

Graciela Wiegand

---

# Die Schadstoffkontrolle von Lebensmitteln aus ökonomischer Sicht

Aufgaben des Staates, Bedürfnisse der Verbraucher,  
Maßnahmen der Anbieter sowie  
eine Fallstudie zu Äpfeln und Apfelprodukten

Mit 8 Abbildungen  
und 62 Tabellen

**Physica-Verlag**

Ein Unternehmen  
des Springer-Verlags

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	1
<b>1 Schadstoffe, Schadorganismen und Lebensmittelsicherheit: naturwissenschaftliche Fakten und offene Fragen</b> .....	5
<b>1.1 Begriffserklärungen</b> .....	5
1.1.1 Schadstoffe .....	7
1.1.2 Schadorganismen.....	7
1.1.3 Lebensmittelsicherheit.....	7
<b>1.2 Zum Wissensstand über die Toxizität von Schadstoffen in Lebensmitteln</b> .....	8
1.2.1 Untersuchungsmethoden der Lebensmittel-Toxikologie.....	8
1.2.2 Das toxikologische Risiko und Schwierigkeiten der Risikobewertung.....	11
1.2.2.1 Risikoerfassung .....	12
1.2.2.2 Risikobewertung.....	13
1.2.3 Grenzen der Lebensmittel-Toxikologie.....	14
<b>1.3 Überblick über die Schadstoffbelastung von Lebensmitteln in Deutschland</b> .....	15
1.3.1 Schadstoffe in pflanzlichen Lebensmitteln.....	16
1.3.1.1 Pflanzenschutzmittel .....	16
1.3.1.2 Nitrat.....	20
1.3.1.3 Schwermetalle .....	22
1.3.2 Schadstoffe und Schadorganismen in tierischen Lebensmitteln .....	25
1.3.2.1 Pflanzenschutzmittel und andere Organochlorverbindungen.....	26
1.3.2.2 Schwermetalle .....	28
1.3.2.3 Rückstände mit pharmakologischer Wirkung .....	29
1.3.2.4 Lebensmittelinfektionen durch Schadorganismen.....	32
1.3.3 Schadstoffe in Trinkwasser .....	35
1.3.3.1 Nitrat.....	36
1.3.3.2 Pflanzenschutzmittel .....	37
1.3.3.3 Blei .....	37
1.3.4 Exkurs: Verunreinigungen in Humanmilch.....	38
<b>1.4 Fazit</b> .....	39

<b>2 Zur Theorie des Marktes für Lebensmittelsicherheit und -kontrolle</b> .....	43
2.1 Das Glaubensgut Lebensmittelsicherheit und asymmetrische Information .....	44
2.2 Lebensmittelsicherheit: Ein öffentliches und privates Gut.....	45
2.3 Aufgaben der Schadstoff- und Schaderregerkontrolle .....	50
2.3.1 Die Normsetzung .....	50
2.3.2 Die direkte Kontrolle von Produkten anhand der Norm.....	51
2.3.3 Die Maßnahmen aufgrund der Kontrollergebnisse .....	52
2.4 Fazit.....	53
<b>3 Lebensmittelsicherheit als öffentliche Aufgabe: staatliche Maßnahmen in Deutschland und internationale Aktivitäten</b> .....	55
3.1 Die Normsetzung: <b>rechtliche Rahmenbedingungen der Lebensmittelsicherheit</b> .....	55
3.1.1 Entwicklung und Stand des Lebensmittelrechts in Deutschland .....	55
3.1.2 Die Rechtslage für Schadstoffe.....	58
3.1.3 Der gesetzliche Rahmen der Lebensmittelüberwachung .....	60
3.1.4 Internationale Aktivitäten der Normsetzung.....	62
3.1.4.1 Die Codex Alimentarius Kommission.....	63
3.1.4.2 Der Einfluß des GATT 1994 und der WTO auf die globale Normsetzung.....	67
3.2 Die staatliche Lebensmittelüberwachung in Deutschland .....	68
3.2.1 Ziele und Aufbau der staatlichen Lebensmittelüberwachung.....	69
3.2.2 Ablauf und Umfang der Lebensmittelüberwachung.....	70
3.2.2.1 Betriebskontrollen.....	71
3.2.2.2 Probenahme und -untersuchung von Lebensmitteln.....	72
3.2.2.3 Die Schadstoffkontrolle im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung .....	77
3.2.3 Versuch einer Kostenschätzung der staatlichen Lebensmittelüberwachung .....	80
3.2.3.1 Kostenbereiche .....	81
3.2.3.2 Probleme der Kostenermittlung.....	81
3.2.3.3 Methode und Ergebnisse.....	81
3.3 Staatliche Sanktions- und Informationsmaßnahmen.....	84
3.3.1 Sanktionsmaßnahmen zum Schutz der Lebensmittelsicherheit.....	84
3.3.2 Staatliche Informationspolitik im Bereich der Lebensmittelsicherheit.....	85
3.4 Fazit.....	86

<b>4 Die Nachfrage nach Lebensmittelsicherheit und Kontrollaktivitäten der Verbraucher .....</b>	<b>89</b>
<b>4.1 Das Risikoempfinden der Verbraucher .....</b>	<b>89</b>
4.1.1 Die Risikoeinschätzung der deutschen Konsumenten .....	91
4.1.2 Erklärungsansätze zum Risikoempfinden der Verbraucher .....	93
<b>4.2 Die Nachfrage nach Lebensmittelsicherheit: Konzepte und Ergebnisse empirischer Nachfrageanalysen .....</b>	<b>96</b>
4.2.1 Konzepte der Nachfrageanalyse .....	97
4.2.2 Ergebnisse hedonistischer Nachfrageanalysen .....	98
4.2.3 Ergebnisse aus Untersuchungen nach der kontingenten Bewertungsmethode .....	99
4.2.4 Weitere innovative Analysen der Nachfrage nach Lebensmittelsicherheit .....	101
<b>4.3 Handlungsalternativen der Verbraucher .....</b>	<b>104</b>
4.3.1 Konsum schadstoffarmer Lebensmittel und Hygienemaßnahmen im Haushalt ..	104
4.3.2 Die individuelle Beschwerde .....	106
4.3.3 Schadstoffkontrollen durch Verbraucher-Initiativen .....	107
4.3.4 Kollektiver Kaufboykott: Der „Lebensmittel-Skandal“ .....	110
<b>4.4 Fazit .....</b>	<b>114</b>
<b>5 Das Angebot an Lebensmittelsicherheit: Strategien der Unternehmen .....</b>	<b>117</b>
<b>5.1 Theoretische Einordnung .....</b>	<b>117</b>
5.1.1 Die Angebotsstruktur von Lebensmitteln in Deutschland .....	118
5.1.2 Kontrollkosten .....	121
5.1.2.1 Einteilung und Erfassung der Kontrollkosten .....	121
5.1.2.2 Bewertung der Kontrollkosten .....	125
5.1.2.3 Kostenoptimierung .....	125
5.1.3 Wettbewerbsstrategien und Lebensmittelsicherheit .....	126
5.1.3.1 Systematik der Wettbewerbsstrategien .....	126
5.1.3.2 Lebensmittelsicherheit als Wettbewerbsstrategie .....	127
<b>5.2 Organisation der Kontrolle von Schadstoffen und Schadorganismen .....</b>	<b>128</b>
5.2.1 Betriebliche Selbstkontrolle .....	128
5.2.2 Selbstkontrolle mit Fremdanalyse .....	129
5.2.3 Überbetriebliche Selbstkontrolle .....	129
5.2.4 Vertikale Integration und Kontrolle .....	129

<b>5.3 Qualitätsmanagement-Konzepte und ihre Relevanz für die Kontrolle von Schadstoffen und Schadorganismen</b> .....	130
5.3.1 HACCP .....	131
5.3.2 Normengerechtes Qualitätsmanagement und Zertifizierung .....	132
5.3.3 Total Quality Management .....	134
5.3.4 FMEA .....	135
5.3.5 Krisenmanagement .....	135
<b>5.4 Kooperation mit staatlichen Behörden</b> .....	136
5.4.1 Einfluß auf und Kooperation bei der gesetzlichen Normgebung .....	137
5.4.2 Kooperative Aspekte bei der amtlichen Lebensmittelüberwachung .....	138
5.4.3 Information und Beratung .....	138
<b>5.5 Fazit</b> .....	139
<b>6 Fallstudie: Die Schadstoffkontrolle bei Äpfeln und Apfelprodukten - Fragestellung und Methode</b> .....	141
6.1 Fragestellung und Ziele der Fallstudie .....	141
6.2 Eingrenzung der Fallstudie .....	141
6.2.1 Produktspezifische Eingrenzung .....	142
6.2.2 Schadstoffspezifische Eingrenzung .....	143
6.2.2.1 Pflanzenschutzmittel-Rückstände .....	143
6.2.2.2 Natürliche Toxine .....	147
6.2.3 Räumliche und zeitliche Eingrenzung .....	148
6.3 Methode .....	149
6.3.1 Beschreibung der Kontrolleistung .....	149
6.3.2 Ermittlung der Kontrollkosten .....	150
6.3.3 Bewertungskriterien .....	151
6.3.4 Vorgehensweise und Datengrundlage .....	152
6.4 Vermarktungswege und Handelsströme im Überblick .....	153
6.5 Fazit .....	157

<b>7 Fallstudie: Produktionsverfahren der Apfelerzeugung unter besonderer Berücksichtigung des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes und der Rückstandskontrolle</b> .....	159
<b>7.1 Produktionsverfahren und Anbaumethoden in der Apfelerzeugung</b> .....	159
<b>7.2 Pflanzenschutzmittel-Einsatz und -Kontrolle in der integrierten Produktion</b> .....	162
7.2.1 Bedeutung der integrierten Marktapfelproduktion .....	162
7.2.2 Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der integrierten Apfelproduktion.....	163
7.2.3 Kontrollen in der integrierten Marktapfelproduktion.....	166
7.2.4 Fallbeispiel Bodensee .....	167
7.2.4.1 Kontrollmaßnahmen .....	167
7.2.4.2 Kontrollkosten .....	169
7.2.5 Fallbeispiel Altes Land.....	170
7.2.5.1 Kontrollmaßnahmen .....	170
7.2.5.2 Kontrollkosten .....	171
7.2.6 Fallbeispiel Südtirol.....	171
7.2.6.1 Kontrollmaßnahmen .....	173
7.2.6.2 Kontrollkosten .....	174
7.2.6.3 Sanktionsmaßnahmen.....	175
7.2.7 Vergleich der Kontrollen der drei Regionen .....	175
7.2.7.1 Vergleich der Durchführung der Kontrollen .....	176
7.2.7.2 Vergleich der Kontrollkosten .....	177
7.2.7.3 Maßnahmen aufgrund der Kontrollergebnisse .....	179
<b>7.3 Pflanzenschutzmittel-Einsatz und -Kontrolle in der ökologischen Produktion</b> .....	180
7.3.1 Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der ökologischen Apfelproduktion.....	180
7.3.2 Kontrollverfahren nach der EG-Bio-Verordnung 2092/91.....	181
7.3.3 Geschätzte Kontrollkosten für Obstbaubetriebe.....	181
<b>7.4 Streuobst- und Hausgartenproduktion</b> .....	183
7.4.1 Pflanzenschutzmittel in der Streuobstproduktion.....	184
7.4.2 Pflanzenschutzmittel in der Hausgartenproduktion.....	184
<b>7.5 Fazit</b> .....	185

<b>8 Fallstudie: Die Weiterverarbeitung von Äpfeln und Schadstoffkontrollen der Ernährungsindustrie .....</b>	<b>189</b>
8.1 Wichtige Apfelprodukte im Überblick .....	189
8.2 Überbetriebliche Kontrollen durch die Schutzgemeinschaft der Fruchtsaft-Industrie .....	190
8.2.1 Historische Entwicklung .....	191
8.2.2 Allgemeine Kontrolleleistungen der Schutzgemeinschaft .....	192
8.2.3 Allgemeine Sanktionsmaßnahmen .....	193
8.2.4 Kosten der Kontrollen von Apfelsaft .....	194
8.2.5 Internationale Weiterentwicklung der Kontrolle .....	195
8.3 Innerbetriebliche Kontrollstrategien der Saftindustrie .....	197
8.4 Apfelsaft aus kontrolliertem Streuobstbau .....	197
8.5 Schadstoffkontrollen bei Apfelsaft .....	201
8.6 Das Kontrollsystem für Kinder-Gläschenkost .....	202
8.6.1 Kontrollsystem und Kontrollkosten .....	203
8.6.1.1 Das Kontrollsystem des Babykostherstellers Alete .....	203
8.6.1.2 Schätzung der branchenweiten Kontrollkosten .....	205
8.6.2 Exkurs: Der „Babykost-Skandal“ von 1994 .....	206
8.6.2.1 Chronologie des Skandals .....	206
8.6.2.2 Staatliche Reaktionen auf den Babykost-Skandal .....	207
8.7 Fazit .....	209
<b>9 Fallstudie: Kontrollmaßnahmen der Handelsunternehmen bei Äpfeln und Apfelprodukten .....</b>	<b>211</b>
9.1 Kontrollen des Import- und Großhandels .....	211
9.1.1 Untersuchungsring des Verbandes des Hanseatischen Frucht-Import- und Großhandels Hamburg-Bremen e. V. ....	213
9.1.2 Zentralverband des Deutschen Früchte-Import- und Großhandels e. V. (ZVF) ..	215
9.1.3 Zusammengefaßte Betrachtung der Kontrollen beider Verbände .....	215
9.2 Kontrollen des Einzelhandels .....	218
9.3 Fazit .....	219

<b>10 Fallstudie: Staatliche Überwachung von Äpfeln und Apfelprodukten</b> .....	221
<b>10.1 Schadstoffuntersuchungen der amtlichen Lebensmittelüberwachung</b> .....	221
10.1.1 Kontrollintensitäten .....	221
10.1.2 Kontrollkosten .....	223
<b>10.2 Indirekte staatliche Mitwirkung bei der Schadstoffkontrolle von Äpfeln und Apfelprodukten</b> .....	224
10.2.1 Normgebung .....	224
10.2.2 Förderung der Erzeuger und der Erzeugerkontrollen .....	225
10.2.3 Betriebskontrollen der Ernährungsindustrie .....	225
<b>10.3 Fazit</b> .....	226
<b>11 Fallstudie: Gesamtbewertung der einzelnen Kontrollmaßnahmen</b> .....	227
<b>11.1 Schadstoffkontrollen von Tafeläpfeln</b> .....	227
11.1.1 Darstellung der erzielten Kontrollintensität und der gesamten Kontrollkosten ..	227
11.1.2 Bewertung der Schadstoffkontrollen von Tafeläpfeln .....	231
11.1.3 Ausblick: Entwurf eines abgestimmten und vereinheitlichten Kontrollkonzeptes für Tafeläpfel .....	238
<b>11.2 Schadstoffkontrollen von Apfelsaft</b> .....	240
11.2.1 Darstellung der erzielten Kontrollintensität und der gesamten Kontrollkosten ..	240
11.2.2 Bewertung der Schadstoffkontrollen von Apfelsaft .....	241
<b>11.3 Fazit</b> .....	243
<b>12 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen</b> .....	245
12.1 Zusammenfassung .....	245
12.2 Schlußfolgerungen .....	253
12.3 Summary .....	256
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	259
<b>Anhang</b> .....	283