbestände. Die weitere Verteilung der Proben legen die Länder in Eigenverantwortung fest.

### 2.1.4 Untersuchungen

#### 2.1.4.1 Einleitung

Der NRKP umfasst alle, der Lebensmittelgewinnung dienenden, lebenden und geschlachteten Tierarten sowie Primärerzeugnisse vom Tier wie Milch, Eier und Honig. Von 1989 bis 1994 enthielt der NRKP Vorgaben für die Überwachung von Rindern, Schweinen, Schafen und Pferden. 1995 wurde zusätzlich auch Geflügel aufgenommen. Seit 1998 werden Fische aus Aquakulturen und ab 1999 auch Kaninchen, Wild, Eier, Milch und Honig nach den EU-weit geltenden Vorschriften kontrolliert.

Der NRKP gibt jährlich ein bestimmtes Spektrum an Stoffen vor, auf das die entnommenen Proben mindestens zu untersuchen sind (Pflichtstoffe). Darüber hinaus können bei einer definierten Anzahl von Tieren und Erzeugnissen die Stoffe nach aktuellen Erfordernissen und entsprechend den speziellen Gegebenheiten in den Ländern frei ausgewählt werden (Tab. 2-1).

#### 2.1.4.2 Stoffgruppen nach Anhang I der Richtlinie 96/23/EG

##### Gruppe A – Stoffe mit anaboler Wirkung und nicht zugelassene Stoffe

Bei den Stoffen der Gruppe A handelt es sich zum größten Teil um hormonell wirksame Stoffe. Diese können physiologisch im Körper gebildet oder synthetisch hergestellt werden. Die Anwendung dieser Stoffe ist bei Lebensmittel liefernden Tieren weitestgehend verboten.

##### A1 Stilbene, Stilbenderivate, ihre Salze und Ester

In dieser Gruppe sind synthetische nichtsteroidale Wirkstoffe mit estrogenen Wirkung zusammengefasst. Sie fördern die Proteinsynthese und damit den Muskelaufbau, was sie für den Einsatz als Masthilfsmittel interessant macht. Verboten wurden sie, weil sie im Verdacht stehen, Tumore auszulösen und Diethylstilbestrol (DES) zusätzlich genotoxische Eigenschaften aufweist. Viele Stilbene/Stilbenderivate werden nicht in der Leber verstoffwechselt und damit nach oraler Aufnahme nicht inaktiviert. In der EU ist die Anwendung von Stilbenen, Stilbenderivaten, ihren Salzen und Estern in der Tierproduktion seit 1981 verboten.

##### A2 Thyreostatika

Hierunter versteht man Stoffe, welche die Synthese von Schilddrüsenhormonen hemmen. Infolge von biochemischen Reaktionen kommt es dabei zu einer Herabsetzung des Grundumsatzes und damit bei gleicher oder geringer Nährstoffzufuhr zu einer Vermehrung der Körpermasse. Dieser Körpermassezuwachs resultiert hauptsächlich aus einer erhöhten Was-

**Tab. 2-1** Stoffgruppen, bei Schlachttieren und Primärerzeugnissen gemäß Anhang II der Richtlinie 96/23/EG und zusätzlich zur Richtlinie in 2007 zu untersuchende Stoffgruppen (#).

Tierart, Tierische Erzeugnisse Stoffgruppe	Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde, Schweine	Geflügel	Tiere der Aquakul- tur	Milch	Eier	Kanin- chen-/ Zuchtwild- fleisch, Wild	Honig
Stilbene, Stilbenderivate, ihre Salze und Ester	×	×	×			×	
Thyreostatika	×	×				×	
Steroide	×	×	×			×	
Resorcylsäure-Lactone	×	×				×	
β-Agonisten	×	×				×	
Stoffe des Anh. IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90	×	×	×	×	×	×	#
Antibiotika einschl. Sulfonamide u. Chinolone	×	×	×	×	×	×	×
Anthelmintika	×	×	×	×		×	
Kokzidiostatika einschl. Nitroimidazole	×	×			×	×	
Carbamate und Pyrethroide	×	×				×	×
Beruhigungsmittel	×						
Nicht steroidale entzündungshemmende Mittel	×	×		×		×	
Sonstige Stoffe mit pharmakologischer Wirkung	#						#
Organische Chlorverbindungen einschl. PCB	×	×	×	×	×	×	×
Organische Phosphorverbindungen	×			×			×
Chemische Elemente	×	×	×	×	#	×	×
Mykotoxine	×	×	×	×			
Farbstoffe			×				
Sonstige			#			-/#	

sereinlagerung in die Muskulatur. Thyreostatika können beim Menschen z. B. Knochenmarksschäden (Leukopenie, Thrombopenie) hervorrufen; sie wirken karzinogen und stehen in Verdacht auch teratogen zu wirken. In der EU ist die Anwendung von Thyreostatika in der Tierproduktion seit 1981 verboten.

### A 3 Steroide

Zur Stoffklasse der Steroide gehört eine Vielzahl von Verbindungen, die auf dem Grundgerüst des Sterans aufgebaut sind und daher zwar ähnliche chemische Eigenschaften aufweisen, jedoch biologisch unterschiedlich wirken. Das chemische Grundgerüst der Steroide besteht aus kondensierten, gesättigten Kohlenwasserstoffringen mit mindestens 17 Kohlenstoffatomen, wobei einzelne Kohlenstoffatome an der Bildung

mehrerer Ringe beteiligt sind. Steroidhormone leiten sich vom Cholesterin ab. Durch verschiedene Umbauprozesse entstehen zunächst die Gestagene, aus diesen die Androgene und Estrogene.

Einige Stoffe dieser Gruppe wurden in der Vergangenheit als Masthilfsmittel missbraucht. Infolge dessen dürfen in der EU keine östrogen, gestagen oder androgen wirksamen Stoffe mehr an Masttiere verabreicht werden. Ihr Einsatz beschränkt sich im Wesentlichen auf die Therapie von Fruchtbarkeitsstörungen, auf die Brunstsynchronisation bzw. Induzierung der Laichreife, Verbesserung der Fruchtbarkeit und auf Trächtigkeitsabbrüche bei nicht zu Mastzwecken gehaltenen Tieren.

Im Rahmen der Rückstandsuntersuchung sind vier Stoffuntergruppen bei den Steroidhormonen bedeutsam:



- Synthetische Androgene (z. B. Trenbolon, Nortestosteron, Stanozolol, Boldenon)

Androgene sind C-19-Steroide. Sie sind verantwortlich für die Ausbildung der primären und sekundären männlichen Geschlechtsmerkmale. Weiterhin bewirken sie die Steigerung der Eiweißbildung (anaboler Effekt) und die Abnahme des Lipid- und Wassergehaltes. Synthetische Androgene werden zur Steigerung der Mastleistung (schnellere Gewichtszunahme, bessere Futtermittelverwertung) verwendet. Bedeutsame Vertreter der Gruppe der synthetischen Androgene sind 19-Nortestosteron und Trenbolon. Nortestosteron ist ein vermehrt anabol wirkender Stoff mit verminderter androgener Wirkung. Trenbolon ist ein hoch wirksames Steroid (8 bis 10-mal stärkere Wirksamkeit als Testosteron), das nicht selten auch als Dopingmittel illegal eingesetzt wird.

Boldenon ist ebenfalls ein potentiell illegales Masthilfsmittel. Es kann aber auch natürlicherweise bei nicht behandelten Rindern als 17-Alpha-Boldenon vorkommen. Der Nachweis von 17-Beta-Boldenon bei Mastkälbern wird immer als Beweis für eine illegale Behandlung angesehen. Wird 17-Alpha-Boldenon bei Kälbern im Urin in einer Menge von über 2 µg/kg nachgewiesen, erfordert dies zusätzliche Untersuchungen, um eine vorschriftswidrige Anwendung von Boldenon auszuschließen.

Eine übermäßige Zufuhr von Androgenen kann beim Menschen Fruchtbarkeitsstörungen und Lebererkrankungen induzieren, das Wachstum von Jugendlichen infolge einer beschleunigten Knochenreifung hemmen sowie eine Vermännlichung bei Frauen (zunehmende Behaarung, Vertiefung der Stimme, männliche Körperproportionen) hervorrufen.

- Synthetische Estrogene (Follikelhormone, z.B. Ethinylestradiol)

Diese Steriodhormone fördern das Zellwachstum (Proliferation) der weiblichen Geschlechtsorgane (Gebärmutter, Gebärmutter-schleimhaut, Scheide, Eileiter und Brustdrüsen). Weiterhin fördern sie die Durchblutung und die Zelldurchlässigkeit, das Wachstum und die Proteinsynthese. Aufgrund der anabolen (Muskel aufbauenden) Wirkung wurden synthetische Estrogene in der Tiermast eingesetzt. Durch die proliferative Wirkung besteht die Gefahr eines Karzinoms der Gebärmutter-schleimhaut.

- Natürliche Steroide (Estradiol, Testosteron)

Estradiol ist ein natürliches Estrogen, Testosteron das wichtigste natürliche Androgen. Sie zeigen die bereits beschriebenen Wirkungen. Estradiol darf bei Lebensmittel liefernden Tieren nur zur Behandlung von Fruchtbarkeitsstörungen und für zootecnische Zwecke, beispielsweise zur Brunstsynchronisation angewandt werden.

- Gestagene

Gestagene sind Schwangerschaft erhaltende Hormone. Progesteron als physiologisches Gestagen bewirkt unter anderem die Vorbereitung der Gebärmutter-schleimhaut für die Einlagerung der Eizelle, fördert das Wachstum der Gebärmutter-muskulatur und stellt diese ruhig. Synthetische Gestagene werden in der Landwirtschaft häufig zur Brunstsynchronisation (Zyklusblockade) eingesetzt. Durch Gestagene kommt es infol-

ge eines vermehrten Appetits und einer verminderten Aktivität zu Gewichtszunahmen. Unerwünschte Wirkungen können z. B. in Form von Lebererkrankungen, krankhaften Veränderungen der Gebärmutter-schleimhaut oder Venenerkrankungen auftreten.

#### A 4 Resorcylsäure-Lactone

Hierbei handelt es sich um Pflanzenestrogene. Zum Beispiel ist Zeranol ( $\alpha$ -Zearalanol) eine xenobiotische (d. h. für Mensch und Tier körperfremde, da durch Pilze synthetisierte) Substanz mit estrogenen und anabolen Eigenschaften. Auf Grund der anabolen und estrogenen Wirkung wurde Zeranol in der Tiermast zur Wachstumsförderung eingesetzt. Die Anwendung ist in der Europäischen Union seit 1988 verboten. Im Tierkörper können diese Stoffe auch einen natürlichen Ursprung haben. Beide werden direkt durch die Schimmelpilzgattung *Fusarium* oder durch die Umwandlung der Mykotoxine Zearalenon, sowie alpha- und beta-Zearalenol gebildet. Eine Unterscheidung zwischen natürlich auftretendem Zeranol und Rückständen aus einer illegalen Verwendung eines Masthilfsmittels ist dadurch schwierig. Aufschluss kann hier eine differenzierte Bestimmung von Zeranol, Talaranol, Zearalenon sowie der strukturverwandten Stoffwechselprodukte, alpha- und beta-Zearalenol geben. Die einzuleitenden Folgemaßnahmen richten sich dann nach der ermittelten Ursache für die Belastung.

#### A 5 $\beta$ -Agonisten (Sympathomimetika)

$\beta$ -Agonisten sind Wirkstoffe, die an den  $\beta$ -Rezeptoren der Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin angreifen. Zudem wirken sie fettspaltend und hemmen den Eiweißabbau. Clenbuterol ist der bekannteste Vertreter der  $\beta$ -Agonisten. Es wurde ursprünglich als Asthmikum entwickelt, in der Veterinärmedizin wird es als wehenhemmendes Mittel eingesetzt. Aufgrund der fettverbrennenden und muskelaufbauenden Wirkung wurde es missbräuchlich für Mastzwecke in der Landwirtschaft verwendet. Clenbuterol kann beim Menschen zu Herzrasen (Tachykardie), Muskelzittern, Kopf- und Muskelschmerzen führen. Bei Lebensmittel liefernden Tieren ist der Einsatz von Clenbuterol bis auf wenige Ausnahmen und der aller anderen Stoffe aus dieser Gruppe grundsätzlich verboten.

#### A 6 Stoffe des Anhang IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90

Anhang IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 enthält die Stoffe, für die keine Höchstmengen für Rückstände pharmakologisch wirksamer Stoffe in tierischen Lebensmitteln festgesetzt werden können, da diese Rückstände in jedweder Konzentration eine Gefahr für die Gesundheit des Verbrauchers darstellen können. Die Anwendung dieser Stoffe ist bei Tieren, die der Gewinnung von Lebensmitteln dienen, verboten.

- Amphenicole

Der wichtigste Vertreter ist Chloramphenicol (CAP), ein Breitbandantibiotikum. Chloramphenicol wurde in der EU im Jahr 1994 für die Anwendung bei Lebensmittel liefernden Tieren verboten. Das Verbot basiert auf der Beurteilung des Committee for Veterinary Medicinal Products (CVMP), wonach festgestellt wurde, dass für CAP kein ADI (Acceptable Daily Intake) ableitbar ist, da kein Schwellenwert für die Auslösung der aplas-

tischen Anämie beim Menschen bekannt ist. Zum Zeitpunkt der Beurteilung lagen zudem positive Genotoxizitätstests vor und weitere Toxizitätsstudien waren unvollständig. Die Aufnahme in Anhang IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 hat wegen des Wortlautes von Artikel 5 dieser Verordnung zur Folge, dass CAP-Rückstände unabhängig von ihren Gehalten als eine Gefahr für die Gesundheit des Verbrauchers angesehen werden müssen. Über den tatsächlichen Umfang des Verbraucherrisikos ist damit jedoch nichts ausgesagt. Bei der Anwendung von Chloramphenicol können, wenn auch in sehr seltenen Fällen, neben der aplastischen Anämie auch Schädigungen des Knochenmarks oder starke örtliche Irritationen der Injektionsstelle auftreten. Daher wird Chloramphenicol in der Humanmedizin nur noch als Reserveantibiotikum verwendet. Hauptbehandlungsgebiete sind schwere, sonst nicht zu beherrschende Infektionskrankheiten wie beispielsweise Typhus, Ruhr und Malaria.

#### – Nitroimidazole

Nitroimidazole sind Antibiotika, die bakterizid gegen fast alle anaeroben Bakterien und viele Protozoen wirken. Der wichtigste Vertreter ist Metronidazol. Metronidazol besitzt, wie in Langzeitstudien in Ratten und Mäusen ermittelt, fortpflanzungstoxische Eigenschaften. Weiterhin hat Metronidazol genotoxische und krebserregende Eigenschaften. Bisher fehlen Daten über Abbauvorgänge im Organismus. Daher wurde 1998 die Anwendung von Metronidazol bei Tieren verboten, die der Erzeugung von Lebensmitteln dienen. Vor dem Anwendungsverbot war Metronidazol ein probates Mittel zur Behandlung der Dysenterie, einer bakteriellen Darmkrankheit bei Schweinen. Das Auftreten von Dysenterie bei Schweinen kann daher ein Beweggrund sein, diesen Stoff trotz des Verbotes einzusetzen. Ein solcher Einsatz kann zu Rückständen in Lebensmitteln führen. Metronidazol wird nach der Anwendung im Organismus teilweise enzymatisch zum Hydroxymetronidazol umgewandelt. Die Analytik im Rahmen des NRKP beschäftigt sich daher mit dem Nachweis sowohl der Ausgangssubstanz als auch des Hydroxymetronidazols.

#### – Nitrofurane

Nitrofurane sind breitwirkende Chemotherapeutika, die gegen viele Bakterien, z. T. auch gegen Kokzidien, Hefearten und Trichomonaden wirken. Sie werden durch Abspaltung ihrer Nitrogruppe in den Bakterien zu reaktiven Produkten, die Chromosomenbrüche in den Bakterien auslösen. Sie schädigen auch den Stoffwechselzyklus der Erreger. Die bei der Umwandlung im Säugetierorganismus entstehenden reaktiven Metabolite sowie die Veränderungen im Stoffwechsel wirken mutagen und möglicherweise karzinogen, weshalb Nitrofurane in der EU bei Lebensmittel liefernden Tieren nicht mehr angewandt werden dürfen. In der Veterinärmedizin finden v. a. Fuzolidon, Furaltadon, Nitrofurantoin und Nitrofurazon Verwendung. Im Tierkörper sind häufig nur noch deren Metaboliten 3-amino-2-oxazolidinon (AOZ), 5-methylmorpholino-3-amino-2-oxazolidinon (AMOZ), 1-aminohydantoin (AHD) und Semicarbazid (SEM) nachzuweisen. Daher wird im Rahmen des NRKPs bevorzugt auf diese Stoffe untersucht.

## Gruppe B – Tierarzneimittel und Kontaminanten

Der Einsatz von Tierarzneimitteln ist rechtlich zulässig, sofern Höchstmengen (MRL = „Maximum Residue Limit“) festgelegt wurden und die Tierarzneimittel zugelassen sind. MRLs sind in der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 geregelt. Um ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher zu vermeiden, sind nach der Anwendung tierartspezifische Wartezeiten einzuhalten, bevor ein Tier geschlachtet oder tierische Erzeugnisse verwendet werden dürfen. Bei sachgerechter Anwendung ist davon auszugehen, dass nach Ablauf der Wartezeit keine Höchstmengenüberschreitungen mehr festgestellt werden.

### *B1 Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Sulfonamide und Chinolone*

#### – Sulfonamide

Mit der Entdeckung der Wirksamkeit der Sulfonamide begann 1935 die Ära der antibakteriellen Chemotherapie. Inzwischen wurden mehr als 50.000 Sulfonamide hergestellt und untersucht, etwa dreißig werden als Arzneimittel eingesetzt. Sulfonamide sind Amide aromatischer Sulfonsäuren. Auf Grund struktureller Ähnlichkeit mit der mikrobiellen para-Aminobenzoesäure verdrängen sie diese aus dem Stoffwechsel und stören so die Folsäuresynthese empfindlicher Organismen. Da in Säugetierzellen keine Folsäure synthetisiert wird, sind Sulfonamide für Menschen und Tiere relativ gut verträglich. Sulfonamide sind gegen ein breites Spektrum von Bakterien und Protozoen wirksam. Allerdings haben inzwischen zahlreiche Erreger Resistenzen entwickelt. Durch Kombination mit Trimethoprim und anderen Diaminopyrimidinen kann die Wirksamkeit der Sulfonamide potenziert werden. Die Sulfonamide werden heute meist in dieser potenzierten Form verwendet. Sulfonamide gehören zu den häufig eingesetzten Tierarzneimitteln. Nach Behandlung der Tiere verteilen sie sich sehr gut im gesamten Organismus und gelangen dabei auch in Milch und Eier. Bei Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Wartezeiten ist eine Gefährdung des Verbrauchers ausgeschlossen. Neben diesem direkten Eintrag in die Nahrungskette kann es in Ausnahmefällen zu einer indirekten Belastung von Tieren kommen. Sulfonamide persistieren lange in der Umwelt und können daher unter ungünstigen Umständen auch nach Abschluss einer Behandlung von Tieren ungewollt aufgenommen werden.

#### – Tetracycline

Hierbei handelt es sich um Antibiotika, die von *Streptomyces*-Arten produziert werden. Vertreter dieser Gruppe sind Oxytetracyclin, Chlortetracyclin und Tetracyclin. Tetracycline hemmen die bakterielle Proteinsynthese an den Ribosomen und damit das Bakterienwachstum. Gegenüber Tetracyclinen wurden bereits vielfach Resistenzen beobachtet. Doxycyclin gehört zur neueren Generation der Tetracycline. Sie besitzen ein breiteres Wirkspektrum.

#### – Chinolone

Chinolone erreichen ihre bakterizide Wirkung durch Hemmung des Enzyms DNA-Gyrase, welches die Bakterien benötigen, um bei der Zellteilung einen geschnittenen DNA-Strang wieder zusammenzufügen. Sie wirken gegen ein breites Er-

regerspektrum und sind die meist eingesetzte Gruppe der synthetischen Therapeutika. Häufig werden Chinolone dann eingesetzt, wenn mikrobielle Resistenzen gegenüber anderen Mitteln vorliegen. Chinolone können bei einem noch nicht ausgewachsenen Skelett Knorpelschäden hervorrufen. Zu den Chinolonen zählen beispielsweise Marbofloxacin, Enrofloxacin und Danofloxacin.

#### – Makrolide

Sie erzielen ihre bakterio-statische Wirkung über die Hemmung des Enzyms Translokase, wodurch die Proteinsynthese gehemmt wird. Makrolide wirken vor allem gegen gram-positive Erreger. Als erster Vertreter der Makrolid-Antibiotika wurde Erythromycin aus *Streptomyces erythreus* isoliert. Tylosin, Tilmicosin und Spiramycin zählen ebenfalls zu dieser Gruppe. Da Makrolide nur ein spezifisches Enzym hemmen, bilden Erreger relativ schnell Resistenzen gegen diese Stoffe aus.

#### – Aminoglycoside

Antibiotika aus der Gruppe der Aminoglycoside sind basische und stark polare Stoffe. Wie bereits der Name „Aminoglycoside“ sagt, sind es zuckerartige Moleküle mit mehreren Aminogruppen. Wichtige Vertreter dieser Arzneimittelgruppe sind Streptomycin, eines der ersten therapeutisch verwendeten Antibiotika, Dihydrostreptomycin sowie Gentamicin, Neomycin und Kanamycin. Aminosidin und Apramycin zählen ebenfalls zu dieser Gruppe. Die Aminoglycosid-Antibiotika wirken bakterio-statisch über die Hemmung der Proteinsynthese an den Ribosomen der Erreger. Aminoglycoside werden in der Tiermedizin bei den Lebensmittel liefernden Tieren Rind und Schwein unter anderem bei Infektionen des Atmungstraktes, des Verdauungstraktes, der Harnwege, der Geschlechtsorgane und bei Septikämie („Blutvergiftung“) eingesetzt. Angewendet werden sie meist als Injektionslösung, aber auch oral verwendbare Präparate sind verfügbar, die jedoch nur in geringem Maße resorbiert werden. Aminoglycoside wirken vor allem gegen gram-negative Bakterien, aber auch gegen einige gram-positive Keime wie Staphylokokken. Ausgeschieden werden Aminoglycoside vor allem über die Niere. Dort sind sie nach einer Anwendung auch am längsten nachweisbar. Positive Befunde (Höchstmengenüberschreitungen) werden daher meist in der Niere festgestellt. Nur bei sehr hohen Aminoglycosidgehalten in der Niere sind auch noch im Muskelgewebe Mengen oberhalb der zulässigen Toleranzen zu erwarten. Angesichts nur weniger positiver Befunde, meist nur in der selten verzehrten Niere, ist das Risiko für den Verbraucher eher gering. Nicht eingehaltene Wartezeiten für Niere gelten als häufigste Ursache positiver Befunde. Gelegentlich wird auch vermutet, dass durch die Erkrankung des behandelten Tieres Antibiotika langsamer ausgeschieden werden und es damit zu erhöhten Rückständen kommt.

#### – $\beta$ -Laktam-Antibiotika

Hierbei handelt es sich um eine Antibiotikagruppe mit einem  $\beta$ -Laktam-Ring. Der bekannteste Vertreter dieser Gruppe ist (Benzyl)Penicillin, eines der ältesten Antibiotika. (Benzyl)Penicillin wurde bereits 1929 aus Kulturen des Schimmelpilzes *Penicillium notatum* extrahiert und ab 1941 klinisch erprobt. Heute

werden Penicilline halbsynthetisch hergestellt. Mit Einfügen einer Aminogruppe am Benzylrest wurde das Wirkspektrum der Penicilline erweitert. Vertreter dieser neueren Aminopenicilline sind Ampicillin und Amoxicillin. Penicilline wirken bakterizid, indem sie die Zellwandsynthese der Bakterien bei der Zellteilung hemmen. Inzwischen existieren viele Allergien gegen Penicillin und verwandte Stoffe, die von leichten Hautreaktionen bis zum anaphylaktischen Schock reichen können.

#### – Cephalosporine

Cephalosporine sind Breitband-Antibiotika, die – wie auch die Penicilline – zur Gruppe der  $\beta$ -Lactam-Antibiotika gehören. Sie wirken bakterizid, in dem sie die Zellwandsynthese sich teilender Bakterien stören. Cephalosporine wirken in unterschiedlichem Maß nierenschädigend. Natürlicherweise kommen Cephalosporine im Schimmelpilz *Cephalosporium acremonium* vor. Cephalosporine werden halbsynthetisch gewonnen. Zu dieser Gruppe gehören beispielsweise Cefalexin und Cefoperazon.

#### – Diamino-Pyrimidin-Derivate

Diamino-Pyrimidin-Derivate wirken durch Hemmung der bakteriellen Folsäure-Synthese bakterio-statisch. In Kombination mit Sulfonamiden potenziert sich die Wirkung und die Kombinationspräparate wirken bakterizid. Ein bekannter Vertreter der Diamino-Pyrimidin-Derivate ist beispielsweise Trimethoprim.

#### – Polymyxine

Polymyxine, wie beispielsweise Colistin und Polymyxin B, gehören zur Gruppe der Polypeptid-Antibiotika. Sie stören die Zellwandpermeabilität der Bakterien und wirken dadurch bakterizid. Nach parenteraler Applikation besitzen die Polymyxine ein hohes neuro- und nephrotoxisches Potential.

#### – Lincosamide

Lincosamide gehören zu den Aminoglycosid-Antibiotika. Sie wirken vorwiegend bakterio-statisch und nur in hohen Konzentrationen gegenüber empfindlichen Erregern bakterizid durch Hemmung der Proteinsynthese. Ein Vertreter dieser Gruppe ist Lincomycin.

#### – Pleuromutiline

Hierbei handelt es sich um halbsynthetische Antibiotika mit bakterio-statischer Wirkung durch Hemmung der Proteinsynthese. Zu dieser Gruppe zählt beispielsweise das nur in der Veterinärmedizin angewendete Tiamulin.

### B.2 Sonstige Tierarzneimittel

#### – Anthelminthika

Anthelminthika sind Medikamente zur Bekämpfung von Wurminfektionen. Sie greifen in den Stoffwechsel von Würmern (Nematoden/Fadenwürmer, Zestoden/Bandwürmer, Trematoden/Saugwürmer) ein oder beeinflussen deren neuromuskuläre Übertragungsmechanismen, so dass die gelähmten Darmparasiten mit der Peristaltik ausgeschieden werden. Das Wirkspektrum (Entwicklungsstadien und adulte Formen der

verschiedenste Helminthen) ist je nach verwendetem Mittel unterschiedlich. Bekannte Wirkstoffgruppen mit einem breiten Wirkspektrum bei gleichzeitiger guter Verträglichkeit für das Wirtstier sind Avermectine und Benzimidazole. Avermectine sind Fermentationsprodukte des in Japan als natürlicher Bodenorganismus vorkommenden Strahlenpilzes *Streptomyces avermitilis*. Ein großer Teil der Avermectine wie Ivermectin oder Doramectin werden teilsynthetisch hergestellt. Zu den Benzimidazolen zählen beispielsweise Thiabendazol, Mebendazol oder Fenbendazol.

#### – Kokzidiostatika einschl. Nitroimidazole

Kokzidien sind Einzeller (Protozoen), die vor allem das Darmepithel, aber auch Leber und Niere befallen, wodurch die Aufnahme von Nährstoffen und das Wachstum verhindert wird. Die Infektionen verlaufen oft tödlich und können sich rasch ausbreiten. In der Geflügelhaltung stellt die Kokzidiose eine der häufigsten Erkrankungen dar. Kokzidiostatika werden meist zur Prophylaxe bzw. Metaphylaxe über das Futter verabreicht. Sie hemmen die endogene Entwicklung von Kokzidien in den Zellen. Wichtige Vertreter sind beispielsweise Nicarbazin, Lasalocid, Monensin und Diclazuril. Nicarbazin (Markerrückstand Dinitrocarbanilid/DNC) blockiert den Entwicklungszyklus der Parasiten durch Hemmung der Folsäuresynthese. Auch wird eine direkte Schädigung der Reproduktionsorgane beobachtet. Lasalocid und Monensin stören den Ionenaustausch in den Zellen. Als Folge tritt Wasser ein, wodurch die Zellen zerstört werden. Der genaue Wirkmechanismus von Diclazuril ist nicht bekannt. Es beeinträchtigt die meisten Kokzidienspezies während der asexuellen Entwicklung, die Oozystenausscheidung wird reduziert und die Sporulationsfähigkeit unterschiedlicher Kokzidien vermindert.

Nitroimidazole sind bakterizid wirkende Antibiotika, die gegen die meisten anaeroben Bakterien und viele Protozoen wirken. Sie besitzen wie die Nitrofurane eine Nitrogruppe im Molekül. Diese wird von den Bakterien abgespalten, wodurch reaktive Produkte entstehen, die die Bakterien schädigen. Vergleichbar den Nitrofuranen entstehen reaktive Stoffwechselprodukte im Säugetierorganismus, wodurch sie im Verdacht stehen, mutagene bzw. kanzerogene Wirkungen zu besitzen. Wichtige Vertreter dieser Gruppe sind Metronidazol und Tinidazol.

#### – Carbamate und Pyrethroide

Carbamate sind Ester der Carbaminsäure. Sie haben zum einen eine indirekte parasymphomimetische, zum anderen eine insektizide und askarizide Wirkung. Dementsprechend werden Carbamate als Therapeutika, z. B. bei Darm- und Blasenatonie oder sehr häufig auch als Schädlingsbekämpfungsmittel gegen Ektoparasiten eingesetzt.

Pyrethroide sind Insektizide, die ursprünglich dem Gift der Chrysantheme, dem Pyrethrum, sehr ähnlich waren. Ihre chemische Struktur wurde im Laufe der Jahre erheblich verändert. Pyrethroide sind schnell wirksame Kontaktgifte gegen Insekten und besitzen ebenfalls eine askarizide Wirkung. Das zu dieser Gruppe gehörende Permethrin ist das meistverwendete Insektizid überhaupt.

#### – Beruhigungsmittel

Beruhigungsmittel (Sedativa) sind zentralwirksame Arzneimittel, die sensorische, vegetative und motorische Nervenzentren dämpfen. Sie werden beispielsweise in der Anästhesiologie zur Beruhigung eingesetzt oder auch bei Angstzuständen, wie sie bei Versagen von lebenswichtigen Funktionen, z. B. der Atmung auftreten. Vertreter dieser Gruppe sind Azaperon und Acepromazin.

#### – Nicht steroidale entzündungshemmende Mittel

Die Wirkung dieser entzündungshemmenden (antiinflammatorischen) Mittel beruht auf der Hemmung des Enzyms Cyclooxygenase. Dadurch ist die Bildung von Prostaglandinen gestört, die als Entzündungsmediatoren fungieren. Daneben wirken die Mittel schmerzstillend. Anwendungsgebiete dieser Wirkstoffgruppe, zu der beispielsweise Phenylbutazon, Vedaprofen, Flunixin oder Metamizol zählen, sind vor allem akute entzündliche Erkrankungen des Bewegungsapparates und Gewebsverletzungen, auch als Folge von Operationen.

#### – Sonstige Stoffe mit pharmakologischer Wirkung

Dieser Gruppe sind die synthetischen Kortikosteroide zugeordnet. Ein bekannter Vertreter ist das Dexamethason. Dexamethason ist ein synthetisches Glucocorticoid, welches sich von dem natürlich vorkommenden Hydrocortison ableitet. Natürliche Glucocorticoide sind Hormone der Nebennierenrinde. Sie regulieren den Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißstoffwechsel sowie den Wasser- und Elektrolythaushalt. Weiterhin wirken sie auf das Herz-Kreislauf- und das zentrale Nervensystem und besitzen eine Entzündung hemmende Wirkung. Die Verabreichung von Dexamethason an Lebensmittel liefernde Tiere ist zu therapeutischen Zwecken erlaubt, z. B. zur Behandlung von entzündlichen und den Stoffwechsel betreffenden Krankheiten. Aufgrund seiner Wachstum fördernden Wirkung wird Dexamethason häufig illegal in der Tiermast eingesetzt, z. B. bei Mastkälbern durch Zugabe in den Milchersatz oder Injektion. Dexamethason bewirkt eine Erhöhung des Wasseranteils im Fleisch und ein damit verbundenes höheres Gewicht. Weiterhin wirkt es appetitfördernd. Dexamethason wurde weiterhin gern illegal in Kombination mit  $\beta$ -Agonisten (z. B. Clenbuterol) eingesetzt, da es deren wachstumsfördernde Wirkung in synergistischer Weise unterstützt.

Als weitere synthetische Glucocorticoide dieser Gruppe sind Prednisolon, Methylprednisolon und Betamethason zu nennen.

### B 3 Andere Stoffe und Kontaminanten

#### – Organische Chlorverbindungen einschl. PCB

In dieser Gruppe sind unter anderem Stoffe wie Dioxine oder chlorierte Kohlenwasserstoffe wie beispielsweise PCB, DDT, HCH, Lindan, Endosulfan und Pentachlorphenol zusammengefasst.

Als Dioxine bezeichnet man im allgemeinen Sprachgebrauch eine Gruppe von chlorierten organischen Verbindungen, deren Grundstruktur aus Benzolringen mit zwei oder mehr Sauerstoffatomen besteht. Dioxine entstehen als unerwünschte Nebenprodukte in Verbrennungsprozessen, bei de-