



Statusbericht

# CHEMISCHER PFLANZENSCHUTZ 5

(Obst und Gemüse)

---

erstellt von

**GLOBAL 2000**

ÖSTERREICHS FÜHRENDE UMWELTSCHUTZORGANISATION

im Auftrag von

**REWE INTERNATIONAL AG**

Juli 2013

---

Mag. Thomas Durstberger



Impressum:

GLOBAL 2000 / Friends of the Earth Austria

Neustiftgasse 36, A-1070 Wien

Tel.: +43/1/812 57 30, Fax.. +43/1/812 57 28

E-Mail: [office@global2000.at](mailto:office@global2000.at), Internet: [www.global2000.at](http://www.global2000.at)

Autor: Mag. Thomas Durstberger

# Inhaltsverzeichnis

<a href="#">Abkürzungen</a>	<a href="#">IX</a>
<a href="#">Zusammenfassung</a>	<a href="#">X</a>
<a href="#">1 Einleitung</a>	<a href="#">1</a>
<a href="#">2 Hintergrund: Das PestizidReduktionsProgramm</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">2.1 Datenerhebung und Datenbewertung</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">2.2 Qualitätssicherungsmaßnahmen</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">2.3.1 ARfD-Überschreitungen</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">2.3.2 PRP- und SB-Überschreitungen</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">2.3.3 Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">2.3.4 Verbotene Wirkstoffe</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">3 Methodik</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">3.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">3.1.1 Akute Toxizität: Der ARfD-Wert</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">3.1.2 Chronische Toxizität</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">3.1.2.1 Das ADI-Konzept</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">3.1.2.2 PRP-Obergrenzen und Belastungsgrad</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">3.1.2.3 Die Summenbelastung (SB)</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">3.1.3 Die gesetzlichen Höchstwerte (HW)</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">3.1.4 Die Belastungswerte (BW)</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">3.1.5 Die Belastungsindizes (BELIX)</a>	<a href="#">11</a>
<a href="#">3.1.6 Warenkorb und Jahresverbrauch</a>	<a href="#">11</a>
<a href="#">3.2 Berechnung der Belastungswerte</a>	<a href="#">15</a>
<a href="#">3.2.1 Berechnung des BW1 (mittlere Summenbelastung und Jahresverbrauch)</a>	<a href="#">15</a>
<a href="#">3.2.2 Berechnung des BW2 (% PRP-Überschreitungen)</a>	<a href="#">15</a>
<a href="#">3.2.3 Berechnung des BW3 (% ARfD-Überschreitungen)</a>	<a href="#">15</a>
<a href="#">3.2.4 Berechnung der Belastungsindizes</a>	<a href="#">16</a>
<a href="#">3.2.5 Allgemeine Interpretation der Belastungsindizes</a>	<a href="#">16</a>
<a href="#">3.3 Darstellung der Ergebnisse</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">3.3.1 Belastungswerte und Belastungsindizes</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">3.3.2 Statistische Tests</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">3.3.2.1 Summenbelastung</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">3.3.2.2 Anzahl an Überschreitungen</a>	<a href="#">22</a>
<a href="#">3.3.2.3 Wirkstoffanzahl</a>	<a href="#">23</a>
<a href="#">3.3.3 Statistiktabelle</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">3.3.3.1 Zusammenfassung der Statistischen Auswertung</a>	<a href="#">25</a>
<a href="#">3.3.4 Jahresverlauf</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">3.3.5 Wirkstoffprofil</a>	<a href="#">27</a>
<a href="#">4 Ergebnisse und Interpretationen der Jahre 2007 bis 2012</a>	<a href="#">29</a>
<a href="#">4.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2007 bis 2012</a>	<a href="#">29</a>
<a href="#">4.2 Interpretation der Belastungswerte</a>	<a href="#">32</a>
<a href="#">4.2.1 BW1 (mittlere Summenbelastung bezogen auf den Jahresverbrauch)</a>	<a href="#">32</a>
<a href="#">4.2.2 BW2 (% PRP-Überschreitungen)</a>	<a href="#">34</a>
<a href="#">4.2.3 BW3 (% ARfD-Überschreitungen)</a>	<a href="#">36</a>
<a href="#">4.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes der Jahre 2007 bis 2012</a>	<a href="#">37</a>
<a href="#">5 Ergebnisse und Interpretation der Produkte des Jahres 2012</a>	<a href="#">39</a>
<a href="#">5.1 Zitrusfrüchte</a>	<a href="#">39</a>
<a href="#">5.1.1 Mandarinen (inkl. Clementinen)</a>	<a href="#">41</a>
<a href="#">5.1.2 Orangen</a>	<a href="#">42</a>
<a href="#">5.2 Kernobst</a>	<a href="#">52</a>
<a href="#">5.2.1 Äpfel</a>	<a href="#">53</a>

5.2.2 Birnen	54
5.3 Steinobst	69
5.3.1 Pfirsiche (inkl. Hybriden)	70
5.4 Trauben	79
5.4.1 Trauben, Auswertung nach Sorte	81
5.4.2 Trauben, Auswertung nach Herkunft	82
5.5 Beerenobst	98
5.5.1 Erdbeeren	99
5.5.2 Sonstiges Beerenobst	99
5.6 Exotenfrüchte	108
5.6.1 Exoten mit essbarer Schale	109
5.6.2 Exoten mit nicht essbarer Schale, klein	109
5.6.3 Exoten mit nicht essbarer Schale, groß	109
5.7 Wurzel- und Knollengemüse	118
5.7.1 Kartoffeln	119
5.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	120
5.8 Zwiebelgemüse	126
5.9 Fruchtgemüse	130
5.9.1 Kürbisgewächse	131
5.9.2 Nachtschattengewächse	131
5.9.2.1 Paprika	132
5.9.2.2 Tomaten	132
5.10 Kohlgemüse	145
5.11 Blattgemüse und frische Kräuter	146
5.11.1 Salatarten und Chicorée	146
5.11.2 Spinatarten	162
5.11.3 Kräuter	163
5.12 Hülsengemüse	169
5.13 Stängelgemüse	174
5.14 Pilze	175
5.15 Kinderprodukte	180
5.15.1 Kinder-Äpfel	193
5.15.2 Kinder-Birnen	195
5.15.3 Kinder-Mandarinen	197
5.15.4 Kinder-Trauben	200
5.15.5 Kinder-Pfirsiche	202
5.16 PRO PLANET	204
6 Diskussion und Interpretation	216
6.1 Allgemeine Beurteilung der Belastungssituation des REWE-Gesamtsortiments	216
6.1.1 Anzahl nachgewiesener Wirkstoffe im REWE-Gesamtsortiment	216
6.1.2 EDCs - Hormonell wirksame Chemikalien	219
6.1.3 Am häufigsten nachgewiesene Wirkstoffe im Pestizidmonitoring 2012	221
6.1.4 Beurteilung von Überschreitungen	222
6.1.4.1 PRP-Überschreitungen	222
6.1.4.2 HW-Überschreitungen	224
6.1.4.3 Vergleich HW-Überschreitungen des REWE-Sortiments und Nationales Pestizidminitoring	225
6.2 Betrachtung ausgewählter Produkte	227
6.3 Ausblick	229
7 Literatur	231

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2012.....	XIV
Tabelle 2. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) Reihenfolge wie in der Verordnung (EU) Nr. 600/2010 und Kapitel 5 .....	13
Tabelle 3. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) sortiert nach absteigender Verbrauchsmenge.....	14
Tabelle 4. Beispiel für eine Kreuztabelle: Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst.....	22
Tabelle 5. Beispiel für eine Kreuztabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst.....	23
Tabelle 6. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistik Steinobst 2012.....	25
Tabelle 7. Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2012.....	25
Tabelle 8. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2008 bis 2012.....	26
Tabelle 9. Erläuterung zur Bewertung des Belastungsgrades (Bi) in Form der Belastungsstufen.....	27
Tabelle 10. Übersicht über die Belastungssituation der Warenkorbprodukte in den Jahren 2007 bis 2012 (Reihenfolge wie in Kapitel 5).....	30
Tabelle 11. Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2007 bis 2012 (Reihenfolge wie in Kapitel 5).....	31
Tabelle 12. Berechnung von BW1 der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2012.....	33
Tabelle 13. Berechnung von BW2 der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2012.....	35
Tabelle 14. Berechnung von BW3 der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2012.....	36
Tabelle 15. Belastungswerte der Jahre 2007 bis 2012.....	37
Tabelle 16. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2012.....	37
Tabelle 17. Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2012.....	40
Tabelle 18. Statistik Zitrusfrüchte 2012.....	43
Tabelle 19. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2012.....	44
Tabelle 20. Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2008 bis 2012.....	44
Tabelle 21. Anzahl SB-Überschreitungen Zitrusfrüchte, Mandarinen und Orangen 2008 bis 2012.....	47
Tabelle 22. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2008 bis 2012.....	48
Tabelle 23. Anzahl und Herkunft Kernobst 2012.....	52
Tabelle 24. Statistik Kernobst 2012.....	56
Tabelle 25. Statistik Birnen Herkunft 2012.....	57
Tabelle 26. Wirkstoffanzahl Kernobst 2012.....	58
Tabelle 27. Überschreitungen und SB Kernobst 2008 bis 2012.....	59
Tabelle 28. (a - e) Anzahl SB-Überschreitungen Kernobst 2008 bis 2012.....	62
Tabelle 29. (a - e) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2008 bis 2012.....	63
Tabelle 30. Anzahl und Herkunft Steinobst 2012.....	69
Tabelle 31. Statistik Steinobst 2012.....	72
Tabelle 32. Wirkstoffanzahl Steinobst 2012.....	72
Tabelle 33. Überschreitungen und SB Steinobst 2008 bis 2012.....	72
Tabelle 34. Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst 2008 bis 2012.....	74
Tabelle 35. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2008 bis 2012 .....	75
Tabelle 36. Anzahl und Herkunft Trauben 2012.....	79
Tabelle 37. Statistik Trauben 2012.....	84
Tabelle 38. Statistik Trauben 2012 nach Herkunft.....	85
Tabelle 39. Wirkstoffanzahl Trauben 2012.....	87
Tabelle 40. Überschreitungen und SB Trauben 2008 bis 2012.....	87
Tabelle 41 a-e. Anzahl SB-Überschreitungen Trauben 2008 bis 2012.....	92
Tabelle 42 a-e. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2008 bis 2012.....	93
Tabelle 43. Anzahl und Herkunft Beerenobst 2012.....	98
Tabelle 44. Statistik Beerenobst 2012.....	100
Tabelle 45. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2012.....	100
Tabelle 46. Überschreitungen und SB Beerenobst 2008 bis 2012.....	101
Tabelle 47. Anzahl SB-Überschreitungen Beerenobst 2008 bis 2012.....	104
Tabelle 48. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2008 bis 2012.....	104

Tabelle 49. Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte 2012.....	108
Tabelle 50. Statistik Exotenfrüchte 2012.....	111
Tabelle 51. Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2012.....	111
Tabelle 52. Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2008 bis 2012.....	112
Tabelle 53. Anzahl SB-Überschreitungen Exotenfrüchte 2008 bis 2012.....	114
Tabelle 54. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2008 bis 2012.....	115
Tabelle 55. Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2012.....	118
Tabelle 56. Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2012 .....	120
Tabelle 57. Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2012.....	121
Tabelle 58. Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012.....	121
Tabelle 59. Überschreitungen und SB Kartoffeln 2008 bis 2012.....	121
Tabelle 60. Anzahl SB-Überschreitungen Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012.....	123
Tabelle 61. Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2012 .....	126
Tabelle 62. Statistik Zwiebelgemüse 2012.....	127
Tabelle 63. Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2012.....	127
Tabelle 64. Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2008 bis 2012.....	127
Tabelle 65. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zwiebelgemüse 2008 bis 2012.....	127
Tabelle 66. Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2012.....	130
Tabelle 67. Statistik Fruchtgemüse 2012.....	134
Tabelle 68. Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2012.....	135
Tabelle 69. Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2008 bis 2012.....	135
Tabelle 70. Anzahl SB-Überschreitungen Fruchtgemüse 2008 bis 2012.....	138
Tabelle 71. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2008 bis 2012.....	139
Tabelle 72. Anzahl SB-Ü und Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Tomaten Österreich 2008 bis 2012.....	140
Tabelle 73. Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2012.....	146
Tabelle 74. Statistik Salatarten und Chicorée 2012.....	151
Tabelle 75. Statistik Grüner Salat nach Herkunft 2012.....	151
Tabelle 76. Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2012.....	152
Tabelle 77. Überschreitungen und SB Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012.....	153
Tabelle 78. Anzahl SB-Überschreitungen Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012.....	157
Tabelle 79. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012.....	158
Tabelle 80. Anzahl und Herkunft Kräuter 2012.....	163
Tabelle 81. Statistik Kräuter 2012.....	164
Tabelle 82. Wirkstoffanzahl Kräuter 2012.....	165
Tabelle 83. Überschreitungen und SB Kräuter 2008 bis 2012.....	165
Tabelle 84. Anzahl SB-Überschreitungen Kräuter 2008 bis 2012.....	166
Tabelle 85. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kräuter 2008 bis 2012.....	166
Tabelle 86. Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2012.....	169
Tabelle 87. Statistik Hülsengemüse 2012.....	170
Tabelle 88. Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2012.....	170
Tabelle 89. Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2008 bis 2012.....	170
Tabelle 90. Anzahl und Herkunft Pilze 2012 .....	174
Tabelle 91. Statistik Pilze 2012.....	176
Tabelle 92. Wirkstoffanzahl Pilze 2012.....	176
Tabelle 93. Überschreitungen und SB Pilze.....	176
Tabelle 94. Anzahl und Herkunft Kinderprodukte 2012.....	179
Tabelle 95. Statistik Kinderprodukte 2012.....	182
Tabelle 96. Wirkstoffanzahl Kinderprodukte 2012.....	183
Tabelle 97. Überschreitungen und SB Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2008 bis 2012.....	185
Tabelle 98. Anzahl SB-Ü Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2008 bis 2012.....	186
Tabelle 99. Anzahl Proben je Wirkstoffanzahl, Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2008 bis 2012....	187
Tabelle 100. Wirkstoffnachweise Kinderprodukte 2012.....	190
Tabelle 101. Anzahl PRO PLANET und herkömmliche Produkte 2012.....	203
Tabelle 102. Statistik PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012.....	206
Tabelle 103. Wirkstoffanzahl PRO PLANET 2012.....	210

Tabelle 104. Verteilung der Wirkstoffanzahl.....	215
Tabelle 105. Wirkstoffe mit PRP- und HW-Überschreitungen 2012.....	222
Tabelle 106. Anzahl der Proben und Höchstwert-Überschreitungen 2008 bis 2011 im nationalem Pestizidmonitoring und im PestizidReduktionsProgramm.....	225

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Einfluss unterschiedlicher Probenziehungsmethoden auf die Belastungswerte.....	17
Abbildung 2. Beispiel für Boxplots: Summenbelastung Steinobst.....	21
Abbildung 3. Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst.....	23
Abbildung 4. Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst.....	24
Abbildung 5. Jahresverlauf Grüner Salat 2012 nach Herkunft.....	27
Abbildung 6. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée.....	28
Abbildung 7. Summenbelastung Zitrusfrüchte, Orangen und Mandarinen 2008 bis 2012.....	45
Abbildung 8. Summenbelastung Zitrusfrüchte, Orangen und Mandarinen 2008 bis 2012 (SB < 500 %)......	46
Abbildung 9. SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2008 bis 2012.....	47
Abbildung 10. SB-Überschreitungen (%) nach Herkunftsländern.....	47
Abbildung 11. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2008 bis 2012.....	48
Abbildung 12. Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2012 nach Art und Herkunft.....	49
Abbildung 13. Jahresverlauf Mandarinen 2012 nach Sorte und Herkunft.....	50
Abbildung 14. Wirkstoffprofil Zitrusfrüchte 2012.....	51
Abbildung 15. Summenbelastung Kernobst 2008 bis 2012.....	60
Abbildung 16. Summenbelastung Äpfel, Äpfel Gala und Birnen Herkunft Südafrika.....	61
Abbildung 17. Summenbelastung Äpfel und Birnen nach Herkunft 2012.....	61
Abbildung 18. (a - e) SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2008 bis 2012.....	62
Abbildung 19. (a - e) Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2008 bis 2012.....	63
Abbildung 20. Jahresverlauf Äpfel 2012 nach Sorte und Herkunft.....	64
Abbildung 21. Jahresverlauf Birnen 2012 nach Sorte und Herkunft.....	65
Abbildung 22. Wirkstoffprofil Kernobst 2012.....	66
Abbildung 23. Wirkstoffprofil Äpfel 2012.....	67
Abbildung 24. Wirkstoffprofil Birnen 2012.....	68
Abbildung 25. Summenbelastung Steinobst 2008 bis 2012.....	73
Abbildung 26. SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2008 bis 2012.....	74
Abbildung 27. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2008 bis 2012.....	75
Abbildung 28. Jahresverlauf Steinobst 2012 nach Art und Herkunft.....	76
Abbildung 29. Jahresverlauf Pfirsiche (inkl.Hybriden) 2012 nach Herkunft.....	77
Abbildung 30. Wirkstoffprofil Steinobst 2012.....	78
Abbildung 31. Summenbelastung Trauben 2008 bis 2012.....	88
Abbildung 32. Summenbelastung Trauben 2008 bis 2012 (SB < 500 %)......	89
Abbildung 33. Summenbelastung Trauben, Herkunft 2008 bis 2012.....	90
Abbildung 34. Mittlere Summenbelastung (%) Trauben, Herkunftsland 2012.....	91
Abbildung 35. Mittlere Summenbelastung (%) Trauben, Sorten 2012.....	91
Abbildung 36 a-e. SB-Überschreitungen (%) Trauben 2008 bis 2012.....	92
Abbildung 37 a-e. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2008 bis 2012.....	94
Abbildung 38. Jahresverlauf Trauben 2012 nach Sorte und Herkunft.....	95
Abbildung 39. Wirkstoffprofil Trauben Italien und Trauben übrige Herkünfte 2012.....	96
Abbildung 40. Wirkstoffprofil Trauben 2012.....	97
Abbildung 41. Summenbelastung Beerenobst 2008 bis 2012.....	102
Abbildung 42. Summenbelastung Beerenobst 2008 bis 2012 (SB < 500 %)......	103
Abbildung 43. SB-Überschreitungen (%) Beerenobst 2012.....	104
Abbildung 44. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2008 bis 2012.....	105
Abbildung 45. Jahresverlauf Erdbeeren 2012 nach Herkunft.....	105
Abbildung 46. Jahresverlauf Beerenobst 2012 nach Art und Herkunft.....	106
Abbildung 47. Wirkstoffprofil Beerenobst 2012.....	107
Abbildung 48. Summenbelastungen Exotenfrüchte 2008 bis 2012.....	113
Abbildung 49. SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2008 bis 2012.....	114
Abbildung 50. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) 2008 bis 2012.....	115
Abbildung 51. Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2012.....	116
Abbildung 52. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2012.....	117
Abbildung 53. Chlorprophamnachweise bei herkömmlichen und PRO PLANET-Kartoffeln.....	119

Abbildung 54. Summenbelastung Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012.....	122
Abbildung 55. SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012.....	123
Abbildung 56. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012.....	123
Abbildung 57. Jahresverlauf Wurzel- und Knollengemüse 2012 nach Art und Herkunft.....	124
Abbildung 58. Wirkstoffprofil Wurzel- und Knollengemüse 2012.....	125
Abbildung 59. Summenbelastung Zwiebelgemüse 2011 und 2012.....	128
Abbildung 60. Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2012 nach Produkt.....	128
Abbildung 61. Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2012.....	129
Abbildung 62. Summenbelastung Fruchtgemüse 2008 bis 2012.....	136
Abbildung 63. Summenbelastung Fruchtgemüse 2008 bis 2012 (SB < 500 %)......	137
Abbildung 64. SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2008 bis 2012.....	138
Abbildung 65. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2008 bis 2012.....	139
Abbildung 66. Summenbelastung Tomaten Österreich 2008 bis 2012.....	140
Abbildung 67. Häufigkeit (%) SB-Ü und Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Tomaten Österreich 2008 bis 2012.....	140
Abbildung 68. Jahresverlauf Fruchtgemüse 2012 nach Art und Herkunft.....	141
Abbildung 69. Jahresverlauf Paprika 2012 nach Sorte und Herkunft.....	142
Abbildung 70. Jahresverlauf Tomaten 2012 nach Sorte und Herkunft.....	143
Abbildung 71. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2012.....	144
Abbildung 72. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012.....	155
Abbildung 73. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012 (SB < 500 %)......	156
Abbildung 74. SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012.....	157
Abbildung 75. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2008 bis 2012..	158
Abbildung 76. Jahresverlauf Salatarten und Chicorée 2012 nach Art und Herkunft.....	159
Abbildung 77. Jahresverlauf Grüner Salat 2012 nach Sorte und Herkunft.....	160
Abbildung 78. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée 2012.....	161
Abbildung 79. Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2008 bis 2012.....	165
Abbildung 80. SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2008 bis 2012.....	166
Abbildung 81. Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2008 bis 2012.....	166
Abbildung 82. Jahresverlauf Kräuter 2012 nach Art und Herkunft .....	167
Abbildung 83. Wirkstoffprofil Kräuter 2012. (Nachweise in 39 von 59 Proben, 20 Proben ohne Nachweise)....	168
Abbildung 84. Jahresverlauf Hülsengemüse 2012 nach Art und Herkunftsländern.....	171
Abbildung 85. Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2012.....	172
Abbildung 86. Jahresverlauf Pilze 2012 nach Art und Herkunft.....	177
Abbildung 87. Wirkstoffprofil Pilze 2012.....	178
Abbildung 88. Summenbelastung Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2012.....	183
Abbildung 89. SB Äpfel, Birnen und Mandarinen (Kinder und herkömmliche) 2008 bis 2012.....	184
Abbildung 90. SB-Ü (%) Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2012.....	188
Abbildung 91. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2012..	188
Abbildung 92. Jahresverlauf Kinderprodukte 2012 nach Produkt und Herkunft.....	189
Abbildung 93. Wirkstoffprofil Kinder-Produkte 2012.....	191
Abbildung 94. SB-Ü (%) Kinder-Äpfel 2008 bis 2012.....	192
Abbildung 95. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Äpfel 2008 bis 2012.....	193
Abbildung 96. Mehrfachbelastung Kinder-Äpfel und herkömmliche Äpfel 2012.....	193
Abbildung 97. Wirkstoffprofil Kinder-Äpfel und herkömmliche Äpfel 2012.....	194
Abbildung 98. SB-Ü (%) Kinder-Birnen 2008 bis 2012.....	195
Abbildung 99. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Birnen 2008 bis 2012.....	195
Abbildung 100. Mehrfachbelastung Kinder-Birnen und herkömmliche Birnen 2012.....	196
Abbildung 101. Wirkstoffprofil Kinder-Birnen und herkömmliche Birnen 2012.....	196
Abbildung 102. SB-Ü (%) Kinder-Mandarinen 2008 bis 2012.....	197
Abbildung 103. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4)Mandarinen 2008 bis 2012.....	198
Abbildung 104. Mehrfachbelastung Kinder-Mandarinen und herkömmliche Mandarinen 2012.....	198
Abbildung 105. Wirkstoffprofil Kinder-Mandarinen und herkömmliche Mandarinen 2012.....	199
Abbildung 106. Mehrfachbelastung Kinder-Trauben und herkömmliche Trauben 2012.....	200
Abbildung 107. Wirkstoffprofil Kinder-Trauben und herkömmliche Trauben 2012.....	200
Abbildung 108. Mehrfachbelastung Kinder-Pfirsiche und herkömmliche Pfirsiche 2012.....	201

Abbildung 109. Wirkstoffprofil Kinder-Pfirsiche und herkömmliche Pfirsiche 2012.....	202
Abbildung 110. Summenbelastung PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012.....	207
Abbildung 111. Summenbelastung PRO PLANET 2011 und 2012.....	207
Abbildung 112. Summenbelastung PRO PLANET_10 und herkömmliche Produkte 2012.....	208
Abbildung 113. Summenbelastung PRO PLANET Äpfel und Grüner Salat.....	209
Abbildung 114. Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) PRO PLANET (PP) und herkömmliche Proben 2012.....	210
Abbildung 115. Verteilung der Wirkstoffanzahl PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012.....	211
Abbildung 116. Wirkstoffanzahl gesamt PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012.....	212
Abbildung 117. Jahresverlauf PRO PLANET und „herkömmliche“ (nicht PRO PLANET) 2012 nach Produkt.....	213
Abbildung 118. Wirkstoffprofil PRO PLANET 2012.....	214
Abbildung 119. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt 2010 bis 2012 und Gemüse und Obst 2012.....	216
Abbildung 120. Summenbelastung (%) Gemüse und Obst 2012.....	217
Abbildung 121. SB- und PRP-Überschreitungen Gesamt, Gemüse und Obst 2011 und 2012.....	218
Abbildung 122. Höchstwert-Überschreitungen von 2008 bis 2012 im nationalen Pestizidmonitoring und im PestizidReduktionsProgramm.....	224

# Abkürzungen

ADHS	<u>A</u> ufmerksamkeits <u>d</u> efizit-/ <u>H</u> yperaktivität <u>s</u> yndrom
ADI	<u>A</u> cceptable <u>D</u> aily <u>I</u> ntake (tolerierbare tägliche Aufnahmemenge: maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr)
AGES	Österreichische <u>A</u> gentur für <u>G</u> esundheit und <u>E</u> rnährung <u>s</u> sicherheit
AMA	<u>A</u> gram <u>m</u> arkt <u>A</u> ustria
ARfD	<u>A</u> cute <u>R</u> eference <u>D</u> ose (Akute Referenz Dosis: maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr)
ANOVA	<u>A</u> nalysis of <u>V</u> ariances (Varianzanalyse)
BELIX	<u>B</u> elastungs <u>i</u> ndex
BfR	Deutsches <u>B</u> undesinstitut für <u>R</u> isikobewertung
BVL	<u>B</u> undesamt für <u>V</u> erbraucherschutz und <u>L</u> ebensmittelsicherheit
BW	<u>B</u> elastung <u>w</u> ert
EDC	<u>E</u> ndocrine <u>D</u> isrupting <u>C</u> hemicals (endokrine Disruptoren: Substanzen mit hormonähnlicher Wirkung)
EFSA	<u>E</u> uropean <u>F</u> ood <u>S</u> afety <u>A</u> uthority (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit)
EU	<u>E</u> uropäische <u>U</u> nion
FAO	<u>F</u> ood and <u>A</u> griculture <u>O</u> rganization of the United Nations (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen)
GfK	GfK-Nürnberg <u>G</u> esellschaft für <u>K</u> onsum-, Markt- und Absatzforschung (GfK SE)
HW	gesetzlicher <u>H</u> öchst <u>w</u> ert
JMPR	<u>J</u> oint <u>F</u> AO/ <u>W</u> HO <u>M</u> eeting on <u>P</u> esticide <u>R</u> esidues (gemeinsame Konferenz von FAO und WHO über Pestizidrückstände)
KeyQUEST	<u>K</u> ey <u>Q</u> uest <u>M</u> arktforschung GmbH
KG	<u>K</u> örper <u>g</u> ewicht
MAX	<u>m</u> aximal
MW	<u>M</u> ittel <u>w</u> ert
nnd	<u>n</u> icht <u>n</u> äher <u>d</u> efiniert (Produkte ohne nähere Angabe der Sorte, des Herkunftslandes, etc.)
NWG	<u>N</u> ach <u>w</u> eisgrenze
OG	<u>O</u> bergrenze
PG <sub>n</sub>	<u>P</u> rodukt <u>g</u> ruppen
PRP	<u>P</u> esticid <u>r</u> eduktions <u>p</u> rogramm
RollAMA	<u>r</u> ollierende <u>A</u> gram <u>m</u> arkt <u>a</u> nalyse der AMA Marketing
SB	<u>S</u> ummen <u>b</u> elastung
STABW	<u>S</u> tandard <u>a</u> b <u>w</u> eichung
Ü	<u>Ü</u> berschreitung
VBM	<u>V</u> erbrauch <u>s</u> menge
WHO	<u>W</u> orld <u>H</u> ealth <u>O</u> rganization (Weltgesundheitsorganisation)

# Zusammenfassung

## Das PestizidReduktionsProgramm (PRP)

Seit mittlerweile zehn Jahren setzt die REWE International AG am österreichischen Markt das PestizidReduktionsProgramm (PRP) der österreichischen Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000 um. Im Rahmen des Programms werden wöchentlich Proben von konventionellem Frischobst und -gemüse aus den Frischdienstlagern von unabhängigen, akkreditierten Labors auf Pestizidrückstände untersucht. Die Kontrollen werden risikoorientiert durchgeführt. Das bedeutet, dass Produkte, bei denen eine höhere Belastung zu erwarten ist, oder die von den KonsumentInnen stärker nachgefragt werden, häufiger untersucht werden. Zusätzlich arbeiten die AgraringenieurInnen des PRP laufend mit LieferantInnen und ProduzentInnen zusammen, um umweltschonendere Alternativen zum Einsatz von Pestiziden zu finden.

Für das PRP hat GLOBAL 2000 eigene maximal zulässige Grenzwerte, die so genannten „PRP-Werte“, festgelegt, die auf den von internationalen Gremien (EFSA, WHO/FAO-JMPR) veröffentlichten ADI-Werten<sup>1</sup> basieren und ein Maß für die chronische Gesundheitsgefährdung darstellen. Diese PRP-Werte liegen meist deutlich unter den gesetzlichen Höchstwerten für Pestizidrückstände und gelten für alle konventionellen Obst- und Gemüsearten. Die PRP-Werte bilden gemeinsam mit der Akuten Referenzdosis (ARfD)<sup>2</sup>, den von den selben internationalen Gremien festgelegten Grenzwerten für die akute Gesundheitsgefährdung, die Grundlage für die Bewertung der Pestizidbelastung im Rahmen des vorliegenden Berichts. In diesem Bericht werden, wie erstmals im Statusbericht 4, auch die gesetzlichen Höchstwerte ausgewertet.

## Der Statusbericht chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse)

Der Statusbericht chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse) beinhaltet sowohl detaillierte Auswertungen der verschiedenen Produktgruppen nach Produkt, Sorte und Herkunftsland (Kapitel 5) als auch eine Bewertung der Pestizidbelastung des Gesamtobst- und Gemüsesortiments in Form der Belastungswerte und daraus abgeleiteter Belastungsindizes (Kapitel 4). Diese wurden von GLOBAL 2000 in Zusammenarbeit mit der REWE Group entwickelt. Die Belastungsindizes 1 und 2 spiegeln die chronische Gesundheitsgefährdung durch die nachgewiesenen Pestizidrückstände wider, wobei der Belastungsindex 1 auch die jährliche Verzehrsmenge berücksichtigt, der Belastungsindex 3 die akute Gesundheitsgefährdung.

Die Belastungsindizes sind ein Instrument, um die Qualität des Obst- und Gemüsesortiments im Hinblick auf Pestizidrückstände messbar zu machen und den Erfolg von getroffenen Maßnahmen evaluieren zu können. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss allerdings beachtet werden, dass die auf Basis der untersuchten Proben berechneten Belastungsindizes aufgrund verschiedener Einflussfaktoren von der tatsächlichen Belastung des Obst- und Gemüsesortiments abweichen können. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind die Art der Probenziehung (risikoorientiert), kontinuierlich verbesserte Analysemethoden die laufende Aktualisierung der zulässigen Obergrenzen nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Bei der Anwendung der Belastungsindizes zur Evaluierung von gesetzten Pestizidreduktionsmaßnahmen muss außerdem der Einfluss von unterschiedlichen Witterungsbedingungen in den Vergleichsjahren berücksichtigt werden.

Im Rahmen des diesjährigen Statusberichts wurden alle im Jahr 2012 von der REWE International AG in Auftrag gegebenen Proben in Form der Belastungswerte und -indizes ausgewertet und mit den Jahren

<sup>1</sup> ADI: Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr (Kap. 3.1.2.1)

<sup>2</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr (Kap. 3.1.1)

2007-2011 verglichen. Der Schwerpunkt des vorliegenden Berichtes liegt bei den detaillierten Auswertungen der Proben des Jahres 2012 nach Produkt, Sorte und Herkunftsland. Die Auswertungen wurden sowohl im Hinblick auf die Gesamtbelastung als auch auf die einzelnen nachgewiesenen Wirkstoffe durchgeführt und ausführlich interpretiert. Es wurden ebenfalls die gesetzlichen Höchstwerte in der Auswertung berücksichtigt und die Ergebnisse den von der AGES für die Jahre 2008 bis 2011 veröffentlichten Daten (Strimitzer et al. 2009, 2010, 2011 und 2012) gegenübergestellt.

## Ergebnisse

Im Jahr 2012 wurden insgesamt 1170 Proben von frischem Obst und Gemüse aus konventionellem Anbau gezogen. Diese stammten von über 80 verschiedenen Obst- und Gemüseprodukten aus 48 Herkünften. Die am häufigsten untersuchten Produktgruppen waren Kernobst (246), Zitrusfrüchte (135), Fruchtgemüse (134), Salatarten (130), Trauben (74), Kartoffeln (44) und Pfirsiche (37) (Anzahl der Proben in Klammer).

## Überschreitungen

Insgesamt wurden 129 verschiedenen Pestizide nachgewiesen. Die von GLOBAL 2000 festgelegten Grenzwerte für die chronische Gesundheitsgefährdung (PRP-Werte) wurden nur von 3,1 % der Proben überschritten (36-mal), die Summenbelastung wurden von 6,1 % der Proben überschritten (71mal) und die Grenzwerte für die akute Gesundheitsgefährdung (ARfD-Werte) wurden bei keinem Produkt überschritten. Die gesetzlichen Höchstwerte wurden bei 6 Proben überschritten (0,5 %). Von den 129 Wirkstoffen überschritten 23 verschiedene Wirkstoffe insgesamt 44 mal die PRP-Obergrenzen und 6 Wirkstoffe überschritten die gesetzlichen Höchstwerte. Folgende Wirkstoffe überschritten die bei den jeweiligen Produkten gesetzlich festgelegten Höchstwerte: **Fisolen** aus Marokko: Cadusafos 280% des HW; **Trauben** aus Indien: Chlormequat: 156 % des HW; **Limetten** aus Brasilien: Methidathion 550 % des HW; **Mandarinen** aus Spanien: Malathion 440 % des HW; **Mangos** aus Brasilien: Etofenprox 430 % des HW; **Häuptelsalat** aus Italien: Dicloran 420 % des HW. Im Jahr 2011 gab es noch 15 (1,2 %) HW-Überschreitungen. Trotz des positiven Trends bleiben einige Produktgruppen problematisch. Zu den Produkten mit den meisten SB-Überschreitungen gehörten im Jahr 2012 Grapefruits (30 %), Vogersalat (25 %), Rucolasalat (24 %), Orangen (21 %), Kartoffeln (16 %), Mandarinen (15 %), Pflaumen (14 %) und Kirschen (12 %). Damit setzte sich der Trend bei Zitrusfrüchten, Vogersalat und Rucolasalat fort, die auch schon im Jahr 2011 zu den Produkten mit den meisten Überschreitungen gehörten. Allgemein lässt sich aber sagen: Im Jahr 2012 gab es mehr Produkte mit einer Reduktion an SB-Überschreitungen, als Produkte die einen Anstieg zu verzeichnen hatten.

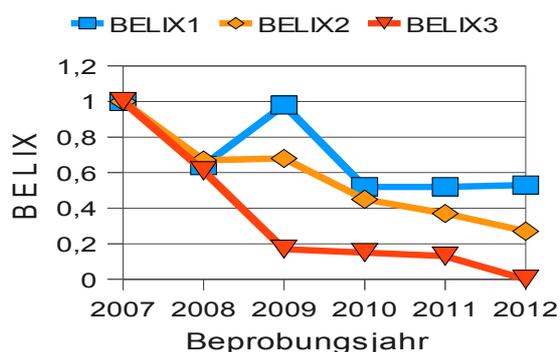
## Belastungsindizes

Die Auswertung der Belastungsindizes der Produkte des Warenkorb zeigte eine weitere Verbesserung gegenüber den letzten Jahren und eine deutliche Reduktion der Pestizidbelastung. Der BELIX 1, der die mittlere Summenbelastung der Produkte gewichtet mit den jeweiligen jährlichen Verbrauchsmengen abbildet, blieb auf dem Niveau der letzten beiden Jahre. Der BELIX 2, der den Mittelwert der Anteile der PRP-Überschreitungen der Produkte darstellt, sank weiter, und der BELIX 3 sank auf den Wert 0, da im Jahr 2012 keine ARfD-Überschreitungen festgestellt wurden (Tab. 1). Einschränkungen in der Vergleichbarkeit der Jahre ergeben sich durch die risikoorientierte Probenziehung (unterschiedliche Gewichtung der Produkte), durch Verbesserungen in der Analytik und Schwerpunktuntersuchungen zu Wirkstoffen,

die nicht mit der Multimethode erfasst werden, sowie durch die laufende Aktualisierung der zulässigen Obergrenzen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen.

**Tabelle 1.** Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2012

Jahr	Belastungsindizes		
	BELIX <sub>1</sub>	BELIX <sub>2</sub>	BELIX <sub>3</sub>
2007	1,00	1,00	1,00
2008	0,64	0,67	0,61
2009	0,98	0,68	0,17
2010	0,52	0,45	0,15
2011	0,52	0,37	0,13
2012	0,53	0,28	0,00



### Entwicklung bei ausgewählten Produktgruppen (Vergleich 2012 - 2011)

Die Untersuchungen des REWE Obst- und Gemüsesortiments im Jahr 2012 zeigten insgesamt gute Ergebnisse. Im Jahr 2012 reduzierte sich bei Obst der Anteil an PRP-Überschreitungen von 2,5 % im Jahr 2011 auf 2,4 % und bei Gemüse reduzierte sich der Anteil SB-Überschreitungen von 5,4 % (2011) auf 5,1 %. Bei Gemüse war zudem der Anteil an HW-Überschreitungen mit 0,4 % deutlich geringer als im Jahr 2011 (1,9 %) und die mittlere Summenbelastung sank ebenfalls um mehr als die Hälfte (von 120 % auf 61 %). Auch bei Obst gab es einen Rückgang der mittleren Summenbelastung von 77 % auf 67 %. Die mittlere Summenbelastung der untersuchten Frischobst- und Gemüseproben im Jahr 2012 zeigte insgesamt einen Rückgang von 98 % auf 64 %.

In der Produktkategorie **Fruchtgemüse** gab es im Jahr 2012 keine Überschreitungen der bewerteten Kriterien und die schon im Jahr 2011 geringe mittlere Summenbelastung sank von 27 auf 15 %.

Bei **Zitrusfrüchten** gab es 2012 einen Rückgang der PRP-Ü von 25 % auf 15 %. Die Anzahl an SB-Überschreitungen lag wie im Jahr 2011 bei 19 %. Allerdings wurden 2 HW-Überschreitungen (1 %) nachgewiesen. Auffällig waren Zitrusfrüchte aus Zypern, da 17 % dieser Proben zu PRP-Überschreitungen und 67 % zu SB-Überschreitungen führten. Vor allem bei Grapefruits und Orangen kam es vermehrt zu SB-Überschreitungen (von 22 % auf 30 % bzw. von 10 % auf 21 %). Unter den Zitrusfrüchten hervorzuheben sind Zitronen, da es 2012 nur zu einer SB-Überschreitung kam, sowie Mandarinen, bei denen die SB-Überschreitungen von 23 % auf 16 % zurückgingen.

Bei **Steinobst** sank im Jahr 2012 die Summenbelastung von 141 % auf 60 % und es gab keine HW- oder ARfD-Überschreitungen (Jahr 2011: 2 HW-Ü, 3 ARfD-Ü). PRP- und SB-Überschreitungen wurden mehr nachgewiesen als im Jahr 2011 (von 4 % auf 6 % bzw. von 5 % auf 6 %). Es gab zwar eine deutliche Verbesserung bei den Marillen (keine HW-Ü oder ARfD-Ü und SB-Ü sowie PRP-Ü von 13 % auf 11 %), aber bei Pflaumen und Kirschen gab es einen Anstieg der PRP- und SB-Überschreitungen (Pflaumen: PRP-Ü von 0 % auf 10 %, SB-Ü von 6 % auf 10 %; Kirschen: PRP- und SB-Ü von 0 % auf 13 %).

Bei **Kernobst** lag der Anteil an PRP-Überschreitungen etwas niedriger als 2011 (von 2,2 % auf 2,0 %), aber der Anteil an SB-Überschreitungen stieg von 3,0 % auf 3,6 %. Die mittlere Summenbelastung reduzierte sich im Jahr 2012 von 64 % auf 47 % und die maximale Summenbelastung war ebenfalls deutlich geringer (1598 % und 588 %). Wie schon 2011 waren auch 2012 hauptsächlich Birnen für die Überschreitungen und den maximalen Summenbelastungswert verantwortlich.

Auch bei **Kräutern** war 2012 ein positiver Trend zu weniger PRP- oder SB Überschreitungen (beide von 9,5 % auf 3,5 %) festzustellen. Es wurde zudem von keiner Probe die festgelegten Höchstwerte überschritten (im Jahr 2011 noch 3 Proben). Unter den Kräutern zählen aber nach wie vor Petersilie und Dille zu den Produkten mit teilweise sehr hohen Belastungen. Vor allem der Einsatz des Herbizids Linuron bei diesen Produkten ist weiterhin problematisch zu sehen (endokrin wirksam), weshalb die österreichischen Produzenten bereits auf rein mechanische Unkrautbekämpfung umgestellt haben.

Beim **Beerenobst** kam es 2012 außer bei Trauben zu keinen Überschreitungen und die mittlere Summenbelastung war bei allen Produkten gering.

In der Kategorie **Salatarten** gab es im Jahr 2012 mehr PRP- (von 4,9 % auf 7,7 %) und SB-Überschreitungen (von 7,1 % auf 10,8 %). Die mittlere Summenbelastung stieg ebenfalls von 79 % auf 109 %. Der Anstieg an PRP- und SB-Überschreitungen war bei Vogersalat und Häuptelsalat zu verzeichnen. Die maximale SB wurde im Jahr 2012 bei Rucola festgestellt, Häuptelsalat und Vogersalat hatten ebenfalls wieder hohe Summenbelastungen.

**PRO PLANET-Produkte** wurden im Jahr 2012 auch gesondert ausgewertet. Es zeigte sich, dass PRO PLANET-Produkte eine geringere Rückstandsbelastung als „herkömmliche“ Produkte hatten, und zudem wurden meistens weniger Wirkstoffe nachgewiesen.

Auch wenn im Jahr 2012 der Belastungsgrad der Proben des REWE-Sortiments eine erfreuliche Entwicklung zeigte, ist zu berücksichtigen, dass in der gängigen Multimethode der Labore nicht alle Wirkstoffe erfasst werden und daher auch nicht bewertet werden. Dadurch ergibt es sich, dass die Belastung unterschätzt wird. Einige Wirkstoffe müssen bei den relevanten Produkten zusätzlich mit Einzelmethoden untersucht werden. Dazu gehören unter anderem die Wirkstoffe Chlormequat (bei indischen Trauben 2012 untersucht; empfehlenswert auch bei Champignons, Birnen, Karotten und Tomaten), Maleinsäurehydrazid (bei Zwiebelgemüse und Kartoffeln) und Ethepon (bei Paprika, Tomaten, Ananas, Trauben, Äpfel, Zitrus, Feigen) sowie Dithiocarbamate (Fungizide, die bei sehr vielen Kulturen verwendet werden).

## **Mehrfachrückstände von Wirkstoffen**

Insgesamt konnte in 48 % der Proben Mehrfachbelastungen mit Pestiziden (mehr als 2 Wirkstoffe) nachgewiesen werden. Bei Zitrusfrüchten, Beerenobst, Kernobst, Steinobst und Trauben konnten bei 66 % bis 82 % der Proben Mehrfachbelastungen mit Pestizidrückständen nachgewiesen werden. Produkte, bei denen in vielen Proben mehr als 4 Wirkstoffen gefunden werden konnten, waren Beerenobst (20 %), Trauben (16 %), Zitrusfrüchte (11 %) und Steinobst (11 %). Produkte, bei denen ein großer Anteil der untersuchten Proben ohne Wirkstoffrückstände war, fanden sich bei Zwiebel- (74 %) und Fruchtgemüse (46 %) sowie auch in der Kategorie Salat und Chicorée (37 %).

## **Hormonell wirksame Wirkstoffe**

Unter den Pestiziden stellen Wirkstoffe mit hormoneller Wirksamkeit, sogenannte endokrine Disruptoren, eine besondere Problematik dar. Diese können bereits in sehr geringen Konzentrationen auf das Hormonsystem wirken und so zu Störungen und in weitere Folge zu Krankheiten führen. Die wirksamen Konzentrationen können bereits unter den festgelegten gesundheitlichen Richtwerten, wie Höchstwerte, ADI und ARfD liegen. Der Mensch kommt mit endokrinen Disruptoren auf vielfältigem Wege in Berührung und nimmt diese z.B. über natürliche Bestandteile der Nahrung wie Phytohormone, Umweltkontaminanten wie PCB, bestimmte Konservierungsmittel, Bestandteile von Druckfarben, UV-

Lichtschutzsubstanzen, Schwermetalle wie Cadmium und Weichmacher auf. Unter den 129 über der Nachweisgrenze bestimmten Pestizidrückständen sind 38 (29 %) nachweislich für tierische Organismen endokrin wirksam (McKinley et al. 2008, PAN 2013), z.B. Chlorpyrifos-methyl, Iprodion, Tebuconazole und Lambda-Cyhalothrin. Im Sinne eines vorbeugenden VerbraucherInnen-schutzes sollten diese Wirkstoffe bereits jetzt nicht mehr verwendet werden und im besten Fall sind diese gegen biologische Alternativen und nicht gegen andere chemisch-synthetische Pestizide auszutauschen.

## **Schlussfolgerung**

Der Mensch kommt mit Pestiziden durch die direkte Anwendung, durch Pestizide in der Umwelt (Wasser, Erde, Luft) aber hauptsächlich über die Nahrung in Kontakt und nimmt diese auf.

In der konventionellen Landwirtschaft werden bei der Produktion und Lagerung von Obst und Gemüse Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Diese führen zu Rückständen auf den Produkten und die eingesetzten Wirkstoffe gelangen über die Nahrungskette in den menschlichen Organismus. Daher ist die regelmäßige Kontrolle notwendig. Der vorliegende Statusbericht 5 dokumentiert diese Kontrolle und zeigt, dass bei intensiver Zusammenarbeit von den ExpertInnen im PRP mit den LieferantInnen und den ProduzentInnen die Pestizidrückstände in konventionell produzierten Produkten reduziert werden können, wovon die KonsumentInnen profitieren.

Durch die Vielzahl an Pflanzenschutzmitteln, die in der konventionellen Landwirtschaft angewendet werden, kommt es zu nachweisbaren Mehrfachrückständen in einer Probe. Auf EU-Ebene gibt es seit der Verordnung EG396/2005 die Empfehlung, ein System zur Evaluierung der Risiken von Mehrfachbelastungen zu entwickeln. Zur Zeit wird auf EU-Ebene noch diskutiert, wie eine Bewertung dieser Problematik berücksichtigt werden kann. In der EU-Basisverordnung 178/2002 sind die Grundprinzipien zum Lebensmittelrecht verankert. Dazu gehört auch das Vorsorgeprinzip. Dieses besagt, dass staatliche Maßnahmen auch dann möglich sind, wenn endgültige wissenschaftliche Beweise noch fehlen. In diesem Sinne werden im PRP-Programm die Mehrfachbelastungen als Summenbelastungen bewertet. Da allerdings nicht alle Wirkstoffe und Metaboliten auch analytisch nachweisbar sind, wird die tatsächliche Belastung immer unterschätzt. Die KonsumentInnen sind zudem über den Konsum von unterschiedlichen Produkten mit einer Vielzahl verschiedener Pestizide konfrontiert.

Unter den 129 im Jahr 2012 im REWE Obst- und Gemüsesortiment nachgewiesenen Pestizid-Wirkstoffen befanden sich noch immer sehr bedenkliche Wirkstoffe. Darunter endokrine Disruptoren (EDC, endocrine disrupting chemicals), also hormonähnlich wirkende Substanzen, die schon in geringsten Konzentrationen schädliche Auswirkungen haben können. Auf EU-Ebene ist man dabei bis Ende 2013 eine erste Strategie zu erarbeiten, welche Kriterien festgelegt werden sollen, um einen Wirkstoff als endokrin wirksam einzustufen. Erst in weiterer Folge können diese Wirkstoffe toxikologisch bewertet und verboten werden. Weiters ist auch die Gruppe der Organophosphate sehr problematisch. Dazu zählt Chlorpyrifos, welches im Verdacht steht, die Gehirnentwicklung von Ungeborenen zu beeinflussen (Rauh 2012), neurologische Entwicklungsstörungen (Rauh 2011) sowie das Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) auszulösen (Bouchard et al. 2010). Chlorpyrifos wird auch als EDC eingestuft. Seit Juni 2012 empfiehlt das Deutsche BfR diesen Stoff in der EU neu zu überprüfen, da relevante Studien vorliegen, die den ADI und die ARfD deutlich niedriger als bisher einstufen (BfR 2012). Häufig zur Anwendung kommen auch als mutagen und reproduktionstoxisch bekannte Wirkstoffe wie Carbendazim (Canell 2009). Im Sinne einer konsequenten Verbesserung der KonsumentInnen-sicherheit müssen diese Wirkstoffe vordringlich ersetzt werden.

Die Resultate der Auswertungen der Rückstandsdaten 2012 und die kontinuierliche Zusammenarbeit von GLOBAL 2000 mit den LieferantInnen und ProduzentInnen zeigen, dass ein großes Potenzial zur

Pestizidreduktion im Aufbau enger und dauerhafter Lieferbeziehungen und im Überdenken der äußeren Qualitätsmaßstäbe von LebensmittelanbieterInnen und KonsumentInnen liegt. Auch durch Investitionen in die landwirtschaftliche Praxis, wie eine verbesserte Anwendungstechnik und die Anwendung von Alternativen zum herkömmlichen Pflanzenschutz, können die Konzentrationen von Pestiziden im Produkt und in der Umwelt deutlich reduziert werden, ohne die Wirksamkeit einzuschränken. Durch einen Wertewandel weg vom makellosen Aussehen und hin zu gesünderen Lebensmitteln mit möglichst wenig chemisch synthetischen Rückständen lassen sich große Mengen an Pestiziden einsparen. All diese Maßnahmen dienen nicht nur den KonsumentInnen und der Umwelt, sondern auch den AnwenderInnen von Pestiziden und AnrainerInnen der Produktionsbetriebe, die mit den gesundheitsschädlichen Wirkstoffen am stärksten in Kontakt kommen. Frei von chemisch synthetischen Pflanzenschutzmitteln sind nur biologisch produzierte Lebensmittel (Verordnung (EG) Nr. 834/2007). Die biologische Landwirtschaft hat zudem das Potential die Umwelt langfristig zu schonen und die biologische Vielfalt zu erhalten oder sogar zu fördern.



# 1 Einleitung

Der jährlich von der REWE International AG veröffentlichte „Statusbericht chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse)“ bewertet die Pestizidbelastung des konventionellen Obst- und Gemüsesortiments der REWE International AG. Der Bericht wurde erstmals im Jahr 2009 rückwirkend für die Jahre 2007 und 2008 erstellt. Das Jahr 2007 wurde als Referenzjahr festgelegt und alle folgenden Jahre auf das Jahr 2007 bezogen. Der vorliegende Bericht bewertet das Jahr 2012 und vergleicht die Ergebnisse mit den Jahren 2008 bis 2011.

Seit 2003 wird das von der österreichischen Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000 entwickelte PestizidReduktionsProgramm (PRP) von BILLA und seit 2006 von der REWE International AG für die österreichischen Handelsfirmen BILLA, MERKUR, PENNY und ADEG umgesetzt. Es ist das gemeinsame Ziel von REWE und GLOBAL 2000, die Rückstandsbelastung durch chemisch-synthetische Pestizide im gesamten Obst- und Gemüsesortiment und deren Einsatz in der Produktion zu reduzieren, sowie Produkte mit zu hohen Pestizidrückständen aus dem Sortiment zu nehmen.

Um den Erfolg der gesetzten Maßnahmen zu überprüfen und transparent zu machen, haben sich die REWE International AG und GLOBAL 2000 im Jahr 2009 entschlossen, einen jährlichen Belastungsbericht zu erstellen und zu veröffentlichen.

GLOBAL 2000 wurde mit der Auswertung der Daten, sowie der Bewertung und der Erstellung des „Statusberichts chemischer Pflanzenschutz“ beauftragt. Als Grundlage für die Bewertung entwickelte GLOBAL 2000 in Zusammenarbeit mit der REWE Group Belastungswerte und daraus abgeleitete Belastungsindizes (Kap. 3.2). Die Genauigkeit, mit der die errechneten Belastungsindizes mit der tatsächlichen Belastungssituation des Obst- und Gemüsesortiments übereinstimmen, unterliegt Einschränkungen, die sich aus der Probenziehung, der laufenden Aktualisierung der Obergrenzen und Verbesserungen in der Analytik ergeben (Kap. 3.2.5).



## 2 Hintergrund: Das PestizidReduktionsProgramm

### 2.1 Datenerhebung und Datenbewertung

Seit 2003 führt GLOBAL 2000 im Rahmen des PestizidReduktionsProgramms (PRP) bei BILLA, seit 2006 auch bei MERKUR, PENNY und ADEG, routinemäßig stichprobenartige Pestizidanalysen im gesamten konventionellen Frischobst- und -gemüsesortiment durch. Der Probenplan wird wöchentlich von den AgrartechnikerInnen des PRP-Teams erstellt. Die Auswahl der Proben ist risikoorientiert und garantiert damit eine gezielte Kontrolle der Pestizidbelastung des Obst- und Gemüsesortiments. Risikoorientiert bedeutet, dass jene Produkte häufiger in den Probenplan aufgenommen werden, bei denen erfahrungsgemäß mit höheren Pestizidbelastungen gerechnet werden muss oder die von den KonsumentInnen stärker nachgefragt werden. Zusätzlich werden jede Woche alle im Sortiment angebotenen Kinderprodukte (2012: Mandarinen, Äpfel, Birnen, Pfirsiche und Trauben; Kap. 5.15) untersucht. Bei Produkten, die mit dem PRO PLANET-Label<sup>3</sup> gekennzeichnet sind, wird nach ProduzentInnen beprobt und nicht risikoorientiert. Im Jahr 2012 waren dies in Summe 289 Proben von Äpfeln, Trauben, Erdbeeren, Kartoffeln, Karotten, Kren, Radieschen, Zwiebeln, Jungzwiebeln, Paprika, Tomaten, Kürbis, Zuckermais, Kraut, Chinakohl, Eisberg- und Häuptelsalat (Kap. 5.16).

Im Jahr 2007 wurden insgesamt 897 Obst- und Gemüseproben für die Berechnung des Belastungsindex herangezogen, 2008 waren es 984 Proben, 2009 insgesamt 1056 Proben, 2010 insgesamt 1014 Proben, 2011 insgesamt 1213 Proben und 2012 insgesamt 1170 Proben. Die Probennahme erfolgte sowohl im REWE-Frischdienstlager in Inzersdorf als auch in den fünf Außenlagern und wird von REWE-MitarbeiterInnen durchgeführt. Um die Rückverfolgbarkeit der Produkte zu gewährleisten, werden in einem Probenbegleitschreiben alle verfügbaren Daten des Produktes dokumentiert. Jede Probe erhält einen Probencode, mit dem diese eindeutig identifiziert werden kann. Die Untersuchung der Proben erfolgte in den Jahren 2007 bis 2009 bei der LVA GmbH, die nach der Norm EN ISO/IEC 17025 akkreditiert ist. Seit dem Jahr 2010 werden auch vom Institut Dr. Wagner und der Eurofins ofi Lebensmittelanalytik GmbH Analysen und seit 2012 auch bei der GBA GmbH Hamburg durchgeführt. Diese sind zur Akkreditierung nach QS Rückstandsmonitoring Obst, Gemüse und Kartoffeln zertifiziert. Die Proben werden nach einer standardisierten Untersuchungsmethode analysiert, mit der circa fünfhundert der häufigsten chemisch-synthetischen Pestizidwirkstoffe nachgewiesen werden können. Darüber hinaus werden für bestimmte Produkte Zusatzuntersuchungen in Auftrag gegeben, wenn der Verdacht besteht, dass während der Produktion oder Lagerung dieser Produkte Wirkstoffe zum Einsatz kamen, die mit der Standardmethode nicht erfasst werden. Ein Analyseergebnis kleiner der Nachweisgrenze bedeutet jedoch nicht, dass in der Produktion bzw. Lagerung keine chemisch-synthetischen Pestizide zum Einsatz gekommen sind, sondern nur, dass die untersuchten Rückstände unter ihrer jeweiligen analytisch quantifizierbaren Nachweisgrenze lagen. Auch kann es vorkommen, dass im Produkt Wirkstoffe enthalten sind, die nicht nachweisbar sind, oder nur mehr als nicht-nachweisbare Abbauprodukte vorliegen.

Die Rückstandsanalysergebnisse der Labore werden gemeinsam mit den Produktinformationen in einer eigens für das PRP entwickelten Datenbank erfasst und von den AgrartechnikerInnen des PRP-Teams bewertet.

Die Bewertungskriterien sind:

<sup>3</sup> Die REWE Group kennzeichnet mit dem Label PRO PLANET konventionell hergestellte Produkte, die Umwelt und Gesellschaft während ihrer Herstellung, Verarbeitung oder Verwendung deutlich weniger belasten. Dabei werden ökologische und soziale Nachhaltigkeitsaspekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette berücksichtigt.

## 2.1 Datenerhebung und Datenbewertung

- Der ARfD-Wert (akute Toxizität), Kap. 2.3.1 und 3.1.1
- Die PRP-Obergrenzen (chronische Toxizität), Kap. 2.3.2 und 3.1.2.2
- Die Summenbelastung (Cocktail effekt/Mixture Toxicity, SB), Kap. 2.3.2 und 3.1.2.3
- Die gesetzlichen Höchstwerte (HW), Kap. 2.3.3
- Nachweis von verbotenen Wirkstoffen, Kap. 2.3.4

## 2.2 Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die LieferantInnen werden über alle Ergebnisse und die Bewertungen ihrer untersuchten Produkte informiert. Sollten die geforderten Qualitätskriterien nicht erfüllt sein, wird umgehend mit den verantwortlichen LieferantInnen und den ProduzentInnen an der Erforschung der Ursachen und der Lösung des Problems gearbeitet. Außerdem tritt mit einer Überschreitung das PRP-Prozedere (Kap. 2.3) in Kraft. Im Rahmen dieses Prozederes werden – je nach Art der Überschreitung – Maßnahmen ergriffen, die von verstärkter Beprobung des Produkts bis hin zu einer Rückholaktion aus dem Lager und den Filialen und einer sofortigen Auslistung des Produkts reichen können.

Generell gilt, dass die für die KonsumentInnen gefährlichste Überschreitung als Maß für das weitere Vorgehen herangezogen wird. Wird in einer Probe z.B. durch einen Wirkstoff eine Überschreitung des ARfD-Werts (Kap. 3.1.1) verursacht und gleichzeitig der gesetzliche Höchstwert durch einen anderen Wirkstoff überschritten, so tritt das Prozedere für den Fall einer ARfD-Überschreitung in Kraft (Kap. 2.3.1). Es gilt  $ARfD > HW > PRP/SB$ .

## 2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen

### 2.3.1 ARfD-Überschreitungen

Im Fall einer ARfD-Überschreitung (Kap. 3.1.1) wird keine **Analysentoleranz**<sup>4</sup> berücksichtigt. Das betroffene Produkt der verantwortlichen LieferantInnen wird ab einer Auslastung von 100 % der ARfD-Obergrenze sofort für mindestens fünf Werkzeuge gesperrt. Die betroffene Ware wird von den REWE-Lagern nicht mehr ausgeliefert und aus den Filialen zurückgeholt. Dieses Vorgehen wird als notwendig erachtet, da bei einer ARfD-Überschreitung eine gesundheitliche Gefährdung bei einmaligem Verzehr nicht ausgeschlossen werden kann. Eine Freigabe dieses Produktes der betroffenen LieferantInnen erfolgt erst, wenn sichergestellt ist, dass die ARfD-Obergrenze, sowie alle anderen geforderten Qualitätskriterien, wieder eingehalten werden. Dazu muss der/die LieferantIn ein Qualitätssicherungskonzept vorlegen, in dem belegt wird, wie die Einhaltung aller Anforderungen in Zukunft wieder gewährleistet werden kann, sowie eine Vorabanalyse, die bestätigt, dass die geforderten Pestizidobergrenzen eingehalten werden.

---

<sup>4</sup> Die **Analysentoleranz** beschreibt die Messunsicherheit des Analysenergebnisses, um mögliche Fehlerquellen bei der Messung auszuschließen. Im EU-Sanco-Dokument 10684/2009 (EU 2009) ist unter Punkt 91 bis 94 geregelt, dass ein Labor von einer Messungenauigkeit von +/- 50 % ausgehen darf, sofern es durch Tests nachgewiesen hat, dass es zumindest mit dieser Genauigkeit quantifizieren kann. Das Unsicherheitsintervall gilt für den Messwert. D.h. eine sichere Überschreitung besteht erst dann, wenn der Messwert minus 50 % (des gemessenen Werts) über der Obergrenze liegt, also erst wenn die Obergrenze mit 200 % ausgelastet ist. (Andererseits könnte jedoch schon ab einer Auslastung der Obergrenze von 66,7 % eine Überschreitung bestehen, wenn man zum Messwert 50 % des Werts addiert.)

### **2.3.2 PRP- und SB-Überschreitungen**

Bei Überschreitungen einer PRP-Obergrenze (Kap. 3.1.2.2) oder der maximal zulässigen Summenbelastung (Kap. 3.1.2.3) wird die Analysentoleranz (Kap. 2.3.1) berücksichtigt. Das bedeutet, ab einer Auslastung von 200 % der Obergrenze werden im Sinne der KonsumentInnen-sicherheit zwei weitere Proben dieses Produkts auf Kosten der verantwortlichen LieferantInnen analysiert.

Halten die zwei Folgeproben die geforderten Grenzwerte ein, gilt das Produkt wieder als überschreitungsfrei und die ursprüngliche Überschreitung wird nicht als Basis für eine eventuelle spätere Sperre (siehe unten) herangezogen.

Kommt es jedoch bei einer der beiden Folgeproben erneut zu einer Überschreitung, gilt die erste Überschreitung als bestätigt. Das Produkt der verantwortlichen LieferantInnen befindet sich ab diesem Zeitpunkt im Beobachtungsstatus.

#### Sperre:

Befindet sich ein Produkt im Beobachtungsstatus und wird innerhalb der nächsten fünf Probenziehungen erneut eine Überschreitung festgestellt, wird dieses Produkt des/der LieferantIn gesperrt.

Die Mindestdauer für eine Sperre beträgt fünf Werkzeuge. Die Sperre wird nach dieser Frist erst dann aufgehoben, wenn der/die betroffene LieferantIn durch Vorlage von Vorabanalysen glaubhaft belegen kann, dass die Ware wieder die geforderten Pestizidobergrenzen einhält.

Befindet sich ein Produkt im Beobachtungsstatus und entsprechen die Resultate der fünf folgenden Probenahmen allen geforderten Kriterien, wird der Beobachtungsstatus aufgehoben und das Produkt gilt wieder als überschreitungsfrei.

Es kann auch vorkommen, dass mehrere Wirkstoffe in der selben Probe PRP-Überschreitungen verursachen. Im PRP-Prozedere, sowie in der statistischen Auswertung, wird diese Probe nur als eine Überschreitung gewertet.

Aufgrund der Definition der Summenbelastung (Kap. 3.1.2.3) ist jede PRP-Überschreitung automatisch auch eine SB-Überschreitung.

### **2.3.3 Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte**

Seit September 2009 gilt bei Höchstwertüberschreitungen im PRP folgendes Prozedere: Bei Überschreitung des gesetzlichen Höchstwerts innerhalb der Analysentoleranz (Kap. 2.3.1), das heißt zwischen 100 % und 200 % des Grenzwerts, wird sofort eine Expressanalyse des betroffenen Produktes dieses/dieser LieferantIn in Auftrag gegeben. Zeigt auch diese Expressanalyse eine Höchstwertüberschreitung innerhalb der Analysentoleranz oder darüber, erfolgt eine mindestens fünftägige Sperre des Produktes der verantwortlichen LieferantInnen. Liegt das Ergebnis der Expressanalyse jedoch unterhalb des gesetzlichen Höchstwerts und werden auch alle anderen Grenzwerte eingehalten, darf das Produkt weiter geliefert werden.

Im Falle einer Überschreitung des gesetzlichen Höchstwerts über der Analysentoleranz, d.h. bei über 200 % Auslastung, wird das betroffene Produkt der verantwortlichen LieferantInnen umgehend – ohne eine Expressanalyse oder Folgeprobe abzuwarten – für mindestens fünf Werkzeuge gesperrt, die betroffene Ware wird vom REWE-Frischdienstlager nicht mehr ausgeliefert und aus den Filialen zurückgeholt. Die Ware gilt gesetzlich als nicht verkehrsfähig.

Seit 1. September 2008 gelten in der gesamten EU harmonisierte gesetzliche Höchstwerte für Pestizidrückstände in Lebensmitteln. Davor gab es in den einzelnen Mitgliedsstaaten teilweise sehr

### 2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen

unterschiedliche zulässige Höchstmengen. Die nun europaweit einheitlichen Höchstwerte sind in der Verordnung 396/2005 geregelt (Anhänge II, IIIA und IIIB bzw. in den seither erlassenen Verordnungen). Die aktuell gültigen Höchstwerte sind in einer Datenbank der EU-Kommission unter [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm) zu finden.

#### **2.3.4 Verbotene Wirkstoffe**

Bei Nachweis eines verbotenen Wirkstoffs wird das betroffene Produkt sofort für mindestens fünf Werktage gesperrt, die betroffene Ware wird von den REWE-Lagern nicht mehr ausgeliefert und aus den Filialen zurückgeholt. Die verantwortlichen LieferantInnen dürfen dieses Produkt erst nach einer Stellungnahme und Vorlage einer Vorabanalyse, welche die Einhaltung der geforderten Qualitätskriterien bestätigt, wieder liefern.

## 3 Methodik

Seit 2009 wird von der REWE International AG jährlich ein rückwirkender Belastungsbericht in Auftrag gegeben. Ziel des Berichts ist es, die Belastungssituation des Sortiments von konventionellem Frischobst und -gemüse mit Pestizidrückständen festzustellen, sowie Maßnahmen daraus abzuleiten. Außerdem wird evaluiert, ob die ergriffenen Maßnahmen in den Folgejahren den erwünschten Effekt erzielt und zu einer Reduktion der Pestizidbelastung der jeweiligen Produkte geführt haben.

### 3.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

Für die Statusberichte chemischer Pflanzenschutz wird die Belastungssituation anhand der akuten und der chronischen Toxizität der nachgewiesenen Wirkstoffe bewertet. Die Beurteilung der akuten Toxizität erfolgte anhand der Einhaltung der ARfD-Obergrenzen<sup>5</sup> (Kap. 3.1.1). Die chronische Toxizität der Pestizidrückstände wird anhand der Einhaltung der PRP-Obergrenzen (Kap. 3.1.2.2) und anhand der Summenbelastung (Kap. 3.1.2.3) bewertet. Diese beiden Parameter (PRP-OG und Summenbelastung) wurden von GLOBAL 2000 für das Pestizidreduktionsprogramm (PRP) entwickelt und basieren auf den ADI-Werten<sup>6</sup> (Kap. 3.1.2.1). Im vorliegenden Bericht werden auch die gesetzlichen Höchstwerte bewertet.

Um einen besseren Vergleich zwischen den Jahren zu ermöglichen und die Ernährungsgewohnheiten der KonsumentInnen zu berücksichtigen, wurden zusätzlich Belastungswerte (Kap. 3.1.4) und daraus abgeleitete Belastungsindizes (Kap. 3.1.5) entwickelt.

#### 3.1.1 Akute Toxizität: Der ARfD-Wert

Zur Bewertung der potenziellen gesundheitsschädlichen Wirkung, die schon bei einmaligem Verzehr durch pestizidbelastete Lebensmittel auftreten kann, wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO, World Health Organisation) die Akute Referenzdosis (ARfD) eingeführt. Die ARfD ist als jene Substanzmenge definiert, die über die Nahrung innerhalb eines Tages oder mit einer Mahlzeit maximal aufgenommen werden kann, ohne dass daraus ein erkennbares Gesundheitsrisiko für den/die VerbraucherIn resultiert (Definition nach WHO). Ein ARfD-Wert wird nicht für jeden Wirkstoff festgelegt, sondern nur für jene, die laut den Kriterien der zuständigen Gremien auf Basis von Tierversuchen das Risiko bergen, die Gesundheit schon bei einmaliger Exposition zu schädigen.

Wird die ARfD-Obergrenze eines Pestizids überschritten, kann bereits bei Verzehr einer üblichen Portion Obst bzw. Gemüse eine Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden. Bei der Bewertung von ARfD-Überschreitungen durch GLOBAL 2000 wird wegen der KonsumentInnensicherheit die Analysentoleranz weder im Sperre-Prozedere (Kap. 2.3.1) noch in der statistischen Auswertung berücksichtigt.

Die Berechnung der ARfD-Obergrenzen für das PRP erfolgt nach dem Modell des deutschen Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) (Banasiak et al. 2005) und bezieht sich auf ein Kind mit einem Körpergewicht von 16,5 kg.

Diese Berechnung ist komplex und basiert auf mehreren produktspezifischen Faktoren. Diese sind das Produktgewicht U („unit weight“; Gewicht eines Einzelstücks des Produkts), das Portionsgewicht LP („large portion“; Gewicht einer großen Verzehrportion), der Variabilitätsfaktor  $v$  (bezieht ein, dass in einem einzelnen Stück höhere Rückstände enthalten sein können als in der untersuchten Mischprobe)

<sup>5</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr

<sup>6</sup> ADI: Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr

### 3.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

und der Verarbeitungsfaktor VF (berücksichtigt die veränderte Konzentration des Pestizids im verarbeiteten Erzeugnis).

Für die Berechnung der ARfD-Obergrenzen gibt es drei unterschiedliche Formeln, die je nach Produkt abhängig von dessen Produkt- und Portionsgewicht zur Anwendung kommen. Dadurch kann es bei ein und demselben Pestizid abhängig vom Produkt zu großen Unterschieden zwischen den ARfD-Obergrenzen kommen.

Nähere Informationen zur Berechnung der ARfD-Obergrenzen können beim PRP-Team von GLOBAL 2000 erfragt werden.

### 3.1.2 Chronische Toxizität

#### 3.1.2.1 Das ADI-Konzept

Der ADI-Wert (Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge) ist definiert als jene Substanzmenge, die ein Mensch in Abhängigkeit von seinem Körpergewicht täglich und lebenslang ohne erkennbares Risiko für die Gesundheit aufnehmen kann. Der ADI ist also ein Maß für die chronische Giftigkeit bei Langzeitaufnahme und wird auf der Grundlage von Tierversuchen näherungsweise abgeleitet. Er wird für jedes Pestizid festgelegt und in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht (mg/kg KG) angegeben.

ADI-Werte werden von verschiedenen Gremien der WHO/FAO (JMPR<sup>7</sup>), sowie von ExpertInnengruppen der Europäischen Union und anderen Behörden festgelegt und – wenn neuere Untersuchungsergebnisse es erforderlich machen – auch geändert. Daher kommt es vor, dass zu ein und demselben Pestizid unterschiedliche ADI-Werte existieren.

Um eine objektive und nachvollziehbare Auswahl zu treffen, bezieht sich GLOBAL 2000 in der Bewertung in erster Linie auf die von der EU festgelegten ADI-Werte. Sollte die EU für einen Wirkstoff keinen ADI-Wert veröffentlicht haben, so wird der ADI des JMPR herangezogen.

#### 3.1.2.2 PRP-Obergrenzen und Belastungsgrad

Die PRP-Obergrenzen sind die von GLOBAL 2000 festgelegten Maximalwerte für Pestizidrückstände, die im Rahmen des Pestizidreduktionsprogramms toleriert werden und meist deutlich niedriger sind als die gesetzlichen Höchstwerte. Die PRP-Obergrenzen basieren auf den ADI-Werten und werden nach folgender Formel berechnet:

$$\text{PRP-OG}_2 \text{ [mg/kg]} = \frac{\text{ADI [mg/kg]} * 13,5 \text{ [kg]}}{1 \text{ [kg]}}$$

PRP-OG<sub>2</sub>.....PRP-Obergrenze in Stufe 2 [mg/kg Produkt]

ADI.....tolerierbare tägliche Aufnahme einer Substanz [mg/kg Körpergewicht]

Diese Berechnung bezieht sich auf ein vier- bis sechsjähriges Kind mit einem Körpergewicht von 13,5 kg. Dieses Kind steht stellvertretend für andere Risikogruppen wie Schwangere, ältere und kranke Menschen.

Das PRP wurde als Stufenprogramm angelegt. Das bedeutet, dass die PRP-Obergrenzen stufenweise gesenkt werden. Die derzeitige Stufe (Stufe 2) soll einen theoretisch unbedenklichen täglichen Verzehr von einem Kilogramm Obst oder Gemüse für ein 13,5 kg schweres Kind gewährleisten. Deswegen

<sup>7</sup> JMPR: Im Rahmen dieser Meetings (Joint Meeting on Pesticide Residues) von WHO (World Health Organization) und FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) werden u.a. ADI-Werte festgelegt.

werden die Berechnungen auf ein Kilogramm bezogen. In der ersten Stufe betrug die tägliche Verzehrsmenge nur 0,5 Kilogramm.

Der Belastungsgrad ( $B_i$ ), d.h. die Auslastung der PRP-Obergrenze, wird nach folgender Formel berechnet:

$$B_i [\text{kg}^{-1}] = \frac{R_i [\text{mg/kg}]}{\text{ADI} [\text{mg/kg}] * 13,5 [\text{kg}]}$$

$B_i$ .....Belastungsgrad [pro kg Produkt]

$R_i$ .....nachgewiesene Konzentration des Pestizidwirkstoffs [mg/kg Produkt]

ADI.....tolerierbare tägliche Aufnahme einer Substanz [mg/kg Körpergewicht]

Der Belastungsgrad gibt an, wie weit die PRP-Obergrenze ausgeschöpft ist, wenn ein 13,5 kg schweres Kind einen Kilogramm eines mit diesem Wirkstoff belasteten Produktes aufnimmt. Wird dieser Wert mit 100 multipliziert, so gibt er die Auslastung der PRP-Obergrenze in Prozent an. Diese Angabe wird seit dem Statusbericht chemischer Pflanzenschutz 3 für die statistischen Auswertungen verwendet.

Der Belastungsgrad ist abhängig von der Rückstandskonzentration und dem ADI-Wert eines Wirkstoffs: Je größer die Rückstandskonzentration und je niedriger der ADI-Wert (also je höher die chronische Toxizität des Wirkstoffs beurteilt wurde), desto höher ist der Belastungsgrad.

Ein unbedenklicher täglicher Verzehr eines Kilogramms Obst und Gemüse ist bis zu einem Belastungsgrad von 1 bzw. einer Auslastung von 100 % der PRP-Obergrenze gegeben. Aufgrund der Berücksichtigung der Analysentoleranz (Kap. 2.3.1) wird eine PRP-Überschreitung jedoch erst ab einem Belastungsgrad von 2 (200 % der PRP-Obergrenze) gewertet.

Es kann vorkommen, dass mehrere Wirkstoffe in der selben Probe zu einer PRP-Überschreitung führen. In der statistischen Auswertung wird diese Probe nur als eine Überschreitung gewertet.

### 3.1.2.3 Die Summenbelastung (SB)

Oft sind Lebensmittel mit mehr als einem Pestizid belastet. Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Wirkstoffen sind nach dem derzeitigen Wissensstand wahrscheinlich, für einige Kombinationen sogar bereits nachgewiesen. Man spricht in diesem Zusammenhang vom „Cocktaileffekt“ oder von „Mixture Toxicity“. Eine gesetzliche Regelung dazu fehlt.

Aufgrund der vielfältigen Wirkungsmechanismen der Pestizide ist es derzeit nicht möglich, genauere Angaben über alle möglichen Cocktaileffekte zu machen. Daher beschränkt sich GLOBAL 2000 darauf, die Einzelbelastungen ( $B_i$ ) zu einer Gesamtbelastung, der Summenbelastung (SB), zu addieren. Die Anzahl an nachgewiesenen Wirkstoffen wird dabei nicht bewertet:

$$SB [\text{kg}^{-1}] = \sum_{i=0}^n B_i [\text{kg}^{-1}]$$

SB.....Summenbelastung [pro kg Produkt]

$B_i$ .....Belastungsgrad des i-ten Wirkstoffs [pro kg Produkt]

n.....Anzahl der gefundenen Wirkstoffe

Wird dieser Wert mit 100 multipliziert, so gibt er die Summe der Auslastungen der PRP-Obergrenzen in Prozent an. Diese Angabe wird seit dem Statusbericht chemischer Pflanzenschutz 3 für die statistischen Auswertungen verwendet.

### 3.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

Ein unbedenklicher täglicher Verzehr eines Kilogramms Obst und Gemüse ist bis zu einer SB von 100 % gegeben. Aufgrund der Berücksichtigung der Analysentoleranz (Kap. 2.3.1) wird eine SB-Überschreitung jedoch erst ab einer SB von 200 % gewertet.

Aufgrund der Definition der Summenbelastung ist jede PRP-Überschreitung automatisch auch eine SB-Überschreitung. In der statistischen Auswertung ist der Anteil beider angegeben. Die Differenz von SB-Überschreitungen minus PRP-Überschreitungen ist die Anzahl an SB-Überschreitungen, die nicht durch einen einzelnen Wirkstoff, sondern durch die Kombination mehrerer Wirkstoffe verursacht worden ist.

#### 3.1.3 Die gesetzlichen Höchstwerte (HW)

Für Pestizidrückstände in Lebensmitteln gelten seit 1. September 2008 in der gesamten EU einheitliche gesetzliche Höchstwerte. Vorher gab es in den einzelnen Mitgliedsstaaten teilweise sehr unterschiedliche zulässige Höchstmengen. Die nun europaweit gültigen Höchstwerte sind in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 geregelt (Anhänge II, IIIA und IIIB bzw. in den seither erlassenen Verordnungen). Die aktuell gültigen Höchstwerte sind in einer Datenbank der EU-Kommission unter [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm) zu finden.

Wurde für einen Wirkstoff für ein bestimmtes Produkt in der Verordnung 396/2005 kein spezifischer Rückstandshöchstgehalt festgesetzt, so gilt der Standardhöchstwert von Pestiziden auf Lebensmitteln von 0,01 mg/kg.

Bei der Festlegung spezifischer Rückstandshöchstgehalte sind nach Verordnung 396/2005 u.a. folgende Punkte zu beachten:

- Die Sicherstellung der Gesundheit von Menschen und Tieren hat Vorrang vor dem Interesse des Pflanzenschutzes.
- Um besonders gefährdete Gruppen wie Kinder und Ungeborene zu schützen, sollten die Rückstandshöchstgehalte für jedes Pestizid auf dem niedrigsten Niveau festgelegt werden, das bei guter landwirtschaftlicher Praxis erreichbar ist.
- Sind bei zulässiger Verwendung von Pestiziden keine Rückstände nachweisbar, sollten die Rückstandshöchstgehalte an der unteren analytischen Nachweisgrenze festgelegt werden.
- Bei der Bewertung sollte die Lebenslange und ggf. auch die akute Exposition von VerbraucherInnen gegenüber Pestizidrückständen in Lebensmitteln entsprechend den Leitlinien der WHO berücksichtigt werden.
- Sämtliche toxikologischen Wirkungen wie Immuntoxizität, Störungen des Hormonsystems und Entwicklungstoxizität sollten bei der Bewertung von Pestiziden berücksichtigt werden.

In den nachfolgenden Auswertungen wurde die Analysentoleranz (Kap. 2.3.1) berücksichtigt und eine HW-Überschreitung erst ab einer Auslastung von über 200 % des gesetzlichen Höchstwerts gewertet.

#### 3.1.4 Die Belastungswerte (BW)

Zur Bewertung der Pestizidbelastung des frischen Obst- und Gemüsesortiments wurden von GLOBAL 2000 in Abstimmung mit der REWE Group Belastungswerte ( $BW_1$ ,  $BW_2$  und  $BW_3$ ) entwickelt (Kap. 3.2).

Der  $BW_1$  zeigt die Belastung in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Summenbelastung und der durchschnittlichen Verbrauchsmenge der im österreichischen Warenkorb (Kap. 3.1.6) enthaltenen Produkte (Tab. 2 & 3), der  $BW_2$  gibt die relative Häufigkeit an PRP-Überschreitungen und der  $BW_3$  die relative Häufigkeit an ARfD-Überschreitungen an.

BW<sub>1</sub> und BW<sub>2</sub> dienen somit der Beurteilung der chronischen Gesundheitsgefährdung, BW<sub>3</sub> dient zur Beurteilung der akuten Gesundheitsgefährdung.

Die Belastungswerte wurden im vorliegenden Bericht für das Jahr 2012 berechnet und jenen der Jahre 2007, 2008, 2009, 2011 und 2012 gegenübergestellt.

### 3.1.5 Die Belastungsindizes (BELIX)

Um die Belastungswerte der einzelnen Jahre leichter miteinander vergleichen zu können, werden die Belastungswerte in Belastungsindizes (BELIX<sub>1</sub>, BELIX<sub>2</sub> und BELIX<sub>3</sub>) umgerechnet. Dafür wurde das Jahr 2007 als Referenzjahr festgelegt. Das heißt die Belastungsindizes des Jahres 2007 sind gleich 1 und die Belastungswerte der Folgejahre (BW<sub>1-3</sub>) werden durch die entsprechenden Belastungswerte des Jahres 2007 dividiert.

Es handelt sich beim Belastungsindex um einen rein rechnerischen Wert, der als grober Indikator für die generelle Entwicklung der Rückstandsergebnisse herangezogen werden kann. Die Genauigkeit, mit der der errechnete Belastungsindex mit der tatsächlichen Belastungssituation des Obst- und Gemüsesortiments übereinstimmt, unterliegt Einschränkungen, die in Kapitel 3.2.5 genauer ausgeführt werden. Die wichtigsten Einschränkungen begründen sich darauf, dass

- keine randomisierte, repräsentative Probenziehung durchgeführt wurde, sondern eine risikoorientierte Probenziehung, die zwischen den Jahren große Unterschiede bezüglich der Produkte, Sorten, Herkunftsländer, LieferantInnen u.ä. aufweist.
- für viele Produktgruppen des Warenkorbs (Kap. 3.1.6) zu wenig Proben vorhanden sind und die Ergebnisse deshalb statistisch nicht abgesichert sind.
- die ADI- und ARfD-Werte, welche die Grundlage für die Bewertung der Belastung darstellen, die Toxizität der Wirkstoffe nur näherungsweise wiedergeben und nach dem aktuellen Stand des Wissens laufend angepasst werden.
- nicht alle Wirkstoffe, die auf Obst und Gemüse vorhanden sein können, von den Untersuchungslabors nachgewiesen werden und es zwischen den beauftragten Labors Unterschiede in der Analytik geben kann.

### 3.1.6 Warenkorb und Jahresverbrauch

Welche Menge an Pestizidrückständen KonsumentInnen über den Verzehr eines Lebensmittels aufnehmen, hängt von der Pestizidbelastung aber auch von der Menge des verzehrten Produktes ab. Die Pestizidbelastung spiegelt sich in den Analyseergebnissen wider. Um auch die Verzehrsmenge zu berücksichtigen, wurde ein Warenkorb mit dem Jahresverbrauch der österreichischen KonsumentInnen zusammengestellt und für die Berechnung der Belastungswerte herangezogen (Tab. 2 & 3).

Für den Bericht 2009 wurde dieser Warenkorb von GLOBAL 2000 auf Basis der Daten der AMA<sup>8</sup> und der Statistik Austria<sup>9</sup> für den Pro-Kopf-Verbrauch der österreichischen KonsumentInnen neu berechnet. Die verwendeten Daten stammen aus den Jahren 2006, 2007, 2008 und 2009, die berechneten Mengen beziehen sich nur auf frisches Obst und Gemüse.

<sup>8</sup> Agrarmarkt Austria (RollAMA Obst, Gemüse und Kartoffel 2007, 2008 und 2009)

<sup>9</sup> Statistik Austria (Versorgungsbilanzen für Obst, Gemüse und Kartoffel 2006/2007, 2007/2008 und 2008/2009)

### 3.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

Der **aktuelle Warenkorb** (seit 2009) basiert auf den Daten der RollAMA<sup>10</sup>. Diese Verbrauchsmengen beruhen auf den laufenden Einkaufsaufzeichnungen von frischem Obst und Gemüse von 2500 Haushalten. Der Außerhausverzehr wurde näherungsweise über einen Faktor eingerechnet, der aus dem Vergleich der RollAMA-Daten mit den verfügbaren Daten für frisches Obst und Gemüse der Versorgungsbilanzen der Statistik Austria berechnet wurde.

Um jahresbedingte Schwankungen auszugleichen, wurde für die Berechnung des neuen Warenkorbs der Mittelwert der RollAMA-Daten der Jahre 2007, 2008 und 2009 und der Mittelwert der Versorgungsbilanzen der Statistik Austria der Jahre 2006/2007, 2007/2008 und 2008/2009 herangezogen.

---

<sup>10</sup> RollAMA: rollierende Agrarmarktanalyse der AMA Marketing GmbH in Zusammenarbeit mit der GfK (Gesellschaft für Konsumforschung) ES und der KeyQUEST Marktforschung GmbH Marktforschung: Aufzeichnungen der Einkäufe von 2500 österreichischen Haushalten (Fleisch und Geflügel, Wurst, Milch und Milchprodukte, Käse, Obst, Gemüse, Eier, Erdäpfel, Tiefkühlprodukte, teilweise Fertiggerichte, aber nicht Brot & Gebäck)

**Tabelle 2. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich)** Reihenfolge wie in der Verordnung (EU) Nr. 600/2010 und Kapitel 5

Warenkorb (Produktgruppen PG <sub>n</sub> ) (PG <sub>n</sub> =26)	VBM <sub>abs</sub> [kg]*	Produktkategorie	VBM <sub>abs</sub> [kg]*
Orangen, Grapefruits	5,3	Zitrusfrüchte	10,1
Mandarinen, Clementinen	3,1		
Zitronen, Limetten	1,7		
Äpfel	11,4	Kernobst	13,4
Birnen	2,0		
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	3,7	Steinobst	4,8
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	1,0		
Trauben	3,3	Trauben	3,3
Erdbeeren	1,7	Beerenobst	1,9
Sonstiges Beerenobst <sup>1</sup>	0,3		
Bananen	10,8	Exotenfrüchte	14,2
Sonstige Exotenfrüchte <sup>2</sup>	3,3		
<b>Obst</b>	<b>47,7</b>		

Kartoffeln	25,1	Wurzel- und Knollengemüse	34,1
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse <sup>3</sup>	9,0		
Zwiebelgemüse	7,8	Zwiebelgemüse	7,8
Tomaten	8,6	Fruchtgemüse	22,6
Paprika	4,3		
Melonen	2,2		
Sonstiges Fruchtgemüse <sup>4</sup>	7,5		
Kohlgemüse	7,1	Kohlgemüse	7,1
Hauptelsalat	2,4	Blattgemüse	7,6
Sonstige Salatarten <sup>5</sup>	5,0		
Kräuter und Spinatarten	0,3		
Hülsengemüse	0,4	Hülsengemüse	0,4
Stängelgemüse	1,1	Stängelgemüse	1,1
Pilze	1,0	Pilze	1,0
<b>Gemüse</b>	<b>81,9</b>		

<b>Gesamt</b>	<b>129,5</b>
---------------	--------------

\* VBM<sub>abs</sub> [kg]: absolute Verbrauchsmengen in Kilogramm pro EinwohnerIn und Jahr

<sup>1</sup> Sonstiges Beerenobst: Heidelbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Ribisel u.ä.

<sup>2</sup> Sonstige Exotenfrüchte: Ananas, Kiwi, Mangos, Feigen u.ä.

<sup>3</sup> Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse: Karotten, Rote Rüben, Radieschen, Knollensellerie u.ä.

<sup>4</sup> Sonstiges Fruchtgemüse: Gurken, Zucchini, Kürbis, Melanzani, Zuckermais u.ä.

<sup>5</sup> Sonstige Salatarten: Eisbergsalat, Endiviensalat, Radicchio, Vogersalat, Rucola u.ä.

### 3.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

**Tabelle 3. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich)** sortiert nach absteigender Verbrauchsmenge

Warenkorb (Produktgruppen PG <sub>n</sub> ) (PG <sub>n</sub> =26)	VBM <sub>abs</sub> [kg]*	VBM <sub>rel</sub> [%]**
Äpfel	11,4	8,83
Bananen	10,8	8,37
Orangen, Grapefruits	5,3	4,07
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	3,7	2,86
Trauben	3,3	2,56
Sonstige Exotenfrüchte <sup>1</sup>	3,3	2,56
Mandarinen, Clementinen	3,1	2,42
Birnen	2,0	1,55
Zitronen, Limetten	1,7	1,29
Erdbeeren	1,7	1,29
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	1,0	0,81
Sonstiges Beerenobst <sup>2</sup>	0,3	0,20
<b>Obst</b>	<b>47,7</b>	<b>36,8</b>
Kartoffeln	25,1	19,35
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse <sup>3</sup>	9,0	6,97
Tomaten	8,6	6,67
Zwiebelgemüse	7,8	6,04
Sonstiges Fruchtgemüse <sup>4</sup>	7,5	5,77
Kohlgemüse	7,1	5,46
Sonstige Salatarten <sup>5</sup>	5,0	3,85
Paprika	4,3	3,36
Häuptelsalat	2,4	1,85
Melonen	2,2	1,69
Stängelgemüse	1,1	0,88
Pilze	1,0	0,81
Hülsengemüse	0,4	0,30
Kräuter und Spinatarten	0,3	0,20
<b>Gemüse</b>	<b>81,9</b>	<b>63,2</b>

\* VBM<sub>abs</sub> [kg]: absolute Verbrauchsmengen in Kilogramm pro EinwohnerIn und Jahr

\*\* VBM<sub>rel</sub> [kg]: relative Verbrauchsmengen in Prozent des Gesamtverbrauchs pro EinwohnerIn und Jahr

<sup>1</sup> Sonstige Exotenfrüchte: Ananas, Kiwi, Mangos, Feigen u.ä.

<sup>2</sup> Sonstiges Beerenobst: Heidelbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Ribisel u.ä.

<sup>3</sup> Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse: Karotten, Rote Rüben, Radieschen, Knollensellerie u.ä.

<sup>4</sup> Sonstiges Fruchtgemüse: Gurken, Zucchini, Kürbis, Melanzani, Zuckermais u.ä.

<sup>5</sup> Sonstige Salatarten: Eisbergsalat, Endiviensalat, Radicchio, Vogersalat, Rucola u.ä.

Im aktuellen Warenkorb sind alle Frischobst- und -gemüseprodukte enthalten. Wichtige Produkte, wie Äpfel, Kartoffeln oder Tomaten wurden separat geführt, Produkte bei denen nur geringe Probenanzahlen vorhanden waren, wurden so weit als möglich zu ähnlichen Produktgruppen zusammengefasst (z.B. Orangen/Grapefruits).

Genauere Informationen zur Berechnung des aktuellen Warenkorbs sind beim PRP-Team von GLOBAL 2000 erhältlich.

## 3.2 Berechnung der Belastungswerte

### 3.2.1 Berechnung des $BW_1$ (mittlere Summenbelastung und Jahresverbrauch)

Der  $BW_1$  ist die Summe der mittleren Summenbelastungen der Produkte des Warenkorbs multipliziert mit den jeweiligen Jahresverbrauchsmengen in kg/EinwohnerIn. Die Verbrauchsmengen wurden miteinbezogen, um abzubilden, über welche Produkte mehr Rückstände aufgenommen werden, weil sie vermehrt verzehrt werden.

Vergleicht man beispielsweise die Produktgruppen Bananen und sonstiges Beerenobst, so zeigt sich folgende Situation: Äpfel haben eine geringe mittlere Summenbelastung, tragen aber aufgrund ihrer hohen Verzehrsmenge stark zum  $BW_1$  bei. Sonstiges Beerenobst mit einer ähnlich hohen mittleren Summenbelastung hat aber wegen der geringen Verzehrsmenge nur einen sehr geringen Anteil am  $BW_1$ . Daher besteht bei Äpfeln trotz ihrer geringeren Belastung ein höherer Handlungsbedarf als bei sonstigem Beerenobst.

$$BW_1 = \Sigma (SB * VBM_{abs})$$

$BW_1$ .....Belastungswert 1

SB.....mittlere Summenbelastung [% pro kg Produkt]

$VBM_{abs}$ .....Verbrauchsmenge [kg pro EinwohnerIn und Jahr]

### 3.2.2 Berechnung des $BW_2$ (% PRP-Überschreitungen)

Der  $BW_2$  ist die Summe der relativen Anteile an PRP-Überschreitungen (Kap. 2.3.2 und 3.1.2.2) innerhalb jeder Produktgruppe dividiert durch die Anzahl der insgesamt im Warenkorb enthaltenen Produktgruppen. Anders ausgedrückt ist der  $BW_2$  der Mittelwert der PRP-Überschreitungen aller Produktgruppen in Prozent. Er ist ein Maß dafür, wie oft die von GLOBAL 2000 vorgegebenen Richtlinien zur Bewertung der chronischen Toxizität von Pestizidrückständen (PRP-Obergrenzen) nicht eingehalten wurden.

$$BW_2 = \Sigma (\% \text{ PRP-Ü} / PG_n)$$

$BW_2$ .....Belastungswert 2

% PRP-Ü.....relativer Anteil an Überschreitungen der PRP-Obergrenzen

$PG_n$ .....Anzahl an Produktgruppen im Warenkorb (26)

### 3.2.3 Berechnung des $BW_3$ (% ARfD-Überschreitungen)

Der  $BW_3$  berechnet sich als die Summe der relativen Anteile an ARfD-Überschreitungen (Kap. 2.3.2 und 3.1.1) innerhalb einer Produktgruppe dividiert durch die Anzahl der insgesamt im Warenkorb enthaltenen Produktgruppen. Anders ausgedrückt ist der  $BW_3$  der Mittelwert der ARfD-Überschreitungen aller Produktgruppen in Prozent. Er ist ein Maß dafür, wie oft die Referenzdosis für die akute Toxizität überschritten wurde.

$$BW_3 = \Sigma (\% \text{ ARfD-Ü} / PG_n)$$

$BW_3$ .....Belastungswert 3

% ARfD-Ü.....relativer Anteil an Überschreitungen der akuten Referenzdosis

$PG_n$ .....Anzahl an Produktgruppen im Warenkorb (26)

### 3.2.4 Berechnung der Belastungsindizes

Die Belastungsindizes werden aus den Belastungswerten  $BW_1$ ,  $BW_2$  und  $BW_3$  abgeleitet und als  $BELIX_1$ ,  $BELIX_2$  und  $BELIX_3$  bezeichnet. Für die Berechnung der Belastungsindizes wurde das Jahr 2007 als Referenzjahr definiert und die Belastungsindizes gleich 1 gesetzt. Um die Belastungsindizes für die Jahre 2008, 2009, 2010, 2011 und 2012 zu erhalten, werden die Belastungswerte ( $BW_{1-3}$ ) dieser Jahre durch die entsprechenden Belastungswerte des Jahres 2007 dividiert.

Die daraus erhaltenen Werte ergeben die Belastungsindizes ( $BELIX_{1-3}$ ). Ist der Belastungsindex kleiner als 1 hat sich die Belastungssituation der untersuchten Proben des betreffenden Jahres gegenüber dem Referenzjahr 2007 verbessert, ist der Belastungsindex größer als 1 hat sich die Belastungssituation der untersuchten Proben gegenüber dem Referenzjahr 2007 verschlechtert.

### 3.2.5 Allgemeine Interpretation der Belastungsindizes

Der Belastungsindex ist ein hilfreiches Instrument, um die Qualität des Obst- und Gemüsesortiments im Hinblick auf Pestizidrückstände messbar zu machen und den Erfolg von getroffenen Maßnahmen evaluieren zu können. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss allerdings beachtet werden, dass der Belastungsindex kein wissenschaftlich abgesichertes Evaluierungsinstrument ist, sondern nur als grober Indikator für die Entwicklung der Pestizidbelastung des Obst- und Gemüsesortiments dienen kann.

Die durchschnittliche Belastung der im Rahmen der Rückstandsuntersuchungen gezogenen Proben muss nicht genau mit der tatsächlichen durchschnittlichen Belastung des gesamten Frischobst- und -gemüsesortiments übereinstimmen und auch ein Vergleich zwischen Kalenderjahren ist nur sehr eingeschränkt möglich.

Die wichtigsten Ursachen hierfür sind:

#### 1. Geringe Probenanzahl

Eine geringe Probenanzahl führt zu einer großen Ergebnisunsicherheit. Je weniger Proben gezogen werden, umso stärker ist der Einfluss des Zufalls auf das errechnete Ergebnis.

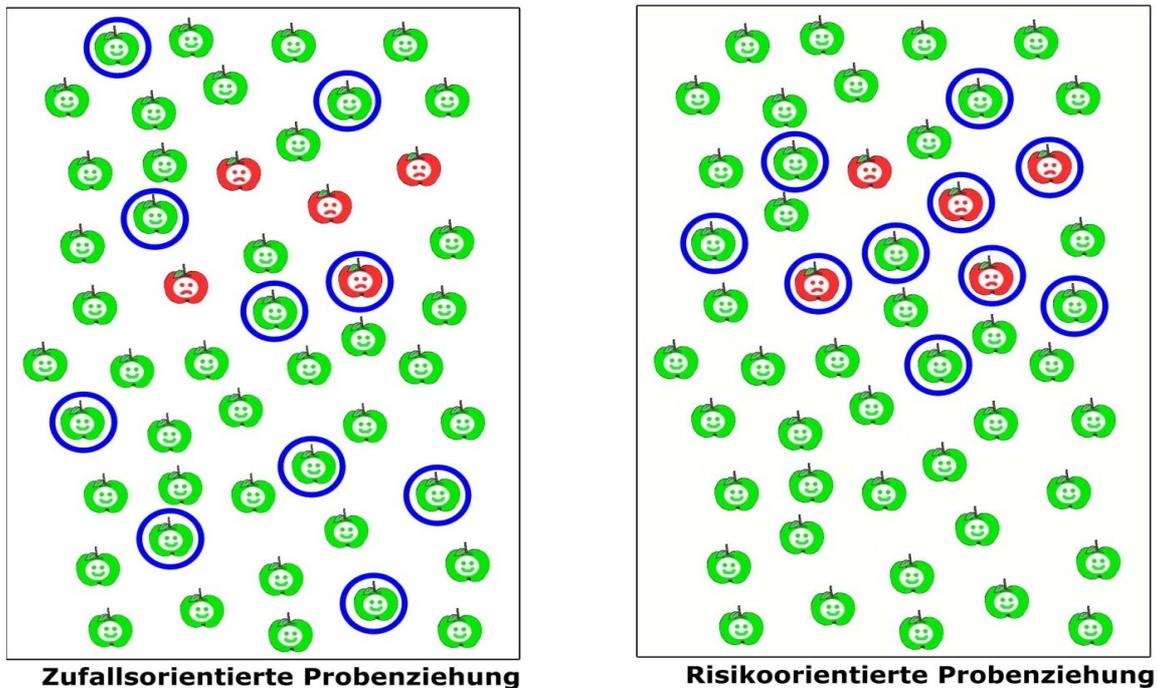
Für den statistischen Vergleich von zwei Jahren ist eine Stichprobenanzahl von 28 erforderlich, beim Vergleich von drei Jahren sind es 32, bei vier Jahren 36, bei fünf Jahren 39, bei sechs Jahren 41 Proben. Bei diesen Stichprobenzahlen kann eine Mittelwertsdifferenz erkannt werden, die gleich hoch wie die einfache Standardabweichung der Belastung ist. In maximal fünf Prozent der verglichenen Stichproben wird irrtümlich ein Unterschied zwischen den Mittelwerten der Stichproben entdeckt, der tatsächlich nicht vorliegt ( $\alpha$ , Fehler erster Art) bzw. ein tatsächlich vorliegender Unterschied der Mittelwerte übersehen ( $\beta$ , Fehler zweiter Art) (Rasch et al. 1998 und 1999).

Je ungleicher die Belastung innerhalb einer Produktgruppe verteilt ist, d.h. umso größer die Standardabweichung ist, desto mehr Proben sind erforderlich, um die gleiche absolute Differenz der mittleren Summenbelastung nachweisen zu können. Das bedeutet, dass selbst bei einer Stichprobenanzahl von 28 relativ große Unterschiede der mittleren SB zwischen zwei Jahren „nicht signifikant“ sein können, wenn die Streuung der nachgewiesenen Werte sehr groß ist. Hier wären noch mehr Proben notwendig, um eine Änderung der mittleren SB der untersuchten Proben sicher zu erkennen.

Viele Faktoren haben Einfluss auf ein Produkt (z.B.: Sorte, Herkunft, Saison, LieferantIn). Versucht man ein Produkt in einer näheren Auswertung so einzugrenzen, dass es mit dem Vorjahr vergleichbar ist (z.B. Haupt Salat, Italien, Winter, LieferantIn X), bleiben für eine statistische Überprüfung meist zu wenige Proben übrig.

## 2. Keine zufallsorientierte Probenziehung

Die Probenziehung bei der REWE International AG ist keine zufällige (randomisierte) Probenziehung, sondern erfolgt risikoorientiert. Das bedeutet, je höher die zu erwartende Belastung des Produkts ist, umso mehr Proben werden gezogen. Das Ergebnis einer risikoorientierten im Vergleich zu einer zufälligen Probenziehung soll an folgendem Beispiel erläutert werden (Abb. 1):



**Abbildung 1.** Einfluss unterschiedlicher Probenziehungsmethoden auf die Belastungswerte

Bei einer Lieferung von 50 Kisten Äpfel sind bei fünf Kisten die PRP-Obergrenzen überschritten, die tatsächliche Rate an PRP-Überschreitungen beträgt somit 10 %. Bei einer Kontrolle werden zehn Proben gezogen, einmal zufallsorientiert (Fall 1, Bild links) und einmal risikoorientiert (Fall 2, Bild rechts).

Im Fall 1 wird *eine* PRP-Überschreitung nachgewiesen, somit ergibt sich auf die Gesamtprobenanzahl von zehn eine Rate von 10 % PRP-Überschreitungen. Der rechnerische Wert entspricht hier also dem tatsächlichen Wert. Dennoch spielt bei einer so geringen Probenanzahl der Zufall eine große Rolle. Aufgrund einer einzigen Probe, die anders gezogen würde, könnte das Ergebnis zwischen null und zwei Überschreitungen variieren, das bedeutet zwischen 0 % und 20 %.

Im Fall 2 werden *vier* PRP-Überschreitungen nachgewiesen, was eine Rate von 40 % PRP-Überschreitungen ergibt. Der rechnerische Wert liegt hier also weit über dem tatsächlichen Wert von 10 %. Aufgrund einer Probe, die anders gezogen würde, könnte das Ergebnis zwischen 30 % und 50 % schwanken.

Dieses Beispiel zeigt, dass die ermittelten Belastungswerte durch die risikoorientierte Probenziehung deutlich höher ausfallen können als die tatsächliche durchschnittliche Belastung des Produkts im Verkauf ausmacht.

Das bedeutet weiters, dass bei einer laufenden Verbesserung der Treffsicherheit die nachgewiesene Belastung steigt, selbst wenn die Qualität gleich bleibt oder sich sogar verbessert. Umgekehrt sinkt die nachgewiesene Belastung, wenn vorrangig schwach belastete Produkte untersucht werden, ohne dass tatsächlich eine Verbesserung der Rückstandssituation erzielt wurde.

### 3.2 Berechnung der Belastungswerte

Um über den Belastungsindex die tatsächliche Belastung des Obst- und Gemüsesortiments abbilden zu können, empfiehlt GLOBAL 2000, neben der risikoorientierten Probenziehung des PRP eine parallele, zufallsorientierte Probenziehung durchzuführen.

Diese parallele Beprobung sollte aus mindestens fünf bis zehn der am häufigsten nachgefragten Produkte bestehen, die jedes Jahr kontinuierlich, unabhängig von deren Belastung, mit einer für eine statistische Auswertung ausreichenden Probenanzahl untersucht werden. Weiters müssen die Proben dieses Warenkorbs repräsentativ über die diversen Sorten, Herkunftsländer, Jahreszeiten, LieferantInnen usw. verteilt sein.

Durch die Minimierung des Einflusses der Probenziehung auf die Belastungsindizes könnte die Veränderung der tatsächlichen Pestizidbelastung über die Jahre hinweg deutlich besser dargestellt werden.

### 3. Nicht repräsentative Verteilung der Proben

Aufgrund der risikoorientierten Probenziehung, aber auch aufgrund unterschiedlicher Verfügbarkeiten, sowie aus logistischen Gründen, werden Proben meist nicht gleichmäßig über Produkte, Saisonen, Herkunftsländer, Sorten oder LieferantInnen verteilt gezogen. Dadurch ist das Gewicht der einzelnen Produkte, Jahreszeiten, Sorten usw. innerhalb der Kategorien des Warenkorbs ungleich verteilt. Wird beispielsweise in einem Jahr die Probenziehung zugunsten einer stark belasteten Sorte verschoben, verschlechtert sich das Ergebnis der Rückstandsbelastung, ohne dass es zu einer tatsächlichen Erhöhung der Belastung gekommen sein muss. Verschiebt sich die Probenziehung jedoch zugunsten eines unbelasteten Produktes, wird dadurch das Rückstandsergebnis verbessert, ohne dass tatsächlich eine Verbesserung der Rückstandssituation erzielt wurde. Bei der Berechnung der Belastungsindizes wird diese Problematik verschärft, da im Warenkorb zur Erreichung einer gewissen Mindestprobenzahl teils sehr unterschiedliche Produkte zusammengefasst werden müssen.

### 4. Unterschiede in der Analytik

Nicht alle Wirkstoffe, die auf Obst und Gemüse vorhanden sein können, werden von den Untersuchungslabors mit den gängigen Methoden nachgewiesen. Der Messumfang der Untersuchungslabors verbessert sich jedoch laufend. Das bedeutet, dass Pestizide, die früher nicht nachgewiesen werden konnten, im Laufe der Zeit ins Wirkstoffspektrum aufgenommen und damit messbar werden. Außerdem werden für bestimmte Produkte Zusatzanalysen in Auftrag gegeben, wenn der Verdacht besteht, dass Wirkstoffe eingesetzt wurden, die mit den Standardmethoden nicht nachgewiesen werden können. Dadurch steigt die nachgewiesene Belastung, obwohl die tatsächliche Belastung möglicherweise schon in der Zeit davor gleich hoch war.

Die Obst- und Gemüseproben von REWE Österreich wurden bis zum Jahr 2009 nur von einem Labor untersucht. Seit dem Jahr 2010 werden jedoch 3 verschiedene Labors beauftragt. Obwohl alle beauftragten Labors staatlich akkreditiert sind, gibt es Unterschiede im Analysenumfang und in der Empfindlichkeit, das heißt bezüglich analytischer Nachweisgrenzen.

### 5. Neue Wirkstoffe und Metaboliten

Einige der aktuell eingesetzten Pestizidwirkstoffe können nicht oder nur sehr aufwändig nachgewiesen werden. Dazu kommt, dass laufend neue Wirkstoffe entwickelt werden und zur Anwendung kommen, für die aber erst Analyseverfahren etabliert werden müssen. Es ist also möglich, dass das Obst- und

Gemüse-Sortiment eine höhere Belastung aufweist, die aber analytisch (noch) nicht nachgewiesen werden kann.

Metaboliten sind Abbauprodukte der ursprünglichen Wirkstoffverbindungen und meistens nicht oder nur sehr schlecht nachweisbar. Metaboliten sind für die meisten Wirkstoffe noch unzureichend erforscht. Von einigen Metaboliten ist jedoch bekannt, dass sie für die Gesundheit noch schädlicher sind als das Ausgangsprodukt. Beispiele dafür sind Malathion und das Abbauprodukt Malaoxon (EPA 2006), Chlothalonil und 4-Hydroxy-2,5,6-trichlorisophtalonitril (Cox 1997), Dimethoat und Omethoat, sowie Thiophanat-methyl und Carbendazim (University of Hertfordshire 2013).

Insgesamt weiß man sehr wenig über die möglichen Abbauprodukte der weltweit eingesetzten Wirkstoffe und deren Wirkung auf die menschliche Gesundheit. Metaboliten stellen daher eines der vielen, von chemisch synthetischen Pestiziden ausgehenden, kaum abschätzbaren Risiken dar, die auch durch die Belastungswerte und Belastungsindizes nicht abgebildet werden können.

## 6. Die Obergrenzen verändern sich

Mit den derzeit zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Methoden ist es nicht möglich, restlos abgesicherte ADI- und ARfD-Werte zu bestimmen. Die ADI- und ARfD-Werte werden von internationalen Gremien festgelegt und laufend aktualisiert. Darüber hinaus werden die Berechnungsgrundlagen für die PRP- und ARfD-Obergrenzen abhängig vom Produkt nach dem aktuellen Stand des Wissens laufend angepasst (z.B. Portionsgewichte für die ARfD-Berechnung, u.ä.). Um die Belastung für KonsumentInnen möglichst realitätsnah darzustellen, kann auch eine Modifizierung der Berechnung der Obergrenzen erforderlich sein. So wurden beispielsweise Verarbeitungsfaktoren in die Berechnung der Obergrenzen einiger Nachernteschalenbehandlungsmittel einbezogen, um dem Umstand gerecht zu werden, dass diese Wirkstoffe nicht zur Gänze ins Fruchtfleisch gelangen. Diese Verarbeitungsfaktoren werden von anerkannten Instituten und Gremien ermittelt und laufend um neue Wirkstoff-Produkt-Kombinationen erweitert.

Somit kann es mehrmals pro Jahr zu Änderungen einiger Obergrenzen kommen. Damit ändern sich die Berechnungsgrundlagen für die Belastungsgrade und die Auslastung der PRP- und ARfD-Obergrenzen, d.h. die errechnete Belastung steigt oder sinkt unabhängig von einer tatsächlichen Änderung der Nachweishöhe der betroffenen Wirkstoffe. Bei mehreren hundert Wirkstoffen ist es praktisch unmöglich, alle Änderungen in einem Vergleich quantitativ zu berücksichtigen.

## Resümee

Die Ergebnisse der Belastungswerte gelten nur für die jeweils untersuchten Proben und stimmen aufgrund der genannten Einschränkungen nicht restlos mit der tatsächlichen Belastung der Grundgesamtheit des Obst- und Gemüsesortiments überein.

Trotz dieser Einschränkungen ist der Belastungsindex, insbesondere in Verbindung mit einer repräsentativen Probenziehung und einer ausreichenden Probenanzahl, ein gutes Instrument, um die Qualitätsentwicklung des Frischobst- und -gemüsesortiments darzustellen.

## 3.3 Darstellung der Ergebnisse

### 3.3.1 Belastungswerte und Belastungsindizes

In zwei getrennten Übersichtstabellen wurden die Belastungen der Jahre 2007 bis 2012 im Vergleich dargestellt. Tabelle 10 enthält Informationen zu Probenanzahl, Summenbelastung und den Anteilen an PRP- und ARfD-Überschreitungen. In Tabelle 16 sind die daraus errechneten Belastungswerte dargestellt.

Die ausführlicheren Tabellen für die Berechnung der Belastungswerte des Jahres 2012 enthalten u.a. die Anzahl der untersuchten Proben, die mittlere Summenbelastung und die Anzahl an PRP- und ARfD-Überschreitungen (absolut, sowie relativ) (Tab. 15, 11 & 14).

Die Belastungswerte ( $BW_{1-3}$ ) und -indizes ( $BELIX_{1-3}$ ) des Jahres 2012 im Vergleich zu den Jahren 2007 bis 2011 wurden in zwei weiteren Tabellen dargestellt (Tab. 13 & 12).

Im Anschluss an die Auswertung der Gesamtbelastung folgt eine detaillierte Auswertung der einzelnen Produktgruppen des Jahres 2012 nach Produkt, Sorte, Herkunftsland und jahreszeitlichem Verlauf. Sofern eine ausreichende Probenanzahl vorliegt, erfolgt ein statistischer Vergleich der Ergebnisse mit den Jahren 2008 bis 2011 bzw. mit dem Vorjahr. Die Reihenfolge der dargestellten Produktgruppen folgt der Höchstwerte-Verordnung 600/2010. Es ist dabei zu beachten, dass diese Produktgruppen nur zum Teil mit jenen des Warenkorbs ident sind.

### 3.3.2 Statistische Tests

Für die Durchführung der statistischen Tests wurde das Statistikprogramm R© (Version 2.15, R Core Team 2007), sowie die grafische Benutzeroberfläche RStudio (Version 0.95.265 © 2009-2011 RStudio, Inc.) verwendet.

Aufgrund der risikoorientierten (im Gegensatz zu einer zufälligen) Probenahme müssen die Ergebnisse nicht der generellen Belastung der jeweiligen Produktgruppe entsprechen und die Entwicklung insgesamt kann unterschiedlich sein (Kap. 3.2.5).

#### 3.3.2.1 Summenbelastung

Um die Veränderung der Summenbelastung (in Prozent) zwischen den Jahren bestimmen zu können, sind statistische Tests erforderlich. Werden nur zwei Jahre miteinander verglichen, ist der Welch-Test eine geeignete Methode. Dabei handelt es sich um eine Modifikation des t-Tests bzw. der ANOVA für zwei oder mehrere unabhängige Stichproben ohne die Vorbedingung, dass die Streuung bzw. Varianz der beiden Stichproben gleich ist (Rasch et al. 2011, Welch 1947).

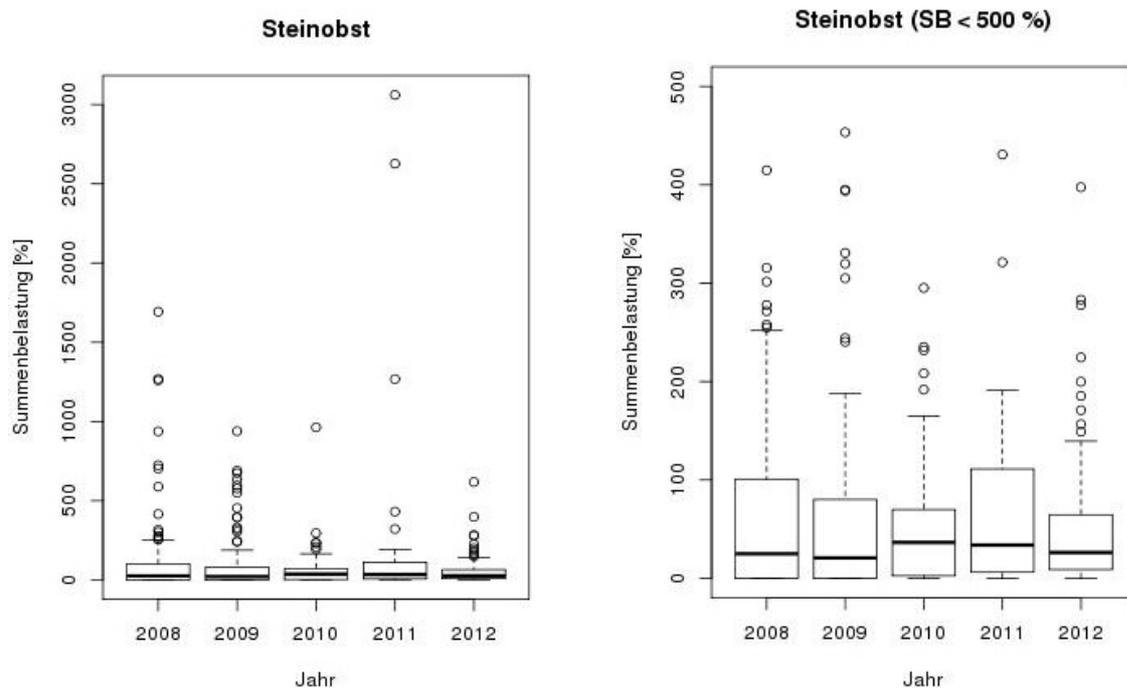
Für den statistischen Vergleich von zwei Jahren ist eine Mindestprobenanzahl von 28 Proben pro Jahr erforderlich. Nur so ist ein Unterschied zwischen den Mittelwerten erkennbar, der gleich groß wie die Standardabweichung ist. Sowohl die Aussage „es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen der Belastung in den beiden Jahren“ als auch „die Belastung im Jahr 2012 ist signifikant kleiner/größer als im Jahr 2011“ wird mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent getroffen (Rasch et al. 1999).

Soll die Entwicklung der Summenbelastung über mehrere Jahre getestet werden, so ist in allen Jahren ein größerer Stichprobenumfang notwendig. Der Welch-Test für mehr als zwei Gruppen testet, ob die Daten der Summenbelastung in allen Jahren aus derselben Grundgesamtheit stammen, oder ob sich die Summenbelastung in mindestens einem Jahr von den anderen Jahren unterscheidet. Soll ein Unterschied zwischen den Jahresmittelwerten erkennbar sein, der der einfachen Standardabweichung entspricht und sowohl die Aussage „in mindestens einem Jahr unterscheidet sich die Summenbelastung signifikant von

den anderen“ als auch „es gibt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Jahren“ mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent getroffen werden, so ist beim Vergleich von drei Jahren eine minimale Probenanzahl von 32, bei vier Jahren von 36 und bei fünf Jahren von 39 notwendig (Rasch et al. 1998 und 1999, Welch 1947).

Im Fall eines signifikanten Ergebnisses kann u.a. mit dem von Dunnett modifizierten Tukey-Kramer-Test bestimmt werden, welche Jahre sich unterscheiden. Dieser Test ist auch bei ungleichen Stichprobenumfängen zulässig (Dunnett 1980).

Die Daten, die diesen Tests zugrunde liegen, d.h. die Verteilungen der Summenbelastungen der analysierten Proben in den Untersuchungsjahren, können mittels Boxplots veranschaulicht werden (Abb. 2).



**Abbildung 2.** Beispiel für Boxplots: Summenbelastung Steinobst

Diese Darstellung liefert Informationen über die Symmetrie der Verteilungen und die Streuung der Daten. Um trotz einzelner extrem hoher Werte die Verteilungen erkennen zu können, werden – wie bei Steinobst – die Daten ohne die am stärksten belasteten Proben in einer zweiten Abbildung dargestellt. In der Überschrift dieser zusätzlichen Darstellung wird angegeben, bis zu welcher SB die Proben gezeigt werden. So bedeutet zum Beispiel „SB < 500 %“, dass nur Proben mit einer SB unter 500 % dargestellt sind.

Der breiteste waagrechte Strich entspricht dem Median. Dieser teilt die Stichprobe von der Anzahl her in zwei gleich große Hälften. Im Fall der Steinobstanalysen ist zu erkennen, dass in allen Jahren 50 % der Proben eine Summenbelastung unter 50 % hatten. Die „Box“ wird begrenzt durch das erste und dritte Quartil. Das bedeutet 50 % der Proben befinden sich innerhalb der Box und jeweils 25 % der Proben unterhalb bzw. oberhalb. 2011, dem Jahr mit dem größten Wert für das dritte Quartil, hatten drei Viertel der untersuchten Steinobstproben eine Summenbelastung unter 110 %. 2012 hatten drei Viertel der Proben eine SB unter 70 %. An die Box schließen die „Whisker“ an, die eine Länge von maximal dem 1,5-fachen des Interquartilabstands, d.h. der Höhe der Box, haben und bei einem Messwert enden müssen. Alle Werte ober- oder unterhalb der Whisker gelten als Extremwerte oder Ausreißer und werden durch kleine Kreise dargestellt. Im Fall von Steinobst waren dies ausschließlich Proben mit hohen Summenbelastungen. Die Verteilungen der Steinobstproben waren in allen vier Jahren ähnlich: Es gab

### 3.3 Darstellung der Ergebnisse

überwiegend Proben mit geringen Summenbelastungen, wenige Proben mit einer hohen SB und die Streuungen waren ungefähr gleich groß.

#### 3.3.2.2 Anzahl an Überschreitungen

Ob sich der Anteil an Proben mit nachgewiesenen Überschreitungen (ARfD-, PRP- oder SB-Obergrenze) zwischen den Jahren statistisch signifikant unterscheidet, kann durch Tests bestimmt werden. Da es sich um jeweils zwei Abstufungen (Überschreitung ja bzw. nein) und den Vergleich zwischen Jahren handelt, können diese Daten in einer 2 x m-Kreuztabelle dargestellt werden (m ist die Anzahl der Jahre, die verglichen werden). Beträgt der erwartete Anteil an Überschreitungen in allen Jahren mindestens fünf, so kann der  $\chi^2$ -Test durchgeführt werden, andernfalls wird der exakte Test nach Fisher angewendet (Rasch et al. 1996).

Lautet das Ergebnis, dass es einen Zusammenhang zwischen Probenahmejahr und der Anzahl an Überschreitungen gibt, so können im Anschluss paarweise Jahresvergleiche mittels 2 x 2-Kreuztabellen durchgeführt werden. Um bei diesen mehrfachen Vergleichen den multiplen Fehler erster Art (d.h. ein fälschliches Erkennen eines Zusammenhangs zwischen Probenahmejahr und dem Anteil an Überschreitungen) einzuhalten, wird die Korrektur nach Bonferroni-Holm angewendet. Diese berücksichtigt die Anzahl an durchgeführten Tests – bei 5 Jahren sind das 10 Vergleiche (Holm 1979). Sollen ausschließlich die Anteile an Proben mit Überschreitungen in zwei Jahren miteinander verglichen werden, ist die Korrektur nach Bonferroni-Holm nicht notwendig.

Im vorliegenden Bericht wurden ausschließlich Produktgruppen statistisch ausgewertet, bei denen die Probenzahl ausreichend groß war um die Veränderung der Summenbelastung (Kap. 3.3.2.1) zu testen.

Die Daten, die den Tests für die Anzahl an Überschreitungen zugrunde liegen, können in Kreuztabellen (Tab. 4) und Balkendiagrammen (Abb. 3) dargestellt werden. Um den Vergleich zwischen den Jahren zu vereinfachen, werden im Balkendiagramm die Anteile an Proben mit und ohne Überschreitung in Prozent dargestellt. Der grüne Bereich entspricht „keine SB-Ü“, gelb entspricht „SB-Ü ohne PRP-Ü“ und rot entspricht „PRP-Ü“. In der Kreuztabelle sind hingegen die absoluten Probenzahlen angegeben.

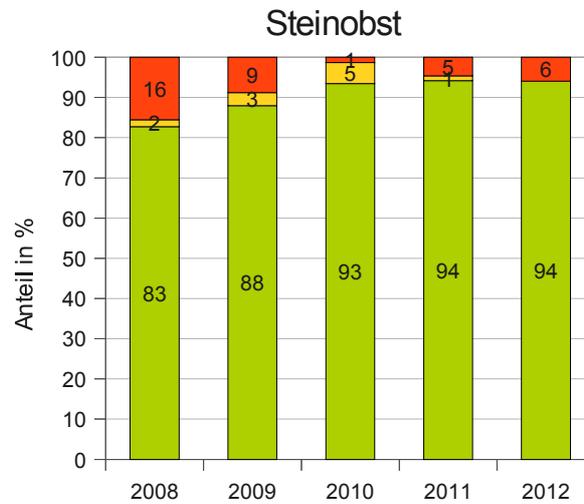
**Tabelle 4.** Beispiel für eine Kreuztabelle: Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	116	18	20	2	96
2009	125	11	15	4	110
2010	76	1	5	4	71
2011	86	4	5	1	81
2012	84	5	5	0	79

Die Tabelle enthält die Anzahl der untersuchten Proben (n), Anzahl der Proben die SB-Überschreitungen verursachten (SB-Ü) und welche Anzahl davon durch PRP-Überschreitungen bedingt waren (PRP-Ü), die Anzahl an Proben die eine SB-Überschreitung aber keine PRP-Überschreitung hatten (SB-Ü ohne PRP-Ü) sowie die Anzahl an Proben, bei denen keine SB-Überschreitungen festgestellt wurden (keine SB-Ü) für die Jahre 2008 bis 2012. Im Diagramm sind ebenfalls die Proben ohne SB-Überschreitungen (keine SB-Ü) ersichtlich. Die Proben, bei denen SB-Überschreitungen nachgewiesen wurden, sind geteilt in jene, bei denen sie durch PRP-Überschreitungen verursacht wurden (SB-Ü durch PRP-Ü) und jene, bei denen die Summe mehrerer Wirkstoffe zur SB-Überschreitung führte (SB-Ü ohne PRP-Ü).

Von der Produktgruppe Steinobst wurden im Jahr 2012 insgesamt 84 Proben auf Pestizidrückstände untersucht. Es wurden in 5 Proben Überschreitungen der SB festgestellt. 4 dieser Überschreitungen wurden durch PRP-Überschreitungen verursacht, 1 durch die Kombination mehrerer Wirkstoffe. Der

Anteil an Proben mit PRP-Überschreitungen ist von 2008 bis 2010 gesunken, aber 2011 und 2012 wieder gestiegen. Der Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen ist hingegen seit 2008 bis 2012 kontinuierlich kleiner geworden (Tab. 4 und Abb. 3).



**Abbildung 3.** Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst

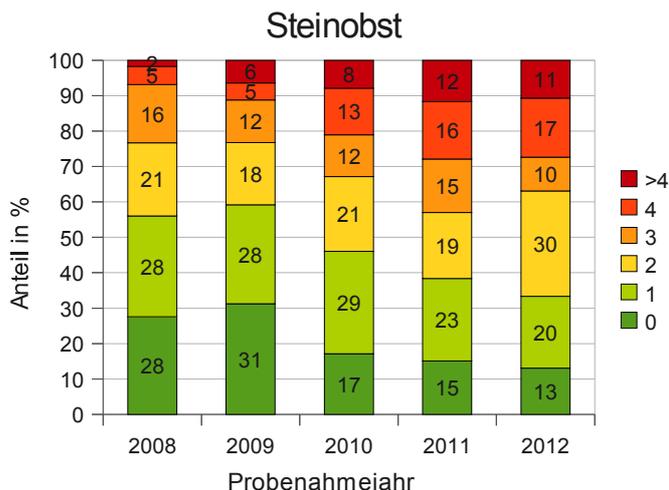
### 3.3.2.3 Wirkstoffanzahl

Die Anzahl an nachgewiesenen Wirkstoffen können ebenso wie die Daten für den Anteil an Überschreitungen in Kreuztabellen (Tab. 5) und Balkendiagrammen (Abb. 4) dargestellt werden. Um den Vergleich zwischen den Jahren zu vereinfachen, werden im Balkendiagramm die Anteile an Proben ohne bzw. mit einem, zwei, drei, vier und mehr als vier nachgewiesenen Wirkstoffen in Prozent dargestellt. In der Kreuztabelle sind hingegen die absoluten Probenzahlen angegeben.

**Tabelle 5.** Beispiel für eine Kreuztabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst

Produkt	Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
		0	1	2	3	4	>4	
Steinobst	2008	32	33	24	19	6	2	116
	2009	39	35	22	15	6	8	125
	2010	13	22	16	9	10	6	76
	2011	13	20	16	13	14	10	86
	2012	11	17	25	8	14	9	84

### 3.3 Darstellung der Ergebnisse



**Abbildung 4.** Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst

#### 3.3.3 Statistiktabelle

Auf Basis der Analysenergebnisse des Jahres 2012 wurden Statistiken erstellt, die einen raschen Überblick über die Belastungssituation einer Produktgruppe (Tab. 6 & 7) ermöglichen. Sie liefern Informationen zur:

- Anzahl der untersuchten Proben
- Anzahl an ARfD-, HW-, PRP- und SB-Überschreitungen (absolut und relativ)
- durchschnittliche Summenbelastung inkl. Standardabweichung
- maximale Summenbelastung
- maximale Wirkstoffanzahl
- Verteilung der Wirkstoffanzahl

Die Gliederung in Über- und Unterkategorien ist angelehnt an die Verordnung (EU) Nr. 600/2010. Zusätzlich werden Sorten getrennt dargestellt.

#### Erklärung der Spalten der Statistiktabelle (Tab. 6 & 7):

- |                   |   |
|-------------------|---|
| • KATEGORIE       | Einteilung nach Arten, Sorten, etc.                       |
| • ANZAHL          | Anzahl der Proben im Jahr 2011                            |
| • ARFD-Ü          | absolute Anzahl der nachgewiesenen ARfD-Überschreitungen  |
| • % ARFD-Ü        | relativer Anteil der nachgewiesenen ARfD-Überschreitungen |
| • HW-Ü            | absolute Anzahl der nachgewiesenen HW-Überschreitungen    |
| • % HW-Ü          | relativer Anteil der nachgewiesenen HW-Überschreitungen   |
| • PRP-Ü           | absolute Anzahl der nachgewiesenen PRP-Überschreitungen   |
| • % PRP-Ü         | relativer Anteil der nachgewiesenen PRP-Überschreitungen  |
| • SB-Ü            | absolute Anzahl der nachgewiesenen SB-Überschreitungen    |
| • % SB-Ü          | relativer Anteil der nachgewiesenen SB-Überschreitungen   |
| • Mittlere SB [%] | Mittelwert der nachgewiesenen Summenbelastungen [%]       |
| • STABW SB [%]    | Standardabweichung der nachgewiesenen SB [%]              |
| • MAX SB [%]      | höchste nachgewiesene Summenbelastung [%]                 |
| • MAX WS          | höchste nachgewiesene Wirkstoffanzahl                     |

Bei einigen Proben ist die Sorte nicht angegeben. In diesen Fällen werden sie unter „nnd“ (nicht näher definiert) angeführt.

**Tabelle 6.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistik Steinobst 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Steinobst</b>	<b>84</b>		-	-	-	-	<b>5</b>	<b>6,0</b>	<b>5</b>	<b>6,0</b>	<b>60</b>	<b>95</b>	<b>617</b>	<b>8</b>
<b>Kirschen</b>	<b>16</b>		-	-	-	-	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>93</b>	<b>149</b>	<b>617</b>	<b>5</b>
<b>Marillen</b>	<b>11</b>		-	-	-	-	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>72</b>	<b>88</b>	<b>283</b>	<b>8</b>
<b>Pfirsiche (inkl. Hybriden)</b>	<b>37</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>185</b>	<b>8</b>
Nektarinen	14		-	-	-	-	-	-	-	-	54	44	171	8
Pfirsiche	23		-	-	-	-	-	-	-	-	43	54	185	5
<i>Kinder-Pfirsiche</i>	12		-	-	-	-	-	-	-	-	46	58	185	5
<i>Pfirsiche</i>	11		-	-	-	-	-	-	-	-	40	49	139	4
<b>Zwetschken, Pflaumen</b>	<b>20</b>		-	-	-	-	<b>2</b>	<b>10,0</b>	<b>2</b>	<b>10,0</b>	<b>52</b>	<b>101</b>	<b>398</b>	<b>4</b>
Pflaumen, dunkel	14		-	-	-	-	2	14,3	2	14,3	67	117	398	4
Zwetschken	6		-	-	-	-	-	-	-	-	17	19	51	4

**Tabelle 7.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2012

WIRKSTOFF ANZAHL	Steinobst	
	n	%
<b>0</b>	11	13,1
<b>1</b>	17	20,2
<b>2</b>	25	29,8
<b>3</b>	8	9,5
<b>4</b>	14	16,7
<b>5</b>	4	4,8
<b>6</b>	2	2,4
<b>7</b>	1	1,2
<b>8</b>	2	2,4
<b>Gesamt</b>	<b>84</b>	<b>100,0</b>

### 3.3.3.1 Zusammenfassung der Statistischen Auswertung

Um einen raschen Überblick über die statistische Auswertung der Überschreitungen und der Summenbelastung der Jahre 2008 bis 2012 zu bekommen wurden diese in einer eigenen Tabelle dargestellt. Die Jahre die für einen statistischen Vergleich herangezogen werden konnten sind fett und kursiv markiert. Bei einer statistischen Signifikanz  $p < 0,05$  wurde in der entsprechenden Spalte mit „\*“ markiert (von welchem Jahr sich 2012 unterscheidet ist dem Text zu entnehmen), nicht signifikant mit der Abkürzung „ns“ und Kategorien die nicht statistisch untersucht werden konnten mit „-“.

### 3.3 Darstellung der Ergebnisse

**Tabelle 8.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2008 bis 2012

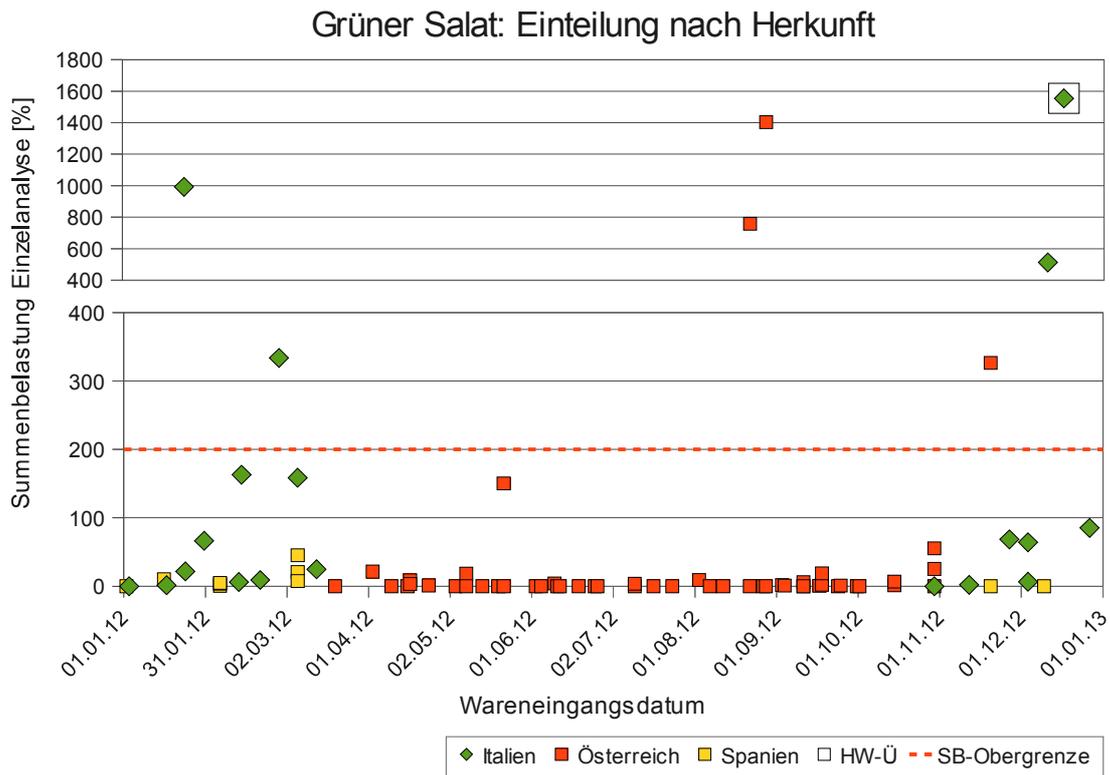
	<b>Proben anzahl</b>	<b>HW-Ü</b>	<b>ARfD-Ü</b>	<b>PRP-Ü</b>	<b>SB-Ü</b>	<b>SB [%] MW ± Stabw</b>
Steinobst						
<b>2008</b>	<b>116</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>119 ± 262</b>
<b>2009</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>87 ± 168</b>
<b>2010</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>66 ± 123</b>
<b>2011</b>	<b>86</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>141 ± 447</b>
<b>2012</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>60 ± 96</b>
<i>p</i>		*	ns	*	ns	ns
Pflirsiche inkl. Hybriden						
2008	46	5	1	8	8	110 ± 185
2009	51	0	0	4	6	78 ± 128
<b>2010</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>60 ± 68</b>
<b>2011</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>72 ± 86</b>
<b>2012</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47 ± 51</b>
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns

#### 3.3.4 Jahresverlauf

Für die Darstellung der Belastung im jahreszeitlichen Verlauf werden die Summenbelastungen der einzelnen Proben in Abhängigkeit vom Wareneingangsdatum auf einer Zeitachse aufgetragen. Dadurch lässt sich erkennen, wie sich die Belastung der untersuchten Proben über das Jahr bzw. die Saison hinweg entwickelt hat. Die einzelnen Messpunkte können aufgrund ihrer Farbe und Form verschiedenen Datenreihen zugeordnet werden, wie z.B. Sorte oder Herkunftsland. Proben mit ARfD- und HW-Überschreitungen werden durch Umrandung extra hervorgehoben. Die rote gestrichelte Linie markiert die SB-Obergrenze.

Bei einigen Produktgruppen kommt es vor, dass einzelne Proben im Vergleich zu den übrigen sehr stark belastet sind und die y-Achse einen sehr großen Bereich umfasst. In diesen Fällen wird die y-Achse unterbrochen und auf der y-Achse zwei unterschiedliche Skalierungen dargestellt. Diese Form der Darstellung ermöglicht es, einerseits die Proben mit den höchsten nachgewiesene Belastungen und damit das maximale Gefährdungspotential durch diese Produktgruppe zu erkennen, und andererseits durch die größere Auffächerung im Bereich unter einer SB von 200 % - der Grenze für SB-Überschreitungen – die Belastungssituation der verschiedenen Herkünfte bzw. Sorten/Arten im Jahresverlauf abzuschätzen.

Anhand der Darstellung des Jahresverlaufs Grüner Salat 2012 nach Herkunft (Abb. 5) erkennt man, dass es insgesamt 7 SB-Überschreitungen bei Grünem Salat aus 2 verschiedenen Ländern gab: 4 aus Österreich und 3 aus Italien. Die Proben aus Spanien hatten keine Überschreitungen. Bei Grünem Salat führte 1 Probe aus Italien zu einer HW-Überschreitung.



**Abbildung 5.** Jahresverlauf Grüner Salat 2012 nach Herkunft

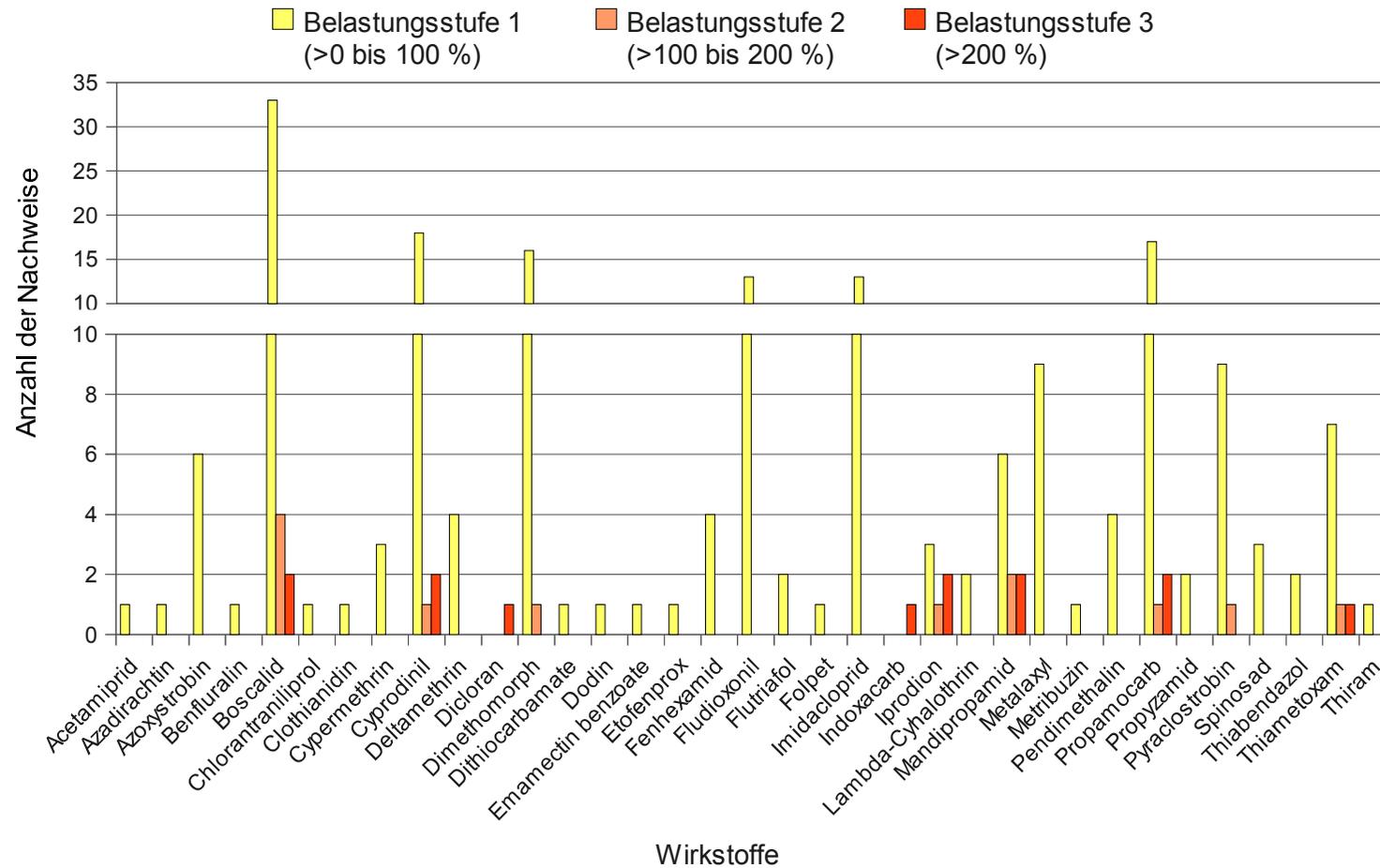
### 3.3.5 Wirkstoffprofil

Das Wirkstoffprofil gibt Aufschluss über die Situation einer Produktgruppe hinsichtlich der gefundenen Wirkstoffe. Es zeigt, welche Pestizide nachgewiesen wurden, wie oft die einzelnen Wirkstoffe gefunden wurden und mit welchem Belastungsgrad (Tab. 9). Dieses Profil bietet eine gute Übersicht über jene Wirkstoffe, die besonderer Beachtung bedürfen. Wenn einzelne Wirkstoffe sehr viele Nachweise hatten wurde auch hier die y-Achse unterbrochen und 2 Skalierungen verwendet.

**Tabelle 9.** Erläuterung zur Bewertung des Belastungsgrades (B<sub>i</sub>) in Form der Belastungsstufen

AUSLASTUNG DER PRP-OBERGRENZE [%] (BELASTUNGSGRAD)	BELASTUNGSSTUFE	BEDEUTUNG
< NWG	Belastungsstufe 0	kleiner Nachweisgrenze
0 bis 100 %	Belastungsstufe 1	belastet
> 100 bis 200 %	Belastungsstufe 2	sehr stark belastet
> 200 %	Belastungsstufe 3	PRP-Überschreitung

Das Wirkstoffprofil in Abbildung 6 lässt sich auf folgende Weise interpretieren: In 82 von 131 Proben von Salatarten und Chicorée wurden Rückstände von insgesamt 35 verschiedenen Wirkstoffen in unterschiedlichen Belastungsstufen gefunden. Boscalid beispielsweise wurde in insgesamt 39 Proben nachgewiesen und zwar in der Belastungsstufe 1 (32-mal), in der Belastungsstufe 2 (4-mal), in der Belastungsstufe 3 (2-mal). Insgesamt wurden 8 verschiedene Wirkstoffe (Boscalid, Cyprodinil, Dicloran, Indoxacarb, Iprodion, Mandioproamid, Proparmocarb und Thiametoxam) in Belastungsstufe 3 nachgewiesen, das 8 verschiedene Wirkstoffe verursachten PRP-Überschreitungen. Am häufigsten gefunden wurden die Wirkstoffe Boscalid (39), Cyprodinil (21) und Proparmocarb (20), Dimethomorph (17) Fludioxonil (13) Imidacloprid (13) (Anzahl der Nachweise in Klammer).



**Abbildung 6.** Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée  
(Nachweise in 82 von 131 untersuchten Proben, 49 Proben ohne Nachweise)

## 4 Ergebnisse und Interpretationen der Jahre 2007 bis 2012

### 4.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2007 bis 2012

Insgesamt wurden im Jahr 2012 von GLOBAL 2000 1170 Proben im Rahmen des Pestizidreduktionsprogrammes (PRP) – welches von REWE International AG umgesetzt wird – bewertet. Diese Proben wurden nach einem Probeplan von GLOBAL 2000, aus den 26 Produktgruppen des Warenkorbbes gezogen und von drei unabhängigen, akkreditierten Labors auf Pestizidrückstände untersucht.

Am häufigsten wurden Äpfel (155), Birnen (91), sonstige Salatarten (78), Trauben (74) und Orangen (68) untersucht (Anzahl der Proben in Klammer). In Tabelle 10 und Tabelle 11 sind die wichtigsten Werte der Produktgruppen des Warenkorbbes der Jahre 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 und 2012 dargestellt. Tabelle 10 enthält die Daten, die der Berechnung für die Belizes zugrunde liegen: Anzahl der Proben, mittlere Summenbelastung (SB [%] (MW)) und relative Anteile an PRP- und ARfD-Überschreitungen (% PRP-Ü und % ARfD-Ü). Die daraus berechneten Belastungswerte sind in Tabelle 11 dargestellt.

Um die Ergebnisse der statistischen Analysen abzusichern sind für den Vergleich von zwei Jahren (2011 und 2012) 28 Proben pro Jahr notwendig. In Tabelle 10 und Tabelle 11 wurden jene Warenkorbguppen, bei denen in den Jahren 2011 und 2012 mindestens 28 Proben untersucht wurden, und daher ein Vergleich möglich ist, hellgrün hinterlegt.

Die Proben aus dem Jahr 2007 wurden, wie im Vorjahr (siehe Statusbericht 4) aufgrund sehr geringer Probenanzahlen, nicht bei den statistischen Auswertungen berücksichtigt. Ein Vergleich über fünf Jahre (2008 bis 2012) erfordert mindestens 39 Proben pro Jahr. Produktgruppen die diese Forderung erfüllen, sind in den Tabellen 10 und 11 dunkelgrün hinterlegt (Äpfel, Birnen, Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, Trauben, sonstige Salatarten, Kräuter/Spinatarten). Diese Produktgruppen erfüllen natürlich auch die Bedingung für einen statistischen Vergleich mit dem Vorjahr 2011.

Aufgrund der nicht-zufälligen Probenziehung (sondern risikoorientiert) können die Ergebnisse von der tatsächlichen Belastungssituation der Gesamtmenge an verkauftem Frischobst und -gemüse abweichen. Da die überwiegende Zahl an Proben risikoorientiert gezogen wird, ist anzunehmen, dass die tatsächliche Belastung überschätzt wird, d.h. in der Realität weniger ist.

Um das Bewertungsinstrument der Belastungsindizes in vollem Umfang nutzen zu können, empfiehlt GLOBAL 2000, neben der risikoorientierten Probenziehung des PRP zusätzlich einen parallelen Warenkorb mit einer standardisierten zufälligen Probenziehung (random stratified sampling) und einer statistisch auswertbaren Probenanzahl einzuführen (Kap. 3.2.5).

Die Belastungswerte werden in den folgenden Abschnitten separat interpretiert. Die genauen Interpretationen bzw. Auswertungen zu den einzelnen Produkten sind in Kapitel 5 zu finden.

#### 4.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2007 bis 2012

**Tabelle 10.** Übersicht über die Belastungssituation der Warenkorbprodukte in den Jahren 2007 bis 2012 (Reihenfolge wie in Kapitel 5)

Warenkorb (Produktgruppen PG <sub>n</sub> ) (PG <sub>n</sub> =26)	Anzahl Proben						SB [%] (MW)						% - PRP-Ü						% - ARfD-Ü					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Orangen, Grapefruits	25	48	43	38	48	68	657	188	299	164	127	139	32,0	12,5	20,9	7,9	4,2	4,4	24,0	2,1	0	0	0	0
Zitronen, Limetten	2	7	16	14	20	22	85	152	99	71	114	100	0	14,3	6,3	7,1	10,0	4,5	0	0	0	0	0	0
Mandarinen, Clementinen	24	41	34	35	39	45	402	286	228	147	149	131	54,2	14,0	17,6	5,7	2,6	0	4,2	4,7	0	0	0	0
Äpfel	32	54	74	102	142	155	44	62	55	47	41	35	3,1	3,7	0	2,0	0	0,6	0	1,9	0	2,0	0	0
Birnen	60	107	111	109	89	91	128	149	136	133	101	67	13,3	18,7	7,2	6,4	5,6	4,4	5,0	5,6	1,8	0,9	0	0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	44	71	77	49	50	48	59	88	100	66	141	53	2,3	11,3	10,4	0	6,0	2,1	0	1,4	0	0	4,0	0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	23	45	48	27	36	36	692	167	63	66	140	70	21,7	22,2	6,3	3,7	2,8	11,1	4,3	0	0	0	2,8	0
Trauben	108	108	122	113	92	74	55	104	117	81	52	51	2,8	6,5	6,6	4,4	0	0	0,9	0,9	0	0,9	0	0
Erdbeeren	22	24	25	30	30	22	66	65	47	40	40	42	4,5	8,3	0	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Beerenobst	47	48	37	40	30	35	91	23	133	79	53	37	14,9	0	8,1	7,5	3,3	0	0	0	0	0	0	0
Bananen	21	19	28	19	20	18	68	54	358	43	54	80	4,8	0	28,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Exotenfrüchte	32	22	46	34	44	49	177	106	59	43	59	56	21,9	9,1	2,2	0	4,5	2,1	0	4,5	0	0	0	0
Kartoffeln	19	23	23	26	51	44	111	61	125	62	63	105	26,3	8,7	13,0	11,5	5,9	15,9	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	20	17	8	18	34	23	6	15	9	34	40	2	0	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	5	4	2	4	42	34	0	5	3	0	11	13	0	0	0	0	2,4	2,9	0	0	0	0	0	0
Tomaten	39	36	67	58	65	55	15	74	63	37	39	17	2,6	5,6	3,0	3,4	1,5	0	0	5,6	0	1,7	0	0
Paprika	82	73	46	36	63	43	56	41	28	30	26	20	4,9	4,1	2,2	2,8	3,2	0	1,2	1,4	0	2,8	0	0
Melonen	15	5	11	9	12	13	18	6	51	32	12	5	0	0	0	0	0	0	13,3	0	0	0	0	0
Sonstiges Fruchtgemüse	21	17	11	8	22	22	4	4	2	26	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlgemüse	48	20	9	20	46	48	10	11	10	16	8	14	0	0	0	0	0	0	0	5,0	0	0	0	0
Haupt Salat	38	46	44	38	53	54	424	113	226	144	115	129	39,5	17,4	18,2	7,9	7,5	11,3	0	0	2,3	0	0	0
Sonstige Salatarten	95	69	86	86	91	78	240	177	100	85	56	92	13,7	11,6	9,3	9,3	3,3	5,1	1,1	0	0	0	0	0
Kräuter und Spinatarten	53	61	60	58	47	60	238	177	75	223	976	96	7,5	13,1	6,7	20,7	10,6	5,0	0	0	0	0	0	0
Hülsengemüse	10	4	19	21	17	19	5	22	181	303	5	27	0	0	15,8	19,0	0	5,3	0	0	5,3	0	0	0
Stängelgemüse	10	13	2	17	16	1	7	2	0	8	81	0	0	0	0	0	6,3	0	0	0	0	0	0	0
Pilze	2	2	7	5	14	13	6	0	27	0	68	10	0	0	0	0	14,3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>897</b>	<b>984</b>	<b>1056</b>	<b>1014</b>	<b>1213</b>	<b>1170</b>	<b>141</b>	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>99</b>	<b>54</b>	<b>10,4</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>4,7</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>
	Summe der Proben						Mittelwerte der SB [%] (MW)						Mittelwerte der % PRP-Ü						Mittelwerte der % ARfD-Ü					

Bei den hellgrün hinterlegten Produktgruppen wurde in den Jahren 2011 und 2012 eine ausreichende Probenanzahl gezogen, um einen Vergleich zwischen diesen beiden Jahren statistisch absichern zu können (mind. 28 Proben).  
Bei den dunkelgrün hinterlegten Produktgruppen wurde in den Jahren 2008 bis 2012 eine ausreichende Probenanzahl gezogen, um Vergleiche zwischen diesen fünf Jahren statistisch absichern zu können (mind. 39 Proben).

4.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2007 bis 2012

**Tabelle 11.** Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2007 bis 2012 (Reihenfolge wie in Kapitel 5)

Warenkorb (Produktgruppen PGn) (PG <sub>n</sub> =26)	Anzahl Proben						BW1 (SB x VBMabs)						BW2 (% - PRP-Ü / PGn)						BW3 (% - ARfD-Ü / PGn)					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Orangen, Grapefruits	25	48	43	38	48	68	3462	990	1575	865	670	737	1,2	0,5	0,8	0,3	0,2	0,2	0,9	0,1	0	0	0	0
Zitronen, Limetten	2	7	16	14	20	22	143	254	166	118	191	169	0	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0
Mandarinen, Clementinen	24	41	34	35	39	45	1259	895	714	459	467	407	2,1	0,5	0,7	0,2	0,1	0	0,2	0,2	0	0	0	0
Äpfel	32	54	74	102	142	155	502	714	625	533	464	398	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0
Birnen	60	107	111	109	89	91	256	300	274	267	203	133	0,5	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0	0	0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	44	71	77	49	50	48	217	326	371	243	524	196	0,1	0,4	0,4	0	0,2	0,1	0	0,1	0	0	0,2	0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	23	45	48	27	36	36	722	174	65	69	146	70	0,8	0,9	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	0	0	0	0,1	0
Trauben	108	108	122	113	92	74	183	344	388	268	172	170	0,1	0,2	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdbeeren	22	24	25	30	30	22	110	108	79	67	67	71	0,2	0,3	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Beerenobst	47	48	37	40	30	35	24	6	35	21	14	11	0,6	0	0,3	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0
Bananen	21	19	28	19	20	18	738	582	3882	463	587	860	0,2	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Exotenfrüchte	32	22	46	34	44	49	585	351	195	142	196	183	0,8	0,3	0,1	0	0,2	0,1	0	0,2	0	0	0	0
Kartoffeln	19	23	23	26	51	44	2779	1522	3133	1548	1569	2631	1,0	0,3	0,5	0,4	0,2	0,6	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	20	17	8	18	34	23	53	136	85	303	357	19	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	5	4	2	4	42	34	0	42	22	0	86	105	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0
Tomaten	39	36	67	58	65	55	130	636	546	316	335	145	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0,2	0	0,1	0	0
Paprika	82	73	46	36	63	43	245	176	120	132	112	88	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0,05	0,1	0	0,1	0	0
Melonen	15	5	11	9	12	13	39	12	112	70	26	11	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
Sonstiges Fruchtgemüse	21	17	11	8	22	22	27	29	16	194	48	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlgemüse	48	20	9	20	46	48	71	78	67	114	53	100	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0
Haupt Salat	38	46	44	38	53	54	1018	270	542	345	275	311	1,5	0,7	0,7	0,3	0,3	0,4	0	0	0,1	0	0	0
Sonstige Salatarten	95	69	86	86	91	78	1194	883	499	425	277	462	0,5	0,4	0,4	0,4	0,1	0,2	0,04	0	0	0	0	0
Kräuter und Spinatarten	53	61	60	58	47	60	62	47	20	58	256	29	0,3	0,5	0,3	0,8	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0
Hülsengemüse	10	4	19	21	17	19	2	9	71	119	2	11	0	0	0,6	0,7	0	0,2	0	0	0,2	0	0	0
Stängelgemüse	10	13	2	17	16	1	8	2	0	9	92	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0
Pilze	2	2	7	5	14	13	7	0	29	0	71	10	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>897</b>	<b>984</b>	<b>1056</b>	<b>1014</b>	<b>1213</b>	<b>1170</b>	<b>13838</b>	<b>8883</b>	<b>13629</b>	<b>7149</b>	<b>7260</b>	<b>7365</b>	<b>10,4</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>4,7</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>

Bei den hellgrün hinterlegten Produktgruppen wurde in den Jahren 2011 und 2012 eine ausreichende Probenanzahl gezogen, um einen Vergleich zwischen diesen beiden Jahren statistisch absichern zu können (mind. 28 Proben)  
 Bei den dunkelgrün hinterlegten Produktgruppen wurde in den Jahren 2008 bis 2012 eine ausreichende Probenanzahl gezogen, um Vergleiche zwischen diesen fünf Jahren statistisch absichern zu können (mind. 39 Proben)

### 4.2 Interpretation der Belastungswerte

#### 4.2.1 BW<sub>1</sub> (mittlere Summenbelastung bezogen auf den Jahresverbrauch)

Der Belastungswert 1 (BW<sub>1</sub>) dient zur Bewertung der chronischen Toxizität. Er basiert auf der durchschnittlichen Summenbelastung (SB) von Pestizidrückständen im Untersuchungsjahr und dem durchschnittlichen Jahresverbrauch pro Person (Tab 11, Tab. 12). Der BW<sub>1</sub> des gesamten Warenkorbes 2012 betrug 7365. Er lag damit unter den Jahren 2007, 2008 und 2009, aber über dem bis dato geringsten Wert im Jahr 2010 (BW<sub>1</sub> = 7149) und dem BW<sub>1</sub> des Jahres 2011 (BW<sub>1</sub> = 7260) (Tab. 11, Tab. 15).

Wie schon im Jahr 2011 stellten auch im Jahr 2012 Kartoffeln, Bananen und Orangen/Grapefruits die Produktgruppen die den größten Anteil am BW<sub>1</sub> hatten. Aufgrund der hohen Verbrauchsmenge und der hohen Summenbelastung trugen Kartoffel mit 36 % zum BW<sub>1</sub> bei. Bananen hatten aufgrund der hohen Verbrauchsmenge von 10,8 kg/Jahr einen Anteil von 11,7 %. Äpfel mit einer ähnlichen Verbrauchsmenge wie Bananen trugen wegen der geringeren durchschnittlichen Belastung nur zu 5,4 % zum BW<sub>1</sub> bei. Orangen/Grapefruits trugen aufgrund der hohen Summenbelastungen mit 10 % zum BW<sub>1</sub> des Warenkorbes 2012 bei (Tab. 12).

Obst hatte einen Anteil von 46 % am BW<sub>1</sub> und Gemüse einen von 54 %. Obst und Gemüse trugen somit in etwa gleich stark zur Gesamtbelastung bei, obwohl Obst weniger als 40 % der Verzehrsmenge ausmacht (Tab. 12).

#### Vergleich mit dem Jahr 2011

Für 17 der 26 Produktgruppen des Warenkorbes waren genügend Proben gezogen worden um einen statistischen Vergleich mit dem Jahr 2011 durchzuführen.

Ein signifikant niedrigerer BW<sub>1</sub> konnte einzig bei Tomaten (-57 %) festgestellt werden. Ebenfalls niedrigere BW<sub>1</sub> als im Jahr 2011 hatten die Produktgruppen Kräuter/Spinatarten (- 89 %), Pfirsiche/Nektarinen/Marillen (- 63 %), Kirschen/Pflaumen/Zwetschken (- 52 %), Birnen (- 35 %), Paprika (- 22 %), Sonstiges Beerenobst (- 21 %), Äpfel (- 14 %), Mandarinen (inkl. Clementinen) (- 13 %) und Sonstige Exotenfrüchte (- 6 %), die aber statistisch nicht signifikant waren (meist aufgrund der hohen Streuung) (Tab. 11).

Orangen/Grapefruits und Häuptelsalat zeigten Anstiege um 10 % bzw. 13 %, Zwiebelgemüse um 21 %, Sonstige Salatarten und Kartoffeln um 67 %, sowie Kohlgemüse um 87 % gegenüber dem Vorjahr. Diese waren aber nicht signifikant (Tab. 11).

Trauben hatten einen ähnlichen BW<sub>1</sub> wie im Jahr 2011 (Tab. 11).

#### Vergleich 2008 bis 2012

Bei den 6 Produktgruppen Äpfel, Birnen, Kräuter/Spinatarten, Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, Trauben, sonstige Salatarten und Kräuter/Spinatarten war eine ausreichende Probenanzahl (min. 39) gegeben, um eventuelle Unterschiede zwischen den fünf Jahren statistisch abzusichern (Tab. 11).

Der BW<sub>1</sub> war bei Äpfeln und Birnen im Jahr 2012 signifikant geringer als im Untersuchungsjahr 2009. Trauben hatten wie bereits im Jahr 2011 einen signifikant niedrigeren BW<sub>1</sub> als in den Jahren 2008 und 2009. Seit der Saison 2011 wurden auf Empfehlung des PRP-Teams die problematischen türkischen Sultanas von REWE International AG aus dem Sortiment genommen. Seitdem gab es eine deutliche

Reduktion der Summenbelastung, sowie des Anteils an PRP-Überschreitungen (%) (Tab. 10, Tab. 11). Für die übrigen Produktgruppen waren die Unterschiede nicht signifikant (Tab. 11).

**Tabelle 12.** Berechnung von  $BW_1$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2012 (sortiert nach absteigendem  $BW_{1i}$ )

Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n=26$ )	VBM <sub>abs</sub> [kg]	Anzahl Proben	SB [%] (MW)	SB [%] (STABW)	BW <sub>1i</sub> (SB x VBM <sub>abs</sub> )	BW <sub>1i rel</sub> [%] (BW <sub>1i</sub> / BW <sub>1</sub> )x100
Bananen	10,8	18	80	59	859,7	11,7
Orangen, Grapefruits	5,3	68	139	171	737,3	10,0
Mandarinen (inkl. Clementinen)	3,1	45	131	83	407,2	5,5
Äpfel	11,4	155	35	48	398,0	5,4
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	3,7	48	53	62	195,9	2,7
sonstige Exotenfrüchte	3,3	49	56	93	183,4	2,5
Trauben	3,3	74	51	65	169,5	2,3
Zitronen, Limetten	1,7	22	100	176	169,2	2,3
Birnen	2,0	91	67	89	133,2	1,8
Erdbeeren	1,7	22	42	45	70,7	1,0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	1,0	36	70	126	70,2	1,0
Sonstiges Beerenobst	0,3	35	37	43	11,0	0,1
<b>Obst</b>	<b>47,6</b>	<b>663</b>			<b>3405,3</b>	<b>46,2</b>
Kartoffeln	25,1	44	105	218	2631,2	35,7
sonstige Salatarten	5,0	78	92	445	461,8	6,3
Häuptelsalat	2,4	54	129	326	310,7	4,2
Tomaten	8,6	55	17	37	145,3	2,0
Zwiebelgemüse	7,8	34	13	50	104,8	1,4
Kohlgemüse	7,1	48	14	37	100,0	1,4
Paprika	4,3	43	20	42	87,6	1,2
sonstiges Fruchtgemüse	7,5	22	5	8	39,1	0,5
Kräuter und Spinatarten	0,3	60	96	328	28,8	0,4
sonstiges Wurzel- u. Knollengemüse	9,0	23	2	5	19,0	0,3
Melonen (Wasser,Zucker)	2,2	13	5	9	11,2	0,2
Hülsengemüse, frisch	0,4	19	27	66	10,7	0,1
Pilze	1,0	13	10	20	9,8	0,1
Stängelgemüse	1,1	1	0	0	0,0	0,0
<b>Gemüse</b>	<b>81,8</b>	<b>507</b>			<b>3959,9</b>	<b>53,8</b>
<b>Gesamt</b>	<b>129,4</b>	<b>1170</b>			<b>7365,1</b>	<b>100,0</b>
					<b>BW<sub>1</sub></b> <b>(<math>\sum BW_{1i}</math>)</b>	

Erklärung der Spalten:

- VBM<sub>abs</sub> [kg] Absolute Verbrauchsmenge [kg pro EinwohnerIn und Jahr]
- Anzahl Proben Anzahl der Proben
- SB [%] (MW) Mittelwert (Jahresdurchschnitt) der SB der Produktgruppe [%]
- SB [%] (STABW) Standardabweichung der SB der Produktgruppe [%]
- BW<sub>1i</sub> (SB x VBM<sub>abs</sub>) Belastungswert 1 der Produktgruppe absolut
- BW<sub>1i rel</sub> [%] (BW<sub>1i</sub> / BW<sub>1</sub>) x 100 Belastungswert 1 der Produktgruppe relativ

### 4.2.2 BW<sub>2</sub> (% PRP-Überschreitungen)

Der Belastungswert 2 (BW<sub>2</sub>) dient wie der BW<sub>1</sub> zur Bewertung der chronischen Toxizität. Er basiert auf der relativen Häufigkeit der PRP-Überschreitungen im Untersuchungsjahr. Für das Jahr 2012 betrug der BW<sub>2</sub> gerechnet über alle untersuchten Produkte 2,9. Dies entspricht 37 Überschreitungen des Grenzwertes für die chronische Toxizität, verursacht durch zumindest einen Wirkstoff (Tab. 13).

Der BW<sub>2</sub> im Jahr 2012 (BW<sub>2</sub>= 2,9) war gegenüber den Jahren 2008 und 2009 (BW<sub>2</sub>jeweils 7,0) um 60 %, gegenüber dem Jahr 2010 (BW<sub>2</sub>= 4,7) um 40 % und im Vergleich mit dem Vorjahr 2011 (BW<sub>2</sub>= 3,8) um 25 % reduziert (Tab. 11). Der Anteil an PRP-Überschreitungen des Jahres 2012 unterschied sich nicht signifikant vom Jahr 2011, in den Jahren 2012 und 2011 war er aber signifikant geringer als in den Jahren 2008 und 2009.

Im Jahr 2012 trug Gemüse mit 61 % und Obst mit 39 % zum BW<sub>2</sub> bei. Kartoffeln hatten mit 21 % den größten Anteil am BW<sub>2</sub>. So konnte bei 16 % der untersuchten Kartoffelproben eine Überschreitung des Grenzwertes für die chronische Toxizität durch mindestens einen Wirkstoff nachgewiesen werden. Bei Hauptensalat sowie bei der Produktgruppe Pflaumen/Kirschen/Zwetschken wurde bei jeder zehnten Probe eine Überschreitung der chronischen Toxizität festgestellt und sie trugen damit jeweils mit 15 % zum BW<sub>2</sub> bei (Tab. 13).

#### Vergleich mit dem Jahr 2011

Bei der Produktgruppe Kirschen/Pflaumen/Zwetschken kam es im Jahr 2012 gegenüber dem Jahr 2011 zu einer Vervierfachung und bei Kartoffeln zu einer Verdreifachung des BW<sub>2</sub>. Weiters gab es bei Hauptensalat einen Anstieg des BW<sub>2</sub> von 0,29 auf 0,44 und bei sonstigen Salatarten einen Anstieg des BW<sub>2</sub> von 0,13 auf 0,19 (Tab. 11). Die Änderungen waren nicht signifikant.

Eine Reduktion des BW<sub>2</sub> gab es bei Kräuter/Spinatarten von 0,41 auf 0,11, bei Pfirsichen/Nektarinen/Marillen von 0,23 auf 0,08 und bei Zitronen/Limetten von 0,38 auf 0,17 (Tab. 11). Die Änderungen waren nicht signifikant.

BW<sub>2</sub> gleich 0,0 gab es bei Pilzen, Stängelgemüse, sonstiges Wurzel- und Knollengemüse, sonstiges Beerenobst, Mandarinen/Clementinen, Paprika und Tomaten. Im Jahr 2011 kam es bei diesen Produktgruppen noch zu PRP-Überschreitungen und den daraus berechneten Belastungswerten (Tab. 11).

Wie schon im Jahr 2011 hatten auch im Jahr 2012 die Produktgruppen Trauben, Erdbeeren, Bananen, Melonen, sonstiges Fruchtgemüse und Kohlgemüse einen BW<sub>2</sub> von 0,0 (Tab. 11).

#### Vergleich 2008 bis 2012

Für eine statistische Auswertung des Untersuchungszeitraumes 2008 bis 2012 hatten die Produktgruppen Äpfel, Birnen, Kräuter/Spinatarten, Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, Trauben, sonstige Salatarten und Kräuter/Spinatarten eine genügend hohe Probenanzahl (Tab. 11). Im Jahr 2012 war bei Birnen die Anzahl an PRP-Überschreitungen signifikant geringer als im Jahr 2008. Bei den anderen Produktgruppen waren die Anzahl der PRP-Ü in den Jahren 2008 bis 2012 nicht signifikant verschieden (Tab. 11).

**Tabelle 13.** Berechnung von  $BW_2$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2012  
(sortiert nach absteigendem  $BW_{2i}$ )

Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n=26$ )	Anzahl Proben	PRP-Ü	% - PRP-Ü	$BW_{2i}$ (% - PRP-Ü / $PG_n$ )	$BW_{2i \text{ rel}} [\%]$ ( $BW_{2i} / BW_2$ ) x 100
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	36	4	11,1	0,4	14,8
Zitronen, Limetten	22	1	4,5	0,2	6,1
Orangen, Grapefruits	68	3	4,4	0,2	5,9
Birnen	91	4	4,4	0,2	5,9
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	48	1	2,1	0,1	2,8
sonstige Exotenfrüchte	49	1	2,1	0,1	2,8
Äpfel	155	1	0,6	0,02	0,9
Mandarinen (inkl. Clementinen)	45	0	0	0	0
Trauben	74	0	0	0	0
Erdbeeren	22	0	0	0	0
sonstiges Beerenobst	35	0	0	0	0
Bananen	18	0	0	0	0
<b>Obst</b>	<b>663</b>	<b>15</b>	<b>2,4</b>		<b>39,1</b>
Kartoffeln	44	7	15,9	0,6	21,3
Häuptelsalat	54	6	11,3	0,4	15,1
Hülsengemüse, frisch	19	1	5,3	0,2	7,0
sonstige Salatarten	78	4	5,1	0,2	6,9
Kräuter und Spinatarten	60	3	5,0	0,2	6,7
Zwiebelgemüse	34	1	2,9	0,1	3,9
sonstiges Wurzel- u. Knollengemüse	23	0	0	0	0
Tomaten	55	0	0	0	0
Paprika	43	0	0	0	0
Melonen (Wasser,Zucker)	13	0	0	0	0
sonstiges Fruchtgemüse	22	0	0	0	0
Kohlgemüse	48	0	0	0	0
Stängelgemüse	1	0	0	0	0
Pilze	13	0	0	0	0
<b>Gemüse</b>	<b>507</b>	<b>22</b>	<b>4,1</b>		<b>60,9</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1170</b>	<b>37</b>		<b>2,9</b> <b><math>BW_2</math></b> <b>(<math>\sum BW_{2i}</math>)</b>	<b>100,0</b>

Erklärung der Spalten:

- Anzahl Proben
  - PRP-Ü
  - % PRP-Ü
  - $BW_{2i}$  (% PRP-Ü /  $PG_n$ )
  - $BW_{2i \text{ rel}} [\%]$  ( $BW_{2i} / BW_2$ ) x 100
- Anzahl der Proben  
Anzahl der nachgewiesenen PRP-Überschreitungen d. Produktgruppe  
relativer Anteil der nachgewiesenen PRP-Ü an der Gesamtprobenzahl der jeweiligen Produktgruppe [%]  
Belastungswert 2 der Produktgruppe absolut  
Belastungswert 2 der Produktgruppe relativ

## 4.2 Interpretation der Belastungswerte

### 4.2.3 BW<sub>3</sub> (% ARfD-Überschreitungen)

Der toxikologische Wert ARfD (akute Referenz Dosis) wurde im Jahr 2012 bei keinem der analysierten Wirkstoffe überschritten und der BW<sub>3</sub> beträgt deshalb null (Tab. 14). Wird dieser Wert überschritten ist ein Risiko für eine Gesundheitsgefährdung der KonsumentInnen bei einmaligem Verzehr nicht auszuschließen. Seit 2007 konnte eine stetige Reduktion des BW<sub>3</sub> erreicht werden (Tab. 11).

**Tabelle 14.** Berechnung von BW<sub>3</sub> der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2012 (Reihenfolge wie in Kapitel 5)

Warenkorb (Produktgruppen PG <sub>n</sub> ) (PG <sub>n</sub> =26)	Anzahl Proben	ARfD-Ü	% - ArfD-Ü	BW <sub>3i</sub> (% - ArfD-Ü / PG <sub>n</sub> )	BW <sub>3i rel</sub> [%] (BW <sub>3i</sub> / BW <sub>3</sub> ) x 100
Orangen, Grapefruits	68	0	0	0	0
Zitronen, Limetten	22	0	0	0	0
Mandarinen (inkl. Clementinen)	45	0	0	0	0
Äpfel	155	0	0	0	0
Birnen	91	0	0	0	0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	48	0	0	0	0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	36	0	0	0	0
Trauben	74	0	0	0	0
Erdbeeren	22	0	0	0	0
sonstiges Beerenobst	35	0	0	0	0
Bananen	18	0	0	0	0
sonstige Exotenfrüchte	49	0	0	0	0
<b>Obst</b>	<b>663</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
Kartoffeln	44	0	0	0	0
sonstiges Wurzel- u. Knollengemüse	23	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	34	0	0	0	0
Tomaten	55	0	0	0	0
Paprika	43	0	0	0	0
Melonen (Wasser,Zucker)	13	0	0	0	0
sonstiges Fruchtgemüse	22	0	0	0	0
Kohlgemüse	48	0	0	0	0
Häuptelsalat	54	0	0	0	0
sonstige Salatarten	78	0	0	0	0
Kräuter und Spinatarten	60	0	0	0	0
Hülsengemüse, frisch	19	0	0	0	0
Stängelgemüse	1	0	0	0	0
Pilze	13	0	0	0	0
<b>Gemüse</b>	<b>507</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1170</b>	<b>0</b>		<b>0,0</b> BW <sub>3</sub> (∑ BW <sub>3i</sub> )	<b>0,0</b>

#### Erklärung der Spalten:

- Anzahl Proben
  - ARfD-Ü
  - % ARfD-Ü
  - BW<sub>3i</sub> (% ARfD-Ü / PG<sub>n</sub>)
  - BW<sub>3i rel</sub> [%] (BW<sub>3i</sub> / BW<sub>3</sub>) x 100
- Anzahl der Proben  
Anzahl der nachgewiesenen ARfD-Überschreitungen der Produktgr.  
relativer Anteil der nachgewiesenen ARfD-Ü [% der Proben der PG<sub>n</sub>]  
Belastungswert 3 der Produktgruppe absolut  
Belastungswert 3 der Produktgruppe relativ

### 4.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes der Jahre 2007 bis 2012

Die in den vorigen Kapiteln beschriebenen Belastungswerte der Jahre 2007 bis 2012 wurden in Tabelle 15 noch einmal zusammengefasst.

**Tabelle 15.** Belastungswerte der Jahre 2007 bis 2012

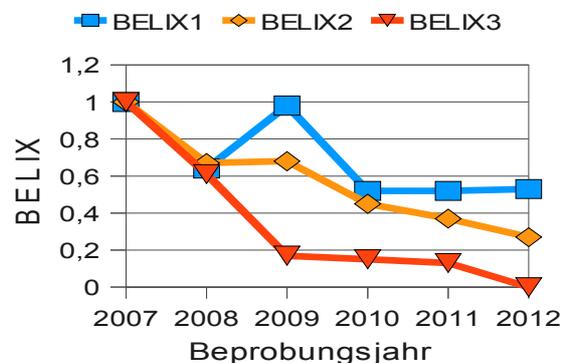
Jahr	Belastungswerte		
	BW <sub>1</sub>	BW <sub>2</sub>	BW <sub>3</sub>
2007	13838	10,4	2,1
2008	8838	7,0	1,3
2009	13629	7,0	0,4
2010	7149	4,7	0,3
2011	7260	3,8	0,3
2012	7365	2,9	0,0

Für den leichteren Vergleich der Belastungswerte wurden diese in Belastungsindizes umgerechnet. Das Jahr 2007 wurde dafür als Referenzjahr festgelegt. Es ergibt sich somit die Relation der Belastungswerte eines Jahres zum jeweiligen BW des Jahres 2007. Es ist dadurch möglich die Entwicklung der Belastungswerte über die letzten Untersuchungsjahre darzustellen (Tab. 16)

Die Belastungsindizes 1 bis 3 (BELIX<sub>1</sub>, BELIX<sub>2</sub> und BELIX<sub>3</sub>) des Jahres 2007 wurden gleich 1,0 gesetzt und die Belastungswerte der Folgejahre durch die Belastungswerte des Jahres 2007 dividiert, um die entsprechenden Belastungsindizes zu erhalten.

**Tabelle 16.** Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2012

Jahr	Belastungsindizes		
	BELIX <sub>1</sub>	BELIX <sub>2</sub>	BELIX <sub>3</sub>
2007	1,00	1,00	1,00
2008	0,64	0,67	0,61
2009	0,98	0,68	0,17
2010	0,52	0,45	0,15
2011	0,52	0,37	0,13
2012	0,53	0,28	0,00



Die Auswertung der Belastungsindizes zeigt, dass sich die Belastungssituation im Jahr 2012 weiter verbessert hat und somit seit dem Jahr 2007 eine sehr deutliche Reduktion der Pestizidbelastung erreicht werden konnte. Die Belastungsindizes im Jahr 2012 betragen 0,53 (BELIX<sub>1</sub>), 0,28 (BELIX<sub>2</sub>) und 0,00 (BELIX<sub>3</sub>). BELIX<sub>1</sub> betrug damit ca. die Hälfte und BELIX<sub>2</sub> ca. ein Viertel des Referenzjahres 2007 und lagen damit auf oder unter dem Niveau von 2011 (Tab. 16).

#### 4.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes der Jahre 2007 bis 2012

Einschränkungen in der Vergleichbarkeit der Jahre 2007 bis 2012 ergeben sich durch die zu geringe Probenanzahl bei 21 der 26 Warenkorbgruppen (bzw. bei 20 für einen Vergleich der Jahre 2008 bis 2012), die risikoorientierte Probenziehung (Produkte, die erfahrungsgemäß eine höhere Belastung aufweisen, werden häufiger untersucht), durch Verbesserungen in der Analytik, sowie durch die laufende Aktualisierung der zulässigen Obergrenzen nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Um die Aussagekraft der Belastungsindizes weiter zu erhöhen und dadurch verlässlichere Aussagen treffen zu können, sollte zusätzlich zur risikoorientierten Probenziehung ein paralleler Warenkorb mit einer zufallsorientierten repräsentativen Probenziehung sowie einer statistisch auswertbaren Probenanzahl aller Produktgruppen dieses Warenkorbs eingeführt werden (Kap. 3.2.5).

Im Jahr 2008 wurden die noch nicht harmonisierten Höchstmengen laut Verordnung Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments harmonisiert. Für die zukünftigen Berichte soll daher das Jahr 2009 als Referenzjahr für die Belastungsindizes ausgewiesen werden.

## 5 Ergebnisse und Interpretation der Produkte des Jahres 2012

### 5.1 Zitrusfrüchte

#### Nachernte (Schalen-) Behandlungsmittel

Eines der Hauptprobleme der Belastung bei Zitrusfrüchten sind Nacherntebehandlungsmittel zum Schutz der Schale. Diese werden nach der Ernte aufgebracht, um Schimmelbefall während der Lagerung zu verhindern. Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben werden Zitrusfrüchte von den Labors mit Schale untersucht. Der Großteil der Nacherntebehandlungsmittel verbleibt auf der Schale und wird im Normalfall nicht mitgegessen. Überschreitungen der ARfD-Werte bei Schalenbehandlungsmitteln werden deshalb von den Behörden erst dann gewertet, wenn die Überschreitung durch eine separate Untersuchung des Fruchtfleisches bestätigt wurde.

Die am häufigsten eingesetzten Nacherntebehandlungsmittel sind Imazalil, Thiabendazol und Prochloraz. Laut Datensammlung des Deutschen Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR 2011) gelangen etwa 1-15 % der aufgetragenen Menge bis ins Fruchtfleisch von Zitrusfrüchten (Ahlers und Reichert 2007, AGES 2007, EFSA 2010).

Ein Gesundheitsrisiko besteht für die KonsumentInnen aber auch durch die Großteils auf und in der Schale einer Frucht konzentrierten Pestizidrückstände, etwa durch

- Kontakt mit der Schale
- Übertragung auf das Fruchtfleisch beim Schälen,
- Aufbewahren chemisch behandelte Früchte zusammen mit unverpackten Lebensmitteln
- Verwendung der ungeschälten Früchte für die Zubereitung von Lebensmitteln oder Getränken

Nach dem Schälen von chemisch behandelten Früchten sollte man sich daher unbedingt, noch bevor man das Fruchtfleisch oder andere Lebensmittel berührt, die Hände waschen. Diese Empfehlung ist vielen KonsumentInnen jedoch nicht bekannt. Für Kinder besteht erhöhte Gefahr, weil es vorkommen kann, dass Kinder ungeschälte, chemisch behandelte Früchte oder Schalen in den Mund nehmen.

Für die Bewertung der Belastung durch die Nacherntebehandlungsmittel Imazalil und Prochloraz bei Zitrusfrüchten werden im Rahmen des PRP von GLOBAL 2000 die PRP- und ARfD-Obergrenzen angewendet, die auf den jeweiligen vom BfR (2009a) publizierten Verarbeitungsfaktoren und Berechnungsmethoden für diese Produktgruppe basieren. Diese Verarbeitungsfaktoren berücksichtigen die verringerte Konzentration des jeweiligen Pestizids im Fruchtfleisch.

Im Wirkstoffprofil sind die Nachweise, die mit den angepassten Obergrenzen bewertet wurden, am Zusatz „Zitrus“ in der Wirkstoffbezeichnung erkennbar. Genauere Informationen zur Berechnung der Obergrenzen für Schalenbehandlungsmittel sind beim PRP-Team von GLOBAL 2000 erhältlich.

## Belastungssituation der Zitrusfrüchte im Jahr 2012

Im Jahr 2012 wurden 135 Proben der Produktkategorie Zitrusfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Mandarinen (45), Orangen (38), Grapefruits (28), Zitronen (13), Limetten (9) und Pomelos (2) (Anzahl der Proben in Klammer). Die Proben kamen zum überwiegenden Teil aus Spanien (60). Daneben wurden Zitrusfrüchte aus Südafrika (29), Zypern (18), Brasilien (6), Italien (5), Chile (4), Argentinien (3), Israel (3), Mexiko (3), China (2) und Peru (2) auf Pestizidrückstände analysiert (Tab. 17, Abb. 9). Aufgrund der vorliegenden Probenzahlen konnten Mandarinen und Orangen auf Produktebene statistisch ausgewertet werden (Tab. 20). Kinder-Mandarinen werden ausführlich in Kapitel 5.15 besprochen.

**Tabelle 17.** Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Zitrusfrüchte 135</b>							
Grapefruit	28	Israel	3	Orangen	38	Chile	2
		Südafrika	10			Italien	4
		Spanien	3			Südafrika	16
		Zypern	12			Spanien	12
Limetten	9	Brasilien	6	Pomelos	2	China	2
		Mexiko	3			Zitronen	13
Mandarinen	45	Spanien	38	Italien	1		
		Chile	2	Spanien	7		
		Peru	2	Zypern	2		
		Südafrika	3				

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Bei den 135 im Jahr 2012 untersuchten Zitrusfrüchten wurden insgesamt 2 **HW-Überschreitungen** (2 %), 26 **SB-Überschreitungen** (19 %), davon 4 verursacht durch **PRP-Überschreitungen** (3 %) und keine **ARfD-Überschreitung** nachgewiesen (Tab. 18).

Im Jahr 2012 kam es trotz einer höheren Gesamtprobenanzahl zu 1 **PRP-Überschreitung** weniger als im Jahr 2011 (5 PRP-Überschreitungen (5 %)). Der Rückgang ist allerdings statistisch nicht signifikant. Die Anzahl an PRP-Überschreitungen des Jahres 2012 sind aber signifikant geringer als in den Jahren 2008 und 2009. Die Anzahl der **HW-**, **ARfD-** und **SB-Überschreitungen** der Untersuchungsjahre 2008 bis 2012 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 20).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 130 %, die maximale SB bei 849 % (Tab. 18). Im Vergleich mit dem Jahr 2008 (SB = 230 %) war die SB im Jahr 2012 signifikant geringer, gegenüber dem Jahr 2011 (SB = 133 %) gab es keinen signifikanten Unterschied (Tab. 20, Abb. 9, Abb. 9).

Verantwortlich für die 26 **SB-Überschreitungen** (19 %) waren 9 Grapefruits aufgeteilt auf die Herkünfte Zypern (8) und Südafrika (1), 8 Orangen aus den Herkünften Zypern (4), Südafrika (3) und Spanien (1), 7 Mandarinen/Clementinen aus Spanien und 1 Probe Limetten aus Brasilien. Das bedeutet 46 % der SB-Überschreitungen bei Zitrusfrüchten (12 von 26) wurden von Proben aus Zypern verursacht bzw. führten 67 % der Proben aus Zypern (12 von 18) zu SB-Überschreitungen (>200 %) (Abb. 10).

Die höchsten SB wurden bei Limetten 849% (aus Brasilien), Orangen 840 % (aus Zypern) und Grapefruits 609 % (aus Zypern) festgestellt. Summenbelastungen zwischen 100 % und 200 % konnten bei 36 weiteren Proben (27 %) festgestellt werden (Tab. 18, Abb. 9).

Im Jahr 2012 gab es 4 **PRP-Überschreitungen** (3 %). Diese wurden bei 2 Orangen- sowie 1 Grapefruit- und 1 Limettenprobe festgestellt (Tab. 18). Von den Orangenproben kam eine aus Südafrika, die andere

aus Zypern, die Grapefruitprobe kam aus Zypern und die Limetteprobe aus Brasilien (Abb. 9). Folgende Wirkstoffe überschritten die PRP Grenzen: Das Insektizid und Akarizid Methidathion mit 815 % PRP-Auslastung bei Limetten aus Brasilien, die Fungizide Thiabendazol mit 550 % und Imazalil-Zitrus mit 270 % PRP-Auslastung bei Orangen aus Zypern, Imazalil-Zitrus mit 230 %, Thiabendazol mit 238 % und das Fungizid Pyrimethanil mit 274 % bei Orangen aus Südafrika und Thiabendazol mit 300 % bei Grapefruits aus Zypern. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen wurden die Fungizide Imazalil-Zitrus (13), Thiabendazol (10), Prochloraz-Zitrus (1), Pyrimethanil (1) die Insektizide Chlorpyrifos (13), Chlorpyrifos-methyl (3) und das Akarizid Dicofol (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer).

In nur 7 von 135 Proben (5 %) konnten keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden werden. In 128 Proben (95 %) wurde zumindest ein Wirkstoff nachgewiesen. In 110 Proben (81%) kam es zu Mehrfachbelastungen (mindestens 2) mit bis zu 6 Wirkstoffen (Tab. 18, Tab. 19, Abb. 9). Insgesamt konnten 37 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen werden.

Die 2 **HW-Überschreitungen** (2 %) wurden bei Limetten aus Brasilien und bei Mandarinen aus Spanien festgestellt. Bei Limetten verursachte das Insektizid und Akarizid Methidathion (550 %) und bei Mandarinen das Insektizid und Akarizid Malathion (440 %) die HW-Überschreitungen. Bei einer weiteren Probe Orangen aus Zypern waren die Höchstwerte von Imazalil mit 114 % und von Thiabendazol mit 149 % ausgelastet (Abb. 13, Abb. 12).

Wie zu erwarten wurden bei Zitrusfrüchten am häufigsten die Fungizide Imazalil (81 % der Proben) und Thiabendazol (35 % der Proben) sowie das Insektizid Chlorpyrifos (52 % der Proben) festgestellt. Problematisch ist der Einsatz von Chlorpyrifos, weil nach neuesten wissenschaftlichen Untersuchungen bereits ein sehr niedriger Chlorpyrifosgehalt im Blut die Gehirnentwicklung von Ungeborenen beeinflusst (Rauh 2012). Ausschlaggebend für SB-Überschreitungen bei Zitrusfrüchten waren wie schon im Jahr 2011 die zum Teil sehr hohen Konzentrationen der Fungizide Thiabendazol und Imazalil. Um die KonsumentInnen sicherheit zu gewährleisten, ist es unbedingt notwendig, weiterhin Zitrusfrüchte aus allen Herkunftsländern regelmäßig auf Pestizidrückstände zu untersuchen.

Für die Zukunft wird es eine wichtige Herausforderung sein, der Problematik der Oberflächenkonservierungsstoffe bei Zitrusfrüchten mit Alternativen zu begegnen. Bis dahin empfiehlt GLOBAL 2000 den KonsumentInnen auf biologisch produzierte Ware zurückzugreifen.

### 5.1.1 Mandarinen (inkl. Clementinen)

Im Jahr 2012 wurden 45 Mandarinenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 21 als Kindermandarinen (Kap. 5.15.3) ausgezeichnet sowie 24 „herkömmliche“ Mandarinen. Die Proben teilten sich auf die Clementinensorten Clemengold (15), Clemenules (13) und Clemenred (6) auf. Außerdem wurden 8 Clementinen- und 3 Mandarinenproben ohne nähere Sortenangaben analysiert. Der Großteil der Proben kam aus Spanien (38), je 2 Produkte kamen aus Chile und Peru und 3 aus Südafrika (Tab. 17, Abb. 12). Aufgrund der untersuchten Anzahl an Proben war ein statistischer Vergleich für den Zeitraum 2010 bis 2012 möglich (Tab. 20).

Ende Oktober kam es durch das Insektizid Malathion zu 1 **HW-Überschreitung** (2 %) bei Mandarinen aus Spanien. 7 Proben (16 %) führten zu **SB-Überschreitungen** (Abb. 12), wobei die Anzahl an SB-Überschreitungen geringer war als in den Untersuchungsjahren 2010 und 2011. Der Rückgang war statistisch nicht signifikant (Tab. 20). Es gab keine **PRP-Überschreitungen** und wie schon in den Jahren 2009, 2010 und 2011 gab es keine **ARfD-Überschreitungen**. Die Anzahl der Überschreitungen (SB-, PRP-, und HW-Überschreitungen) der Jahre 2010, 2011 und 2012 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 20).

## 5.1 Zitrusfrüchte

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 131 %, die maximale 393 % (Tab. 18). Die SB des Jahres 2012 war geringer als in den Jahren 2011 (SB = 149 %) und 2010 (SB = 147 %). Der Rückgang war aber nicht statistisch signifikant (Tab. 20, Abb. 9, Abb. 9).

Von den 7 SB-Überschreitungen waren nur einmal **Kindermandarinen** der Sorte Clemenules betroffen (Abb. 8). Die mittlere Summenbelastung der Kinderclementinen betrug 139 %, die der herkömmliche Mandarinen 125 % (Tab. 18). In den Untersuchungsjahren 2008 bis 2012 konnten die Unterschiede zwischen Kindermandarinen und herkömmlichen Mandarinen aufgrund zu geringer Probenzahlen statistisch nicht abgesichert werden.

Keine der 45 untersuchten Mandarinenproben waren frei von **Pestizidrückständen**. Es wurde in allen Proben zumindest ein Wirkstoff nachgewiesen. In 42 Proben (93 %) gab es eine Mehrfachbelastung. In den untersuchten Mandarinenproben wurden maximal bis zu 5 Wirkstoffe festgestellt (Tab. 19, Tab. 21, Abb. 11). Insgesamt wurden 23 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze nachgewiesen.

Das Insektizid **Chlorpyrifos** (Chlorpyrifos (31) und Chlorpyrifos-methyl (13)) wurde in 44 der 45 Mandarinenproben nachgewiesen. Ein Drittel der Mandarinen hatte Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze. Insbesondere in Kinder-Produkten ist es ein sehr gefährlicher Rückstand. Detailliertere Informationen zur Problematik von Chlorpyrifos sind in Kapitel 6.1.3 zu finden. Das Fungizid **Imazalil** wurde in 43 der 45 Proben nachgewiesen davon zweimal in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze (Abb. 13).

### 5.1.2 Orangen

Im Jahr 2012 wurden insgesamt 38 Orangenproben untersucht. Aufgrund der Probenanzahl war ein statistischer Vergleich mit dem Jahr 2011 möglich. Der Großteil der Proben kam aus Südafrika (16) und aus Spanien (12). Außerdem wurden je 4 Proben aus Italien und Zypern sowie 2 Proben aus Chile auf Pestizidrückstände untersucht (Tab. 17, Abb. 12).

Im Jahr 2012 wurden 8 **SB-Überschreitungen** (21 %), davon 2 durch **PRP-Überschreitungen** (5 %) verursacht, jedoch keine **ARfD-** oder **HW-Überschreitungen** nachgewiesen (Tab. 18). Im Jahr 2012 kam es zu mehr SB-Überschreitungen als im Jahr 2011. Dieser Anstieg war aber nicht signifikant (Tab. 20). Die SB-Überschreitungen wurden bei 4 Proben aus Zypern (max SB = 840 %), 3 Proben aus Südafrika (max SB = 765 %) und 1 Probe aus Spanien (SB = 278 %) festgestellt (Abb. 12). Die Anzahl an PRP-Überschreitungen der Jahre 2011 und 2012 bei Orangen war nicht signifikant verschieden (Tab. 20).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 124 % und war damit höher als im Jahr 2011 (115 %). Der Anstieg war nicht signifikant (Tab. 20, Abb. 7, Abb. 9).

4 Proben (10 %) waren frei von **Pestizidrückständen**. In 71 % der Proben war eine Mehrfachbelastung mit Wirkstoffe nachweisbar. Es konnten maximal bis zu 6 Wirkstoffe auf einer Probe nachgewiesen werden (Tab. 18, Tab. 19). Insgesamt wurden 20 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze nachgewiesen. Überschreitungen der **PRP-Obergrenze** wurden festgestellt bei einer Probe aus Zypern durch die Fungizide Imazalil (270 %) und Thiabendazol (550 %) und bei einer Probe aus Südafrika ebenfalls durch die Fungizide Imazalil (203%) und Thiabendazol (238 %) sowie dem Fungizid Pyrimethanil (274 %). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Imazalil (2), Prochloraz (1) und Thiabendazol (3) nachgewiesen (Anzahl der Nachweise in Klammer). Die am häufigsten gefundenen Wirkstoffe (> 10 % der Proben) waren die Fungizide Imazalil (63 %), Thiabendazol (47 %), Pyrimethanil (24 %) und 2-Phenylphenol (18 %) sowie die Insektizide Chlorpyrifos (45 %), Imidacloprid (24 %) und Pyriproxyfen (11 %) (Abb. 13).

**Tabelle 18.** Statistik Zitrusfrüchte 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Zitrusfrüchte</b>	<b>135</b>		-	-	2	1,5	4	3,0	26	19,3	130	149	849	6
<b>Grapefruits</b>	<b>30</b>		-	-	-	-	1	3,3	9	30,0	159	147	609	4
Grapefruits	28		-	-	-	-	1	3,6	9	32,1	168	147	609	4
Pomelos	2		-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	49	3
<b>Limetten</b>	<b>9</b>		-	-	1	11,1	1	11,1	1	11,1	139	258	849	4
<b>Mandarinen (inkl. Clementinen)</b>	<b>45</b>		-	-	1	2,2	-	-	7	15,6	131	83	393	5
Clemengold	15		-	-	-	-	-	-	-	-	100	57	188	4
<i>Clemengold, Kinder-M.</i>	8		-	-	-	-	-	-	-	-	125	48	188	4
<i>Clemengold, sonstige</i>	7		-	-	-	-	-	-	-	-	71	53	178	4
Clemenred	6		-	-	-	-	-	-	1	16,7	122	51	212	3
<i>Clemenred, Kinder-M.</i>	4		-	-	-	-	-	-	-	-	119	16	142	3
<i>Clemenred, sonstige</i>	2		-	-	-	-	-	-	1	50	127	85	212	3
Clementinen	8		-	-	-	-	-	-	1	12,5	130	77	271	4
<i>Clementinen, Kinder-M.</i>	4		-	-	-	-	-	-	-	-	129	37	166	3
<i>Clementinen, sonstige</i>	5		-	-	-	-	-	-	1	20,0	117	96	271	4
Clemenules	13		-	-	-	-	-	-	4	30,1	157	87	359	4
<i>Clemenules, Kinder-M.</i>	5		-	-	-	-	-	-	1	20,0	186	99	359	4
<i>Clemenules, sonstige</i>	8		-	-	-	-	-	-	3	37,5	139	72	245	4
Mandarinen, nnd*	3		-	-	1	33,3	-	-	1	33,3	271	121	393	5
<b>Kindermandarinen ohne Kindermandarinen</b>	<b>21</b>		-	-	-	-	-	-	1	4,8	139	65	359	4
	24		-	-	1	4,2	-	-	6	25,0	125	95	393	5
<b>Orangen</b>	<b>38</b>		-	-	-	-	2	5,3	8	21,1	124	187	840	6
<b>Zitronen</b>	<b>13</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	72	66	204	5

\*nnd: nicht näher definiert

## 5.1 Zitrusfrüchte

**Tabelle 19.** Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2012

Zitrusfrüchte, Orangen und Mandarinen (inkl. Clementinen). Anzahl (n) und Anteil (%).

WIRKSTOFF ANZAHL	Zitrusfrüchte		Orangen		Mandarinen	
	PROBEN	%	PROBEN	%	PROBEN	%
<b>0</b>	7	5,2	4	10,5	0	0,0
<b>1</b>	18	13,3	7	18,4	3	6,7
<b>2</b>	32	23,7	7	18,4	14	31,1
<b>3</b>	36	26,7	7	18,4	18	40,0
<b>4</b>	27	20,0	8	21,1	9	20,0
<b>5</b>	12	8,9	2	5,3	1	2,2
<b>6</b>	3	2,2	3	7,9	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>135</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Tabelle 20.** Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2008 bis 2012

	Proben anzahl	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
Zitrusfrüchte						
<b>2008</b>	<b>98</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>230 ± 318</b>
<b>2009</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>238 ± 542</b>
<b>2010</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>142 ± 308</b>
<b>2011</b>	<b>107</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>133 ± 111</b>
<b>2012</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>130 ± 150</b>
<i>p</i>		ns	ns	*	ns	*
Orangen						
2008	30	1	1	4	7	189 ± 217
2009	26	0	1	6	8	371 ± 956
2010	21	0	0	2	2	229 ± 607
<b>2011</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>115 ± 89</b>
<b>2012</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>124 ± 189</b>
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns
Mandarinen						
2008	43	2	1	6	15	288 ± 400
2009	34	0	0	6	12	228 ± 283
<b>2010</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>147 ± 95</b>
<b>2011</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>149 ± 84</b>
<b>2012</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>131 ± 84</b>
<i>p</i>		-	ns	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich: Zitrusfrüchte: 2008 bis 2012, Orangen: 2011 bis 2012, Mandarinen: 2010 bis 2012. *p* < 0,05, \*...signifikant, ns...nicht signifikant, -...nicht stat. auswertbar

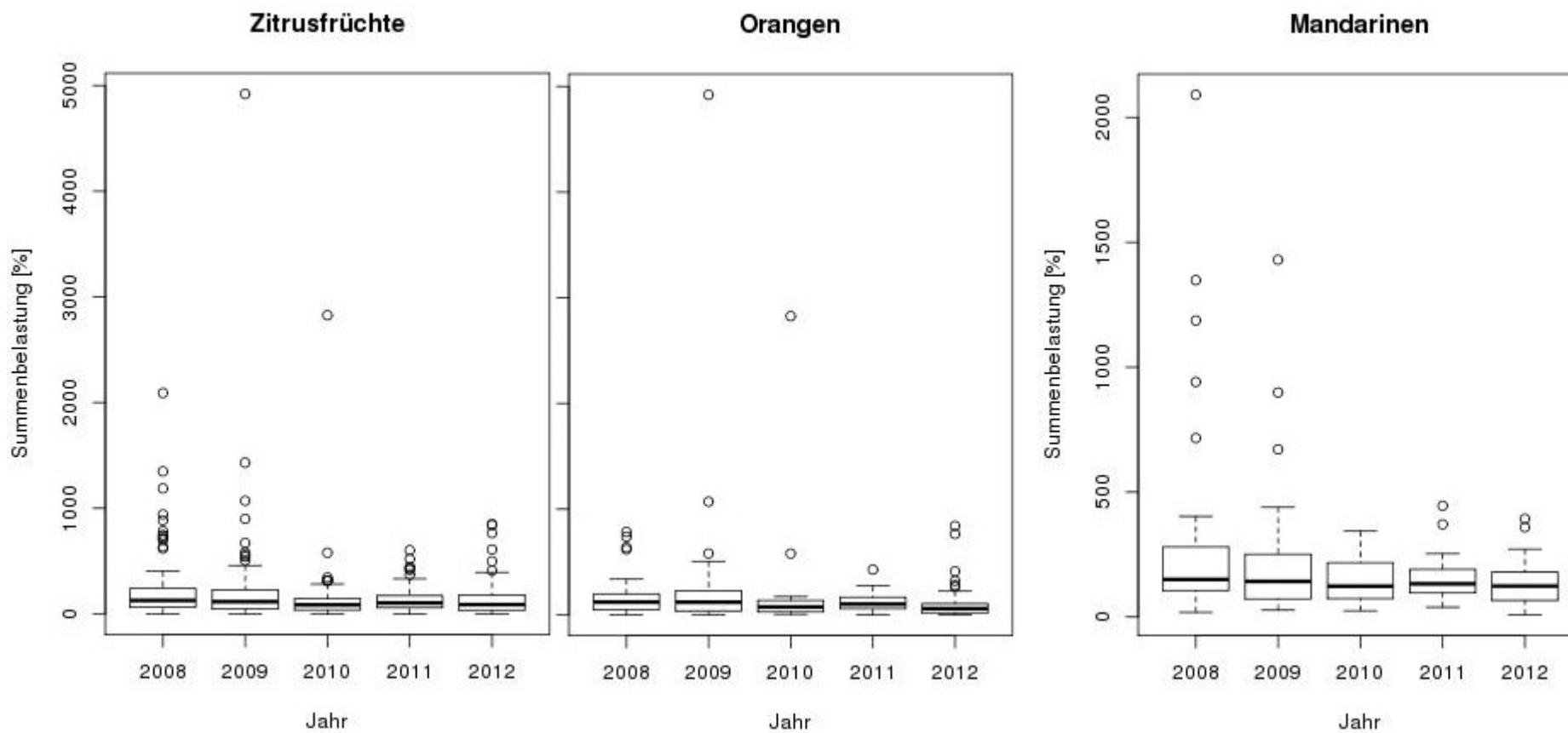
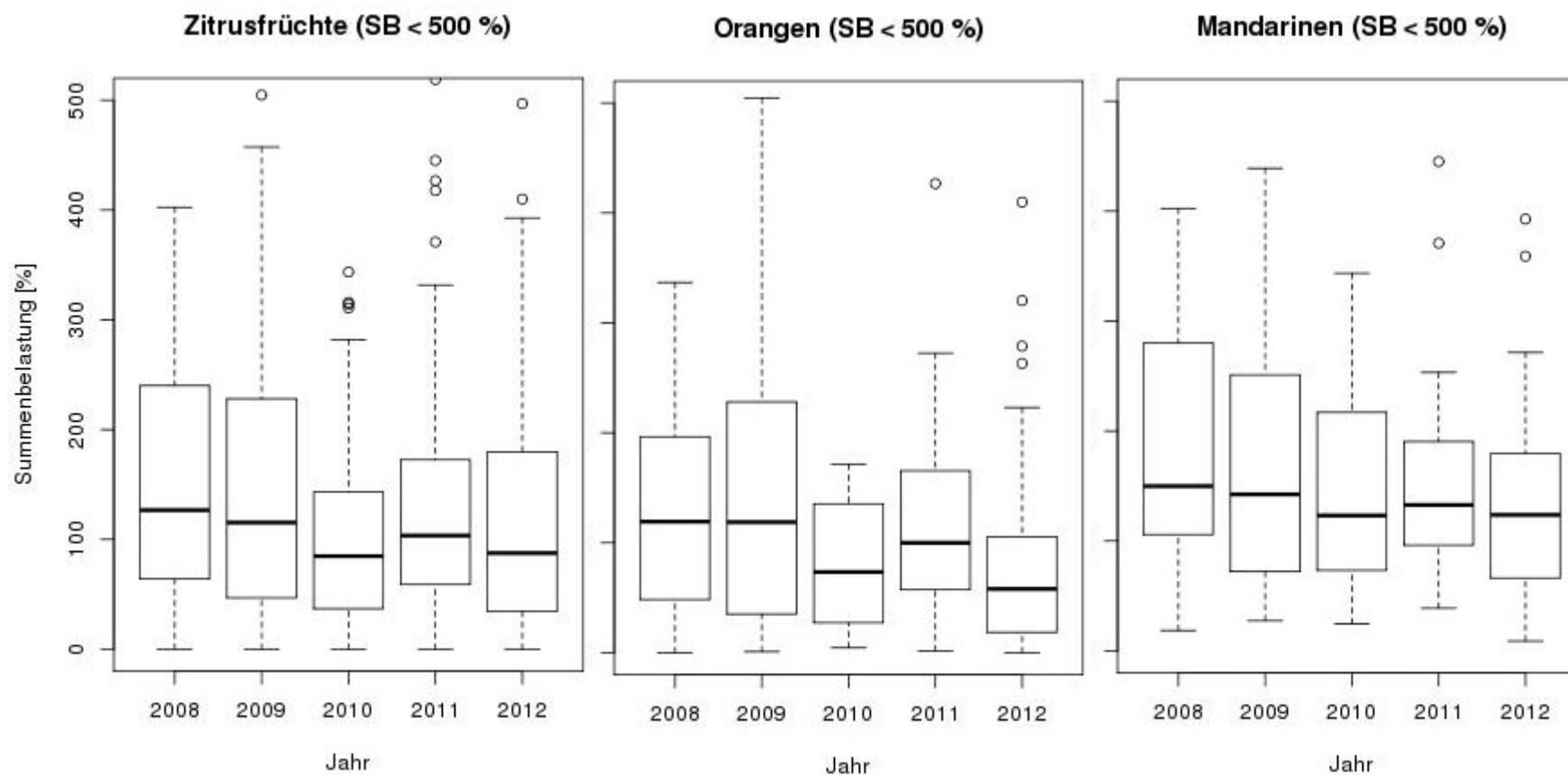


Abbildung 7. Summenbelastung Zitrusfrüchte, Orangen und Mandarinen 2008 bis 2012



**Abbildung 8.** Summenbelastung Zitrusfrüchte, Orangen und Mandarinen 2008 bis 2012 (SB < 500 %)



## 5.1 Zitrusfrüchte

**Tabelle 21.** Anzahl SB-Überschreitungen Zitrusfrüchte, Mandarinen und Orangen 2008 bis 2012

a) Zitrusfrüchte

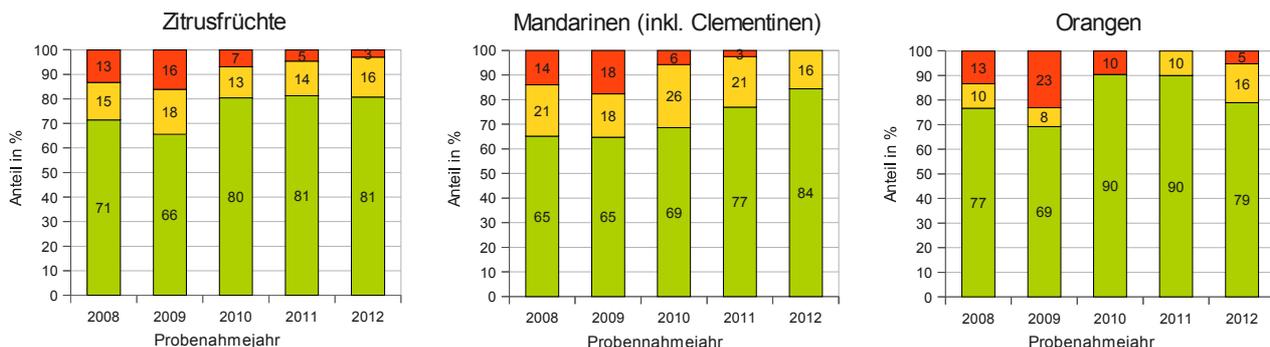
Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	98	13	28	15	70
2009	93	15	32	17	61
2010	87	6	17	11	70
2011	107	5	20	15	87
2012	135	4	26	22	109

b) Mandarinen

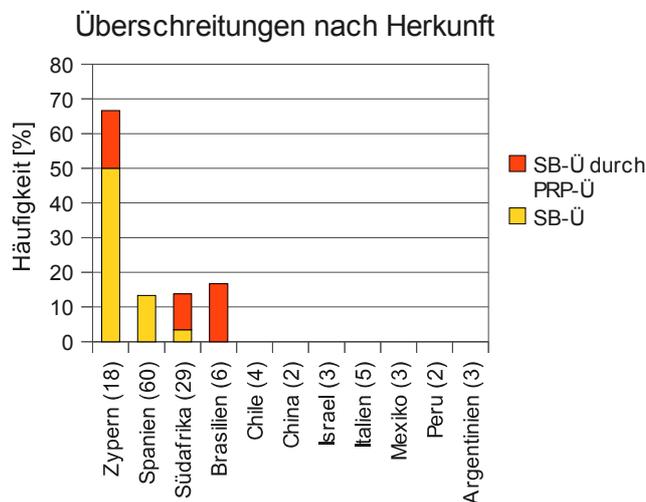
Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	Keine SB-Ü
2008	43	6	15	9	28
2009	34	6	12	6	22
2010	35	2	11	9	24
2011	39	1	9	8	30
2012	45	0	7	7	38

c) Orangen

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	Keine SB-Ü
2008	30	4	7	3	23
2009	26	6	8	2	18
2010	21	2	2	0	19
2011	30	0	3	3	27
2012	38	2	8	6	30



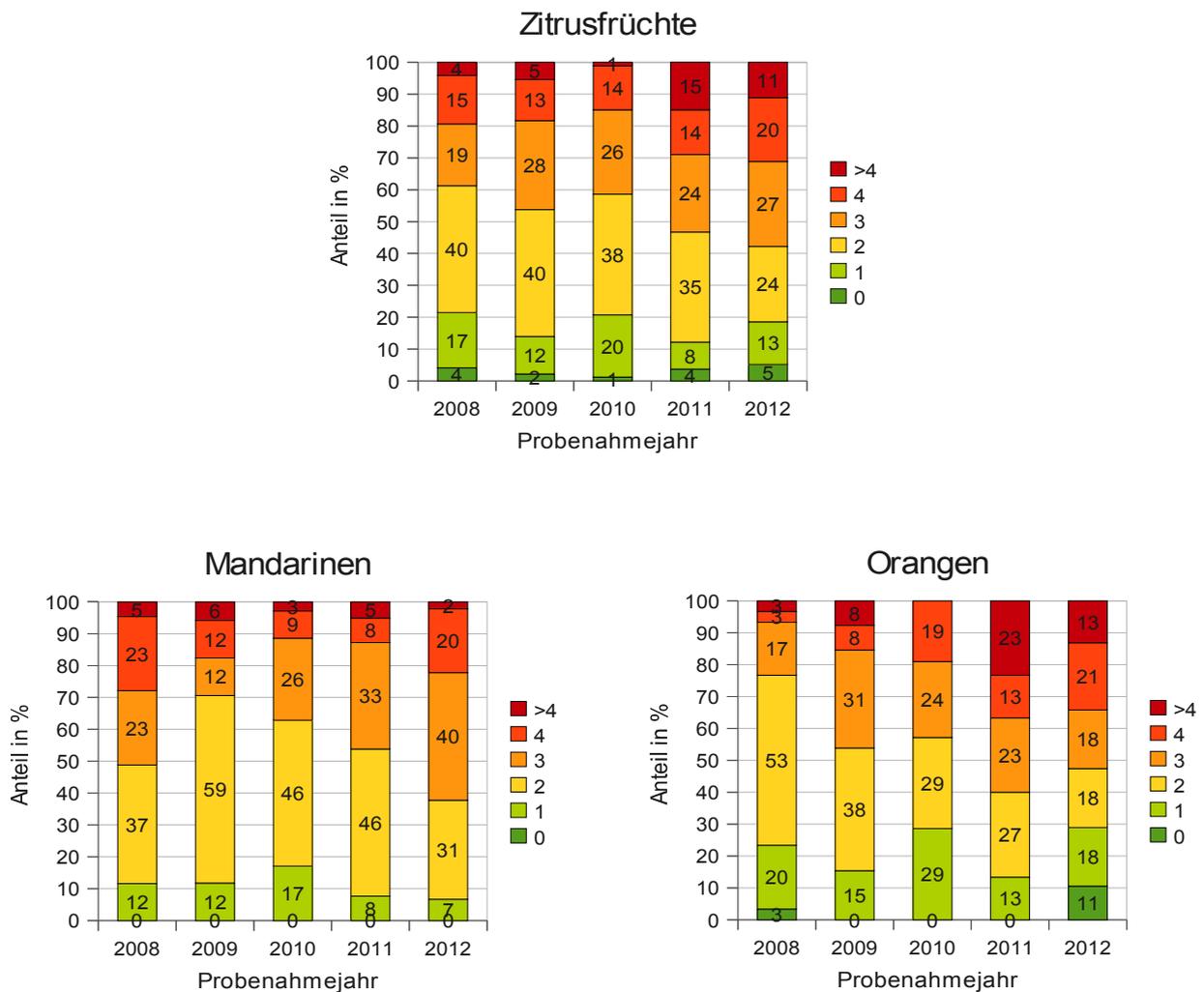
**Abbildung 9.** SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2008 bis 2012 (grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP-Ü Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Ü Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü)



**Abbildung 10.** SB-Überschreitungen (%) nach Herkunftsländern (in Klammer: Probenanzahl)

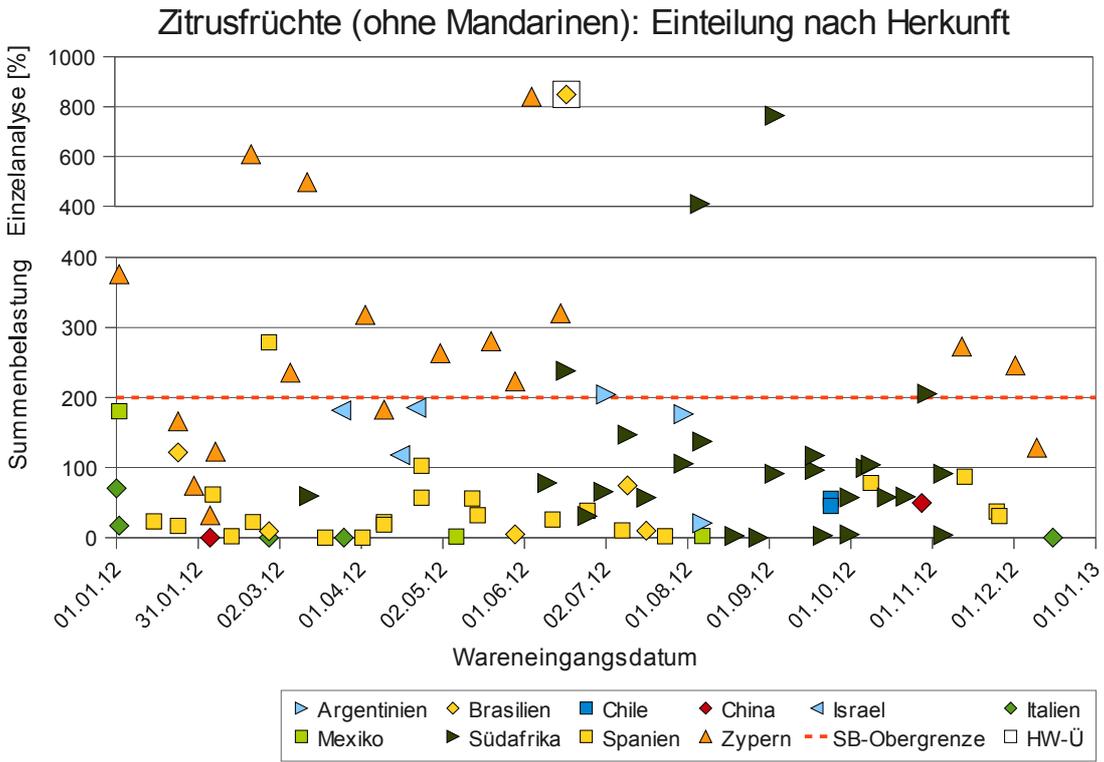
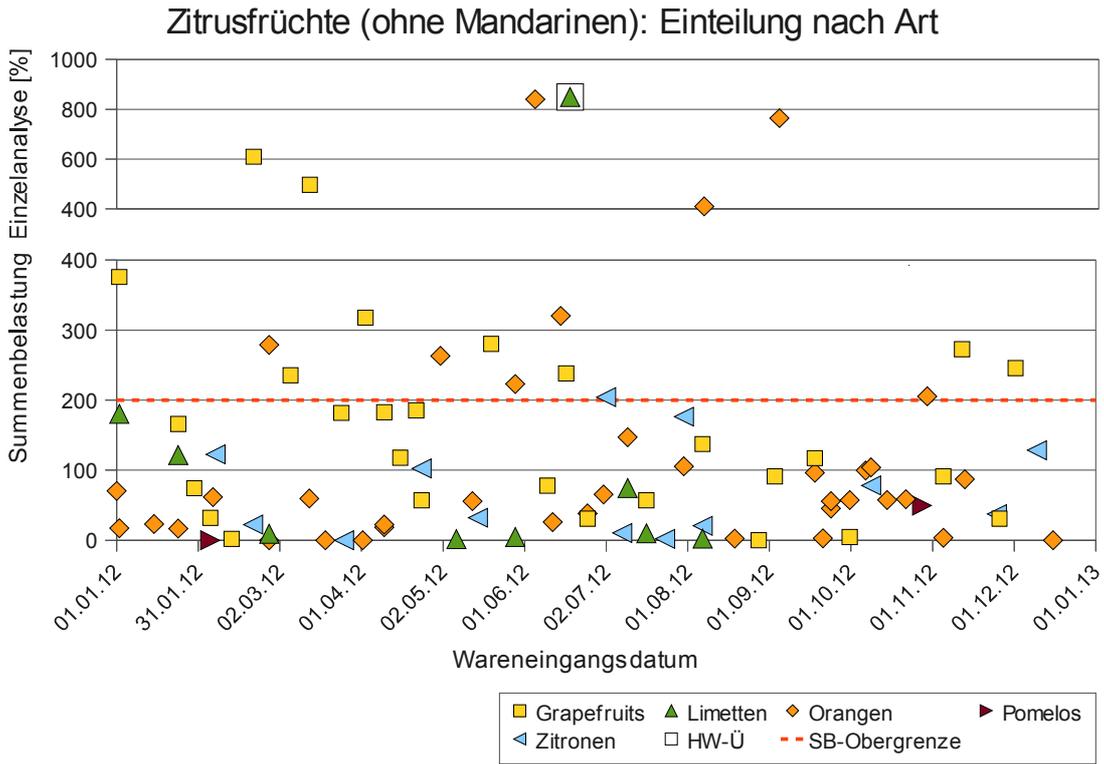
**Tabelle 22.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2008 bis 2012

Produkt	Jahr	Wirkstoffanzahl						gesamt
		0	1	2	3	4	>4	
Zitrusfrüchte	2008	4	17	39	19	15	4	98
	2009	2	11	37	26	12	5	93
	2010	1	17	33	23	12	1	87
	2011	4	9	37	26	15	16	107
	2012	7	18	32	36	27	15	135
Mandarinen	2008	-	5	16	10	10	2	43
	2009	-	4	20	4	4	2	34
	2010	-	6	16	9	3	1	35
	2011	-	3	18	13	3	2	39
	2012	-	3	14	18	9	1	45
Orangen	2008	1	6	16	5	1	1	30
	2009	0	4	10	8	2	2	26
	2010	0	6	6	5	4	0	21
	2011	0	4	8	7	4	7	30
	2012	4	7	7	7	8	5	38

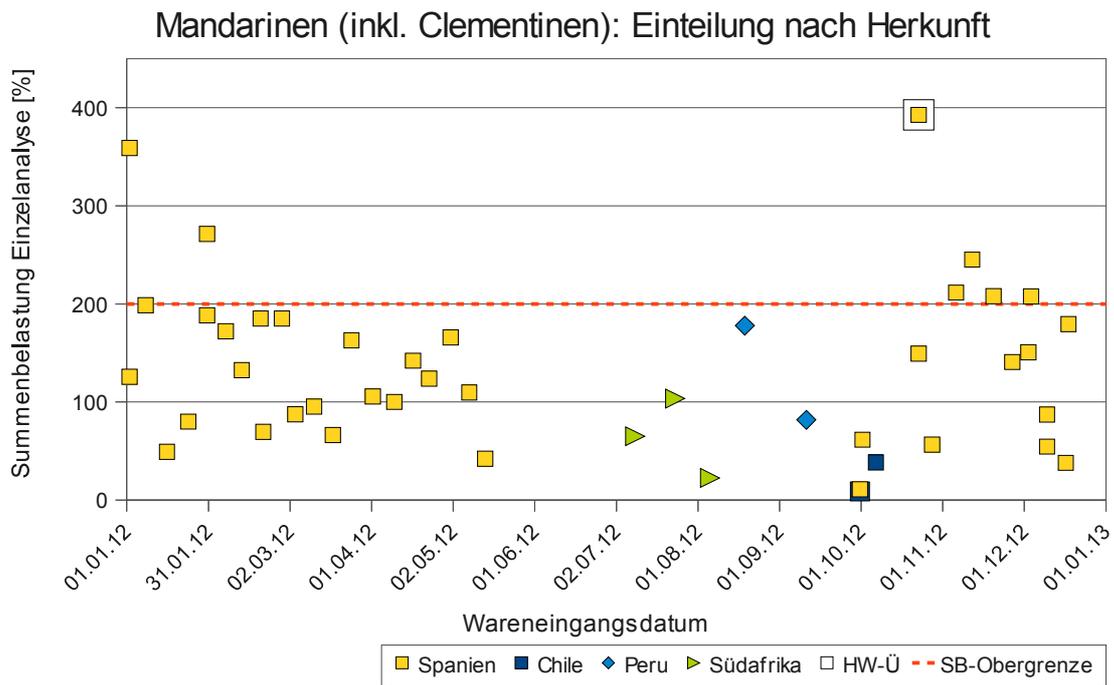
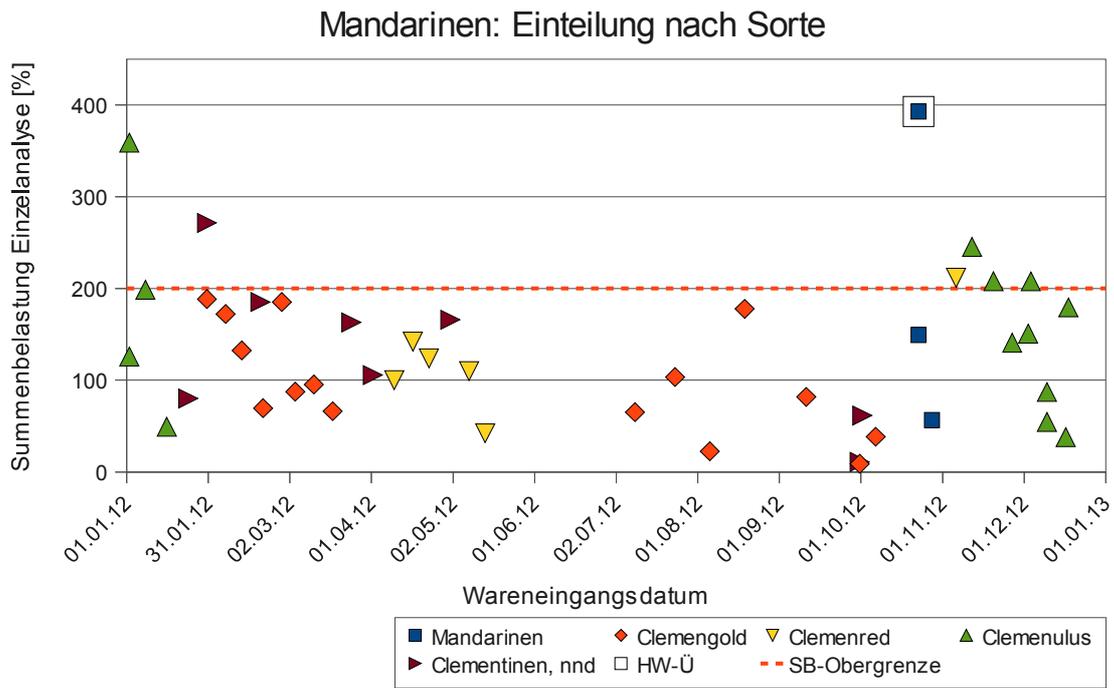


**Abbildung 11.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2008 bis 2012

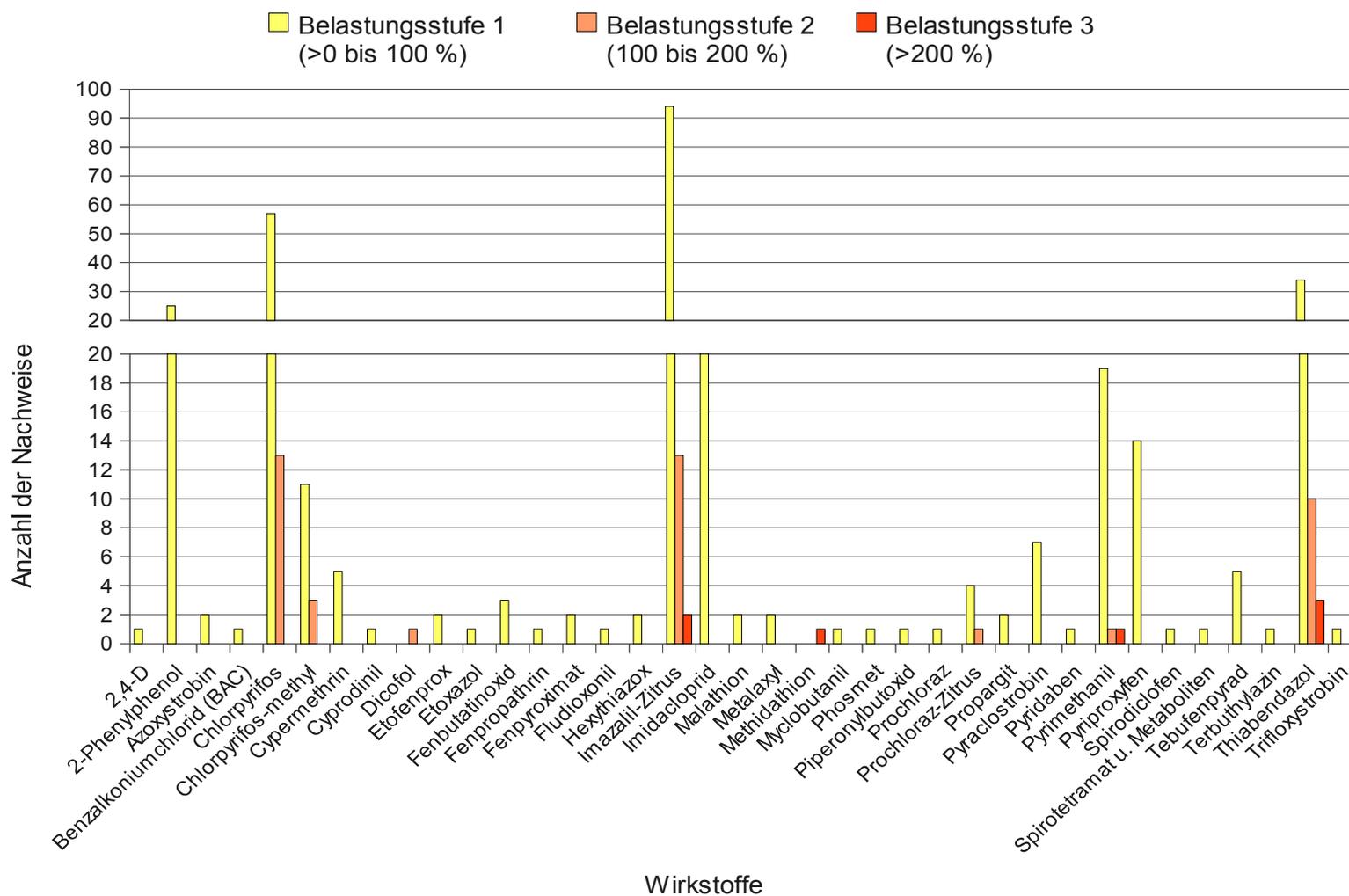
5.1 Zitrusfrüchte



**Abbildung 12.** Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2012 nach Art und Herkunft



**Abbildung 13.** Jahresverlauf Mandarinen 2012 nach Sorte und Herkunft



**Abbildung 1**  
 (Nachweise in 128 von 135 Proben, 7 Proben ohne Nachweise)

## 5.2 Kernobst

Von der Produktgruppe Kernobst wurden im Jahr 2012 insgesamt 246 Proben gezogen und auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 155 Äpfel- und 91 Birnenproben. Die Proben stammten aus Österreich (142), Südafrika (42), Italien (36), Argentinien (6), Frankreich (6), Chile (4), China (4), Neuseeland (3) und Spanien (3) (Tab. 23). Als Kinderprodukte waren insgesamt 81 gekennzeichnet, davon 52 Äpfelproben und 29 Birnenproben (Äpfel ausschließlich der Sorte Gala aus Österreich, Birnen der Sorten Flamingo (8), Forelle (15) und Rosemarie (6), alle mit der Herkunft Südafrika) (Tab. 23). Eine detaillierte Auswertung zu Kinderprodukten siehe Kapitel 5.15. Von den 246 Proben waren 119 aus der Produktlinie PRO PLANET (Kapitel 5.16). Dabei handelte es sich ausschließlich um Äpfel, d.h. von 155 Äpfelproben waren 119 PRO PLANET (Tab. 24). Aufgrund der Probenanzahlen konnte Kernobst, Äpfel und Birnen jeweils für den Zeitraum 2008 bis 2012 statistisch ausgewertet werden. Bei Äpfeln konnte die Sorte Gala und bei Birnen die Herkunft Südafrika, beide für den Zeitraum 2010 bis 2012, ausgewertet werden (Tab. 27). Zusätzlich konnten Äpfel nach Kinder-Äpfel und PRO PLANET-Äpfel ausgewertet werden (Tab. 24).

**Tabelle 23.** Anzahl und Herkunft Kernobst 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Kernobst</b>	<b>246</b>						
<b>Äpfel</b>	<b>155</b>	Österreich	137	<b>Birnen</b>	<b>91</b>	Südafrika	40
		Italien	10			Italien	26
		Neuseeland	3			Argentinien	5
		Frankreich	2			Österreich	5
		Südafrika	2			Chile	4
		Argentinien	1			China	4
						Frankreich	4
						Spanien	3

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Bei Kernobst wurden im Jahr 2012 insgesamt 9 **SB-Überschreitungen** (4 %), wovon 5 durch **PRP-Überschreitungen** (2 %) verursacht wurden, festgestellt. Es wurden wie schon im Jahr 2011 keine **HW-Überschreitungen** und **ARfD-Überschreitungen** nachgewiesen (Tab. 24, Tab 27).

Seit dem Untersuchungsjahr 2008 konnte eine Reduktion der HW-, ARfD- und PRP-Überschreitungen festgestellt werden. Die Anzahl der ARfD-Ü war 2012 und 2011 signifikant geringer als 2008. Die Anzahl an PRP-Überschreitungen war in den Jahren 2009, 2010, 2011 und 2012 signifikant geringer als 2008. Die Anzahl der SB-Überschreitungen war im Jahr 2012 signifikant geringer als in den Jahren 2008, 2009 und 2010 (Tab. 27, Tab. 28, Abb. 18). Verantwortlich für die 9 SB-Überschreitungen im Jahr 2012 waren 2 Proben Äpfel der Sorte Braeburn (1) und Gala (1) sowie 7 Proben Birnen der Sorten Abate Fetel (4), Williams (2) und Forelle (1) (Tab. 24, Abb. 20, Abb. 21).

Die mittlere **Summenbelastung** von Kernobst sank seit dem Jahr 2008 stetig und lag im Jahr 2012 bei 47 %, die maximale SB lag bei 588 % (Tab. 24). Im Vergleich zum Jahr 2011 gab es 2012 eine Reduktion der Summenbelastung, die statistisch jedoch nicht signifikant war. Die Summenbelastung im Jahr 2012 war allerdings signifikant geringer als in den Jahren 2008, 2009 und 2010. (Tab. 27, Abb. 15). Äpfel waren wie schon 2011 weniger belastet als Birnen (Tab. 27, Tab. 28, Abb. 15, Abb. 17, Abb. 18).

In 24 von 246 Kernobstproben (10 %) konnten keine **Pestizidrückstände** gefunden werden. In 222 Proben (90 %) wurden 1 bis maximal 7 Wirkstoffe nachgewiesen. In 66 % der Proben kam es zu einer

## 5.2 Kernobst

Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 26). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde in Birnen der Sorte Williams aus Italien gefunden (Tab. 25). Überschreitungen der PRP-Obergrenze verursachten die Nacherntebehandlungsmittel Ethoxyquin in 4 Birnenproben der Sorte Abate Fetel aus Italien, im Zeitraum Dezember bis Februar und Diphenylamin in 1 Probe Äpfel der Sorte Braeburn aus Südafrika. Rückstände in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden von Ethoxyquin in 3 weiteren Proben italienischer Abate Fetel Birnen und desweiteren von Dithianon (3), Iprodion (2), Diphenylamin (1), Boscalid (1), Chlorpyrifos (1), Diflubenzuron (1) und Thiacloprid (1) nachgewiesen (Anzahl der Nachweise in Klammer). Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Captan (35 %), Boscalid (20 %) und Dithianon (12 %) und die Insektizide Fenoxycarb (26 %), Chlorpyrifos (22 %) und Thiacloprid (16 %) in Kernobst detektiert (Abb. 22).

### 5.2.1 Äpfel

Insgesamt wurden 155 Apfelproben auf Pestizidrückstände untersucht. Darunter waren 18 verschiedene Sorten sowie eine Probe ohne genaue Sortenangabe. Am häufigsten wurden Äpfel der Sorte Gala (68), Golden Delicious (15), Arlet (10) und Pink Lady (10) untersucht. 52 der 155 Proben (34 %) waren Kinderäpfel, die alle von der Sorte Gala waren. 119 der 155 Proben (77 %) waren PRO PLANET-Produkte (Tab. 24). Die Äpfel stammten größten Teils aus Österreich (137). Die weiteren Herkunftsorte waren Italien (10), Neuseeland (3), Frankreich (2), Südafrika (2) und Argentinien (1) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 23).

Nachdem im Jahr 2011 keine Überschreitungen festgestellt wurden, kam es 2012 zu 2 **SB-Überschreitungen** (1 %), wovon 1 durch eine **PRP-Überschreitung** (1 %) verursacht wurde. Es wurde keine **HW-** oder **ARfD-Überschreitung** nachgewiesen (Tab. 24). Die Anzahl an Überschreitungen in den Jahren 2008 bis 2012 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 27).

Die mittlere **Summenbelastung** bei Äpfeln verringerte sich seit dem Jahr 2008 stetig und lag 2012 bei 35 %. Die maximale SB betrug 356 % (Tab. 24). Die Summenbelastung des Jahres 2012 war signifikant geringer als 2009 (Tab. 27, Abb. 15). Die 2 **SB-Überschreitungen** wurden bei 1 Probe Äpfel der Sorte Braeburn aus Südafrika und bei 1 Probe Kinderäpfel der Sorte Gala aus Österreich festgestellt. 9 weitere Proben hatten eine SB zwischen 100 % und 200 %, darunter 4 Apfelproben der Sorte Gala, wovon 3 als Kinderäpfel ausgelobt waren, 2 der Sorte Pink Lady und je 1 Probe der Sorten Golden Delicious, Granny Smith und Rubinette (Abb. 20). Die mittlere SB der Produkte der PRO PLANET-Linie war mit 28 % signifikant geringer als die der herkömmlich produzierten Apfelproben (59 %). Zwischen den als Kinderäpfel deklarierten Produkten und den übrigen Proben waren die Summenbelastungen nicht signifikant verschieden (Tab. 24).

Von insgesamt 155 untersuchten Apfelproben konnten in 15 Proben (10 %) keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert werden. In 140 Proben (90 %) konnten Rückstände von bis zu 6 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden. Bei Äpfeln kam es in 106 Proben (68 %) zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 26, Tab. 29, Abb. 19). Verantwortlich für die **PRP-Überschreitung** war das Nacherntebehandlungsmittel Diphenylamin (261 % der PRP-OG) bei Äpfeln der Sorte Braeburn aus Südafrika. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurde Dithianon (2), Chlorpyrifos (1), Diflubenzuron (1) sowie Diphenylamin (1) nachgewiesen (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 23). Insgesamt wurden 30 verschiedene Pestizide gefunden. Am häufigsten davon (> 10 % der Proben) die Fungizide Captan (49 %), Boscalid (20 %), Dithianon (18 %), Pyraclostrobin (14 %) und Dodin (12 %) sowie die Insektizide Fenoxycarb (37 %), Chlorpyrifos (24 %) und Pirimicarb (13 %) (Abb. 23).

## Äpfel Gala

Von den 68 Galaproben kamen 65 aus Österreich und je 1 Probe aus Frankreich, Italien und Südafrika. Von den 65 Proben aus Österreich waren 52 als Kinderäpfel gekennzeichnet (Tab. 24). Aufgrund der Probenanzahlen war ein Vergleich der Jahre 2010 bis 2012 möglich (Tab. 27). Eine detaillierte Auswertung der Kinderäpfel ist in Kapitel 5.2. zu finden.

Im Jahr 2012 kam es zu 1 **SB-Überschreitung** (1 %) und keiner **HW-, ARfD- oder PRP-Überschreitung**. In den Untersuchungsjahren 2008 bis 2011 wurden bei der Sorte Gala keine Überschreitungen der Bewertungskriterien festgestellt. Die mittlere **Summenbelastung** betrug im Jahr 2012 35 % und die maximale 201 % (Tab. 24). Die mittlere SB war niedriger als in den Vorjahren, allerdings statistisch nicht signifikant. Die SB der Sorte Gala im Jahr 2012 war ebenfalls nicht signifikant verschieden von der SB der übrigen Apfelproben (Tab. 27, Abb. 16). 4 der 68 Proben hatten eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % (Abb. 20).

In nur 2 Proben der Sorte Gala (3 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. In den restlichen 66 Proben (97 %) wurden 1 bis maximal 6 Wirkstoffe nachgewiesen. In 55 Proben (81 %) der Sorte Gala kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 26). Die Wirkstoffe Diflubenzuron und Dithianon wurden in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze gefunden. Insgesamt wurden 22 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Captan (54 %), Dithianon (27 %) und Trifloxystrobin (13 %), sowie die Insektizide Fenoxycarb (69 %), Chlorpyrifos (28 %) und Pirimicarb (16 %) detektiert (Abb. 23).

### 5.2.2 Birnen

Im Jahr 2012 wurden 91 Birnenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Der Großteil der Proben waren Birnen der Sorten Forelle (20), Abate Fetel (18), Williams (11), Kaiser Alexander (9), Rosemarie (9) und Flamingo (8) (Tab. 24). Die untersuchten Birnen kamen hauptsächlich aus Südafrika (40) und Italien (26) (Tab. 23). 29 von den 91 untersuchten Proben waren als Kinderprodukte bezeichnet. Diese waren von den Sorten Flamingo (8), Forelle (15) und Rosemarie (6) und stammten alle aus Südafrika (Tab. 25) (Anzahl der Proben in Klammer). Es war eine ausreichende Probenanzahl für eine statistische Auswertung über den Zeitraum 2008 bis 2012 vorhanden (Tab. 27). Eine detaillierte Auswertung der Kinderbirnen ist in Kapitel 5.15. zu finden.

Im Jahr 2012 war die Anzahl der Überschreitungen geringer als in den Jahren 2008 bis 2011. Dennoch wurden bei Birnenproben 7 **SB-Überschreitungen** (8 %) , wovon 4 auf **PRP-Überschreitungen** (4 %) zurückzuführen waren, festgestellt (Tab. 24). Die Anzahl an PRP-, und SB-Überschreitungen war 2012 signifikant geringer als im Jahr 2008 (Tab. 27).

Die mittlere **Summenbelastung** sank seit 2008 und war 2012 mit 67 % sogar signifikant geringer als 2008. Die maximale Summenbelastung betrug 588 % und wurde bei italienischen Birnen der Sorte Abate Fetel festgestellt. Von den 7 **SB-Überschreitungen** wurden 6 von italienischen Birnen verursacht, darunter 4 der Sorte Abate Fetel und 2 der Sorte Williams und 1 SB-Überschreitung verursachte die Sorte Forelle der Herkunft Südafrika (Tab. 24, Tab. 25, Abb. 21). 14 weitere Proben hatten eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % (Abb. 21). Die Summenbelastung der Kinderbirnen war geringfügig niedriger als die der übrigen Birnenproben, der Unterschied war aber nicht signifikant (Tab. 24).

Bei 9 von 91 Proben (10 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 82 Proben (90 %) wurden 1 bis maximal 7 Wirkstoffe nachgewiesen, und bei 57 Proben (63 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 26). Alle 4 Überschreitungen der PRP-Obergrenze

## 5.2 Kernobst

wurden vom Wirkstoff Ethoxyquin bei italienischen Abate Fetel Birnen (207 %, 311 % und 474 %) und Williams Birnen (311 %) verursacht. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % wurden die Wirkstoffe Ethoxyquin (3), Iprodion (2), Boscalid (1), Dithianon (1) und Thiocloprid (1) gefunden. Insgesamt wurden 39 verschiedene Pestizide bei Birnen nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Boscalid (21 %), Pyrimethanil (19 %), Captan (10 %) und Iprodion (10 %) sowie die Insektizide Thiocloprid (41 %), Chlorpyrifos (20 %), Chlorantraniliprol (15 %) und Methoxyfenozid (11 %) nachgewiesen (Abb. 24).

### Birnen Herkunft Südafrika

Im Jahr 2012 wurden aus Südafrika 40 Birnenproben der Sorten Forelle (18), Rosemarie (9), Flamingo (8), Abate Fetel (2), Williams (2) und Packhams (1) beprobt. 29 dieser Proben waren als Kinderprodukte gekennzeichnet. Aufgrund der Probenanzahlen konnte für Birnen mit der Herkunft Südafrika eine statistische Auswertung über den Zeitraum 2010 bis 2012 durchgeführt werden.

Es wurde 1 **SB-Überschreitung** (8 %) bei der Birnensorte Forelle festgestellt. Bei den übrigen Bewertungskategorien (HW-, ARfD- und PRP-Ü) kam es zu keinen Überschreitungen. Die Anzahl an **PRP-** und **SB-Überschreitungen** der Jahre 2010 bis 2012 zeigten keine signifikanten Unterschiede. Die mittlere **Summenbelastung** der Birnen aus Südafrika betrug 54 % und war 2012 geringer als in den Vorjahren. Die SB der Jahre 2010 bis 2012 waren allerdings nicht signifikant verschieden (Tab. 27, Abb. 17). Die maximale SB betrug 223 % (Tab. 25). Eine SB zwischen 100 % und 200 % hatten 7 Proben, 6 Birnen der Sorte Forelle und 1 Flamingo (Abb. 21).

In 5 der 40 Birnenproben (13 %) konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze festgestellt werden. In den restlichen 35 Proben (87 %) wurden 1 bis maximal 6 Wirkstoffe nachgewiesen. In 23 Proben (58 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 26). Kein Wirkstoff überschritt die PRP-Obergrenze. Das Insektizid Thiocloprid wurde in einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze festgestellt. Insgesamt wurden 15 verschiedene Wirkstoffe detektiert. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Insektizide Thiocloprid (78 %), Methoxyfenozid (20 %), Chlorantraniliprol (18 %), Acetamiprid (13 %), Flufenoxuron (10 %) und die Fungizide Pyrimethanil (28 %), Diphenylamin (15 %) und Iprodion (10 %) nachgewiesen.

**Tabelle 24.** Statistik Kernobst 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere	STABW	MAX	MAX
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	SB	SB	SB	WS
<b>Kernobst</b>	<b>246</b>		-	-	-	<b>0,0</b>	<b>5</b>	<b>2,0</b>	<b>9</b>	<b>3,7</b>	<b>47</b>	<b>68</b>	<b>588</b>	<b>7</b>
<b>Äpfel</b>	<b>155</b>		-	-	-	<b>0,0</b>	<b>1</b>	<b>0,6</b>	<b>2</b>	<b>1,3</b>	<b>35</b>	<b>48</b>	<b>356</b>	<b>6</b>
Arlet	10		-	-	-	-	-	-	-	-	23	11	36	4
Boskoop	2		-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Braeburn	6		-	-	-	-	1	16,7	1	16,7	68	129	356	4
Early Golden	1		-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1
Elstar	6		-	-	-	-	-	-	-	-	12	5	20	3
Evelenia	3		-	-	-	-	-	-	-	-	42	30	75	4
Fuji	6		-	-	-	-	-	-	-	-	36	30	67	4
Gala gesamt	68		-	-	-	-	-	-	1	1,5	35	40	201	6
Gala, Kinderäpfel	52		-	-	-	-	-	-	1	1,9	34	42	201	6
Gala, nicht Kinderäpfel	16		-	-	-	-	-	-	-	-	37	34	138	5
Golden Delicious	15		-	-	-	-	-	-	-	-	23	47	193	5
Granny Smith	7		-	-	-	-	-	-	-	-	32	58	171	2
Jonagold	5		-	-	-	-	-	-	-	-	14	16	36	3
Kronprinz	2		-	-	-	-	-	-	-	-	11	8	18	2
Pink Lady	10		-	-	-	-	-	-	-	-	79	47	187	4
Pinova	5		-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	91	3
Rubens	5		-	-	-	-	-	-	-	-	14	15	39	6
RubINETTE	1		-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	150	2
Topaz	1		-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	1
Winesape	1		-	-	-	-	-	-	-	-	66	-	66	6
Äpfel, nnd*	1		-	-	-	-	-	-	-	-	46	-	46	4
<b>Äpfel, PRO PLANET</b>	<b>119</b>		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>0,8</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>201</b>	<b>6</b>
<b>Äpfel, nicht PRO PLANET</b>	<b>36</b>		-	-	-	-	<b>1</b>	<b>2,7</b>	<b>1</b>	<b>2,7</b>	<b>59</b>	<b>70</b>	<b>356</b>	<b>4</b>
<b>Kinder-Äpfel</b>	<b>52</b>		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1,9</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>201</b>	<b>6</b>
<b>Äpfel, sonstige</b>	<b>103</b>		-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1,0</b>	<b>1</b>	<b>1,0</b>	<b>35</b>	<b>51</b>	<b>356</b>	<b>6</b>
<b>Birnen</b>	<b>91</b>		-	-	-	-	<b>4</b>	<b>4,4</b>	<b>7</b>	<b>7,7</b>	<b>67</b>	<b>89</b>	<b>588</b>	<b>7</b>
Abate Fetel	18		-	-	-	-	3	16,7	4	22,2	125	147	588	5
Clapps Liebling	1		-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	3
Flamingo	8		-	-	-	-	-	-	-	-	49	36	129	6
Forelle	20		-	-	-	-	-	-	1	5,0	79	63	223	5
Guyot	3		-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	2
Kaiser Alexander	9		-	-	-	-	-	-	-	-	67	57	186	6
Nashi	4		-	-	-	-	-	-	-	-	12	13	29	2
Packhams	3		-	-	-	-	-	-	-	-	22	12	37	3
Red Barlett	3		-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	16	2
Rosemarie	9		-	-	-	-	-	-	-	-	24	15	55	3
Santa Maria	2		-	-	-	-	-	-	-	-	53	31	83	4
Williams	11		-	-	-	-	1	9,1	2	18,2	69	85	238	7
<b>Kinder-Birnen</b>	<b>29</b>		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>3,4</b>	<b>63</b>	<b>57</b>	<b>223</b>	<b>5</b>
<b>Birnen, sonstige</b>	<b>62</b>		-	-	-	-	<b>4</b>	<b>6,5</b>	<b>6</b>	<b>9,7</b>	<b>68</b>	<b>101</b>	<b>588</b>	<b>7</b>

\*nnd: nicht näher definiert

## 5.2 Kernobst

Tabelle 25. Statistik Birnen Herkunft 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>SÜDAFRIKA</b>	<b>40</b>		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>2,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>223</b>	<b>6</b>
Birnen, Abate Fetel	2		-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	13	2
Birnen, Flamingo	8		-	-	-	-	-	-	-	-	49	36	129	6
Birnen, Forelle	18		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>5,556</b>	81	65	223	5
Birnen, Packhams	1		-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	2
Birnen, Rosemarie	9		-	-	-	-	-	-	-	-	24	15	55	2
Birnen, Williams	2		-	-	-	-	-	-	-	-	26	26	52	2
<b>übrige Herkünfte*</b>	<b>51</b>		-	-	-	-	<b>4</b>	<b>7,843</b>	<b>6</b>	<b>11,76</b>	<b>77</b>	<b>108</b>	<b>588</b>	<b>7</b>
Birnen, Abate Fetel	16		-	-	-	-	3	18,75	4	25	140	149	588	5
Birnen, Clapps Liebling	1		-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	2
Birnen, Forelle	2		-	-	-	-	-	-	-	-	57	35	92	3
Birnen, Guyot	3		-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	1
Birnen, Kaiser Alexander	9		-	-	-	-	-	-	-	-	67	57	186	6
Birnen, Nashi	4		-	-	-	-	-	-	-	-	12	13	29	1
Birnen, Packhams	2		-	-	-	-	-	-	-	-	23	15	37	2
Birnen, Red Barlett	3		-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	16	1
Birnen, Santa Maria	2		-	-	-	-	-	-	-	-	53	31	83	3
Birnen, Williams	9		-	-	-	-	1	11,11	2	22,22	79	91	238	7
<b>ARGENTINIEN</b>	<b>5</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>37</b>	<b>2</b>
Birnen, Packhams	1		-	-	-	-	-	-	-	-	37	0	37	2
Birnen, Red Barlett	3		-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	16	1
Birnen, Williams	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,04	1
<b>CHILE</b>	<b>4</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>58</b>	<b>25</b>	<b>92</b>	<b>4</b>
Birnen, Abate Fetel	2		-	-	-	-	-	-	-	-	60	1	60	4
Birnen, Forelle	2		-	-	-	-	-	-	-	-	57	35	92	3
<b>CHINA</b>	<b>4</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>29</b>	<b>1</b>
Birnen, Nashi	4		-	-	-	-	-	-	-	-	12	13	29	1
<b>FRANKREICH</b>	<b>4</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Birnen, Guyot	3		-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	1
Birnen, Williams	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0
<b>ITALIEN</b>	<b>26</b>		-	-	-	-	<b>4</b>	<b>15,38</b>	<b>6</b>	<b>23,08</b>	<b>132</b>	<b>126</b>	<b>588</b>	<b>7</b>
Birnen, Abate Fetel	12		-	-	-	-	3	25	4	33,33	173	159	588	5
Birnen, Kaiser Alexander	6		-	-	-	-	-	-	-	-	96	47	186	6
Birnen, Santa Maria	2		-	-	-	-	-	-	-	-	53	31	83	3
Birnen, Williams	6		-	-	-	-	1	16,67	2	33,33	112	94	238	7
<b>ÖSTERREICH</b>	<b>5</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Birnen, Clapps Liebling	1		-	-	-	-	-	-	-	-	11	0	11	2
Birnen, Kaiser Alexander	3		-	-	-	-	-	-	-	-	8	9	20	2
Birnen, Packhams	1		-	-	-	-	-	-	-	-	8	0	8	2
<b>SPANIEN</b>	<b>3</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>41</b>	<b>3</b>
Birnen, Abate Fetel	2		-	-	-	-	-	-	-	-	26	14	41	3
Birnen, Williams	1		-	-	-	-	-	-	-	-	35	-	35	2

\*übrige Herkünfte: Argentinien, Chile, China, Frankreich, Italien, Österreich und Spanien

**Tabelle 26.** Wirkstoffanzahl Kernobst 2012

Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Kernobst		Äpfel		Birnen	
	n	%	n	%	n	%
0	24	9,8	15	9,7	9	9,9
1	59	24,0	34	21,9	25	27,5
2	71	28,9	50	32,3	21	23,1
3	38	15,4	23	14,8	15	16,5
4	32	13,0	23	14,8	9	9,9
5	15	6,1	6	3,9	9	9,9
6	6	2,4	4	2,6	2	2,2
7	1	0,4	0	0,0	1	1,1
<b>Gesamt</b>	<b>246</b>	<b>100</b>	<b>155</b>	<b>100</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

WIRKSTOFF ANZAHL	Äpfel, Gala		Kinder-Äpfel		Äpfel, nicht Kinderäpfel	
	n	%	n	%	n	%
0	2	2,9	2	3,8	13	12,6
1	11	16,2	7	13,5	27	26,2
2	27	39,7	22	42,3	28	27,2
3	11	16,2	8	15,4	15	14,6
4	11	16,2	8	15,4	15	14,6
5	4	5,9	3	5,8	3	2,9
6	2	2,9	2	3,8	2	1,9
<b>Gesamt</b>	<b>68</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>

WIRKSTOFF ANZAHL	Birnen, Südafrika		Kinder-Birnen		Birnen ohne Kinder-Birnen	
	n	%	n	%	n	%
0	5	12,5	2	6,9	7	11,3
1	12	30,0	9	31,0	16	25,8
2	10	25,0	6	20,7	15	24,2
3	5	12,5	5	17,2	10	16,1
4	4	10,0	4	13,8	5	8,1
5	3	7,5	2	6,9	7	11,3
6	1	2,5	1	3,4	1	1,6
7	0	0,0	0	0,0	1	1,6
<b>Gesamt</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

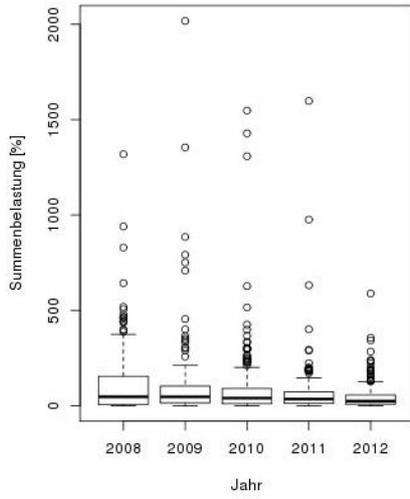
## 5.2 Kernobst

**Tabelle 27.** Überschreitungen und SB Kernobst 2008 bis 2012

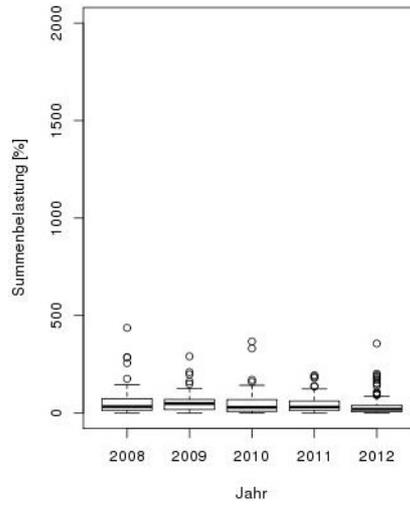
	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
<b>Kernobst</b>						
2008	162	5	8	22	32	121 ± 188
2009	185	2	2	8	20	104 ± 216
2010	211	0	3	9	25	91 ± 188
2011	231	0	0	5	7	64 ± 137
2012	246	0	0	5	9	47 ± 68
<i>p</i>		ns	*	*	*	*
<b>Äpfel</b>						
2008	54	0	1	2	4	62 ± 85
2009	74	0	0	0	2	55 ± 52
2010	102	0	2	2	2	47 ± 59
2011	142	0	0	0	0	41 ± 38
2012	155	0	0	1	2	35 ± 48
<i>p</i>		-	ns	ns	ns	ns
<b>Äpfel Gala</b>						
2008	1	0	0	0	0	41
2009	10	0	0	0	0	77 ± 34
2010	50	0	0	0	0	47 ± 37
2011	63	0	0	0	0	45 ± 43
2012	67	0	0	0	1	35 ± 40
<i>p</i>		-	-	-	ns	ns
<b>Birnen</b>						
2008	108	5	7	20	28	150 ± 217
2009	111	2	2	8	18	136 ± 271
2010	109	0	1	7	23	133 ± 248
2011	89	0	0	5	7	101 ± 210
2012	91	0	0	4	7	67 ± 89
<i>p</i>		ns	ns	*	*	*
<b>Birnen, Südafrika</b>						
2008	34	0	3	9	10	171 ± 277
2009	38	0	0	0	1	57 ± 59
2010	48	0	0	1	2	67 ± 80
2011	33	0	0	1	3	73 ± 82
2012	40	0	0	0	1	54 ± 55
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich: Kernobst 2008 bis 2012, Äpfel 2008 bis 2012, Äpfel Gala 2010 bis 2012, Birnen 2008 bis 2012, Birnen Südafrika 2010 bis 2012.  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...stat. Vergleich nicht möglich

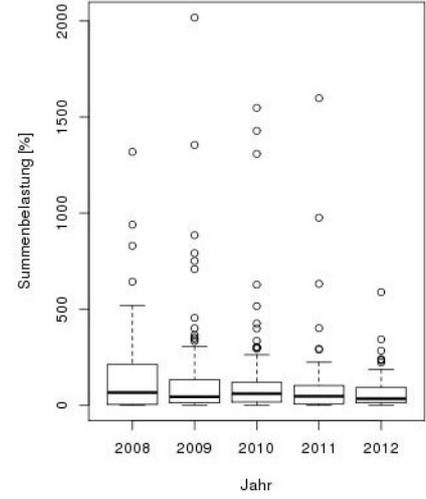
**Kernobst**



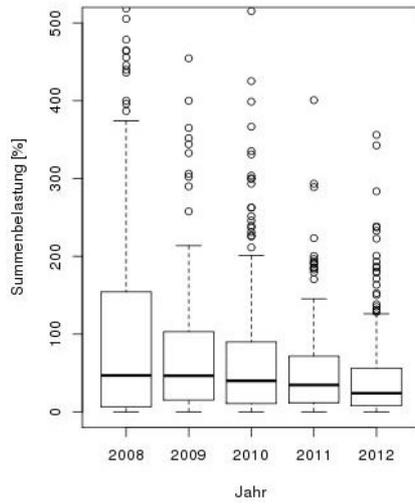
**Äpfel**



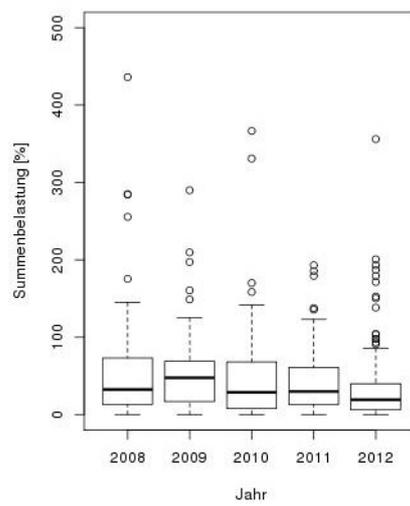
**Birnen**



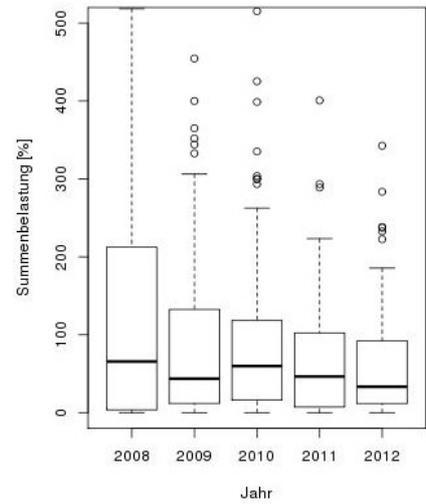
**Kernobst (SB < 500 %)**



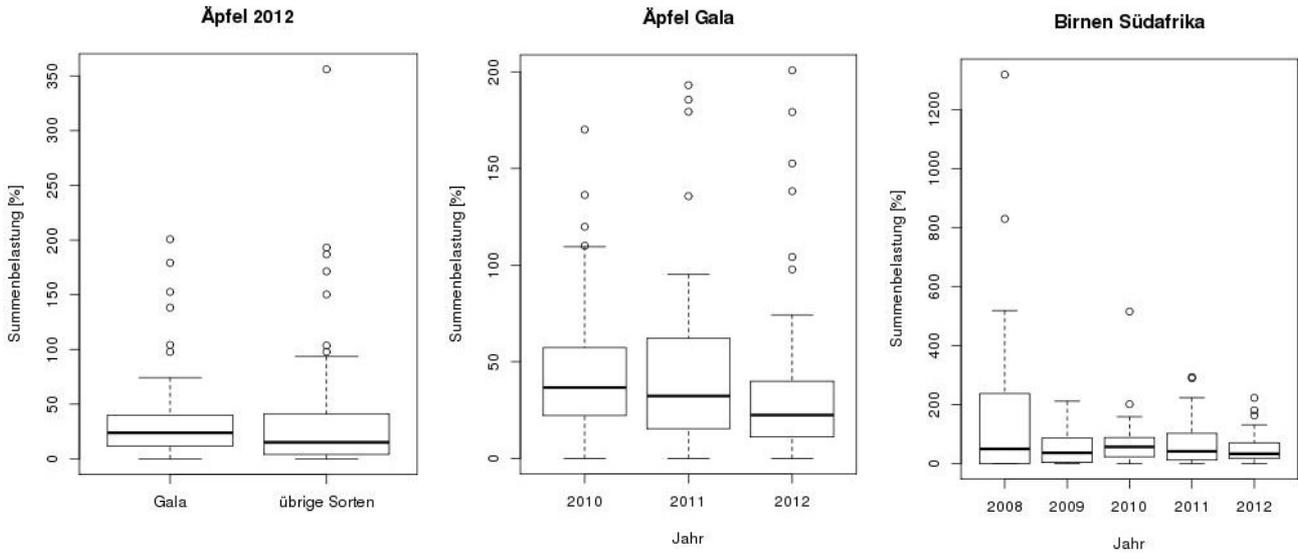
**Äpfel (SB < 500 %)**



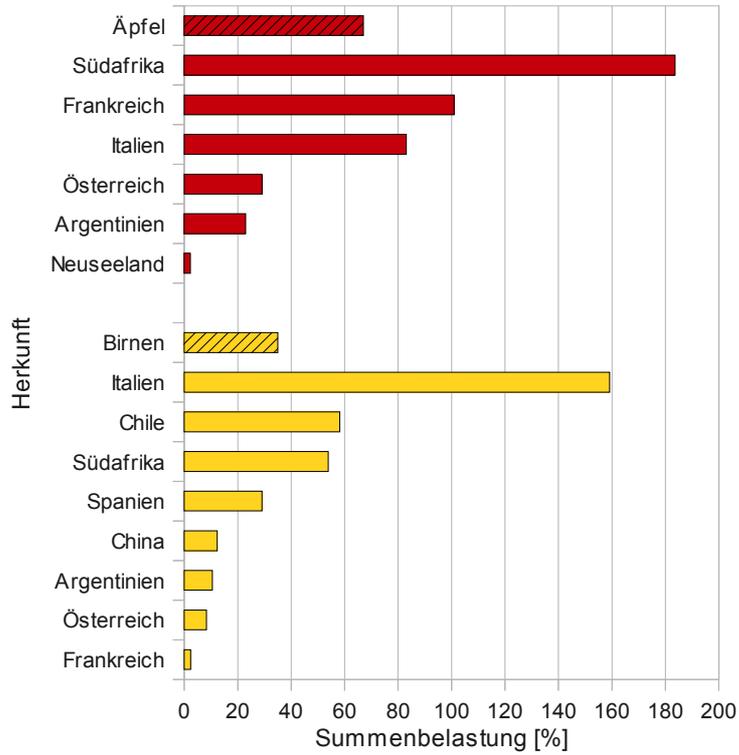
**Birnen (SB < 500 %)**



**Abbildung 15.** Summenbelastung Kernobst 2008 bis 2012



**Abbildung 16.** Summenbelastung Äpfel, Äpfel Gala und Birnen Herkunft Südafrika



**Abbildung 17.** Summenbelastung Äpfel und Birnen nach Herkunft 2012

**Tabelle 28. (a - e)** Anzahl SB-Überschreitungen Kernobst 2008 bis 2012

a) Kernobst

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	162	22	32	10	130
2009	185	8	20	12	165
2010	211	9	25	16	186
2011	231	5	7	2	224
2012	246	5	9	4	237

b) Äpfel

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	54	2	4	2	50
2009	74	0	2	2	72
2010	102	2	2	0	100
2011	142	0	0	0	142
2012	155	1	2	1	153

c) Birnen

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	108	20	28	8	80
2009	111	8	18	10	93
2010	109	7	23	16	86
2011	89	5	7	2	82
2012	91	4	7	3	84

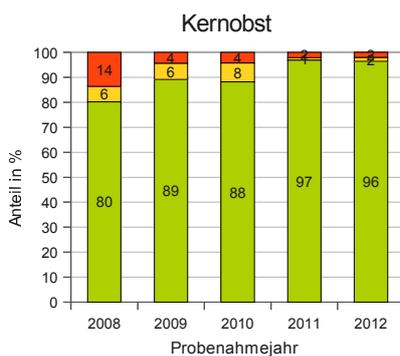
d) Äpfel, Gala

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	1	0	0	0	1
2009	10	0	0	0	10
2010	50	0	0	0	50
2011	63	0	0	0	63
2012	67	0	1	1	66

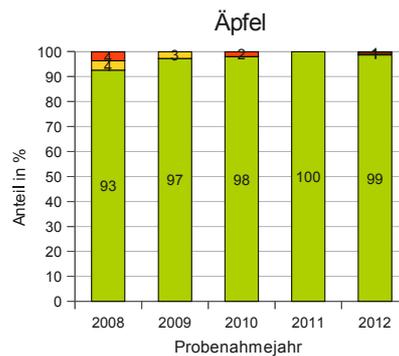
e) Birnen, Südafrika

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	34	9	10	1	24
2009	38	0	1	1	37
2010	48	1	2	1	46
2011	33	1	3	2	30
2012	40	0	1	1	39

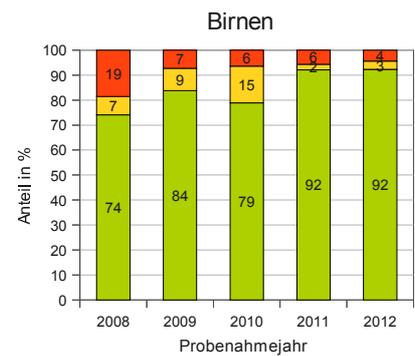
a)



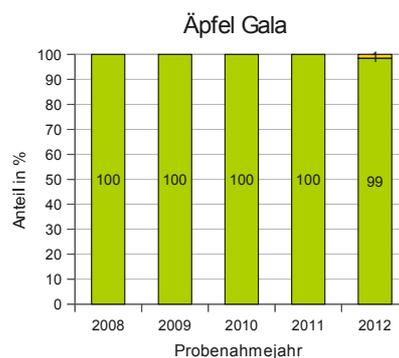
b)



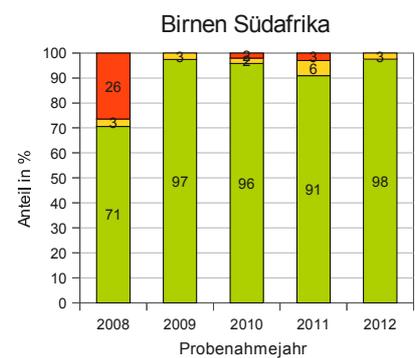
c)



d)



e)



**Abbildung 18. (a - e)** SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2008 bis 2012

(grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

## 5.2 Kernobst

**Tabelle 29. (a - e)** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2008 bis 2012

a) Kernobst

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	29	50	39	19	11	14	162
2009	18	48	30	30	23	36	185
2010	20	33	47	47	23	44	214
2011	15	45	54	54	32	33	233
2012	24	59	71	38	32	22	246

b) Äpfel

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	5	19	17	8	4	1	54
2009	4	14	14	17	13	12	74
2010	12	12	27	23	13	15	102
2011	6	24	28	33	25	26	142
2012	15	34	50	23	23	10	155

c) Birnen

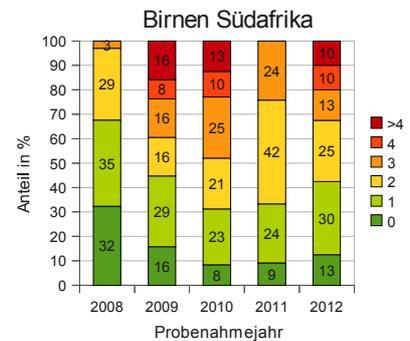
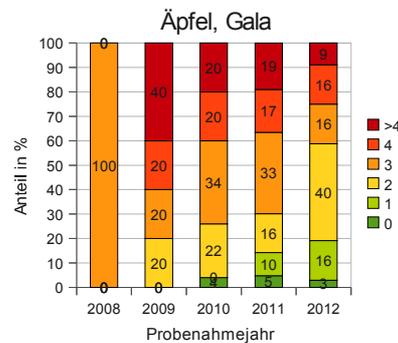
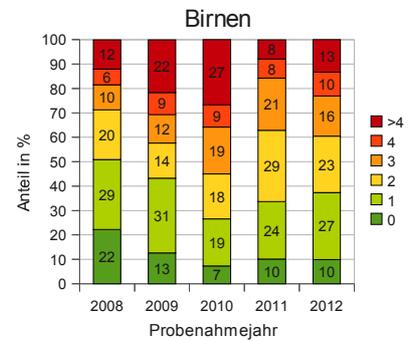
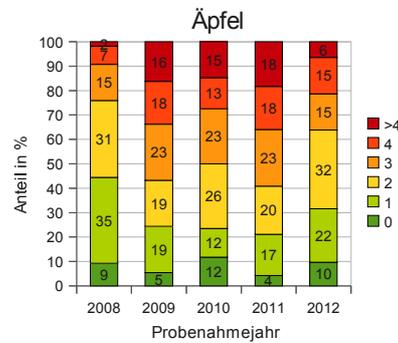
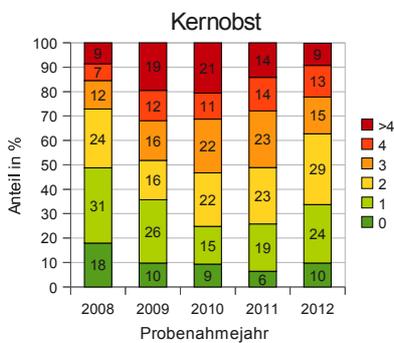
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	24	31	22	11	7	13	108
2009	14	34	16	13	10	24	111
2010	8	21	20	21	10	29	109
2011	9	21	26	19	7	7	89
2012	9	25	21	15	9	12	91

d) Äpfel ,Gala

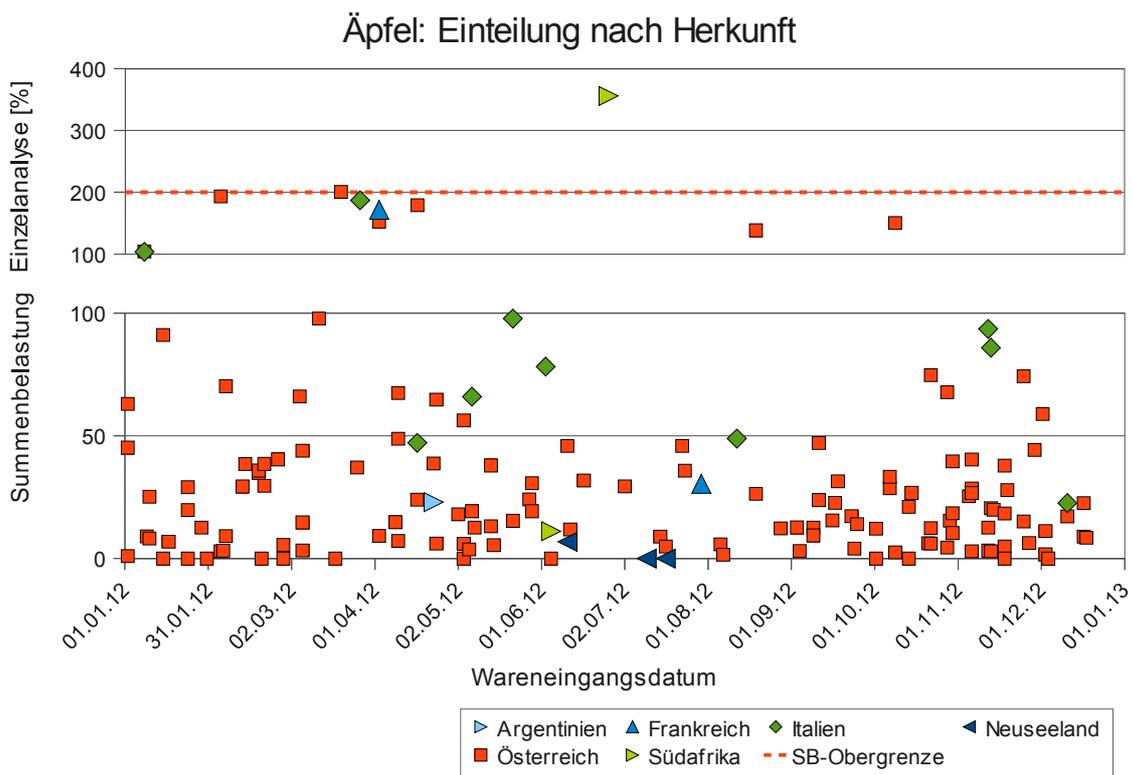
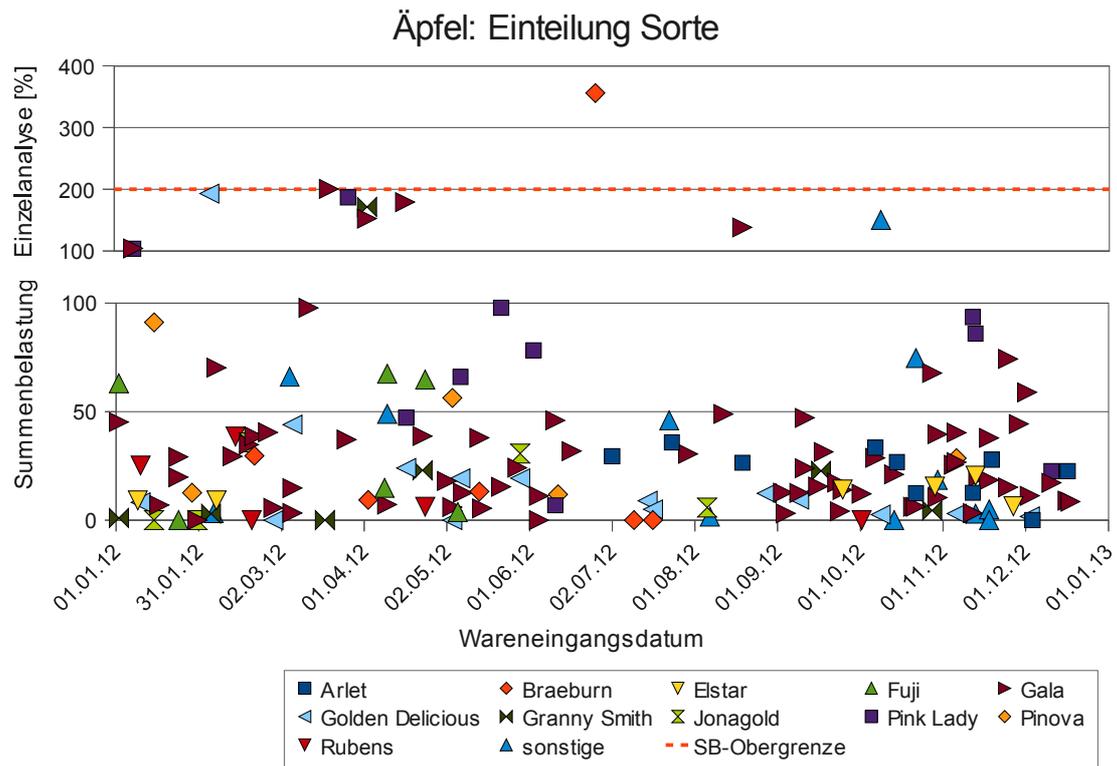
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	0	0	0	1	0	0	1
2009	0	0	2	2	2	4	10
2010	2	0	11	17	10	10	50
2011	3	6	10	21	11	12	63
2012	2	11	27	11	11	6	68

e) Birnen, Südafrika

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	11	12	10	1	0	0	34
2009	6	11	6	6	3	6	38
2010	4	11	10	12	5	6	48
2011	3	8	14	8	0	0	33
2012	5	12	10	5	4	4	40



**Abbildung 19. (a - e)** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2008 bis 2012



**Abbildung 20.** Jahresverlauf Äpfel 2012 nach Sorte und Herkunft

sonstige: Boskoop (2), Early Golden (1), Evelenia (3), Kronprinz (2), RubINETTE (1), Topaz (1) Winesape (1), nnd (1)

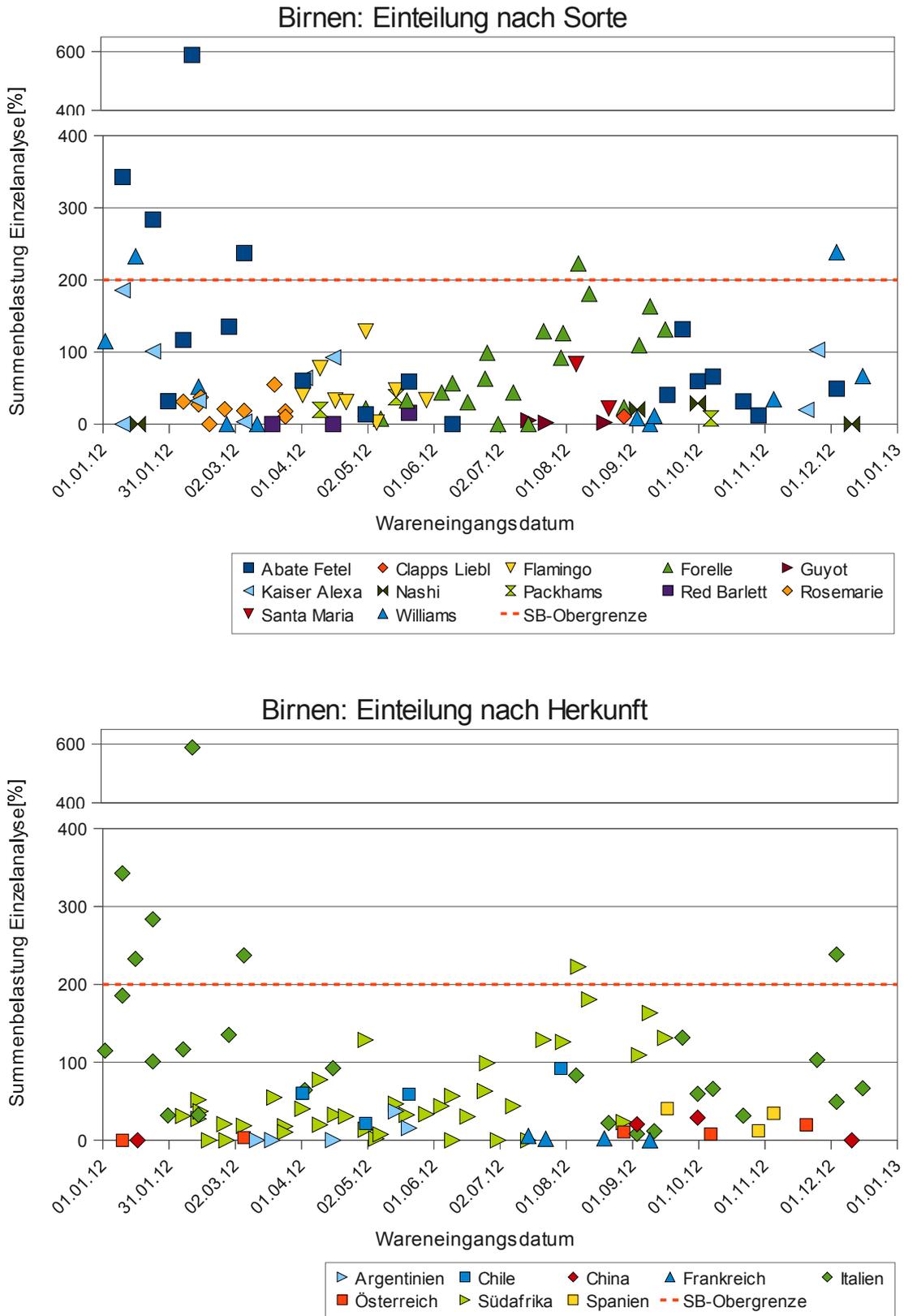
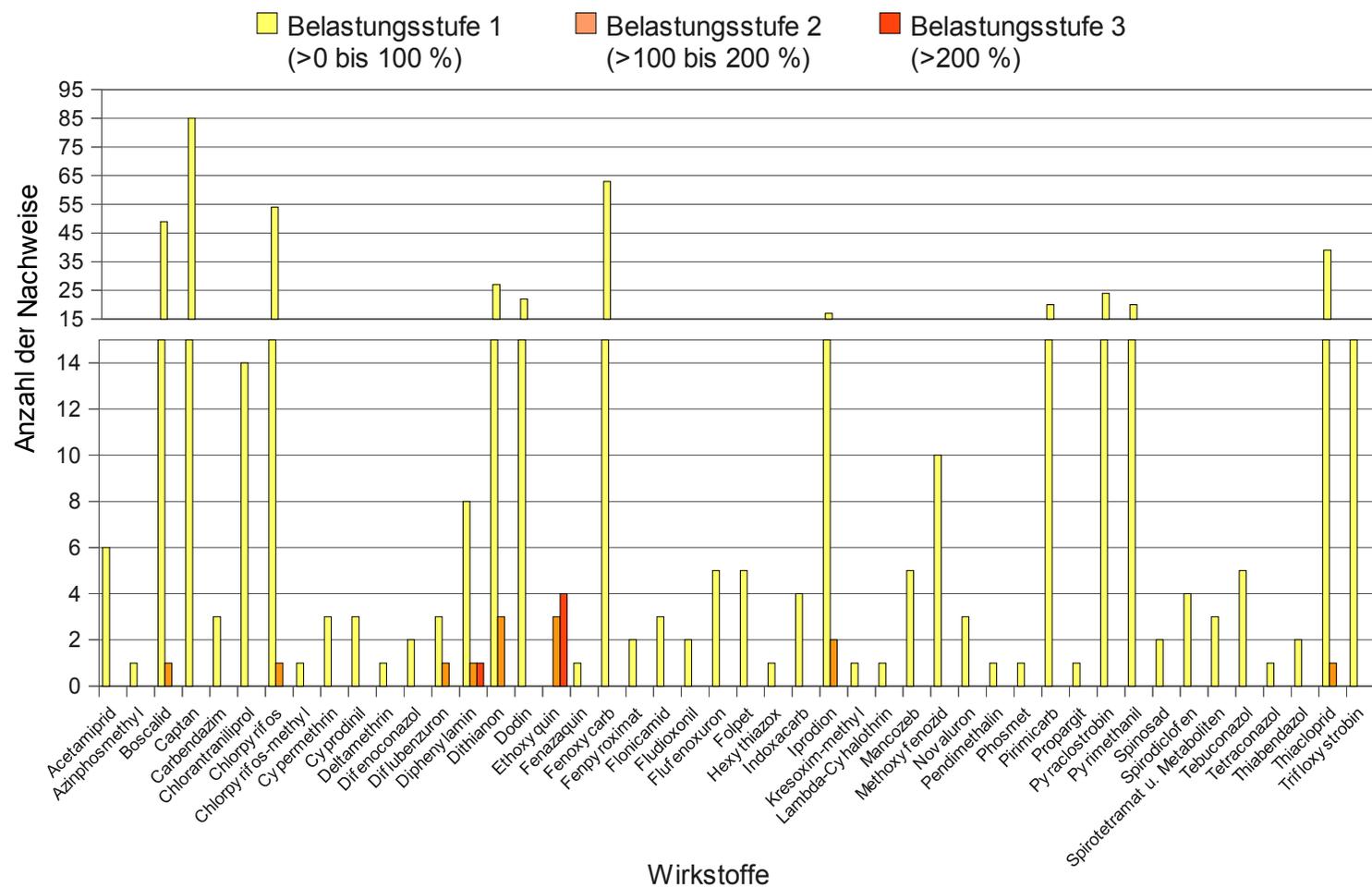
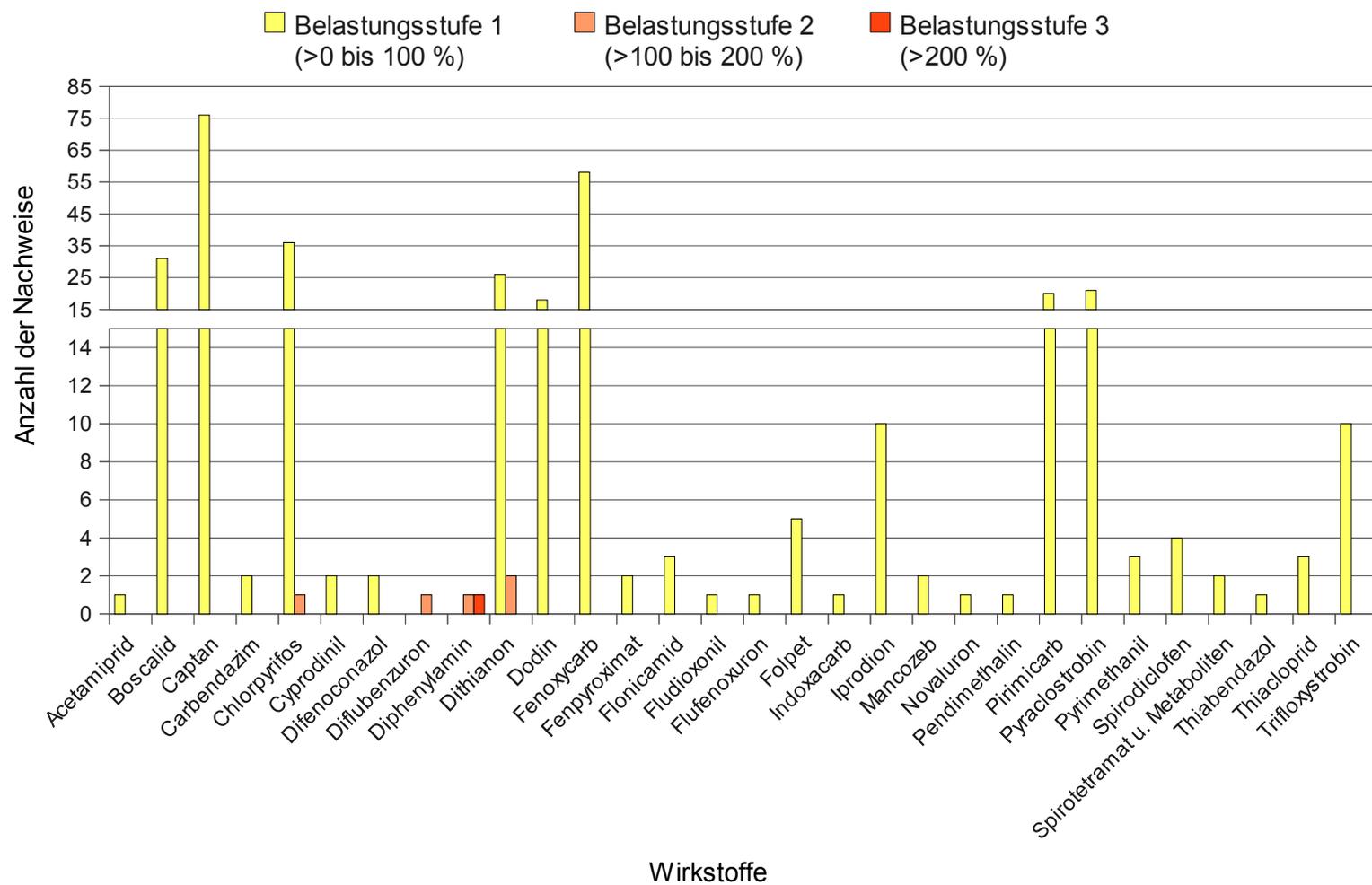


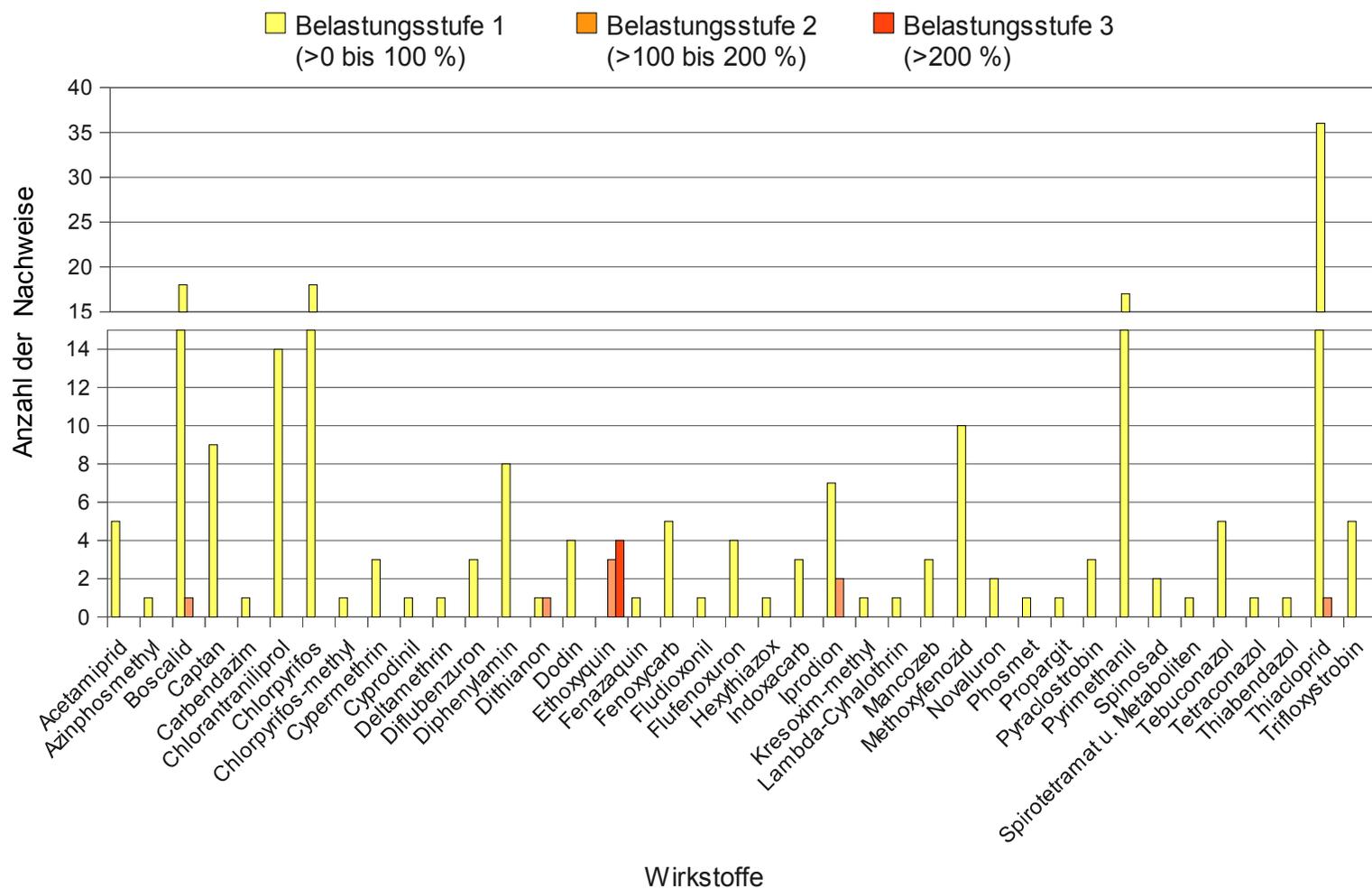
Abbildung 21. Jahresverlauf Birnen 2012 nach Sorte und Herkunft



**Abbildung 22.** Wirkstoffprofil Kernobst 2012  
(Nachweise in 222 von 246 untersuchten Proben, 24 Proben ohne Nachweise)



**Abbildung 23.** Wirkstoffprofil Äpfel 2012  
(Nachweise in 140 von 155 untersuchten Proben, 15 Proben ohne Nachweise)



**Abbildung 24.** Wirkstoffprofil Birnen 2012  
(Nachweise in 82 von 91 untersuchten Proben, 9 Proben ohne Nachweise)

## 5.3 Steinobst

Von der Produktgruppe Steinobst wurden im Jahr 2012 insgesamt 84 Proben gezogen, darunter Pfirsiche (23), Kirschen (16), Nektarinen (14), Pflaumen (14), Marillen (11) und Zwetschken (6). Die Proben stammten aus Italien (24), Spanien (23), Österreich (11), Chile (8), Südafrika (6), Frankreich (4), Argentinien (2), Bosnien & Herzegowina (1), Griechenland (1), Neuseeland (1), Türkei (1), Ungarn (1) und USA (1) (Tab. 30, Abb. 29). 12 Pfirsichproben waren als Kinderprodukte gekennzeichnet (näheres zu Kinderprodukten siehe Kapitel 5.15). Aufgrund der Probenanzahlen konnte die Produktgruppe Steinobst für den Zeitraum 2008 bis 2012, und die Kategorie Pfirsiche inkl. Hybriden für den Zeitraum 2010 bis 2012 statistisch ausgewertet werden (Tab. 33).

**Tabelle 30.** Anzahl und Herkunft Steinobst 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Steinobst</b>	<b>84</b>			Pfirsiche u. Hybriden	37		
Kirschen	16	Österreich	5	Nektarinen	14	Italien	6
		Italien	3			Spanien	5
		Argentinien	2			Chile	3
		Chile	2	Pfirsiche	23	Spanien	17
		Griechenland	1			Italien	3
		Türkei	1			Österreich	2
		Ungarn	1			Chile	1
		USA	1	Zwetschken, Pflaumen	20		
Marillen	11	Italien	6	Pflaumen, dk	14	Italien	5
		Frankreich	3			Südafrika	5
		Neuseeland	1			Chile	2
		Südafrika	1			Frankreich	1
						Spanien	1
				Zwetschken	6	Österreich	4
						Bosnien & Herzegowina	1
						Italien	1

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Es wurden 5 **SB-Überschreitungen** (6 %), die alle durch **PRP-Überschreitungen** verursacht wurden, festgestellt. Es wurden keine **HW-Überschreitungen** und **ARfD-Überschreitungen** nachgewiesen. Seit dem Untersuchungsjahr 2008 konnte eine Reduktion der HW-Ü und SB-Ü festgestellt werden. Die Anzahl der HW-Ü war 2009 signifikant geringer als 2008. Die Anzahl an PRP-Ü war im Jahr 2010 signifikant geringer als 2008. Die Anzahl der ARfD-Ü und SB-Ü waren im Zeitraum 2008 bis 2012 nicht signifikant verschieden (Tab. 33, Tab. 34, Abb. 26).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 60 %, die maximale bei 617 % (Tab. 31). Im Vergleich zum Vorjahr gab es eine Reduktion der SB um mehr als 50 %, die aber nicht signifikant war. Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2008 bis 2012 waren bei Steinobst nicht signifikant verschieden (Tab. 33, Abb. 25). Verantwortlich für die **SB-Überschreitungen** waren 2 Kirschenproben aus Ungarn (617 %) und Chile (224 %), 2 Pflaumenproben aus Chile (278 %, 397 %) und 1 Marillenprobe aus Italien (283 %). Bei 12 weiteren Proben lagen die SB zwischen 100 % und 200 %: 4 Pfirsichproben (davon 2 Kinderprodukte) aus Spanien und Italien, 3 Kirschenproben aus Chile, Italien und Österreich, 2 Marillenproben aus Italien und Neuseeland, 2 Nektarinen- und 1 Pflaumenprobe aus Italien (Abb. 29).

Von insgesamt 84 untersuchten Steinobstproben wurden in 11 Proben (13 %) keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 73 Proben (87 %) konnten Rückstände von bis zu 8 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden, in 56 Proben (67 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 32, Tab. 35, Abb. 27). Insgesamt wurden 49 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Tebuconazol (27 %), Boscalid (19 %), Iprodion (17 %), Fenhexamid (11 %) und Fludioxonil (11 %), sowie die Insektizide Spinosad (17 %), Etofenprox (12 %) und Lambda-Cyhalothrin (12 %) nachgewiesen (Abb. 28)

Die Wirkstoffe, die zu Überschreitungen führten waren bei den Kirschen aus Ungarn die Insektizide und Akarazide Dimethoat (237 % PRP-OG) und Omethoat (380 % PRP-OG) und bei den Kirschen aus Chile das Fungizid Iprodion (215 % PRP-OG). Bei den zwei Pflaumenproben aus Chile verursachte ebenfalls das Fungizid Iprodion (278 % bzw. 277 % PRP-OG) und bei Marillen aus Italien das Fungizid Bitertanol (227 % PRP-OG) die Überschreitungen. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden bei Steinobst die Fungizide Cyprodinil (1), Iprodion (1), Tebuconazol (1) und das Akarazid Propargit (1) nachgewiesen (Anzahl der Nachweise in Klammer). Propargit hat seit 2011 keine Zulassung in der EU, jedoch gab es eine Aufbrauchfrist bis Ende 2012 (1107/2009, 2008/934, Reg. (EU) No943/2011) und es wurde in einer Pfirsichprobe (Kinderprodukt) aus Spanien nachgewiesen.

### 5.3.1 Pfirsiche (inkl. Hybriden)

Im Jahr 2012 wurden von dieser Produktgruppe 23 Pfirsiche und 14 Nektarinen untersucht. Von den 23 Pfirsichen waren 12 als Kinderpfirsiche ausgewiesen. Die Proben stammten aus Italien (9), Spanien (22), Österreich (2) und Chile (4) (Tab. 30). Die Beprobungsjahre 2010 bis 2012 hatten eine ausreichende Probenanzahl für eine statistische Auswertung (Tab. 33).

Im Jahr 2012 kam es bei dieser Produktgruppe zu keinen **HW-, ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen** (Tab. 31). In den Probejahren 2010 bis 2012 konnte für die Anzahl der Überschreitungen der einzelnen Bewertungskriterien keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Tab. 33, Tab. 34, Abb. 26).

Die mittlere **Summenbelastung** lag 2012 bei 47 %, die maximale bei 185 % (Tab. 31). Gegenüber dem Jahr 2011 nahm die Summenbelastung ab. Die SB der Jahre 2010 bis 2012 sind statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 33, Abb. 25).

### 5.3 Steinobst

Von den insgesamt 37 untersuchten Pfirsichproben (inkl. Hybriden) lagen in 3 Fällen (8 %) keine **Pestizidrückstände** vor. In den restlichen 34 Proben (92 %) wurden 1 bis maximal 8 Wirkstoffe gefunden. In 73 % der Proben kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 32, Tab. 35, Abb. 27). Insgesamt wurden 34 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, alle in einer Konzentration von < 100 % der PRP-Obergrenze. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Insektizide Spinosad (35 %), Lambda-Cyhalothrin (19 %), Etofenprox (13 %) und Deltamethrin (11 %) sowie die Fungizide Tebuconazol (32 %), Fenhexamid (19 %), Boscalid (16 %), Iprodion (13 %), Pyraclostrobin (13 %) und Fludioxonil (11 %) nachgewiesen (Abb. 28).

**Tabelle 31.** Statistik Steinobst 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Steinobst</b>	<b>84</b>	-	-	-	-	-	<b>5</b>	<b>6,0</b>	<b>5</b>	<b>6,0</b>	<b>60</b>	<b>95</b>	<b>617</b>	<b>8</b>
<b>Kirschen</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>93</b>	<b>149</b>	<b>617</b>	<b>5</b>
<b>Marillen</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>72</b>	<b>88</b>	<b>283</b>	<b>8</b>
<b>Pfirsiche (inkl. Hybriden)</b>	<b>37</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>185</b>	<b>8</b>
Nektarinen	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	44	171	8
Pfirsiche	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	54	185	5
Kinder-Pfirsiche	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	58	185	5
Pfirsiche	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	49	139	4
<b>Zwetschken, Pflaumen</b>	<b>20</b>	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>10,0</b>	<b>2</b>	<b>10,0</b>	<b>52</b>	<b>101</b>	<b>398</b>	<b>4</b>
Pflaumen, dunkel	14	-	-	-	-	-	2	14,3	2	14,3	67	117	398	4
Zwetschken	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	19	51	4

**Tabelle 32.** Wirkstoffanzahl Steinobst 2012.

Anzahl (n) und Anteil (%)

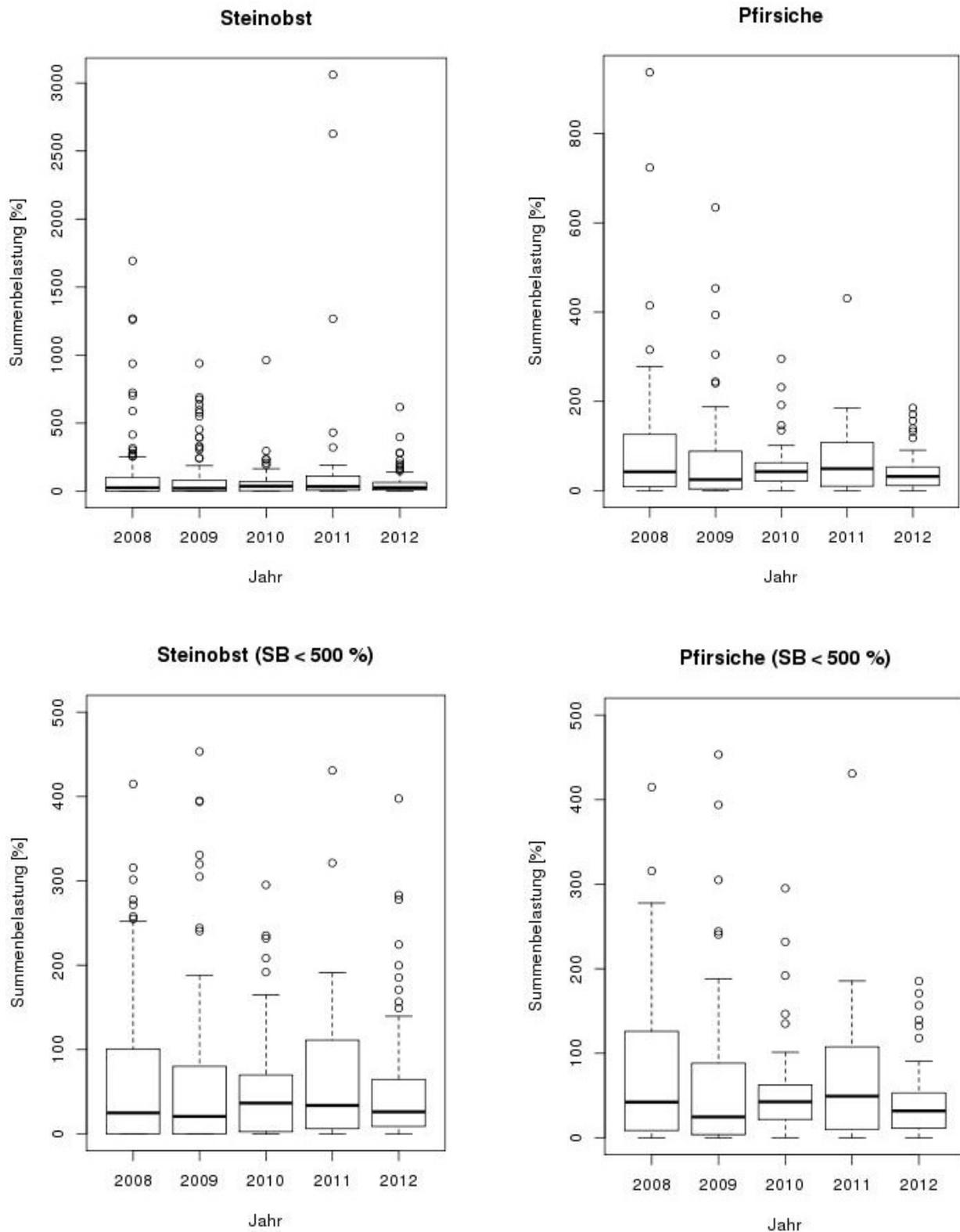
WIRKSTOFF ANZAHL	Steinobst		Pfirsiche (inkl. Hybriden)	
	n	%	n	%
<b>0</b>	11	13,1	3	8,1
<b>1</b>	17	20,2	7	18,9
<b>2</b>	25	29,8	10	27,0
<b>3</b>	8	9,5	4	10,8
<b>4</b>	14	16,7	7	18,9
<b>5</b>	4	4,8	3	8,1
<b>6</b>	2	2,4	2	5,4
<b>7</b>	1	1,2	0	0,0
<b>8</b>	2	2,4	1	2,7
<b>Gesamt</b>	<b>84</b>	<b>100,0</b>	<b>37</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 33.** Überschreitungen und SB Steinobst 2008 bis 2012

	Proben anzahl	HW-Ü	ARFD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
Steinobst						
<b>2008</b>	<b>116</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>119 ± 262</b>
<b>2009</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>87 ± 168</b>
<b>2010</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>66 ± 123</b>
<b>2011</b>	<b>86</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>141 ± 447</b>
<b>2012</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>60 ± 96</b>
<i>p</i>		*	ns	*	ns	ns
Pfirsiche inkl. Hybriden						
2008	46	5	1	8	8	110 ± 185
2009	51	0	0	4	6	78 ± 128
<b>2010</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>60 ± 68</b>
<b>2011</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>72 ± 86</b>
<b>2012</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47 ± 51</b>
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns

*krusiv...* statistischer Vergleich: Steinobst 2008 bis 2012, Pfirsiche inkl. Hybriden 2010 bis 2012.  
 $\rho < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...statistisch nicht auswertbar

### 5.3 Steinobst



**Abbildung 25.** Summenbelastung Steinobst 2008 bis 2012

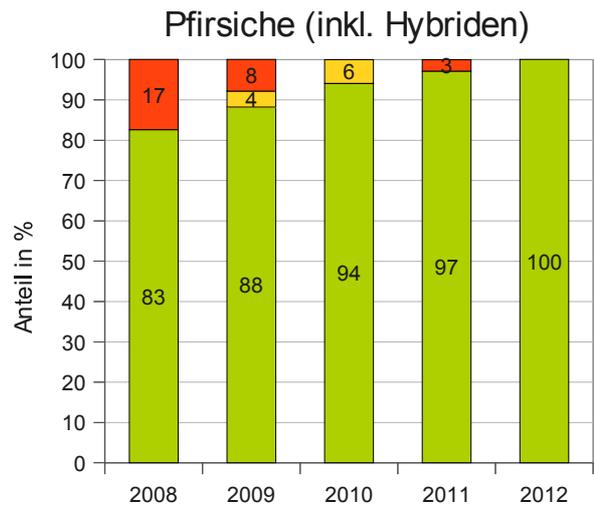
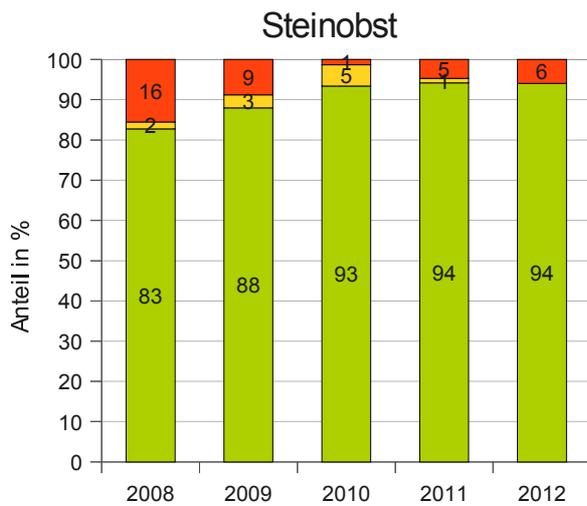
**Tabelle 34.** Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst 2008 bis 2012

a) Steinobst

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	116	18	20	2	96
2009	125	11	15	4	110
2010	76	1	5	4	71
2011	86	4	5	1	81
2012	84	5	5	0	79

b) Pfirsiche inkl. Hybriden

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	46	8	8	0	38
2009	51	4	6	2	45
2010	34	0	2	2	32
2011	35	1	1	0	34
2012	37	0	0	0	37



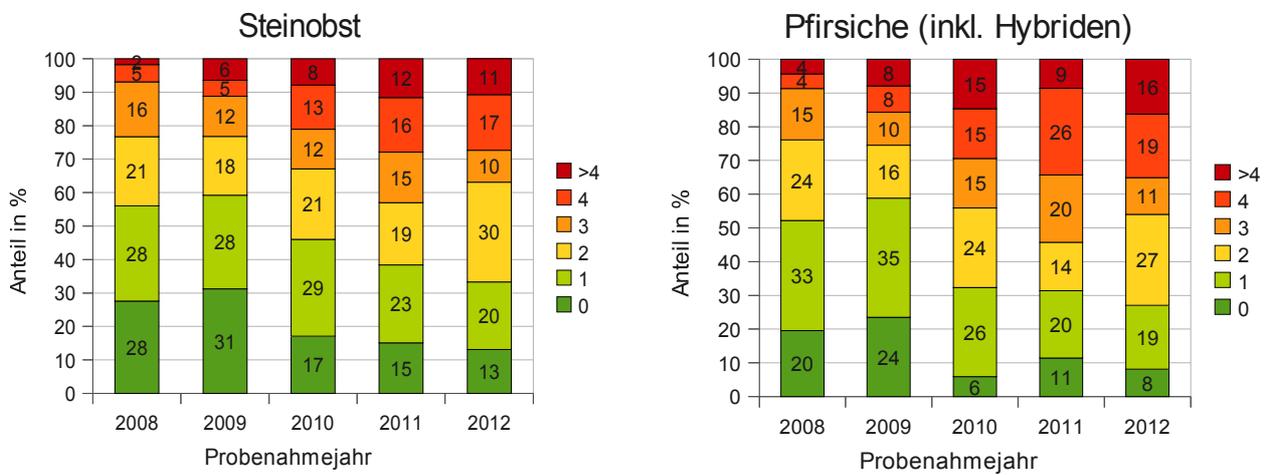
**Abbildung 26.** SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2008 bis 2012

(grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

### 5.3 Steinobst

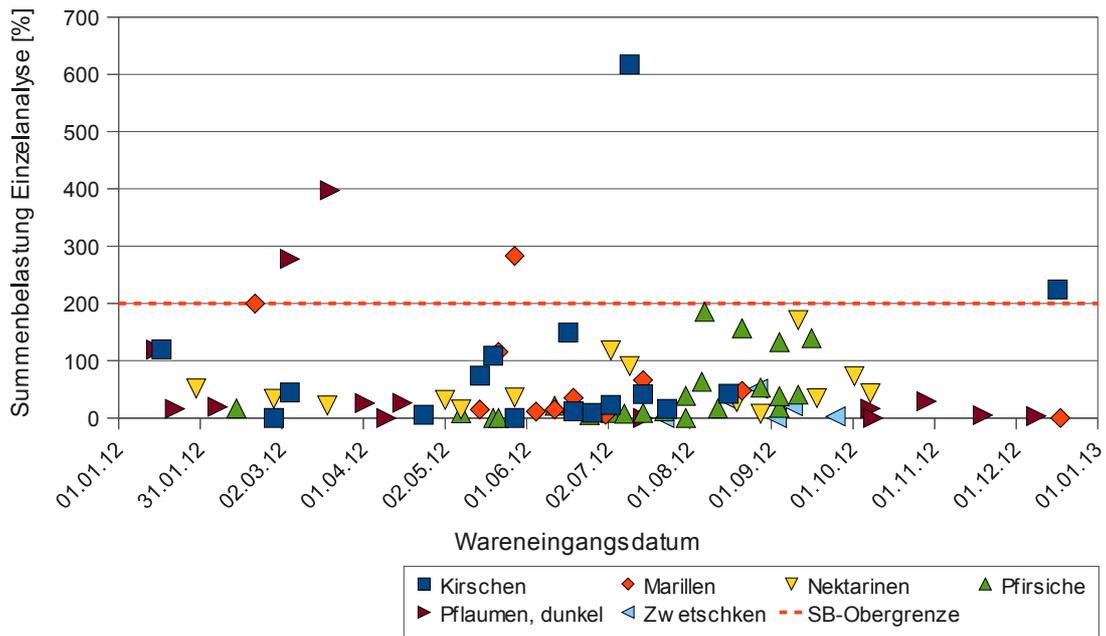
**Tabelle 35.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2008 bis 2012

Produkt	Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
		0	1	2	3	4	>4	
Steinobst	2008	32	33	24	19	6	2	116
	2009	39	35	22	15	6	8	125
	2010	13	22	16	9	10	6	76
	2011	13	20	16	13	14	10	86
	2012	11	17	25	8	14	9	84
Pflirsiche inkl. Hybriden	2008	9	15	11	7	2	2	46
	2009	12	18	8	5	4	4	51
	2010	2	9	8	5	5	5	34
	2011	4	7	5	7	9	3	35
	2012	3	7	10	4	7	6	37



**Abbildung 27.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2008 bis 2012

### Steinobst: Einteilung nach Art



### Steinobst: Einteilung nach Herkunft

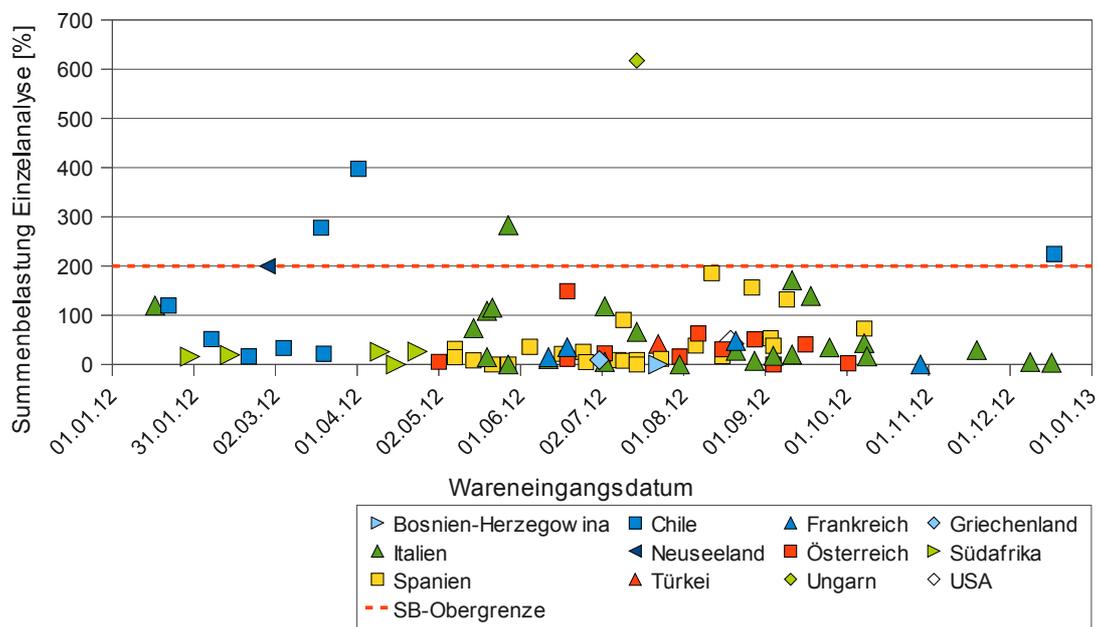
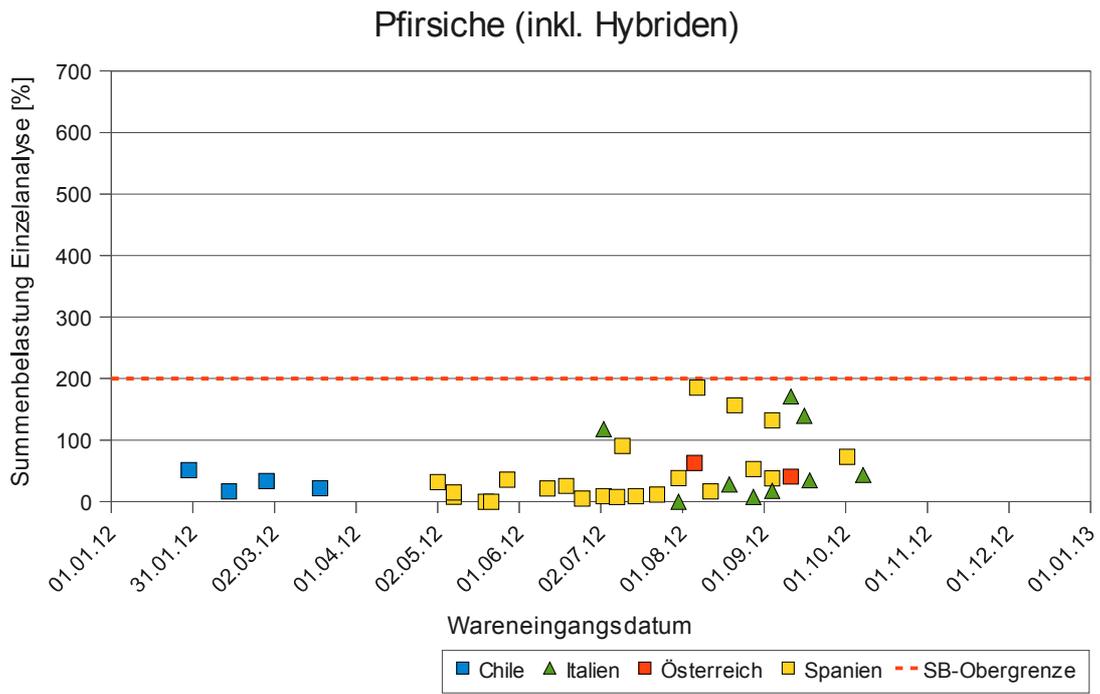
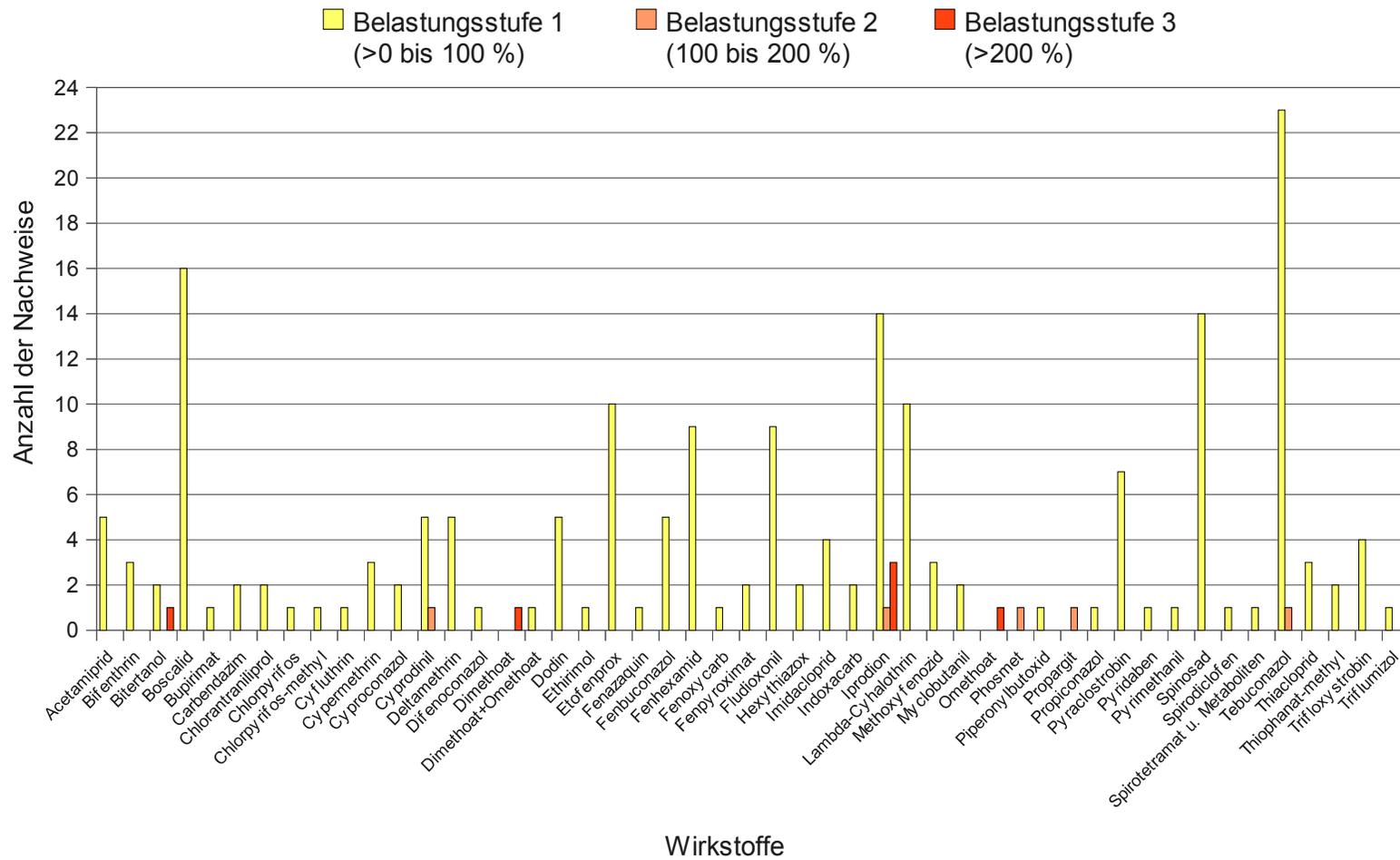


Abbildung 28. Jahresverlauf Steinobst 2012 nach Art und Herkunft

5.3 Steinobst



**Abbildung 29.** Jahresverlauf Pfirsiche (inkl.Hybriden) 2012 nach Herkunft



**Abbildung 30.** Wirkstoffprofil Steinobst 2012  
 (Nachweise in 73 von 84 untersuchten Proben, 11 Proben ohne Nachweise)

## 5.4 Trauben

Von der Produktgruppe Trauben wurden im Jahr 2012 insgesamt 74 Proben gezogen, darunter 51 Proben heller, 11 Proben roter und 10 Proben blauer Sorten, sowie 2 Proben von Sortenmischungen („Mix“). Von den 74 Proben waren 6 Proben mit dem PRO PLANET-Label (Kapitel 5.16) und 6 Proben als Kindertrauben (Kapitel 5.15) gekennzeichnet. Am häufigsten wurde bei den hellen Trauben die Sorte Thompson Seedless (17), bei den roten Trauben die Sorte Crimson Seedless (5) und bei den blauen Trauben die Sorte Palieri (4) untersucht (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 37). Die Proben stammten aus Italien (29), Südafrika (14), Indien (11), Chile (6), Griechenland (4), Brasilien (3), Argentinien (2), Spanien (2), Ägypten (1), Marokko (1) und Österreich (1) (Tab. 36). Eine statistische Auswertung konnte für „Trauben gesamt“ und die Sammelkategorie „Trauben hell“ für den Zeitraum 2008 bis 2012 durchgeführt werden. Die Probenanzahl der italienischen Trauben ließ einen statistisch abgesicherten Vergleich mit dem Jahr 2011 zu. Außerdem war ein Vergleich der italienischen Trauben mit der Kategorie „übrige Herkünfte“ möglich (Tab. 40).

**Tabelle 36.** Anzahl und Herkunft Trauben 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Trauben</b>	<b>74</b>						
Trauben hell	51	Ägypten	1	Trauben rot	11	Chile	3
		Argentinien	2			Italien	3
		Brasilien	3			Südafrika	3
		Chile	3			Spanien	2
		Griechenland	4	Trauben blau	10	Italien	6
		Italien	18			Südafrika	4
		Indien	11				
		Marokko	1	Trauben Mix	2	Italien	2
		Österreich	1				
		Südafrika	7				

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Im Jahr 2012 wurden bei den untersuchten Trauben 1 **HW-Überschreitung** (1 %), 2 **SB-Überschreitungen** (3 %) und 1 **PRP-Überschreitung** (1 %), aber keine **ARfD-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 37). Ab dem Untersuchungsjahr 2010 sank der Anteil an SB-Ü stetig. Die SB-Überschreitungen der Jahre 2012 und 2011 waren signifikant geringer als im Jahr 2009 (Tab. 40, Tab.41 a, Abb. 35 a). Bei den ARfD-Ü und bei den SB-Ü waren die Unterschiede nicht signifikant (Tab. 40).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 51 %, und war damit gleich hoch wie im Jahr 2011, die maximale lag bei 354 % (Tab. 37, Tab. 40). Die SB der Probejahre 2012 und 2011 waren signifikant geringer als in den Jahren 2008 (SB = 104 %) und 2009 (SB = 119 %) (Tab. 40, Abb. 31). Die 2 **SB-Überschreitungen** im Jahr 2012 wurden durch Rote Trauben der Sorte Crimson Seedless aus Italien (354 %) und durch blaue, kernlose Trauben aus Südafrika (211 %) verursacht. Bei 13 weiteren Proben lag die SB zwischen 100 % und 200 % (Tab. 38, Abb. 34).

In 11 von 74 Proben (15 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 63 Proben (85 %) konnten Rückstände von 1 bis zu 9 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden. Bei Trauben kam es in 49 Proben (66 %) zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 39, Tab. 42, Abb. 37). Die maximale Wirkstoffanzahl von 9 Wirkstoffen wurde in einer Probe „Trauben Mix“ aus Italien festgestellt (Tab. 38).

Insgesamt wurden 37 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Die **HW-Überschreitung** wurde bei indischen Trauben der hellen Sorte Thompson Seedless durch den Wirkstoff Chlormequat verursacht (Tab. 38, Abb. 34), der auch in zwei weiteren Proben aus Indien derselben Sorte eine Auslastung des zulässigen HW von 108 % und 134 % hatte. Die **PRP-Überschreitung** wurde durch das Fungizid Meptyldinocap (255 %) bei Trauben aus Italien verursacht. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Wirkstoffe Chlorpyrifos (1), Cyprodinil (1), Ethephon (1) und Iprodion (1) gefunden (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 36). Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Spiroxamin (23 %), Fenhexamid (22 %), Azoxystrobin (18 %), Cyprodinil (16 %), Dimethomorph (14 %), Penconazol (14 %), Fludioxonil (12 %), Iprodion (11 %) und Quinoxifen (11 %), die Insektizide Spinosad (12 %), Imidacloprid (12 %) und der Wachstumsregulator Chlormequat (15 %) gefunden (Abb. 36).

Aus den Erfahrungen der Vorjahre wurden alle 11 indischen Proben, sowie 2 Proben aus Chile zusätzlich auf den Wachstumsregulator Chlormequat untersucht. Es wurden in allen indischen Proben geringe Rückstände gefunden. 3 Proben, 2 aus Südafrika und 1 aus Brasilien, wurden auf Ethephon, einen weiteren Wachstumsregulator, untersucht. In einer Probe aus Südafrika war Ethephon nachweisbar (141 % PRP-OG). Damit mögliche Belastungen durch diese Wirkstoffe kontrolliert werden können, und um die Konsumentensicherheit zu gewährleisten, ist es unbedingt notwendig, Traubenproben aus speziellen Herkunftsländern zusätzlich zur Standardanalyse auch auf diese beiden Wirkstoffe zu untersuchen.

**Chlormequat** ist ein Wachstumsregulator, der in der EU für Trauben nicht zugelassen ist. Er wird in den subtropischen Anbaugebieten Indiens bei der Traubenproduktion zur Blühinduktion eingesetzt. Da Chlormequat für Trauben nicht zugelassen ist, liegt der gesetzliche Höchstwert bei der Nachweisgrenze von 0,05 mg/kg. Daher ist das Risiko für eine Überschreitung auch sehr hoch. Der Wachstumsregulator **Ethephon** hat hingegen in der EU eine Zulassung bei Trauben. Er wird vor allem in Übersee eingesetzt, um eine gleichzeitige Abreife der Früchte zu erreichen. Beide Wachstumsregulatoren werden nicht mit der Multimethode erfasst, sondern die Analysen müssen beim Labor gesondert in Auftrag gegeben werden.

### 5.4.1 Trauben, Auswertung nach Sorte

Im Jahr 2012 wurden bei Trauben insgesamt 18 verschiedene Sorten sowie 4 ohne Sortenangabe auf Pestizidrückstände untersucht. Für die Auswertung nach Sorte wurden die Traubenproben in zwei Kategorien zusammengefasst: helle Sorten (51) sowie rote/blau Sorten (21). Zu den hellen Sorten zählen Thompson Seedless (17), Sweet Luisa (7), Sugraone (4), Victoria (4), Prime (2), Early Sweet (1), Imperial Seedless (1), Italia (1), Moscatel (1), Regal Seedless (1) und Sultanas (1), außerdem 7 kernlose und 4 weitere Proben ohne Sortenangabe. Zur rot/blauen Kategorie gehören die roten Sorten Crimson Seedless (5), Flame Seedless (2) und 4 kernlose Proben ohne Sortenangabe und die blauen Sorten Palieri (4), Autumn Royal (1), Black Gem (1), Black Pearl (1), Black Seedless (1) und 2 kernlose Probe ohne Sortenangabe (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 37).

#### Trauben hell

Im Jahr 2012 kamen die Proben der hellen Traubensorten aus 10 Herkunftsländern (Tab. 36). Bei den insgesamt 51 untersuchten Proben wurden 1 **HW-Überschreitung** (2 %) und keine **ARfD-, SB- und PRP-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 37). Im Zeitraum 2008 bis 2012 gab es keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl der Überschreitungen der bewerteten Kriterien (Tab. 40).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 43 %, die maximale bei 193 %. Seit dem Jahr 2008 war eine stetige Reduktion der SB festzustellen. Die SB des Jahres 2012 ist signifikant geringer als in den Jahren 2008 (112 %) und 2009 (130 %) (Tab. 40, Abb. 31). Bei 10 Proben lag die SB zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze, davon stammten 4 aus Italien, 2 aus Chile, 2 aus Griechenland und je 1 aus Indien und Marokko (Abb. 34).

In 9 Proben (18 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. In 42 von 51 Proben (82 %) waren 1 bis maximal 7 Wirkstoffe vorhanden. 63 % wiesen eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden auf. Bei indischen Trauben verursachte der Wachstumsregulator Chlormequat eine **HW-Überschreitung** (156 % des gesetzlichen Höchstwerts). Für das Insektizid Chlorpyrifos und für das Insektizid Dimethoat und sein Abbauprodukt Omethoat wurden Rückstandsmengen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze festgestellt. Insgesamt wurden 34 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Spiroxamin (24 %) und Azoxystrobin (18 %), die Insektizide Imidacloprid (12 %) und Spinosad (12 %) und der Wachstumsregulator Chlormequat (22 %) festgestellt (Abb. 36).

#### Trauben rot und blau

Es wurden 21 Proben aus den 4 Herkunftsländern Chile (3), Italien (9), Südafrika (7) und Spanien (2) untersucht (Anzahl der Proben in Klammer). Davon waren 11 rote und 10 blaue Traubensorten. Es kam zu 2 **SB-Überschreitungen** (10 %), davon 1 **PRP-Überschreitung**. Es gab keine **HW- und ARfD-Überschreitungen** (Tab. 37). Für einen statistischen Vergleich mit den vorigen Untersuchungsjahren war die Probenanzahl zu gering (Tab. 37).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 71 %, die maximale 354 % (Tab. 36). Im Jahr 2011 lag die mittlere SB bei 49 %. Aufgrund der zu geringen Probenanzahl konnte der Anstieg nicht mit statistischen Tests überprüft werden (Tab. 40). Die 2 **SB-Überschreitungen** wurde von italienischen Trauben der Sorte Crimson Seedless und südafrikanischen blauen, kernlosen Trauben ohne Sortenangabe verursacht. Bei drei weiteren Proben lag die SB zwischen 100 % und 200 % (Abb. 34).

In roten und blauen Trauben waren 2 von 21 Proben (10 %) ohne **Pestizidrückstände**. In 90 % der Proben wurden Rückstände von 1 bis 7 Wirkstoffen festgestellt. In 71 % der Proben kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestizidrückständen (Tab. 39). Insgesamt wurden 24 verschiedene Wirkstoffe gefunden. Die **PRP-Überschreitung** wurde durch das Fungizid Meptyldinocap (255 %) bei der Sorte Crimson Seedless aus Italien verursacht. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden das Fungizid Iprodion und der Wachstumsregulator Ethephon nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Fenhexamid (43 %), Cyprodinil (24 %), Iprodion (24 %), Azoxystrobin (19 %), Penconazol (19 %), Boscalid (14 %), Dimethomorph (14 %), Spiroxamin (14 %) und Trifloxystrobin (14 %) sowie das Insektizid Imidacloprid (14 %) gefunden (Abb. 36).

## Vergleich helle Trauben mit roten und blauen Trauben

Im Jahr 2012 hatten die roten und blauen Trauben eine höhere Summenbelastung (71 %) als hellen Trauben (43 %). Bei den hellen Trauben wurde 1 HW-Überschreitung und keine ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen festgestellt. Bei roten und blauen Trauben wurden 2 SB-Überschreitungen, davon 1 PRP-Überschreitung und keine HW- und ARfD-Überschreitungen festgestellt. Ein statistischer Vergleich der hellen mit den roten und blauen Traubensorten war aufgrund der zu geringen Probenanzahl der roten und blauen Sorten nicht möglich (Tab. 37, Tab. 40).

### 5.4.2 Trauben, Auswertung nach Herkunft

Eine statistische Auswertung nach Herkunft konnte aufgrund der Probenanzahl für Italien für die Jahre 2011 bis 2012 durchgeführt werden. Ein Vergleich mit den restlichen Herkunftsländer (Ägypten, Argentinien, Brasilien, Chile, Griechenland, Indien, Marokko, Österreich, Südafrika und Spanien), die unter „übrige Herkünfte“ zusammengefasst wurden und 45 Proben beinhalten, erfolgte für das Jahr 2012.

#### Italien

Bei den 29 untersuchten italienischen Proben wurde 1 **SB-Überschreitung** (3 %), verursacht durch 1 **PRP-Überschreitung** nachgewiesen (Tab. 38). Die Anzahl an Überschreitungen bei italienischen Proben der Jahre 2012 und 2011 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 40, Tab. 41d, Abb. 35d).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 51 %, die maximale 354 % (Tab. 38). Die mittlere Summenbelastung der Jahre 2012 und 2011 war nicht signifikant verschieden (Tab. 40, Abb. 33). Eine SB zwischen 100 % und 200 % wurde bei 2 Trauben der hellen Sorte Victoria und 2 hellen Trauben ohne Sortenangabe festgestellt (Abb. 34).

In 3 von 29 Proben (10 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. In 90 % der Proben konnten Rückstände von 1 bis maximal 9 Wirkstoffen nachgewiesen werden. Zu Mehrfachbelastungen kam es in 69 % der Proben (Tab. 39). Die 9 Wirkstoffe wurden in einer Probe „Trauben Mix“ detektiert (Tab. 38).

Bei italienischen Trauben gibt es seit dem Jahr 2010 eine deutliche Reduktion der PRP- und SB-Überschreitungen und der Summenbelastung, was durch die gute **Zusammenarbeit** der ProduzentInnen und LieferantInnen mit dem PRP in den letzten Jahren erreicht werden konnte. So wurden unter anderem im Jahr 2010 und 2012 Versuche mit dem Hefepilz-Präparat Botector® der bio-ferm Biotechnologische Entwicklung und Produktion GmbH gemeinsam mit der Universität Bari durch-

## 5.4 Trauben

geführt, um zu testen, wie wirksam das biologische Präparat zur Bekämpfung von Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) im Vergleich zu chemisch synthetischen Wirkstoffen ist. Das biologische Präparat soll als Alternative zu den chemischen Spätspritzungen dazu beitragen, die Rückstandsbelastung zu senken. Außerdem wurden die Spritzpläne an die neu überarbeiteten italienischen Richtlinien für integrierte Produktion angepasst und zusätzlich um biologische Präparate ergänzt.

Um die KonsumentInnen-sicherheit zu gewährleisten, ist trotzdem eine regelmäßige Kontrolle von italienischen Trauben, insbesondere gegen Ende der Lieferzeit, unbedingt notwendig, weil durch feuchte und kalte Witterung die Befalls- und damit Pestizidproblematik deutlich verschärft sein kann.

### Übrige Herkünfte

Bei den 45 Proben aus den Ländern außer Italien wurde 1 **HW-Überschreitung** (2 %) und 1 **SB-Überschreitung** (2 %) festgestellt. Die HW-Ü wurde bei hellen Trauben der Sorte Thompson Seedless aus Indien durch den Wirkstoff Chlormequat verursacht. Die SB-Ü wurde von blauen kernlosen Trauben ohne nähere Sortenangabe aus Südafrika verursacht. Eine Aussage über die Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren, in der Kategorie „übrige Herkünfte“ ist aufgrund der jährlich unterschiedlichen Zusammensetzung der Herkunftsländer nicht sinnvoll. Die mittlere **Summenbelastung** betrug 52 %, die maximale 211 % (Tab. 38). Bei 6 Proben betrug die SB zwischen 100 % und 200 %, davon kamen 2 aus Griechenland, 2 aus Chile und je 1 aus Indien und Marokko (Abb. 34). In 8 von 45 Proben (18 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. In 82 % der Proben konnten Rückstände von 1 bis maximal 7 Wirkstoffen nachgewiesen werden. Zu Mehrfachbelastungen kam es in 64 % der Proben (Tab. 39).

### Vergleich Trauben Italien und Trauben übrige Herkünfte

Die Unterschiede in den Belastungen (Anteil an Proben mit Überschreitungen und mittlere Summenbelastung) zwischen Trauben aus Italien und Trauben übriger Herkünfte waren im Jahr 2012 statistisch nicht signifikant (Tab. 40, Abb. 33).

In Abbildung 32 sind die gefundenen Wirkstoffe bei Trauben aus Italien im Vergleich zu Trauben aus den übrigen Herkünften dargestellt. Bei den 29 italienischen Trauben wurden Rückstände von 22 verschiedenen Pestiziden festgestellt. Die am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe (> 10 % der Proben) waren die Fungizide Spiroxamin (48 %), Dimethomorph (31 %), Cyprodinil (24 %), Fludioxonil (24 %), Penconazol (24 %), Trifloxystrobin (17 %), Azoxystrobin (14 %), Fenhexamid (14 %), Quinoxifen (10 %) und die Insektizide Chlorpyrifos-methyl (10 %), Spinosad (17 %) und Spirotetramat+Metaboliten (10 %).

Bei den 45 Traubenproben aus den übrigen Herkünften wurden insgesamt 35 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) davon die Fungizide Fenhexamid (27 %), Azoxystrobin (20 %), Iprodion (18 %), Boscalid (11 %), Cyprodinil (11 %), Quinoxifen (11 %) und Tebuconazol (11 %), die Insektizide Imidacloprid (18 %) und Spinosad (11 %) sowie der Wachstumsregulator Chlormequat (24 %) (Abb. 32).

Ausschließlich in Trauben aus Italien wurden das Fungizid Meptyldinocap und das Insektizid Buprofezin nachgewiesen. In Trauben der übrigen Herkünfte und nicht in Italien wurden die Wachstumsregulatoren Chlormequat und Ethephon, die Fungizide Iprodion, Boscalid, Tebuconazol, Kresoxim-methyl, Pyrimethanil, Pyraclostrobin, Difenconazol, Tetraconazol, Triflumizol, Meptyldinocap und die Insektizide Fenpyroximat, Dimethoat+Omethoat, Formetanat, Indoxacarb und Buprofezin nachgewiesen (Abb. 32).

**Tabelle 37.** Statistik Trauben 2012

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Trauben</b>	<b>74</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,4</b>	<b>1</b>	<b>1,4</b>	<b>2</b>	<b>2,7</b>	<b>51</b>	<b>65</b>	<b>354</b>	<b>9</b>
<b>Trauben, hell</b>	<b>51</b>	-	-	<b>1</b>	<b>2,0</b>	-	-	-	-	<b>43</b>	<b>55</b>	<b>193</b>	<b>7</b>
Early Sweet	1	-	-	-	-	-	-	-	-	88	-	88	3
Imperial Seedle	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Italia	1	-	-	-	-	-	-	-	-	123	-	123	6
Moscatel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	2
Prime	2	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24	48	2
Regal Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	2
Sugraone	4	-	-	-	-	-	-	-	-	15	24	55	3
Sultanas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Sweet Luisa	7	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7	23	2
Thompson Seedless	17	-	-	<b>1</b>	<b>5,9</b>	-	-	-	-	45	57	184	7
Victoria	4	-	-	-	-	-	-	-	-	71	60	149	6
Tr., hell, kernlos, nnd*	7	-	-	-	-	-	-	-	-	70	78	193	4
Tr., hell, nnd*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	51	51	102	6
<b>Trauben, rot und blau</b>	<b>21</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>4,8</b>	<b>2</b>	<b>9,5</b>	<b>71</b>	<b>87</b>	<b>354</b>	<b>7</b>
<b>Trauben, rot</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>354</b>	<b>7</b>
Crimson Seedless	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	156	105	354	7
Flame Seedless	2	-	-	-	-	-	-	-	-	72	27	99	2
Tr., rot, kernlos, nnd*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	40	53	132	2
<b>Trauben, blau</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>10,0</b>	<b>41</b>	<b>58</b>	<b>211</b>	<b>7</b>
Autumn Royal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	23	3
Black Gem	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	17	3
Black Pearl	1	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	18	2
Black Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12	1
Palieri	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33	14	54	6
Tr., blau, kernlos, nnd*	2	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50,0</b>	105	105	211	7
<b>Trauben, Mix</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>78</b>	<b>9</b>
<b>Kindertrauben</b>													
Trauben, hell, Sweet Luisa	6	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6	23	2
<b>PRO PLANET</b>	<b>6</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>62</b>	<b>50</b>	<b>123</b>	<b>6</b>
<b>Trauben, blau</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>16</b>	-	<b>16</b>	<b>2</b>
Palieri	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	2
<b>Trauben, hell</b>	<b>5</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>71</b>	<b>50</b>	<b>123</b>	<b>6</b>
Italia	1	-	-	-	-	-	-	-	-	123	-	123	6
Sweet Luisa	1	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	22	1
Victoria	1	-	-	-	-	-	-	-	-	109	-	109	4
Tr., hell, nnd*	2	-	-	-	-	-	-	-	-	51	51	102	6

\* nnd...nicht näher definierte Sortenangabe

## 5.4 Trauben

**Tabelle 38.** Statistik Trauben 2012 nach Herkunft

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere	STABW	MAX	MAX
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	SB	SB	SB	WS	
										%	%	%	n	
<b>ITALIEN</b>														
<b>Trauben</b>	<b>29</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>3,4</b>	<b>1</b>	<b>3,4</b>	<b>51</b>	<b>69</b>	<b>354</b>	9	
<b>Trauben, hell</b>	<b>18</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>149</b>	6	
Moscatel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	2	
Sugraone	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	
Sweet Luisa	7	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7	23	2	
Thompson Seedle	1	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-	57	3	
Victoria	4	-	-	-	-	-	-	-	-	71	60	149	6	
Tr., hell, kernlos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	63	28	91	4	
Tr., hell, nnd*	2	-	-	-	-	-	-	-	-	51	51	102	6	
<b>Trauben, rot</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>33,3</b>	<b>1</b>	<b>33,3</b>	<b>141</b>	<b>152</b>	<b>354</b>	7	
Crimson Seedless	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	206	148	354	7	
Tr., rot, kernlos, nnd*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	1	
<b>Trauben, blau</b>	<b>6</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>54</b>	6	
Black Pearl	1	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0	18	2	
Palieri	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33	14	54	6	
Tr., blau, kernlos, nnd*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	
<b>Trauben, Mix</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>78</b>	9	
<b>ÜBRIGE HERKÜNFTE</b>														
<b>Trauben</b>	<b>45</b>	-	-	<b>1</b>	<b>2,2</b>	-	-	<b>1</b>	<b>2,2</b>	<b>52</b>	<b>63</b>	<b>211</b>	7	
<b>Trauben, hell</b>	<b>33</b>	-	-	<b>1</b>	<b>3,0</b>	-	-	-	-	<b>43</b>	<b>60</b>	<b>193</b>	7	
Early Sweet	1	-	-	-	-	-	-	-	-	88	-	88	3	
Imperial Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	
Italia	1	-	-	-	-	-	-	-	-	123	-	123	6	
Prime	2	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24	48	2	
Regal Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	3	
Sugraone	3	-	-	-	-	-	-	-	-	19	25	55	3	
Sultanas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	
Thompson Seedle	16	-	-	1	6,3	-	-	-	-	44	59	184	7	
Trauben, hell, kernlos	5	-	-	-	-	-	-	-	-	73	93	193	4	
Trauben, hell, nnd	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	
<b>Trauben, rot</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>167</b>	6	
Crimson Seedless	3	-	-	-	-	-	-	-	-	122	32	167	6	
Flame Seedless	2	-	-	-	-	-	-	-	-	72	27	99	2	
Tr., rot, kernlos, nnd*	3	-	-	-	-	-	-	-	-	50	58	132	2	
<b>Trauben, blau</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>25,0</b>	<b>66</b>	<b>84</b>	<b>211</b>	7	
Autumn Royal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	23	3	
Black Gem	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	17	3	
Black Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12	1	
Tr., blau, kernlos, nnd*	1	-	-	-	-	-	-	1	100	211	-	211	7	

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>ÜBRIGE HERKÜNFTE</b>														
<b>Trauben</b>	<b>45</b>		-	-	<b>1</b>	<b>2,2</b>	-	-	<b>1</b>	<b>2,2</b>	<b>52</b>	<b>63</b>	<b>211</b>	<b>7</b>
<b>ÄGYPTEN</b>														
Tr., hell, Sugraone	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>ARGENTINIEN</b>														
<b>Trauben</b>	<b>2</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Tr., hell, Imperial Seedless	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Tr., hell, Sultanas	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>BRASILIEN</b>														
<b>Trauben</b>	<b>3</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>2</b>
Tr., hell, Thompson Seedless	2		-	-	-	-	-	-	-	-	8	3	11	2
Tr., hell, nnd*	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>CHILE</b>														
<b>Trauben</b>	<b>6</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>124</b>	<b>57</b>	<b>184</b>	<b>6</b>
Trauben, hell	3		-	-	-	-	-	-	-	-	117	90	184	4
Tr., hell, kernlos	2		-	-	-	-	-	-	-	-	84	98	153	4
Tr., hell, Thompson Seedle	1		-	-	-	-	-	-	-	-	184	-	184	7
Trauben, rot	3		-	-	-	-	-	-	-	-	131	30	167	6
Tr., rot, Crimson Seedless	2		-	-	-	-	-	-	-	-	130	37	167	6
Tr., rot, kernlos	1		-	-	-	-	-	-	-	-	132	-	132	2
<b>GRIECHENLAND</b>														
<b>Trauben</b>	<b>4</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>83</b>	<b>71</b>	<b>177</b>	<b>6</b>
Tr., hell, Italia	1		-	-	-	-	-	-	-	-	123	-	123	6
Tr., hell, Thompson Seedless	3		-	-	-	-	-	-	-	-	69	77	177	4
<b>INDIEN</b>														
<b>Trauben</b>	<b>11</b>		-	-	<b>1</b>	<b>9,1</b>	-	-	-	-	<b>33</b>	<b>51</b>	<b>193</b>	<b>4</b>
Tr., hell, Thompson Seedle	9		-	-	1	11,1	-	-	-	-	19	8	30	4
Tr., hell, kernlos	2		-	-	-	-	-	-	-	-	98	95	193	4
<b>MAROKKO</b>														
Tr., hell, Thompson Seedle	1		-	-	-	-	-	-	-	-	127	-	127	4
<b>ÖSTERREICH</b>														
Trauben, hell, nnd*	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>SÜDAFRIKA</b>														
<b>Trauben</b>	<b>14</b>		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>7,1</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>211</b>	<b>7</b>
Trauben, hell	7		-	-	-	-	-	-	-	-	31	31	88	3
Early Sweet	1		-	-	-	-	-	-	-	-	88	0	88	3
Prime	2		-	-	-	-	-	-	-	-	24	24	48	2
Regal Seedless	1		-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	3
Sugraone	2		-	-	-	-	-	-	-	-	29	26	55	3
Tr., hell, kernlos, nnd*	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Trauben, rot	3		-	-	-	-	-	-	-	-	54	33	99	2
Flame Seedless	2		-	-	-	-	-	-	-	-	72	27	99	2
Tr., rot, kernlos, nnd*	1		-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	19	1
Trauben, blau	4		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>25,0</b>	66	84	211	7
Autumn Royal	1		-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	23	3
Black Gem	1		-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	17	3
Black Seedless	1		-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12	1
Tr., blau, kernlos, nnd*	1		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>100</b>	211	-	211	7
<b>SPANIEN</b>														
<b>Trauben</b>	<b>2</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>106</b>	<b>4</b>
Tr., rot, Crimson Seedless	1		-	-	-	-	-	-	-	-	106	-	106	4
Tr., rot, kernlos, nnd*	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0

## 5.4 Trauben

**Tabelle 39.** Wirkstoffanzahl Trauben 2012

WIRKSTOFF ANZAHL	Trauben		Tr., helle		Tr., rot und blau		Trauben, Italien		Tr., übrige Herkünfte	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	11	14,9	9	17,6	2	9,5	3	10,3	8	17,8
1	14	18,9	10	19,6	4	19,0	6	20,7	8	17,8
2	14	18,9	9	17,6	5	23,8	7	24,1	7	15,6
3	13	17,6	9	17,6	4	19,0	4	13,8	9	20,0
4	10	13,5	9	17,6	1	4,8	2	6,9	8	17,8
5	2	2,7	1	2,0	0	0,0	2	6,9	0	0,0
6	6	8,1	3	5,9	3	14,3	3	10,3	3	6,7
7	3	4,1	1	2,0	2	9,5	1	3,4	2	4,4
8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
9	1	1,4	0	0,0	0	0,0	1	3,4	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

n...Anzahl, (%)...Anteil

**Tabelle 40.** Überschreitungen und SB Trauben 2008 bis 2012

	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
<b>Trauben</b>						
2008	107	1	1	7	15	104 ± 174
2009	122	1	0	8	21	119 ± 171
2010	113	5	1	5	11	81 ± 132
2011	93	1	0	0	4	51 ± 59
2012	74	1	0	1	2	51 ± 65
<i>p</i>		ns	ns	ns	*	*
<b>Tr. hell</b>						
2008	76	1	1	5	11	112 ± 191
2009	81	1	0	6	16	130 ± 192
2010	63	5	1	3	7	90 ± 142
2011	51	0	0	0	2	52 ± 61
2012	51	1	0	0	0	43 ± 55
<i>p</i>		ns	ns	ns	*	*
<b>Tr., rot / blau</b>						
2008	27	0	0	2	4	87 ± 133
2009	40	0	0	2	5	95 ± 120
2010	40	0	0	2	4	78 ± 129
2011	40	1	0	0	2	49 ± 59
2012	21	0	0	1	2	71 ± 87
<b>Tr., Italien</b>						
2008	53	0	0	2	7	93 ± 129
2009	64	0	0	4	13	124 ± 145
2010	48	0	0	0	3	61 ± 74
2011	37	1	0	0	1	53 ± 55
2012	29	0	0	1	1	51 ± 70
<i>p</i>		ns	ns	ns	ns	ns
<b>Tr., übrige Herkünfte</b>						
2008	55	1	1	5	8	115 ± 209
2009	58	1	0	4	8	114 ± 198
2010	65	5	1	5	8	95 ± 161
2011	56	0	0	0	3	50 ± 62
2012	45	1	0	0	1	52 ± 64
<b>Italien / übrige Herkünfte 2012</b>						
<i>p</i>		ns	ns	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich: Trauben 2008 bis 2012, Helle Trauben 2008 bis 2012, Trauben Italien 2011 bis 2012, vgl. Trauben Italien mit Trauben übrige Herkünfte 2012.  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant



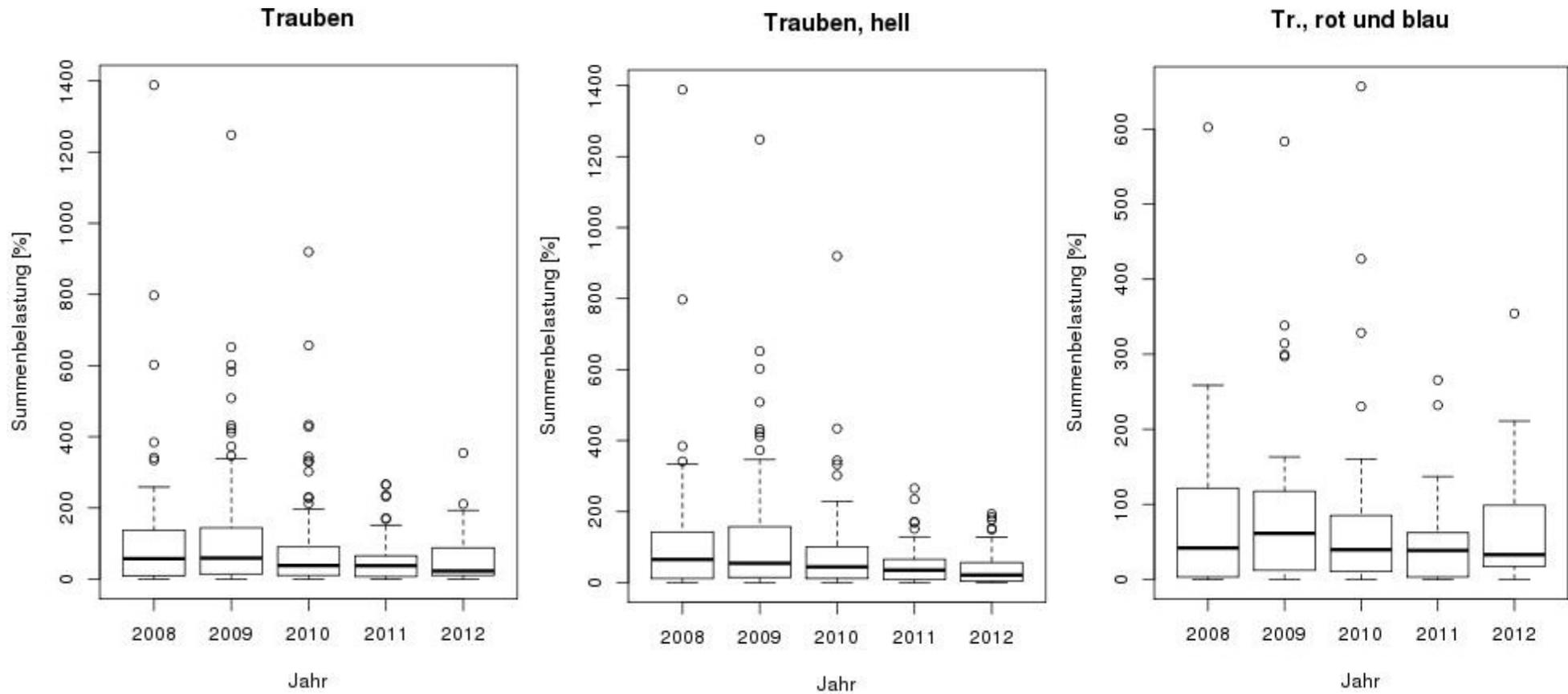


Abbildung 31. Summenbelastung Trauben 2008 bis 2012

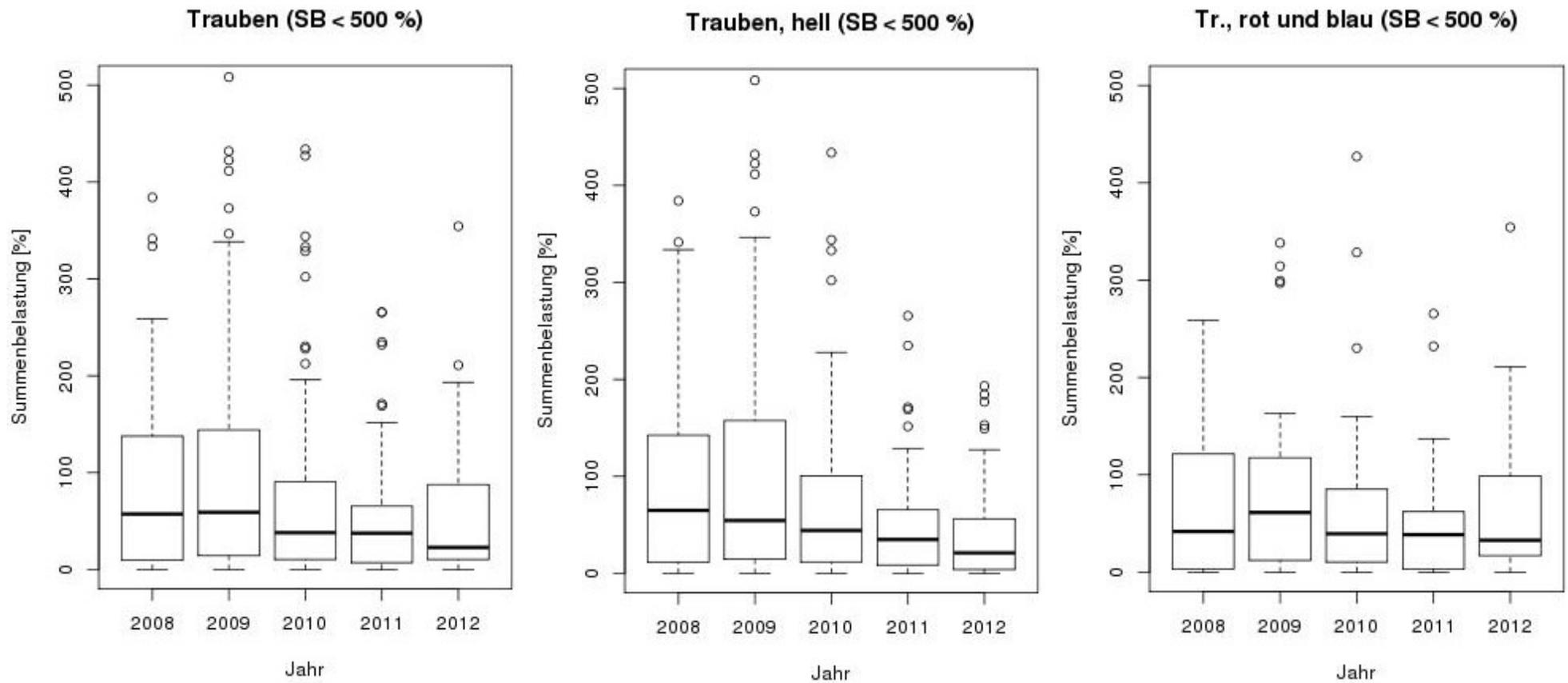


Abbildung 32. Summenbelastung Trauben 2008 bis 2012 (SB < 500 %)

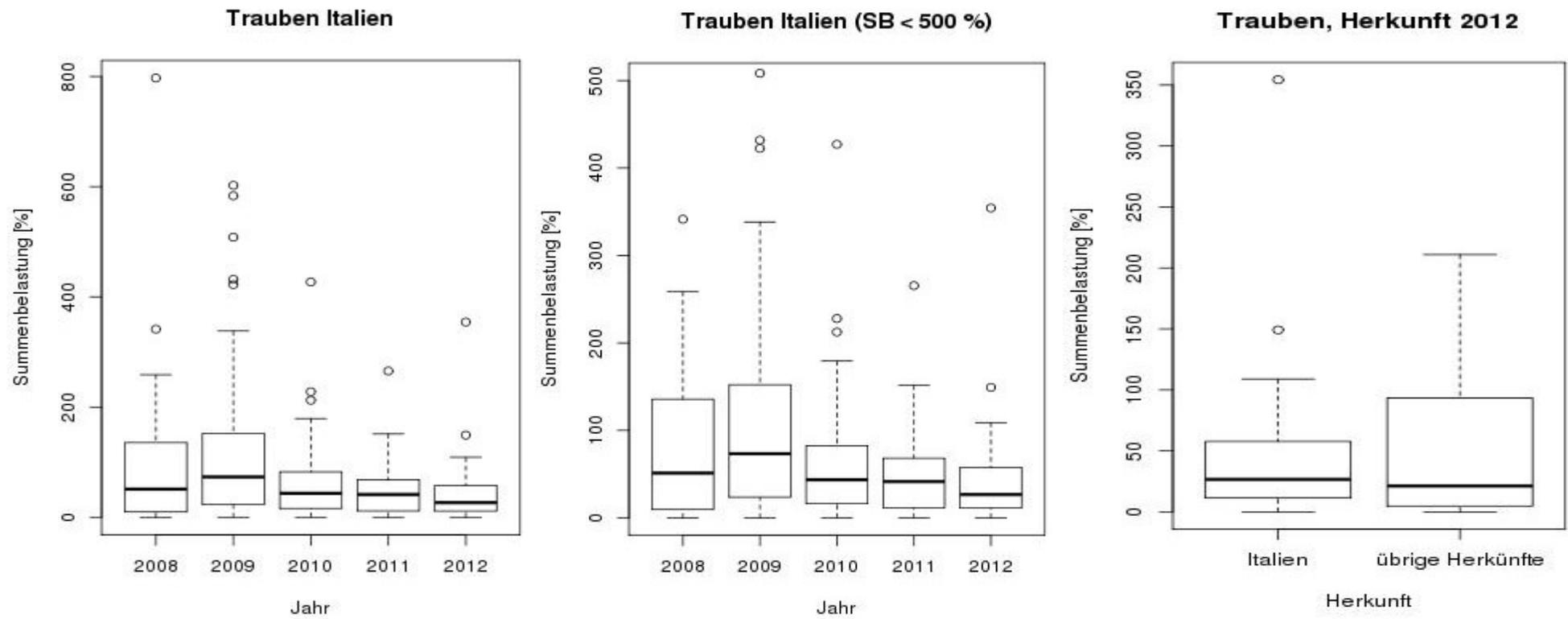
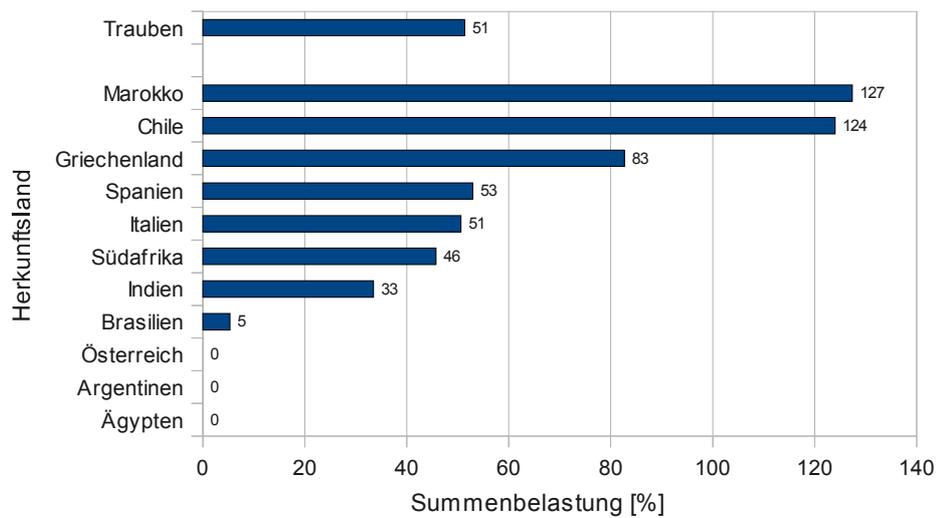
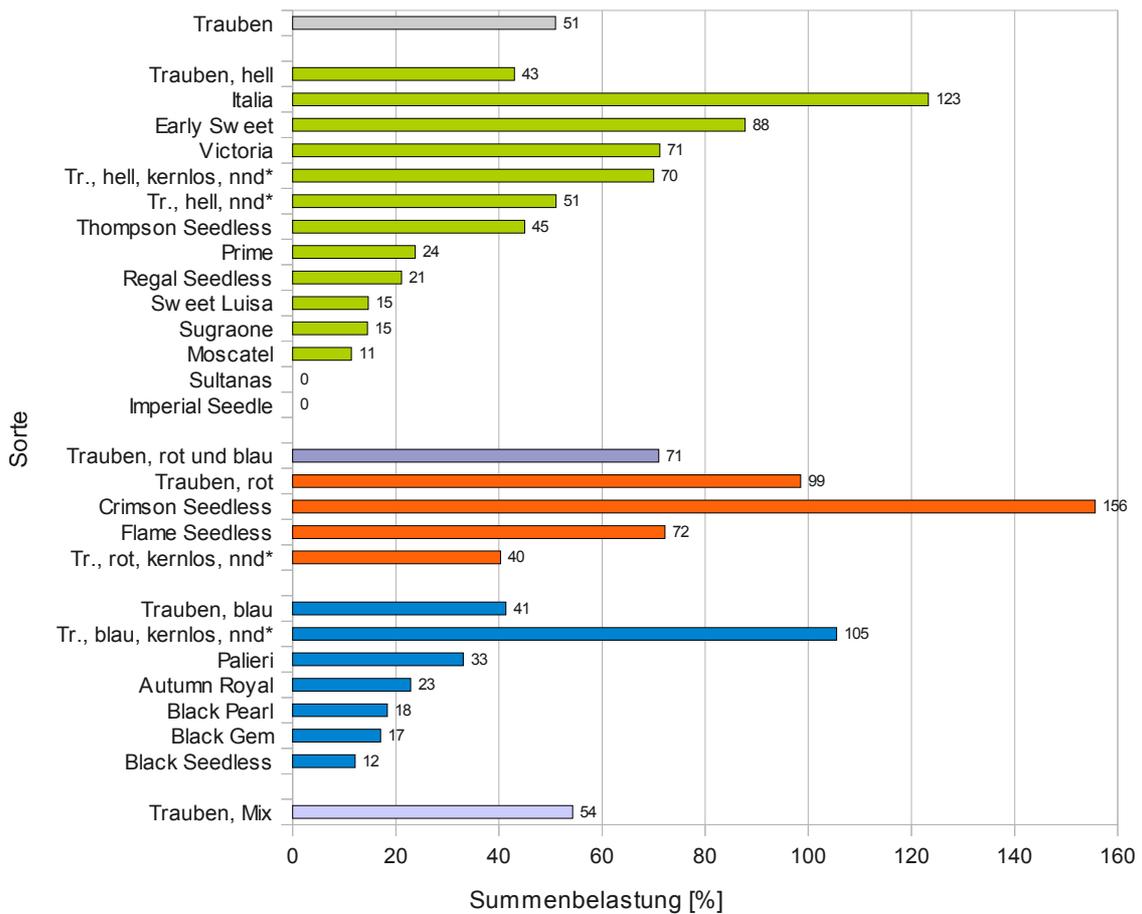


Abbildung 33. Summenbelastung Trauben, Herkunft 2008 bis 2012



**Abbildung 34.** Mittlere Summenbelastung (%) Trauben, Herkunftsland 2012



**Abbildung 35.** Mittlere Summenbelastung (%) Trauben, Sorten 2012

\* nnd...nicht näher definierte Sortenangabe

## 5.4 Trauben

**Tabelle 41 a-e.** Anzahl SB-Überschreitungen Trauben 2008 bis 2012

a) Trauben

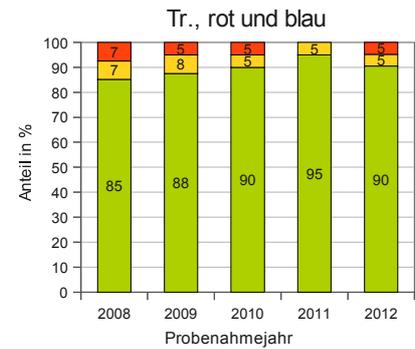
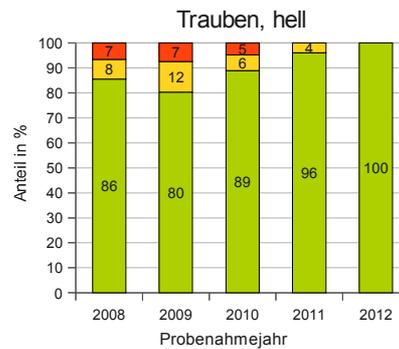
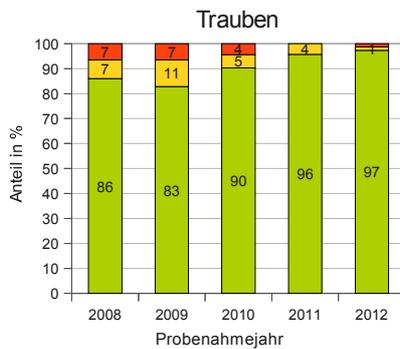
Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	107	7	15	8	92
2009	122	8	21	13	101
2010	113	5	11	6	102
2011	93	0	4	4	89
2012	74	1	2	1	72

b) Trauben, helle Sorten

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	76	5	11	6	65
2009	81	6	16	10	65
2010	63	3	7	4	56
2011	51	0	2	2	49
2012	51	0	0	0	51

c) Trauben, rote / blaue Sorten

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	27	2	4	2	23
2009	40	2	5	3	35
2010	40	2	4	2	36
2011	40	0	2	2	38
2012	21	1	2	1	19

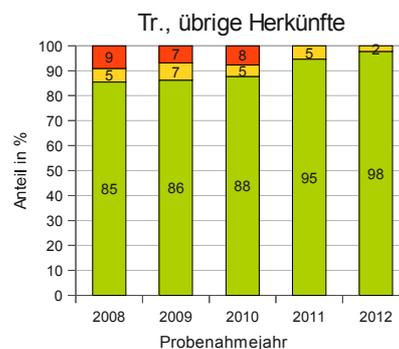
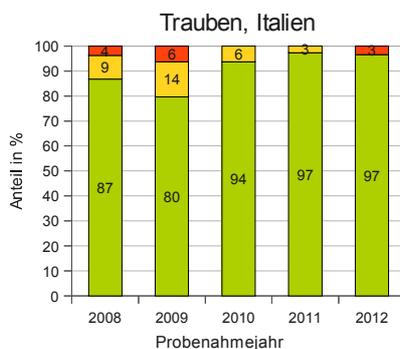


d) Trauben, Italien

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	53	2	7	5	46
2009	64	4	13	9	51
2010	48	0	3	3	45
2011	37	0	1	1	36
2012	29	1	1	0	28

e) Trauben, übrige Herkunft

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	55	5	8	3	47
2009	58	4	8	4	50
2010	65	5	8	3	57
2011	56	0	3	3	53
2012	45	0	1	1	44



**Abbildung 36 a-e.** SB-Überschreitungen (%) Trauben 2008 bis 2012.

(grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)



**Tabelle 42 a-e.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2008 bis 2012

a) Trauben

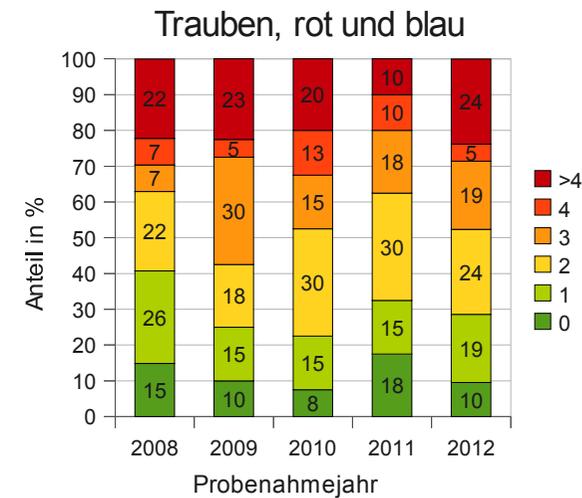
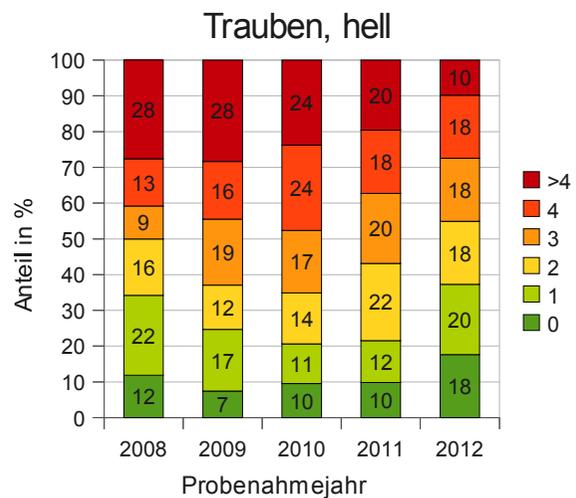
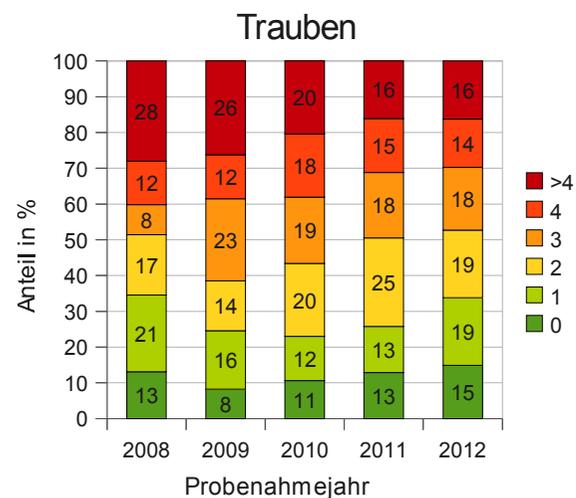
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	14	23	18	9	13	30	107
2009	10	20	17	28	15	32	122
2010	12	14	23	21	20	23	113
2011	12	12	23	17	14	15	93
2012	11	14	14	13	10	12	74

b) Trauben, helle Sorten

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	9	17	12	7	10	21	76
2009	6	14	10	15	13	23	81
2010	6	7	9	11	15	15	63
2011	5	6	11	10	9	10	51
2012	9	10	9	9	9	5	51

c) Trauben, rote / blaue Sorten

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	4	7	6	2	2	6	27
2009	4	6	7	12	2	9	40
2010	3	6	12	6	5	8	40
2011	7	6	12	7	4	4	40
2012	2	4	5	4	1	5	21



d) Trauben, Italien

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	7	6	15	5	4	16	53
2009	3	9	7	113	9	23	164
2010	2	3	13	12	11	7	48
2011	2	4	14	7	4	6	37
2012	3	6	7	4	2	7	29

e) Trauben, übrige Herkunft

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	7	18	3	4	9	14	55
2009	7	11	10	15	6	9	58
2010	10	11	10	9	9	16	65
2011	10	8	9	10	10	9	56
2012	8	8	7	9	8	5	45

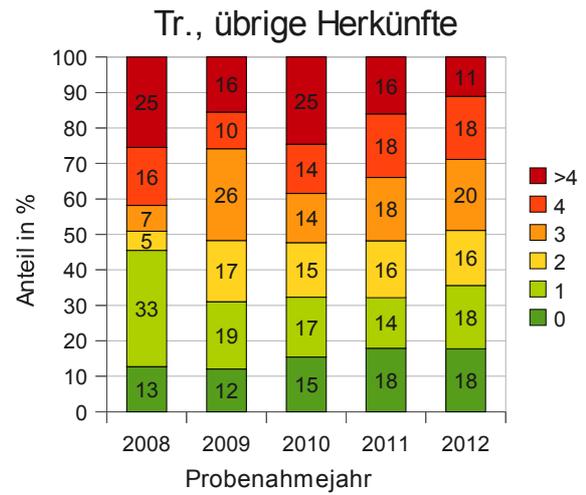
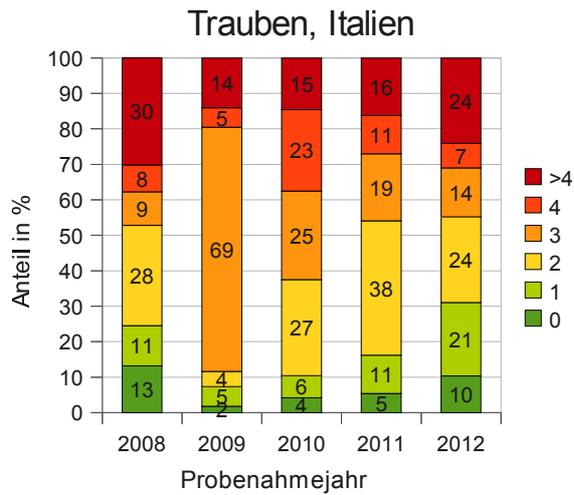
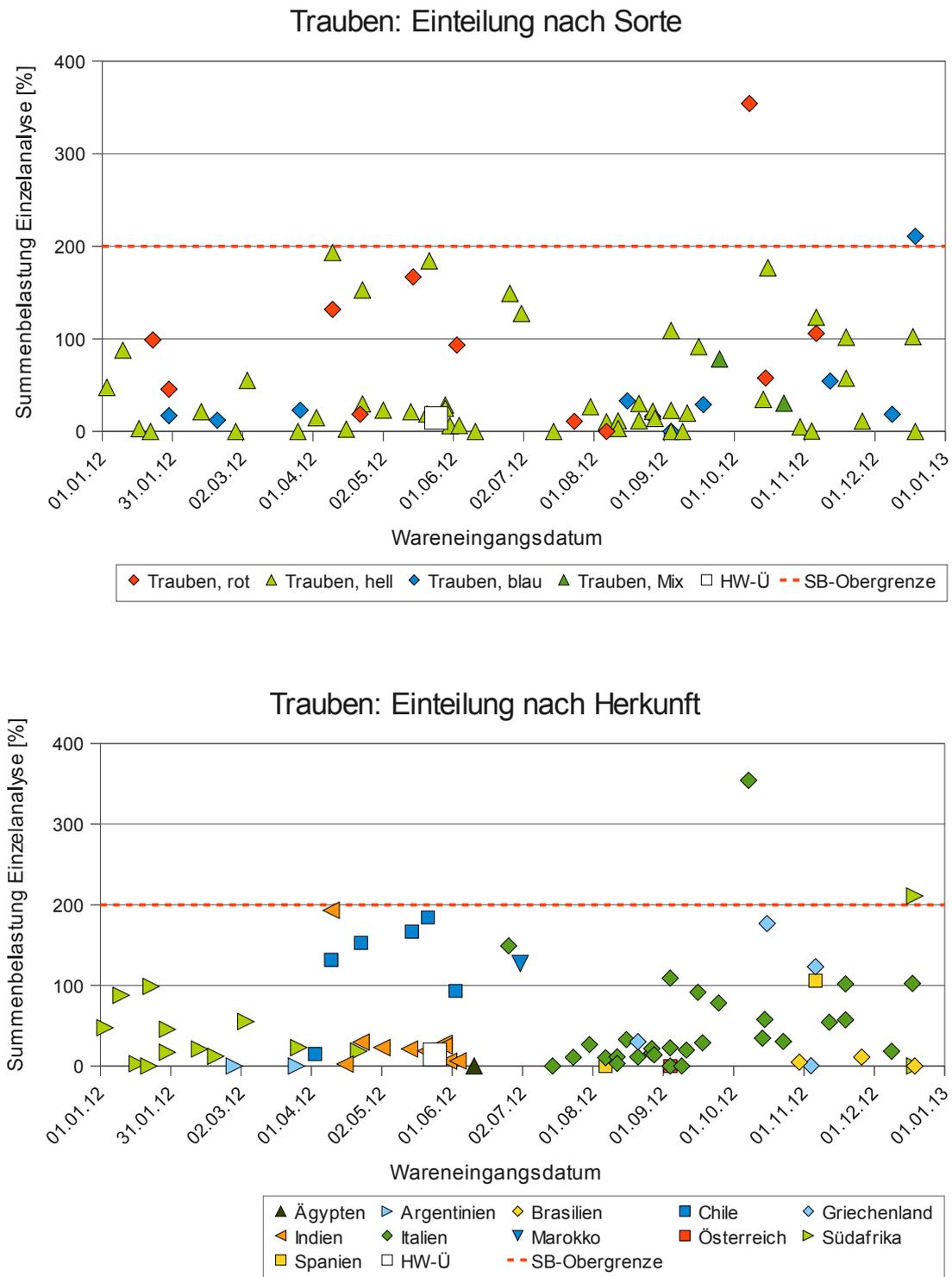
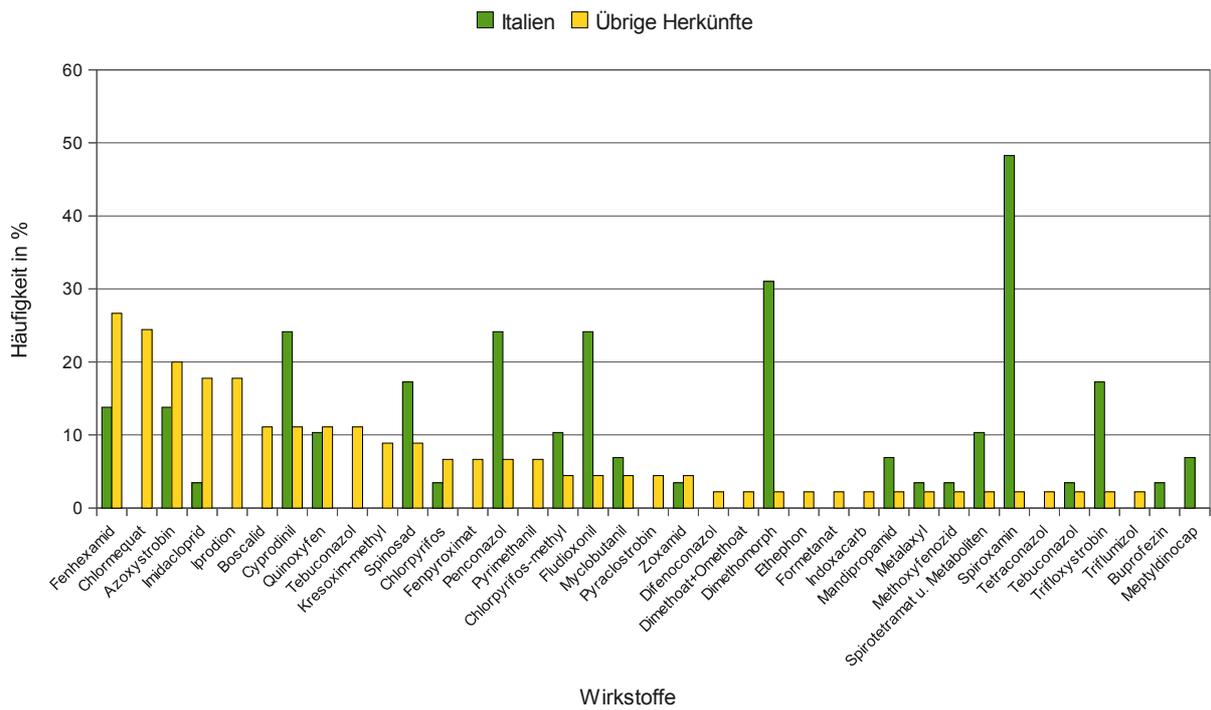
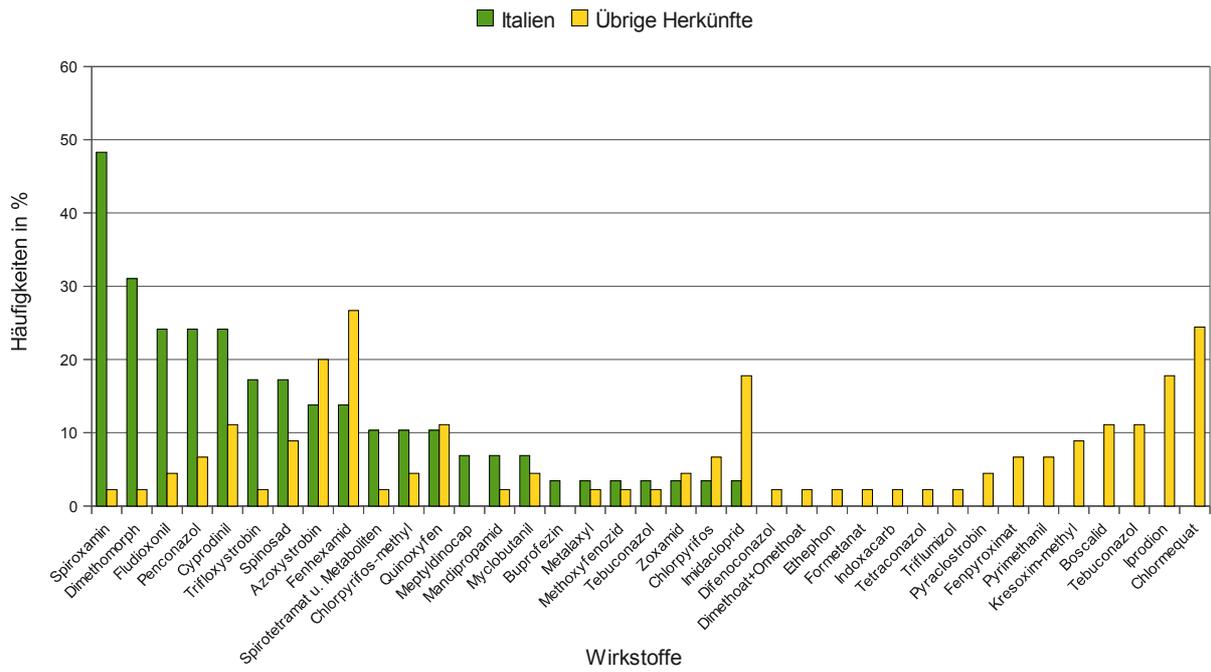


Abbildung 37 a-e. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2008 bis 2012

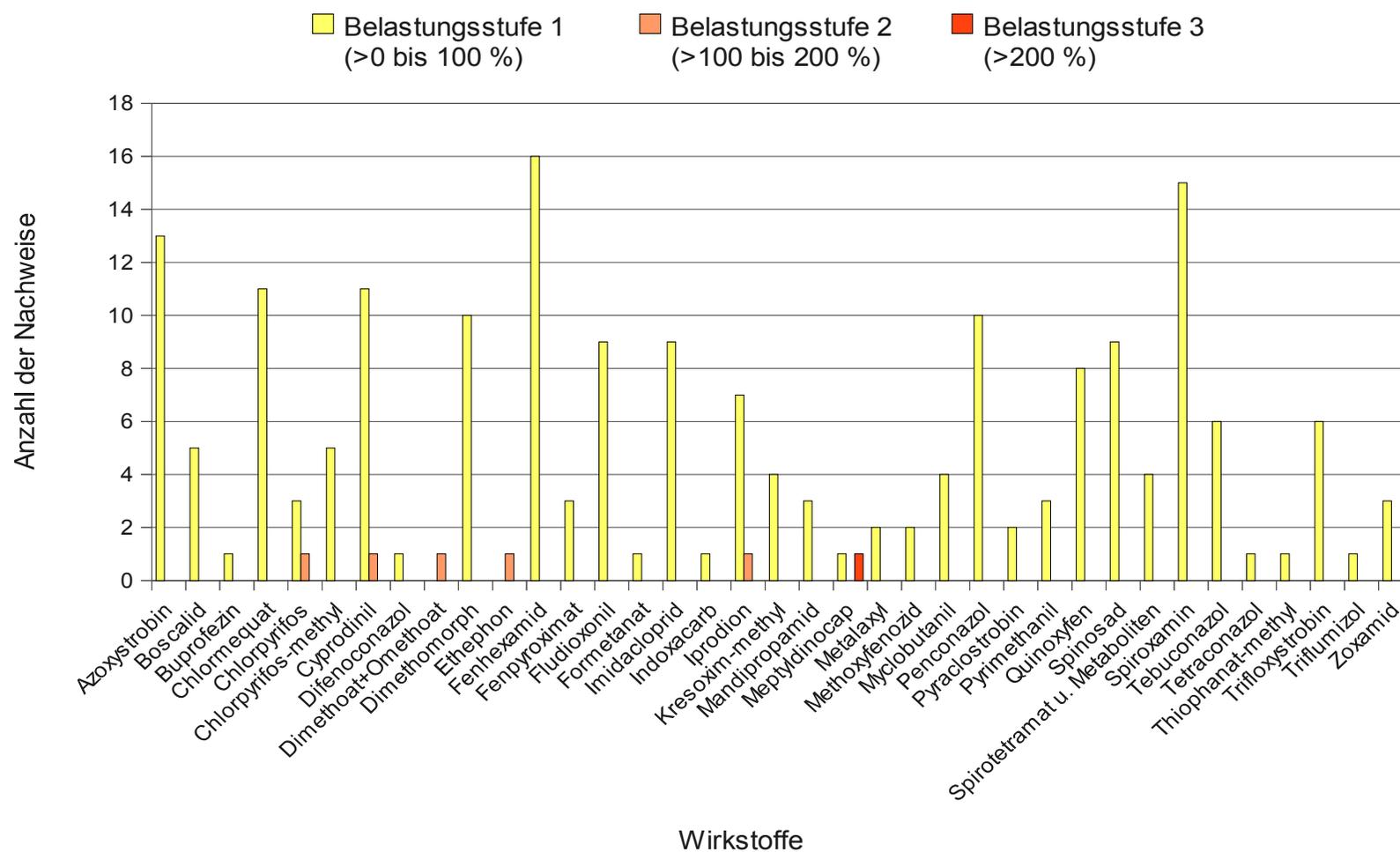
## 5.4 Trauben



**Abbildung 38.** Jahresverlauf Trauben 2012 nach Sorte und Herkunft



**Abbildung 39.** Wirkstoffprofil Trauben Italien und Trauben übrige Herkunft 2012  
 Sortiert nach absteigender Häufigkeit (%) italienische Trauben (n=29) (oben) und sortiert nach absteigender Häufigkeit (%) Trauben übrige Herkunft (n=45) (unten).



**Abbildung 40.** Wirkstoffprofil Trauben 2012  
(Nachweise in 63 von 74 untersuchten Proben, 11 Proben ohne Nachweise)

## 5.5 Beerenobst

Im Jahr 2012 wurden 57 Proben Beerenobst auf Pestizidrückstände untersucht. Dazu zählten Erdbeeren (22), Ribisel (10), Heidelbeeren (9), Himbeeren (7), Brombeeren (5), Stachelbeeren (2), Cranberries (1) und Preiselbeeren (1). Die Proben kamen aus Österreich (27), Spanien (14), Deutschland (5), Marokko (3), Chile (2), Argentinien (1), Italien (1), Mexiko (1), Polen (1), Portugal (1) und Schweden (1) (Tab. 5, Abb. 46). Bei 4 Erdbeerproben aus Österreich handelte es sich um Ware aus der PRO PLANET-Produktlinie. Für eine nähere Auswertung wurden Erdbeeren und sonstiges Beerenobst einzeln betrachtet. Für die gesamte Kategorie Beerenobst erfolgte eine statistische Auswertung für den Zeitraum 2008 bis 2012. Aufgrund der Probenanzahlen ist nur für „Sonstiges Beerenobst“, und nicht für Erdbeeren, ein statistischer Vergleich mit dem Jahr 2011 möglich (Tab. 46).

**Tabelle 43.** Anzahl und Herkunft Beerenobst 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Beerenobst</b>	<b>57</b>			<b>Sonstiges Beerenobst</b>	<b>35</b>		
<b>Erdbeeren</b>	<b>22</b>	Österreich	8	Ribisel	10	Österreich	10
		Spanien	8	Heidelbeeren	9	Marokko	3
		Deutschland	5			Österreich	3
		Italien	1			Chile	2
						Argentinien	1
				Himbeeren	7	Spanien	5
						Österreich	1
						Portugal	1
				Brombeeren	5	Österreich	3
						Mexiko	1
						Spanien	1
				Stachelbeeren	2	Österreich	2
				Preiselbeeren	1	Schweden	1
				Cranberrys	1	Polen	1

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Beim untersuchten Beerenobst wurden keine **HW-**, **ARfD-**, **PRP-** oder **SB-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 44). Seit 2009 konnte ein Rückgang in der Anzahl der Überschreitungen festgestellt werden. Die Anzahl der Überschreitungen war aber zwischen den Untersuchungsjahren 2008 bis 2012 nicht signifikant verschieden (Tab. 46).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 39 %, die maximale SB 159 % (Tab. 43). Die Summenbelastung im Jahr 2012 war geringer als in den Jahren 2009, 2010 und 2011. Die Unterschiede waren aber nicht signifikant (Tab 46, Abb. 41, Abb. 42).

In 13 Proben (23 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. In 8 Proben (14 %) wurde 1 Wirkstoff nachgewiesen und in 63 % der Proben wurde eine Mehrfachbelastung mit bis zu maximal 7 Wirkstoffen festgestellt (Tab. 45). Insgesamt wurden auf Beerenobst 27 verschiedene Pestizide, alle mit einer Auslastung der PRP-Obergrenze von < 100 %, gefunden. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Fludioxonil (58 %), Cyprodinil (56 %), Fenhexamid (40 %), Trifloxystrobin (29 %), Boscalid (24 %), Pyraclostrobin (11 %) und das Insektizid Thiacloprid (11 %) aus der Klasse der Neonicotoide nachgewiesen (Abb. 43).

### 5.5.1 Erdbeeren

Bei Erdbeeren wurden im Jahr 2012 insgesamt 22 Proben aus Österreich (8), Spanien (8), Deutschland (5) und Italien (1) auf Pestizidrückstände untersucht (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 43, Abb. 45). Bei 4 Erdbeerproben aus Österreich handelte es sich um Ware die mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet war.

Bei den untersuchten Erdbeeren wurden keine **HW-**, **ARfD-**, **PRP-** oder **SB-Überschreitungen** festgestellt. Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 42 %, die maximale bei 159 %, die bei Erdbeeren aus Deutschland festgestellt wurde. Bei 2 weiteren Proben aus Spanien lag die SB ebenfalls zwischen 100 % und 200 %, bei allen übrigen Proben unter 100 % (Tab. 44, Abb. 45).

In 2 Proben (9 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In 18 % der Proben wurde 1 Wirkstoff gefunden, 68 % der Proben hatten eine Mehrfachbelastung mit 2 bis 5 Wirkstoffen und in einer Probe aus Deutschland wurden 7 verschiedene Wirkstoffe detektiert (Tab. 45, Abb. 44). Am häufigsten (> 10 % der Erdbeerproben) wurden die Fungizide Cyprodinil (45 %), Fludioxonil (45 %), Fenhexamid (32 %), Boscalid (27 %), Azoxystrobin (14 %), Pyraclostrobin (14 %) und das Insektizid Thiacloprid (14 %) gefunden (Abb. 43).

### 5.5.2 Sonstiges Beerenobst

Unter den 35 im Jahr 2012 auf Pestizidrückstände untersuchten Proben von sonstigem Beerenobst waren Ribisel (10), Heidelbeeren (9), Himbeeren (7), Brombeeren (5), Stachelbeeren (2), Cranberries (1) und Preiselbeeren (1) (Anzahl der Proben in Klammer). Die Proben stammten aus Österreich (19), Spanien (6), Marokko (3), Chile (2), Argentinien (1), Mexiko (1), Schweden (1) Polen (1) und Portugal (1) (Tab. 43, Abb. 46). Ein statischer Vergleich mit dem Jahr 2011 war möglich (Tab. 46).

Im Jahr 2012 gab es keine **HW-**, **ARfD-**, **PRP-** oder **SB-Überschreitungen**. Die Anzahl der PRP- und SB-Überschreitungen verringerte sich seit dem Jahr 2009 stetig, die Unterschiede zum Jahr 2011 (je 1 PRP- und SB-Ü) waren nicht signifikant.

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 37 %, die maximale lag bei 158 % nachgewiesen (Tab. 44). Für die höchste SB waren Ribisel aus Österreich verantwortlich, und je eine weitere Probe Ribisel und Himbeeren aus Österreich hatten ebenfalls eine SB zwischen 100 % und 200 %. Die restlichen Proben lagen unter 100 %. Die 1 Probe Preiselbeeren und 1 Probe Cranberries waren unbelastet (Abb. 46). Die mittlere SB im Jahr 2012 (37 %) war geringer als 2011 (53 %), der Unterschied war aber statistisch nicht signifikant (Tab. 46, Abb. 41, Abb. 42).

In 11 Proben (31 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In 4 Proben (11 %) wurde ein Wirkstoff nachgewiesen, in den restlichen Proben (57 %) wurden Mehrfachbelastungen von bis zu 5 Wirkstoffen detektiert, wobei in 23 % der untersuchten Proben „Sonstiges Beerenobst“ die maximale Wirkstoffanzahl ( $WS_{max} = 5$ ) zu finden war (Tab. 45, Abb. 44). Insgesamt wurden 18 verschiedene Wirkstoffe in dieser Produktgruppe nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Fludioxonil (46 %), Cyprodinil (43 %), Fenhexamid (31 %), Trifloxystrobin (31 %) und Boscalid (14 %) gefunden (Abb. 43).

**Tabelle 44.** Statistik Beerenobst 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Beerenobst</b>	<b>57</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>159</b>	<b>7</b>
<b>Erdbeeren</b>	<b>22</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>159</b>	<b>7</b>
<b>sonstiges Beerenobst</b>	<b>35</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>37</b>	<b>44</b>	<b>158</b>	<b>5</b>
Brombeeren	5		-	-	-	-	-	-	-	-	38	41	96	5
Cranberrys	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Heidelbeeren	9		-	-	-	-	-	-	-	-	35	37	93	5
Himbeeren	7		-	-	-	-	-	-	-	-	17	35	101	2
Preiselbeeren	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Ribisel	10		-	-	-	-	-	-	-	-	62	48	158	4
Stachelbeeren	2		-	-	-	-	-	-	-	-	22	9	31	5

**Tabelle 45.** Wirkstoffanzahl Beerenobst 2012

WIRKSTOFF ANZAHL	Beerenobst		Erdbeeren		sonstiges Beerenobst	
	n	%	n	%	n	%
<b>0</b>	13	22,8	2	9,1	11	31,4
<b>1</b>	8	14,0	4	18,2	4	11,4
<b>2</b>	11	19,3	7	31,8	4	11,4
<b>3</b>	9	15,8	4	18,2	5	14,3
<b>4</b>	5	8,8	2	9,1	3	8,6
<b>5</b>	10	17,5	2	9,1	8	22,9
<b>6</b>	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>7</b>	1	1,8	1	4,5	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>57</b>	<b>100,0</b>	<b>22</b>	<b>100,0</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>

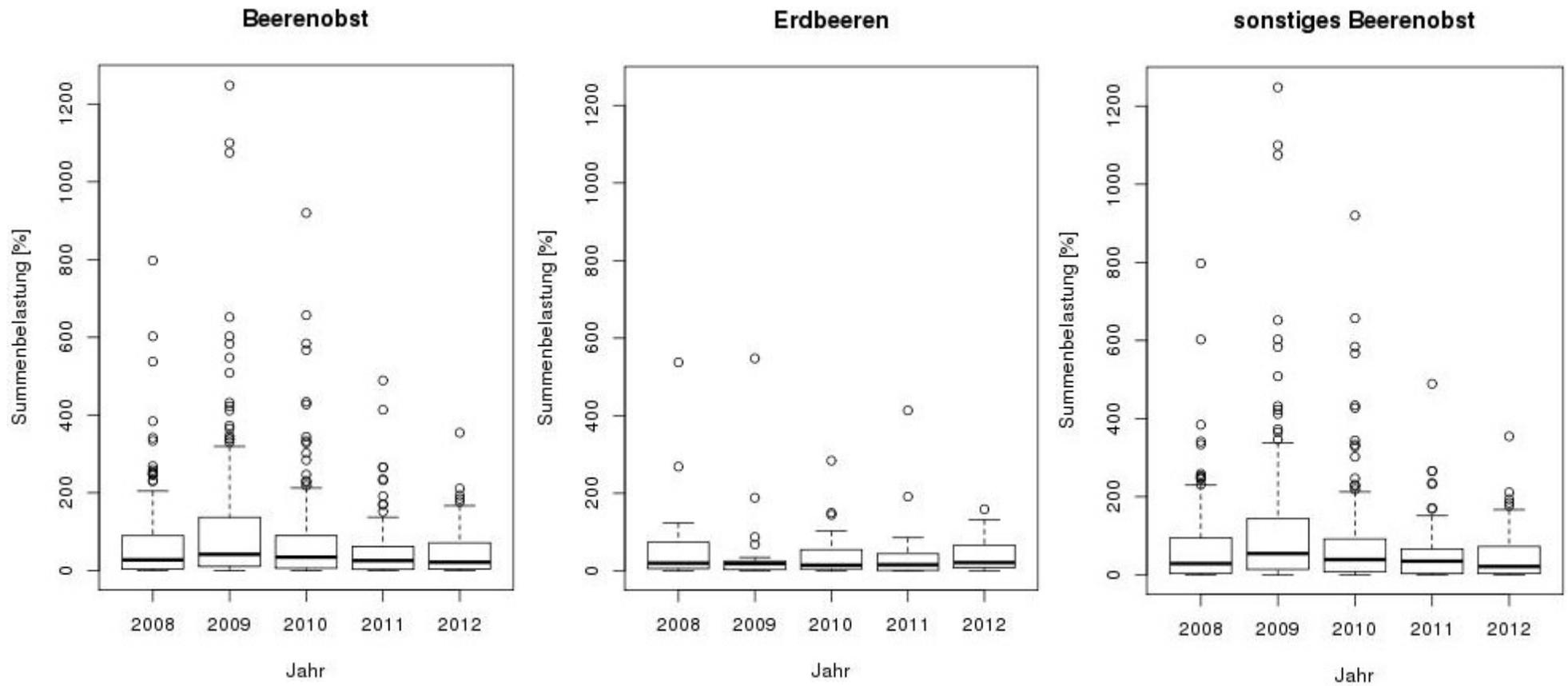
## 5.5 Beerenobst

**Tabelle 46.** Überschreitungen und SB Beerenobst 2008 bis 2012

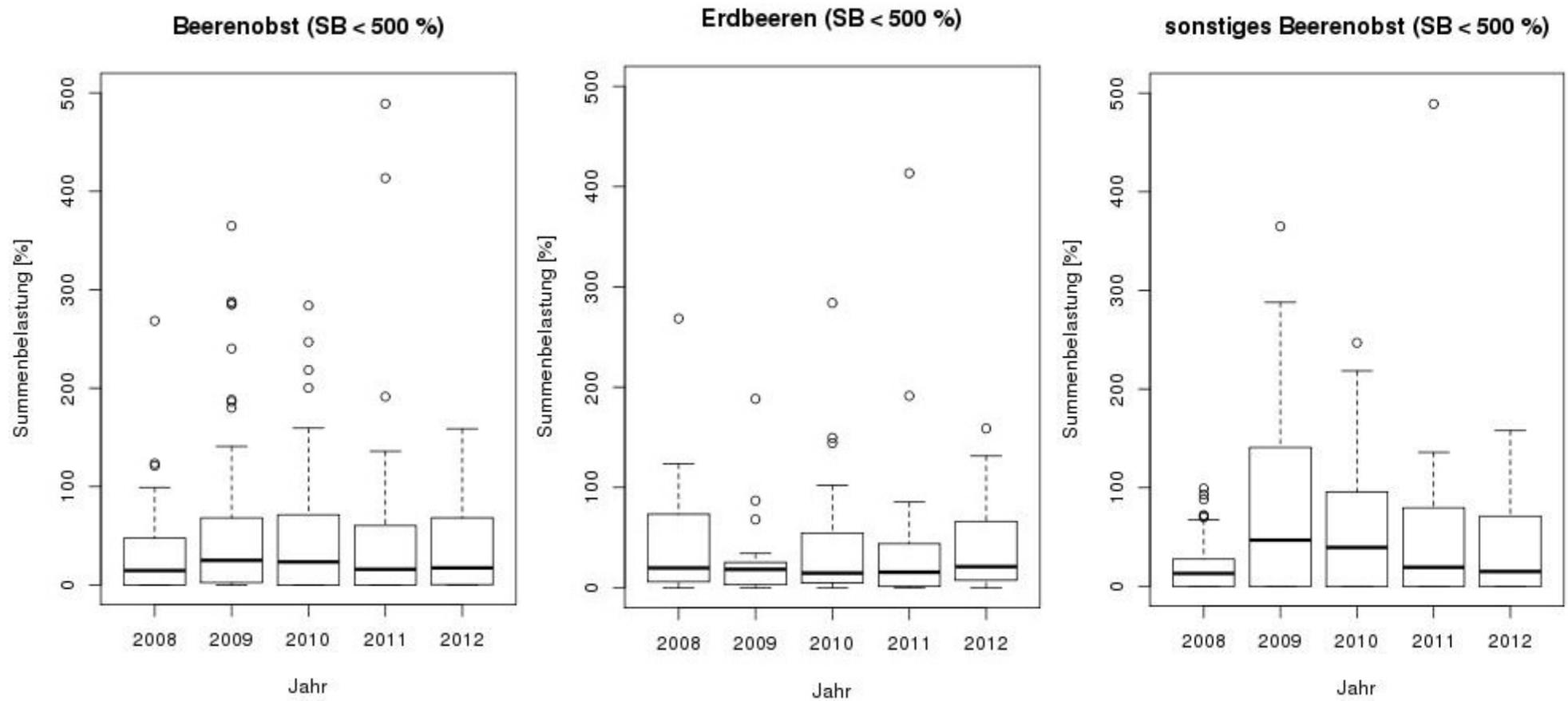
	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
Beerenobst						
<b>2008</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>37 ± 74</b>
<b>2009</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>99 ± 210</b>
<b>2010</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>63 ± 109</b>
<b>2011</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>47 ± 87</b>
<b>2012</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39 ± 44</b>
<i>p</i>		ns	-	ns	ns	ns
Erdbeeren						
2008	24	0	0	2	2	65 ± 118
2009	25	0	0	0	1	47 ± 111
2010	30	0	0	1	1	40 ± 61
2011	30	0	0	0	1	40 ± 80
2012	22	0	0	0	0	42 ± 46
<i>p</i>	-	-	-	-	-	-
sonst. B.-obst						
2008	48	0	0	0	0	23 ± 28
2009	37	2	0	3	7	133 ± 251
2010	40	0	0	2	4	79 ± 132
<b>2011</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>53 ± 94</b>
<b>2012</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37 ± 44</b>
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich: Beerenobst 2008 bis 2012, Sonstiges Beerenobst 2011 und 2012;  $p < 0,05$ , ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich





**Abbildung 41.** Summenbelastung Beerenobst 2008 bis 2012

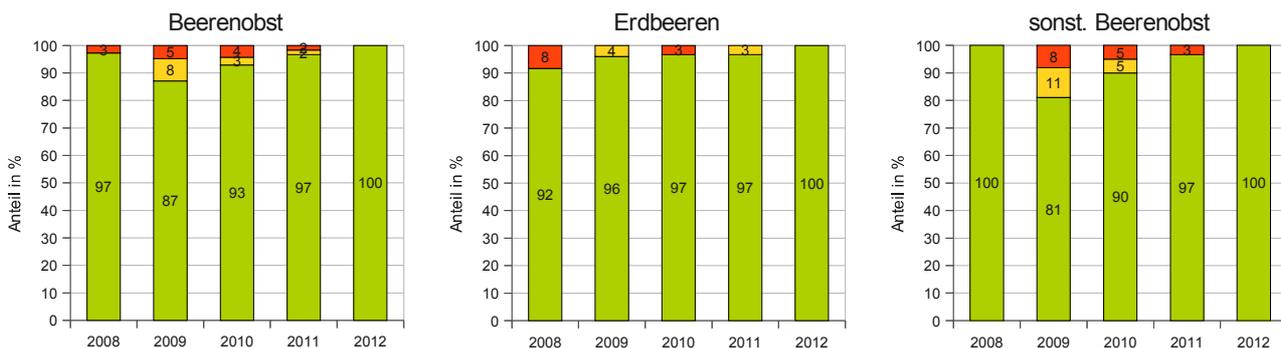


**Abbildung 42.** Summenbelastung Beerenobst 2008 bis 2012 (SB < 500 %)

## 5.5 Beerenobst

**Tabelle 47.** Anzahl SB-Überschreitungen Beerenobst 2008 bis 2012

Jahr	Beerenobst				Erdbeeren				sonst. Beerenobst			
	n	SB-Ü	PRP-Ü	Keine-Ü	n	SB-Ü	PRP-Ü	Keine-Ü	n	SB-Ü	PRP-Ü	Keine-Ü
2008	72	2	2	70	24	2	2	22	48	0	0	48
2009	62	8	3	54	25	1	0	24	37	7	3	30
2010	70	5	3	65	30	1	1	29	40	4	2	36
2011	60	2	1	58	30	1	0	29	30	1	1	29
2012	57	0	0	57	22	0	0	22	35	0	0	35

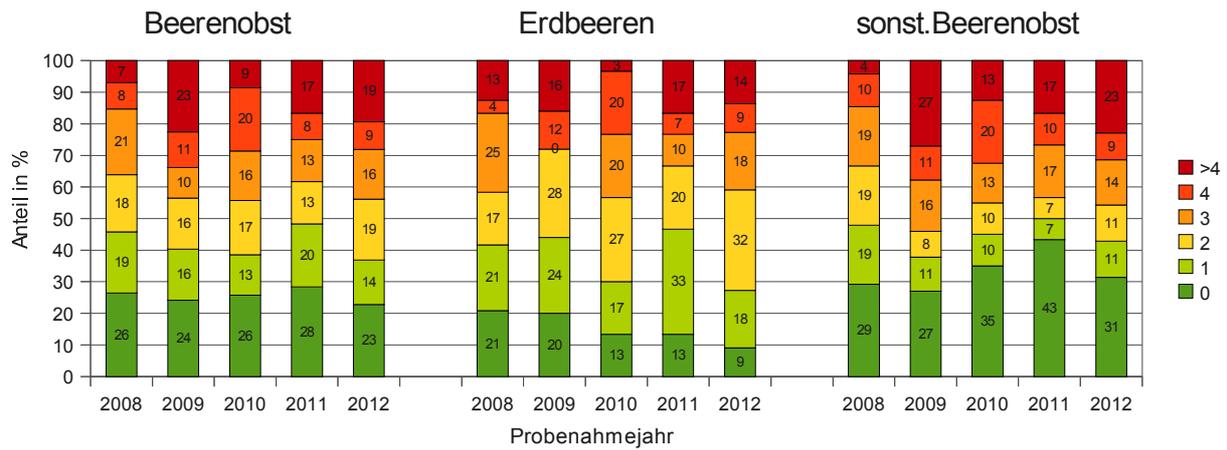


**Abbildung 43.** SB-Überschreitungen (%) Beerenobst 2012

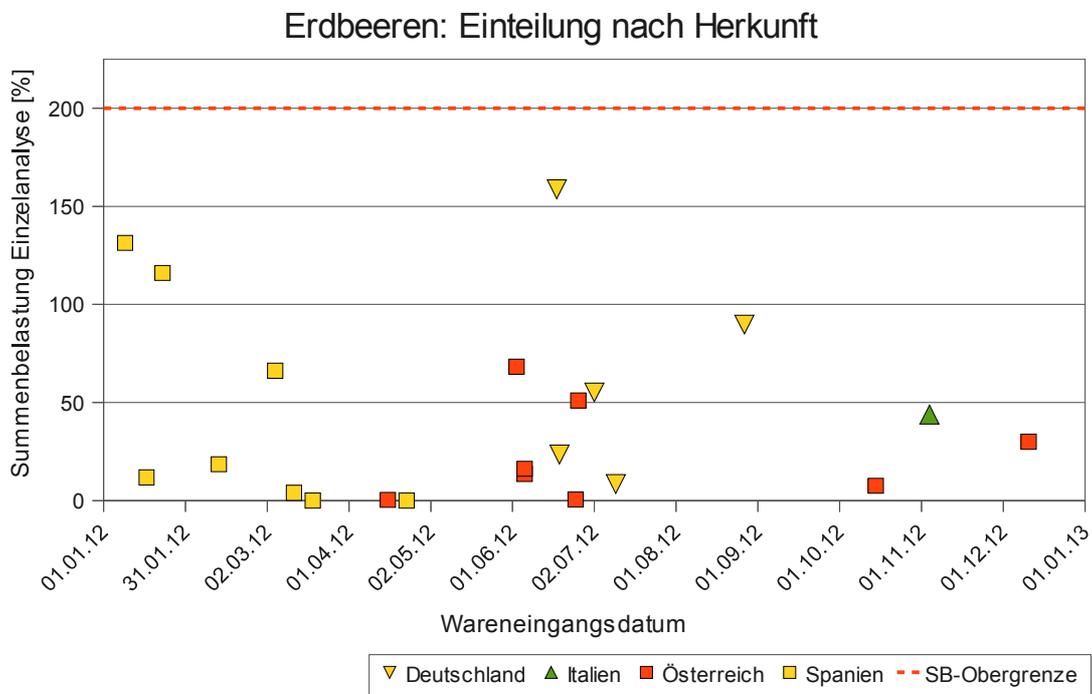
(grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP-Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü)

**Tabelle 48.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2008 bis 2012

Produkt	Jahr	Wirkstoffanzahl						gesamt
		0	1	2	3	4	>4	
Beerenobst	2008	19	14	13	15	6	5	72
	2009	15	10	10	6	7	14	62
	2010	18	9	12	11	14	6	70
	2011	17	12	8	8	5	10	60
	2012	13	8	11	9	5	11	57
Erdbeeren	2008	5	5	4	6	1	3	24
	2009	5	6	7	0	3	4	25
	2010	4	5	8	6	6	1	30
	2011	4	10	6	3	2	5	30
	2012	2	4	7	4	2	3	22
Sonstiges Beerenobst	2008	14	9	9	9	5	2	48
	2009	10	4	3	6	4	10	37
	2010	14	4	4	5	8	5	40
	2011	13	2	2	5	3	5	30
	2012	11	4	4	5	3	8	35



**Abbildung 44.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2008 bis 2012



**Abbildung 45.** Jahresverlauf Erdbeeren 2012 nach Herkunft

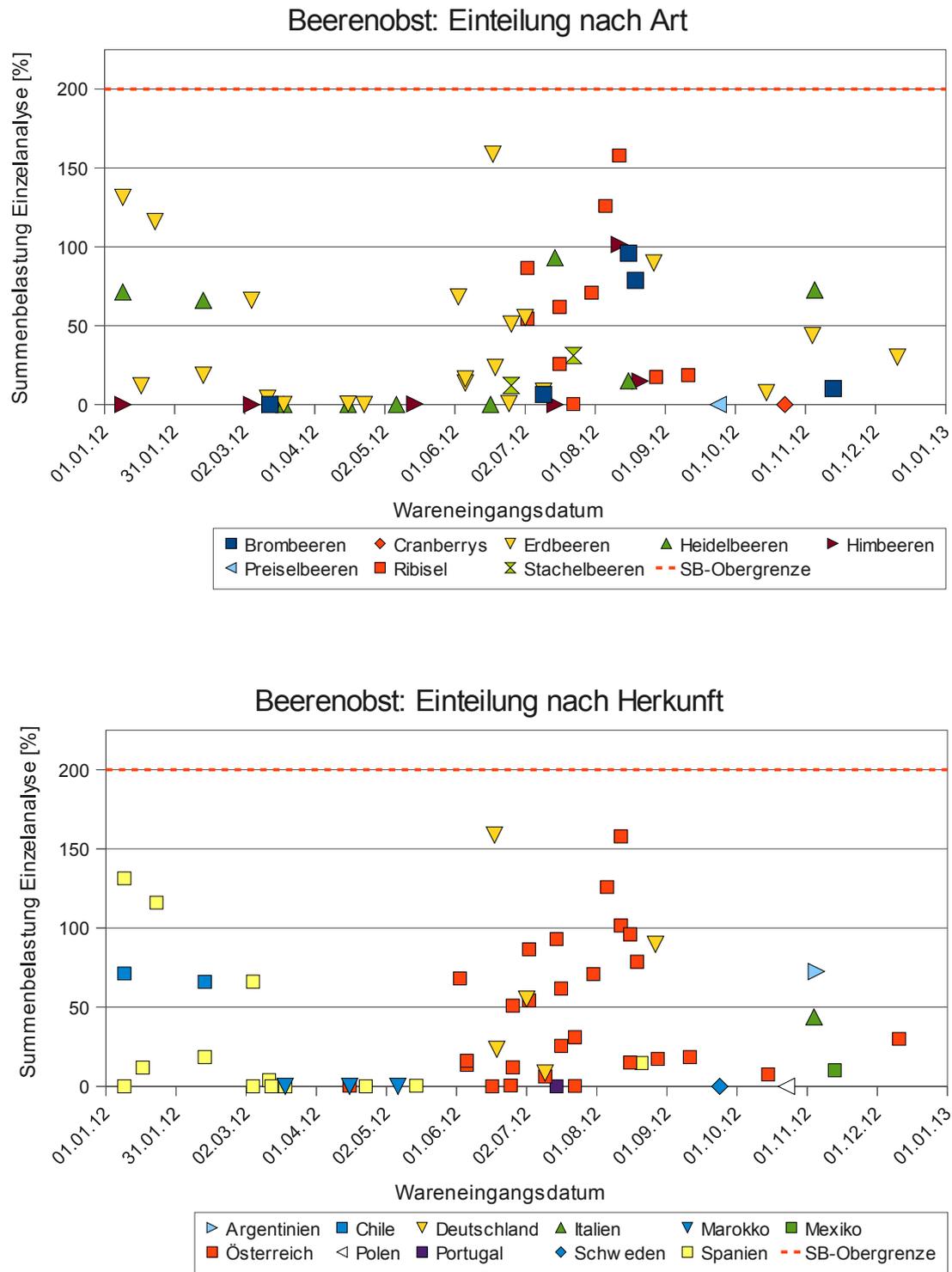
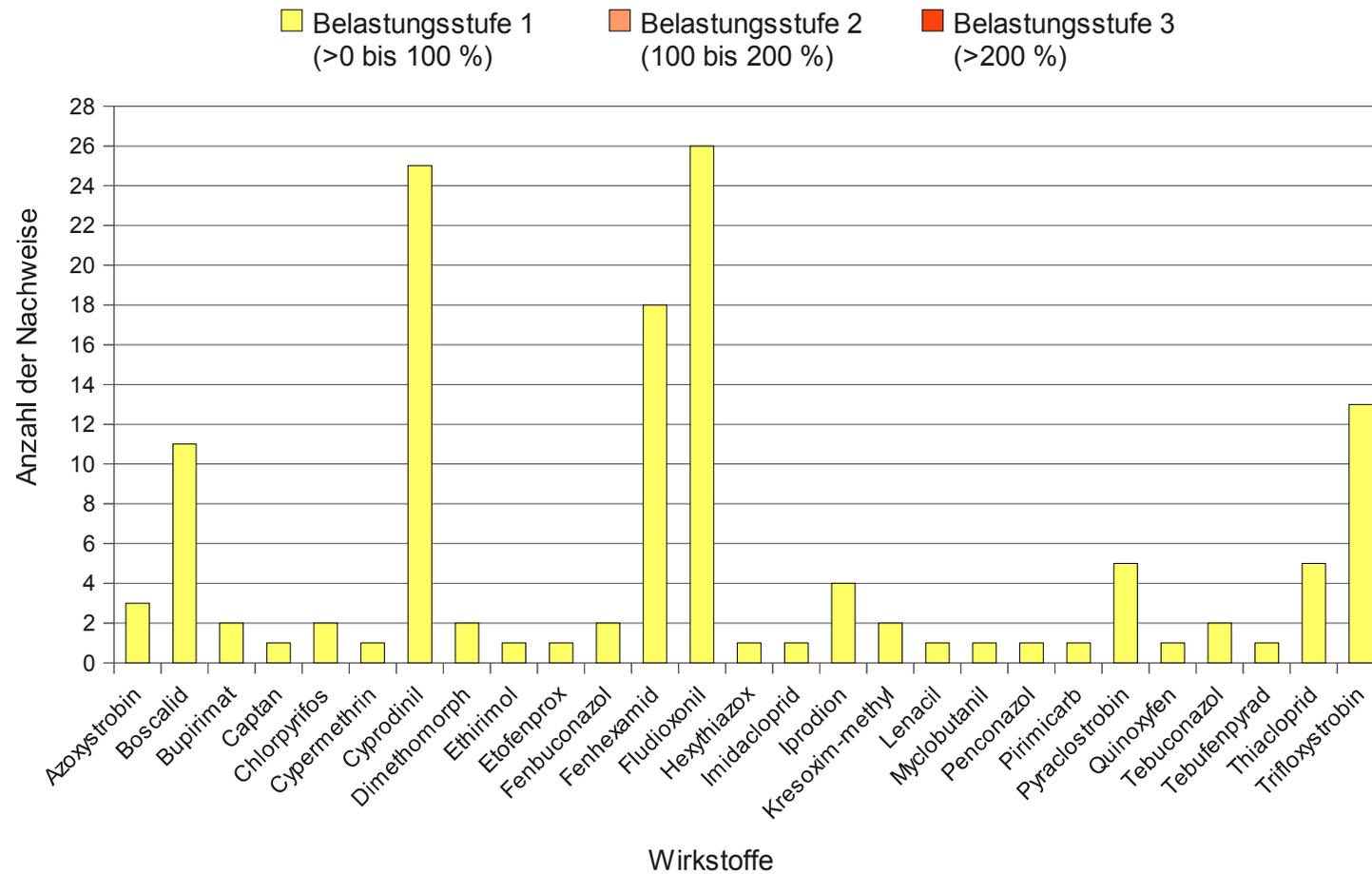


Abbildung 46. Jahresverlauf Beerenobst 2012 nach Art und Herkunft



**Abbildung 47.** Wirkstoffprofil Beerenobst 2012  
(Nachweise in 44 von 57 Proben, 13 Proben ohne Nachweise)

## 5.6 Exotenfrüchte

Die Exotenfrüchte werden laut der Höchstwerte-Verordnung (EU) Nr. 600/2010 zu den „sonstigen Früchten“ gezählt und in die drei Kategorien „essbare Schale“, „nicht essbare Schale, klein“ und „nicht essbare Schale, groß“ unterteilt.

Im Jahr 2012 wurden 67 Proben Exotenfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Bananen (18), Ananas (15), Mangos (9), Kiwis (6), Avocados (5), Papayas (6), Feigen (3), Grantäpfel (2), Kaki (1), Karambolen (1) und Litschis (1) (Anzahl der Proben in Klammer). Die Proben stammten aus Costa Rica (11), Brasilien (11), Ecuador (9), Italien (6), Republik Südafrika (5), Surinam (4), Peru (3), Israel (2), Mauritius (2), Spanien (2), Türkei (2), Argentinien (1), Griechenland (1), Guadeloupe (1), Kamerun (1), Madagaskar (1), Malaysia (1), Mittelamerika (1), Neuseeland (1), Panama (1) und USA (1) (Tab. 49). Aufgrund der Probenanzahlen ist eine statistische Auswertung für die Gesamtkategorie „Exotenfrüchte“ für die Jahre 2008 bis 2012 und für die Unterkategorie „nicht essbare Schale, groß“ für die Jahre 2009 bis 2012 möglich (Tab. 52).

**Tabelle 49.** Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Exotenfrüchte</b>	<b>67</b>						
Ananas	15	Costa Rica	10	Feigen	3	Argentinien	1
		Mauritius	2			Italien	1
		Südafrika	2			Türkei	1
		Spanien	1	Granatäpfel	2	Griechenland	1
Avocado	2	Israel	2			Türkei	1
Avocado	3	Südafrika	3	Kakis	1	Spanien	1
Bananen	18	Costa Rica	1	Karambolen	1	Malaysia	1
		Ecuador	9	Kiw is	6	Italien	5
		Guadeloupe	1			Neuseeland	1
		Kamerun	1	Litschi	1	Madagaskar	1
		Mittelamerika	1	Mangos	9	Brasilien	5
		Panama	1			Peru	3
		Surinam	4			USA	1
				Papayas	6	Brasilien	6

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Bei den insgesamt 67 Proben wurde 1 **HW-Überschreitung** (2 %) und 2 **SB-Überschreitungen** (3 %) festgestellt, von denen 1 auf eine **PRP-Überschreitung** (2 %) zurückzuführen war. Im Jahr 2012 kam es wie schon im Jahr 2011 zu keinen **ARfD-Überschreitungen** (Tab. 50). Der Anteil an PRP-Überschreitungen und SB-Überschreitungen war im Jahr 2012 geringer als im Jahr 2011. Die Unterschiede im Untersuchungszeitraum 2008 bis 2012 waren allerdings statistisch nicht signifikant (Tab. 52).

Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Exotenfrüchte lag bei 63 %, die maximale bei 556 % (Tab. 50). Die SB des Jahres 2012 war leicht höher als 2011, nur die SB der Jahre 2009 und 2010 waren statistisch signifikant verschieden (Tab. 52, Abb. 48). Die **SB-Überschreitungen** wurden bei Ananas aus Costa Rica (556 %) und bei Mango aus Brasilien (212 %) festgestellt. Bei der Probe Ananas aus Costa Rica kam es auch zu einer **PRP-Überschreitung** (480 %). 15 weitere Proben (Ananas (2), Avocado (1), Banane (6), Kiwi (1), Mango (2), Papaya (3) (Anzahl der Proben in Klammer) hatten eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % (Abb. 49).

In 18 der 67 untersuchten Proben (27 %) konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. In 73 % der Proben wurden 1 bis maximal 4 Wirkstoffe gefunden, wobei 54 % der Proben eine Mehrfachbelastung aufwiesen. Die **HW-Überschreitung** (430 %) bei der Mango aus Brasilien wurde durch das Insektizid Etofenprox verursacht. Die **PRP-Überschreitung** bei Ananas (480 %) wurden durch das Insektizid und Akarizid Diazinon verursacht. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Wirkstoffe Fenhexamid (ausschließlich bei Kiwis), Imazalil, Prochloraz, Thiabendazol und Triadimefon nachgewiesen (Abb. 50). Insgesamt wurden 18 verschiedene Pestizide bei Exotenfrüchten gefunden. Am häufigsten wurden wie im Jahr 2011 die Fungizide Thiabendazol und Imazalil (in 42 % und 24 % der Proben) nachgewiesen.

Zusätzlich wurde eine Probe Ananas auf Ethephon, je eine Probe Avocado, Banane und Mango auf DDAC (Didecyldimethylammoniumchlorid: Oberflächendesinfektion gegen Pilze) und BAC (Benzalkoniumchlorid: Oberflächendesinfektion gegen Pilze und Bakterien) und zwei Proben Bananen auf DTC (Dithiocarbamate: Fungizide) untersucht, es waren jedoch keine Rückstände nachweisbar.

### 5.6.1 Exoten mit essbarer Schale

Im Jahr 2012 wurden von den Exotenfrüchten mit essbarer Schale 3 Feigen-, 1 Kaki- und 1 Karambolenprobe untersucht (Tab. 49). In allen Proben wurden keine Wirkstoffe nachgewiesen (Tab. 50, Tab. 51).

### 5.6.2 Exoten mit nicht essbarer Schale, klein

Von den kleinen Exotenfrüchten mit nichtessbarer Schale wurden 6 Kiwis aus Italien und Neuseeland und 1 Litschi aus Madagaskar untersucht (Tab. 49). Es wurden keine **HW-, ARfD-, PRP- und SB - Überschreitungen** festgestellt. Die mittlere **Summenbelastung** betrug 48 %, die maximale 163 %. In Litschis konnten keine Wirkstoffe nachgewiesen werden (Tab. 50). In Kiwis betrug die mittlere Summenbelastung 56 %. Die maximale Summenbelastung (163 %) wurde bei 1 Kiwi aus Italien nachgewiesen und 2 Proben hatte eine SB < 100 % (Tab. 50, Abb. 49). In allen 3 Proben wurde das Fungizid Fenhexamid und zusätzlich in einer Probe in Spuren das Fungizid Fludioxonil gefunden. In 3 von 6 Kiwiprobe wurden keine Pestizidrückstände nachgewiesen.

### 5.6.3 Exoten mit nicht essbarer Schale, groß

#### Nachernte (Schalen-) Behandlungsmittel

Einer der Hauptverursacher der Belastung **großer Exotenfrüchten mit nicht essbarer Schale** sind Schalenbehandlungsmittel, die nach der Ernte aufgebracht werden, um Schimmelbildung während der Lagerung zu verhindern. Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben werden Exotenfrüchte von den Labors mit Schale untersucht. Ein großer Teil der Schalenbehandlungsmittel bleibt jedoch auf der Schale und wird im Normalfall nicht mitgegessen. Überschreitungen der ARfD-Werte bei Schalenbehandlungsmitteln werden deshalb von den Behörden erst dann gewertet, wenn die Überschreitung durch eine separate Untersuchung des Fruchtfleisches bestätigt wird. Laut Datensammlung des Deutschen Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR 2011) können bis zu 52 % des Schalenbehandlungsmittels **Imazalil** ins Fruchtfleisch von Bananen gelangen (BVL 2002). Laut einer Veröffentlichung des Joint Meetings on Pesticide Residues (JMPR) gelangen maximal 10 % des Schalenbehandlungsmittels **Prochloraz** ins Fruchtfleisch von Ananas, Avocados, Mangos oder Papayas (FAO und WHO 2005).

## 5.6 Exotenfrüchte

Ein Gesundheitsrisiko für KonsumentInnen ist aber auch dann gegeben, wenn sich der Großteil der Pestizidrückstände in der Schale einer Frucht konzentriert, etwa durch Kontakt mit der Schale, sowie durch Übertragung beim Schälen, beim Aufbewahren chemisch behandelter Früchte mit unverpackten Lebensmitteln oder bei der Verwendung der ungeschälten Früchte für die Zubereitung von Speisen oder Getränken (z.B. Cocktails). Auch für Kinder besteht erhöhte Gefahr, weil es vorkommen kann, dass Kinder ungeschälte, chemisch behandelte Früchte in den Mund nehmen. Nach dem Schälen von chemisch behandelten Früchten sollte man sich daher unbedingt, noch bevor man das Fruchtfleisch oder andere Lebensmittel berührt, die Hände waschen. Diese Empfehlung ist vielen KonsumentInnen jedoch nicht bekannt.

Für die Bewertung der Belastung durch die Nacherntebehandlungsmittel Imazalil (bei Bananen) und Prochloraz (bei Ananas, Avocados, Mangos und Papayas) wurden im Rahmen des PRP von GLOBAL 2000 mit 1. Jänner 2009 PRP- und ARfD-Obergrenzen eingeführt, welche die verringerte Konzentration des jeweiligen Pestizids im Fruchtfleisch durch sogenannte Verarbeitungs- bzw. Variabilitätsfaktoren berücksichtigen. Seit 1. Jänner 2010 gilt im PRP für die ARfD-Obergrenze die Berechnungsmethode des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR 2009a), die auch von der Österreichischen Agentur für Ernährungssicherheit (AGES) angewendet wird.

Für die Wirkstoffe **Triadimefon** und **Triadimenol** (Triadimenol ist sowohl als Pestizid registriert, als auch ein Abbauprodukt von Triadimefon), die zur Nacherntebehandlung bei Ananas verwendet werden, gibt es keine veröffentlichten Verarbeitungsfaktoren. Hier wurden die PRP-Obergrenzen unverändert beibehalten und für die Berechnung der ARfD-Obergrenzen wurde in Anlehnung an das Vorgehen der AGES der Variabilitätsfaktor von 5 auf 1 herabgesetzt.

Im Wirkstoffprofil sind die Nachweise, die mit den angepassten Obergrenzen bewertet wurden, am Zusatz „Ana, Avo, Mang, Pap“ in der Wirkstoffbezeichnung erkennbar. Genauere Informationen zur Berechnung der Obergrenzen für Nacherntebehandlungsmittel sind beim PRP-Team von GLOBAL 2000 erhältlich.

### Belastungssituation

Im Jahr 2012 wurden von den großen Exotenfrüchten mit nicht essbarer Schale 55 Proben untersucht, darunter Bananen (18), Ananas (15), Mangos (9), Avocados (5), Papayas (6) und Granatäpfel (2) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 49). Eine statistische Auswertung für die Jahre 2009 bis 2012 war möglich (Tab. 52).

Es wurden 1 **HW-Überschreitung** (2 %) und 2 **SB-Überschreitungen** (3 %), wovon 1 durch eine **PRP-Überschreitung** (2 %) verursacht wurde, festgestellt. Es gab keine **ARfD-Überschreitungen** (Tab. 50). Im Jahr 2012 gab es einen nicht signifikanten Rückgang an PRP-Ü und SB-Ü gegenüber dem Jahr 2011. Die SB-Überschreitungen waren im Jahr 2010 signifikant geringer als im Jahr 2009 (Tab. 52).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 70 %, die maximale 556 % (Tab. 50). Im Vergleich zum Jahr 2011 gab es 2012 einen leichten, nicht signifikanten Anstieg der Summenbelastung. Im Jahr 2010 (SB = 49 %) war die Summenbelastung signifikant geringer als im Jahr 2009 (SB = 197 %) (Tab. 52, Abb. 48).

In 9 von 55 Proben (16 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In den übrigen 84 % wurden zwischen 1 und 4 Wirkstoffe nachgewiesen. Die **HW-Überschreitung** bei Mangos aus Brasilien wurde durch das Insektizid Etofenprox (430 %) verursacht. Bei einer Probe Ananas aus Costa Rica war das Insektizid und Akarizid Diazinon für eine **PRP-Überschreitung** (480 % PRP-OG) verantwortlich. 4 Wirkstoffe wurden in einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachge-

wiesen: Imazalil bei Bananen, Prochloraz und Thiabendazol bei Mangos, und Triadimefon bei Ananas. Insgesamt wurden 16 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) konnten die Fungizide Thiabendazol (52 %), Imazalil (30 %), Prochloraz (19 %), Triadimefon (15 %) und Triadimenol (15 %) nachgewiesen werden.

**Tabelle 50.** Statistik Exotenfrüchte 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Exotenfrüchte</b>	<b>67</b>		-	-	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>3,0</b>	<b>63</b>	<b>85</b>	<b>556</b>	<b>4</b>
<b>Schale essbar</b>	<b>5</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Feigen	3		-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Kaki	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Karambolen	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>Schale nicht essbar, klein</b>	<b>7</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>48</b>	<b>61</b>	<b>163</b>	<b>2</b>
Kiw is	6		-	-	-	-	-	-	-	-	56	62	163	2
Litschis	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>Schale nicht essbar, groß</b>	<b>55</b>		-	-	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>2</b>	<b>3,6</b>	<b>70</b>	<b>89</b>	<b>556</b>	<b>4</b>
Ananas	15		-	-	-	-	1	6,7	1	6,7	72	137	556	3
Avocado	5		-	-	-	-	-	-	-	-	45	45	106	3
Bananen	18		-	-	-	-	-	-	-	-	80	59	196	4
Granatäpfel	2		-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	1
Mangos	9		-	-	1	11,1	-	-	1	11,1	74	64	212	3
Papayas	6		-	-	-	-	-	-	-	-	78	71	200	3

**Tabelle 51.** Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2012

WIRKSTOFF ANZAHL	Exotenfrüchte	
	n	%
<b>0</b>	18	26,9
<b>1</b>	13	19,4
<b>2</b>	23	34,3
<b>3</b>	12	17,9
<b>4</b>	1	1,5
<b>Gesamt</b>	<b>67</b>	<b>100,0</b>

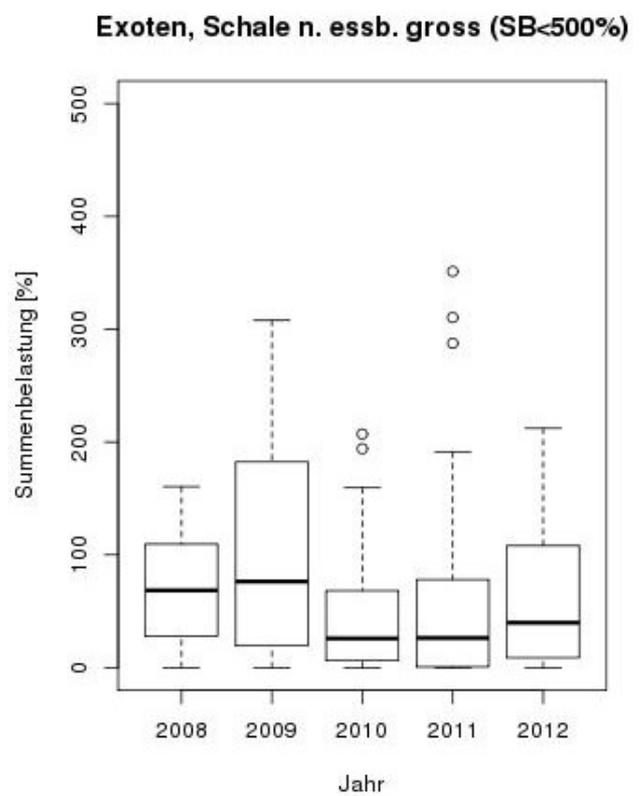
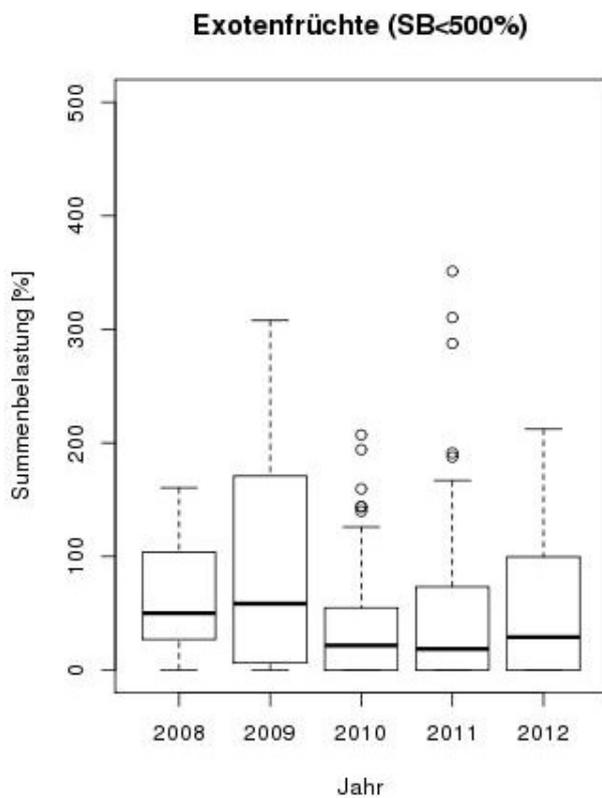
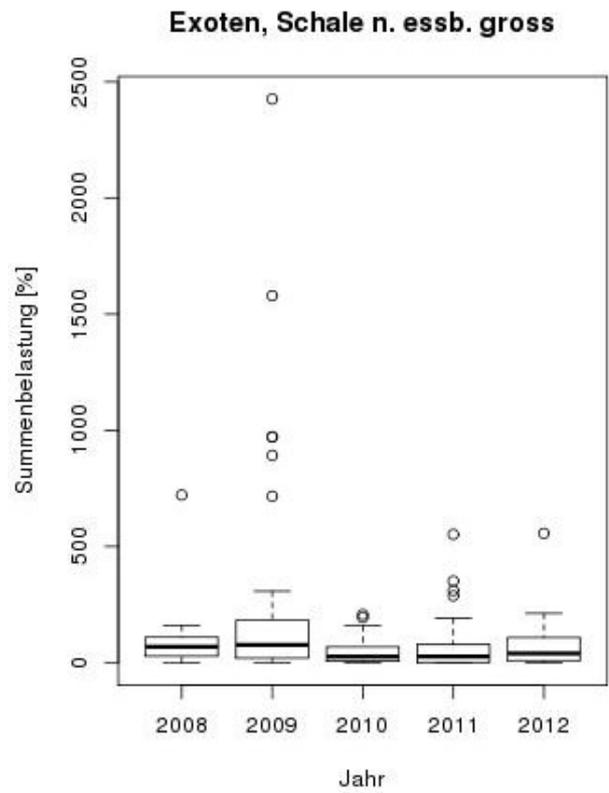
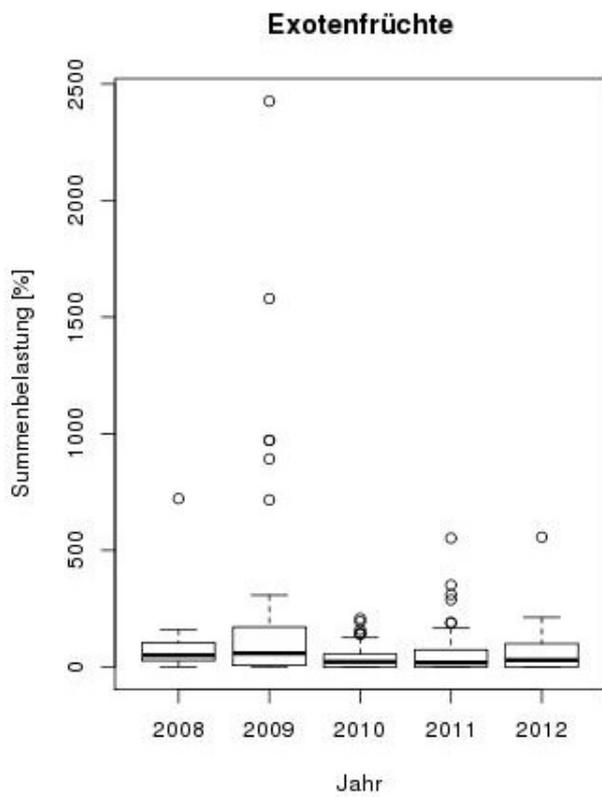
WIRKSTOFF ANZAHL	Exotenfrüchte, nicht essbare Schale, groß	
	n	%
<b>0</b>	9	16,4
<b>1</b>	11	20,0
<b>2</b>	22	40,0
<b>3</b>	12	21,8
<b>4</b>	1	1,8
<b>Gesamt</b>	<b>55</b>	<b>100,0</b>

## 5.6 Exotenfrüchte

**Tabelle 52.** Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2008 bis 2012

Probejahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
<b>Exoten</b>						
2008	41	1	1	1	1	78 ± 113
2009	74	0	0	9	13	172 ± 375
2010	53	0	1	0	1	43 ± 55
2011	64	0	1	2	4	58 ± 99
2012	66	0	1	1	2	63 ± 85
<i>p</i>		-	ns	ns	ns	*
<b>Exoten Schale nicht essbar, groß</b>						
2008	34	1	0	1	1	87 ± 121
2009	64	0	0	9	13	197 ± 397
2010	45	0	1	0	1	49 ± 57
2011	54	0	1	2	4	65 ± 105
2012	55	0	1	1	2	70 ± 89
<i>p</i>		-	ns	ns	*	*

*kursiv*...statistischer Vergleich: Exoten 2008 bis 2012, Ex. Schale n. essbar, groß 2009 bis 2012,  $p > 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant, -...kein statistischer Vergleich möglich



**Abbildung 48.** Summenbelastungen Exotenfrüchte 2008 bis 2012

5.6 Exotenfrüchte

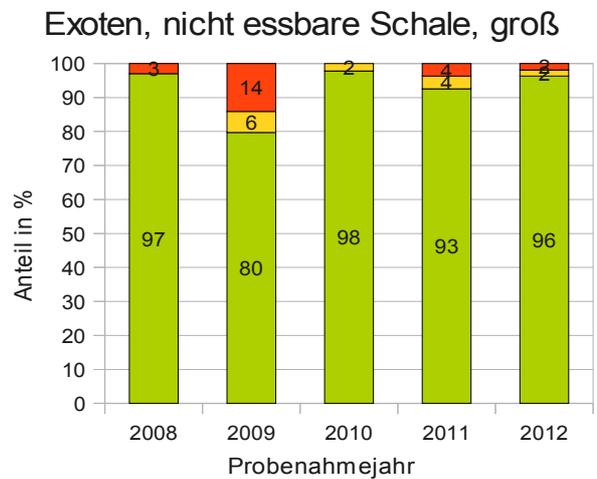
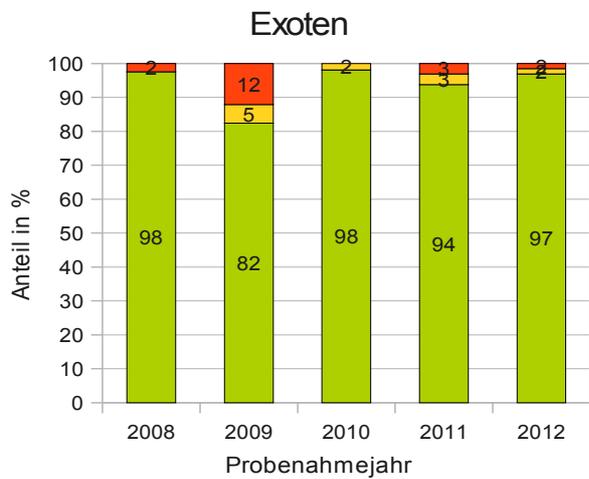
**Tabelle 53.** Anzahl SB-Überschreitungen Exotenfrüchte 2008 bis 2012

a) Exotenfrüchte

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine Ü
2008	41	1	1	0	40
2009	74	9	13	4	61
2010	53	0	1	1	52
2011	64	2	4	2	60
2012	66	1	2	1	64

b) Exoten, Schale nicht essbar, groß

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine Ü
2008	34	1	1	0	33
2009	64	9	13	4	51
2010	45	0	1	1	44
2011	54	2	4	2	50
2012	55	1	2	1	53



**Abbildung 49.** SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2008 bis 2012

**Tabelle 54.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2008 bis 2012

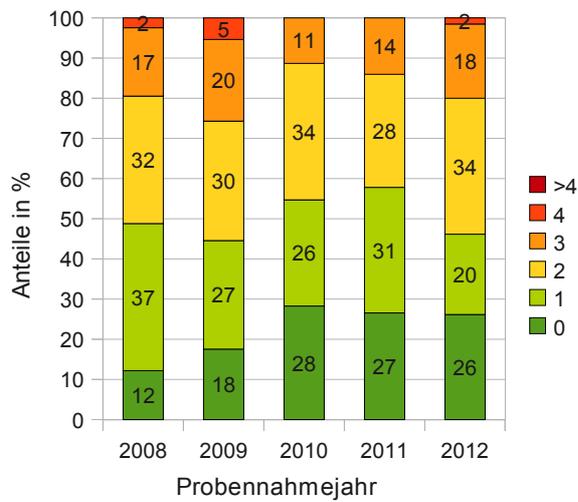
Exotenfrüchte

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	5	15	13	7	1		41
2009	13	20	22	15	4		74
2010	15	14	18	6	0		53
2011	17	20	18	9	0		64
2012	17	13	22	12	1		65

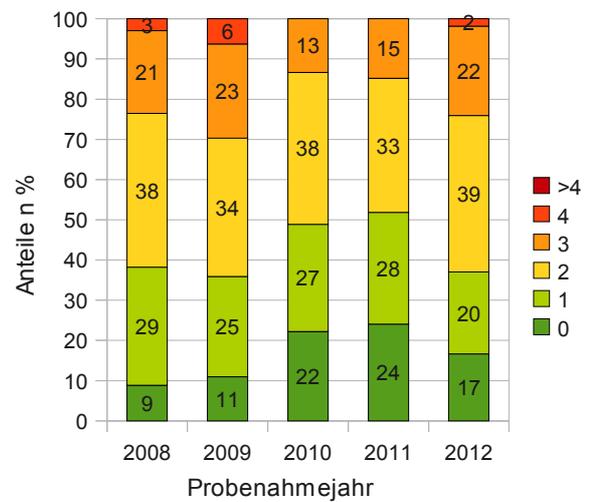
Exoten, nicht essbare Schale, groß

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	3	10	13	7	1		34
2009	7	16	22	15	4		64
2010	10	12	17	6	0		45
2011	13	15	18	8	0		54
2012	9	11	21	12	1		54

**Exotenfrüchte**

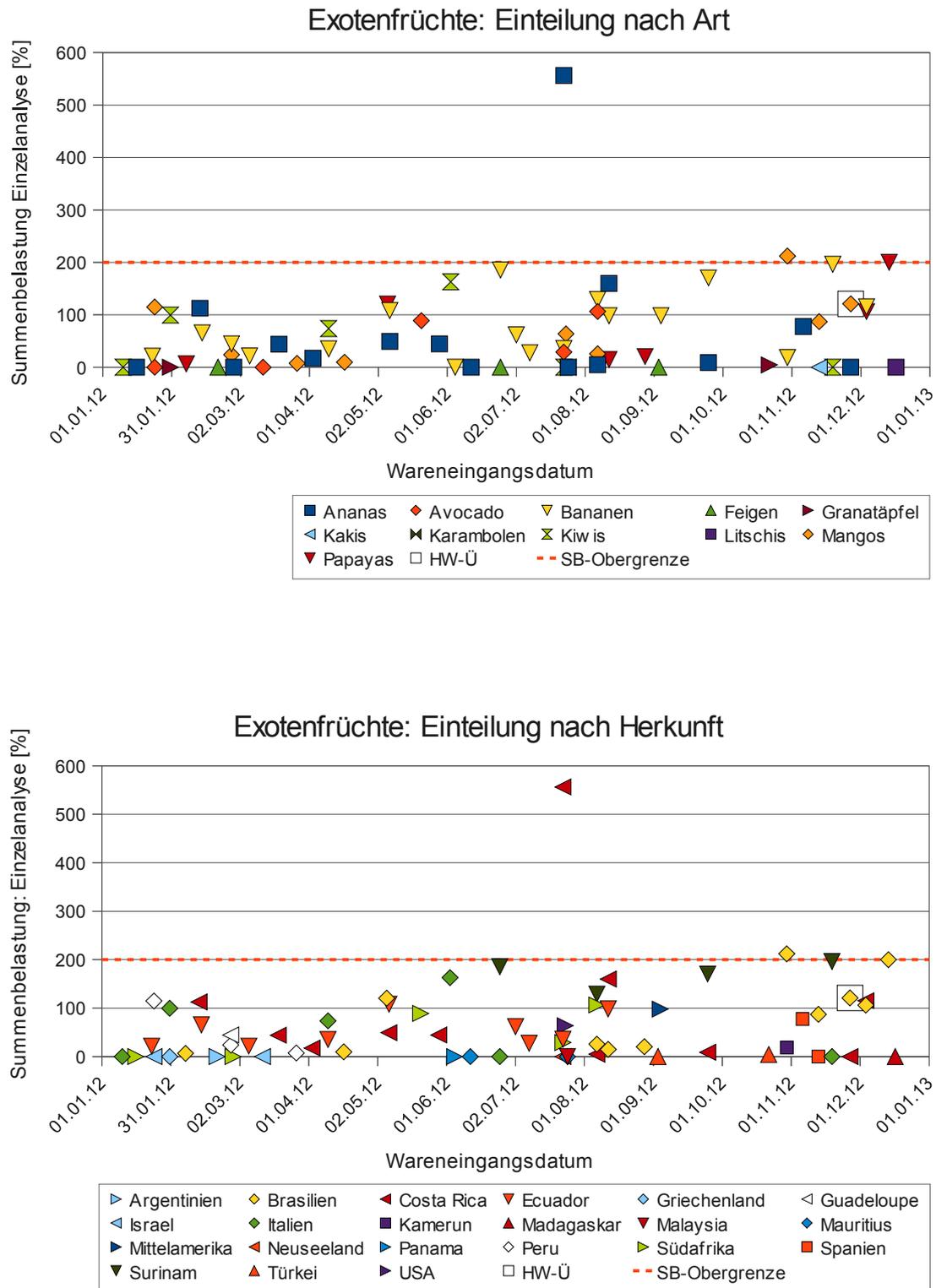


**Exoten, nicht essbare Schale, groß**

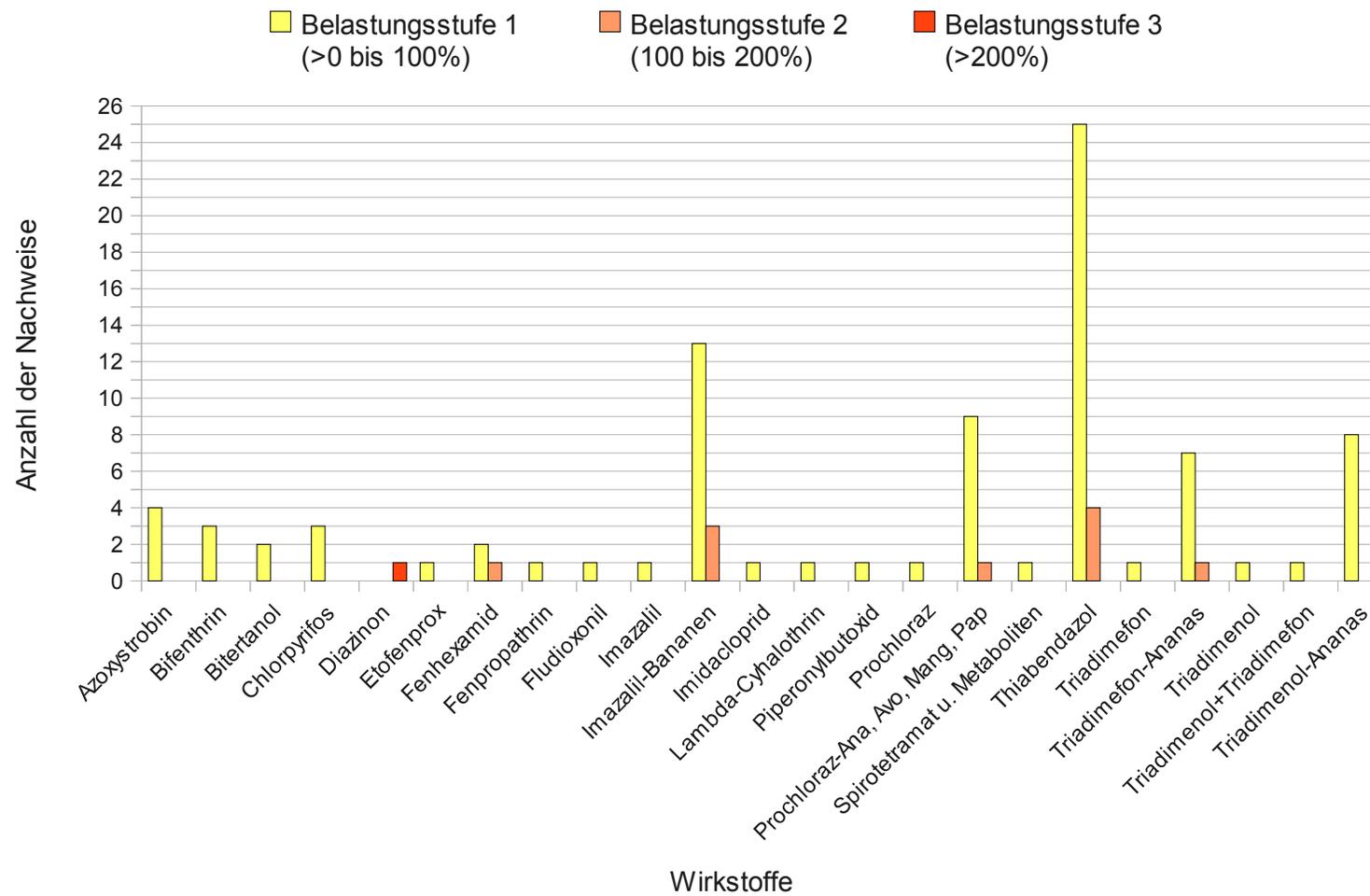


**Abbildung 50.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) 2008 bis 2012

## 5.6 Exotenfrüchte



**Abbildung 51.** Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2012



**Abbildung 52.** Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2012  
(Nachweise in 49 von 67 untersuchten Proben, 18 Proben ohne Nachweise)

## 5.7 Wurzel- und Knollengemüse

Im Jahr 2012 wurden 66 Proben aus der Produktkategorie Wurzel- und Knollengemüse, sowie 1 Probe Ingwer auf Pestizidrückstände untersucht. Gemäß Verordnung (EU) Nr. 600/2010 zählt Ingwer zur Kategorie der Gewürze (Wurzeln oder Rhizome). Da es sich bei der Probe um frischen Ingwer handelte, wurde Ingwer auch im diesjährigen Bericht (vgl. Statusbericht 4, Jahr 2011) gemeinsam mit Wurzel- und Knollengemüse ausgewertet.

Es wurden Kartoffeln (44), Karotten (11), Radieschen (8), Kren (2) und je eine Probe Topinambur und Ingwer untersucht (Anzahl der Proben in Klammer). Aufgrund der vorliegenden Probenanzahl konnte Wurzel- und Knollengemüse für die Jahre 2010 bis 2012 statistisch ausgewertet werden und für Kartoffeln war ein statistischer Vergleich mit dem Jahr 2011 möglich. Von den insgesamt 67 Proben kamen 61 aus Österreich, je 2 aus Frankreich und Israel sowie je 1 aus China und Zypern (Tab. 55). Alle Karotten-, Kren- und Radieschenproben waren PRO PLANET-Produkte. 12 der 44 Kartoffelproben waren ebenfalls PRO PLANET-Produkte (Nähere Auswertung dieser Produktlinie im Kapitel x).

**Tabelle 55.** Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2012

Produkt	n	Herkunft	N
<b>Wurzel- und Knollengemüse</b>	<b>67</b>		
Kartoffeln	44	Österreich	39
		Frankreich	2
		Israel	2
		Zypern	1
Karotten	11	Österreich	11
Radieschen	8	Österreich	8
Kren	2	Österreich	2
Ingwer	1	China	1
Topinambur	1	Österreich	1

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Im Jahr 2012 gab es 7 **SB-Überschreitungen** (10 %), die alle durch **PRP-Überschreitungen** verursacht wurden. **ARfD-** und **Höchstwerte** wurden nicht überschritten (Tab. 56). Es konnte kein statistischer Unterschied im Anteil an PRP- und SB-Überschreitungen zwischen den Jahren 2010 bis 2012 festgestellt werden (Tab. 58, Abb. 54).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 70 %, die maximale SB bei 1114 % (Tab. 18). Der Anstieg auf 70 % SB im Jahr 2012 (SB im Jahr 2010 bzw. 2011 betrug zirka 50 %) war statistisch nicht signifikant (Tab. 58, Abb. 54). Die SB-Überschreitungen wurden ausschließlich durch Kartoffelproben aus Österreich verursacht. 2 weitere Proben aus Österreich und 1 Probe aus Frankreich hatten eine SB zwischen 100 % und 200 % (Abb. 57). Der Wirkstoff Chlorpropham, welcher bei Kartoffeln in der Lagerhaltung zur Keimhemmung eingesetzt wird, verursachte alle Überschreitungen. Obwohl Chlorpropham laut den PRO PLANET-Kriterien nicht zum Einsatz kommen darf, kam es einmal zu einer PRP-Überschreitung (Abb. 53).

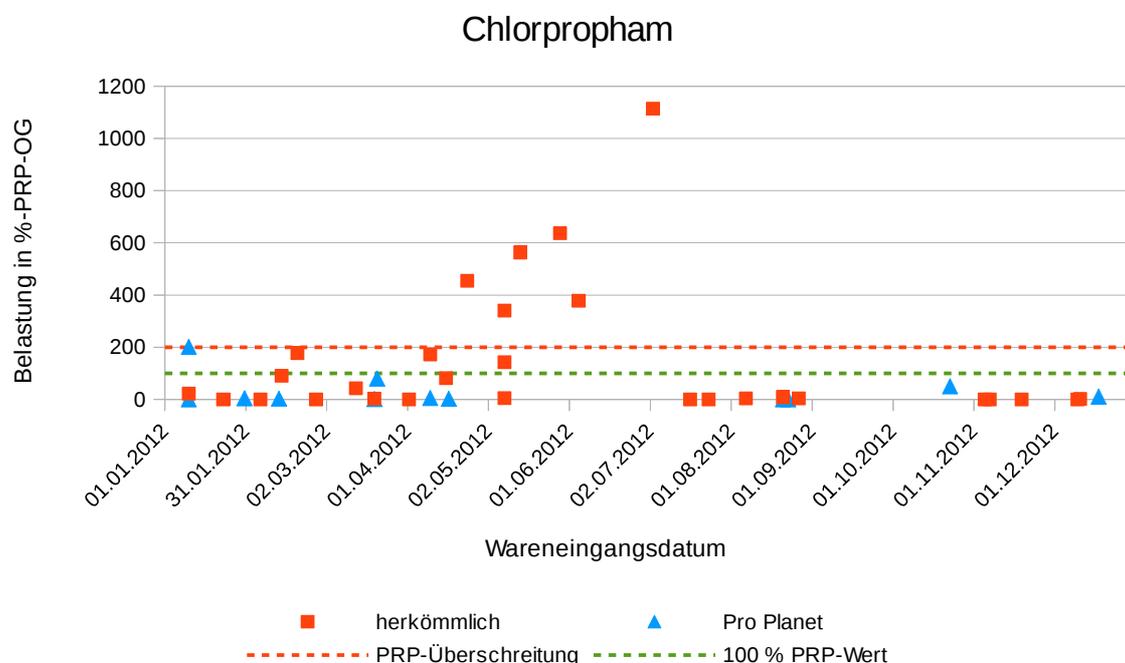
In 45 % der Proben wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze nachgewiesen. In den restlichen Proben wurden 1 bis 3 Wirkstoffe gefunden (Tab. 57, Abb. 56). Insgesamt wurden in den untersuchten Proben der Produktkategorie Wurzel- und Knollengemüse 9 verschiedene Wirkstoffe detektiert. Der am häufigsten nachgewiesene Wirkstoff war Chlorpropham (28-mal) (Abb.55).

### 5.7.1 Kartoffeln

Im Jahr 2012 wurden 44 Kartoffelproben gezogen. 39 kamen aus Österreich, je 2 aus Frankreich und Israel sowie 1 Probe aus Zypern. 12 der Kartoffelproben waren PRO PLANET-Produkte. Ein statistischer Vergleich mit dem Jahr 2011 war möglich.

Es wurden 7 **SB-Überschreitungen** (16 %), die durch **PRP-Überschreitungen** des Wirkstoffes Chlorpropham zustande kamen, festgestellt. Die mittlere **Summenbelastung** lag für Kartoffeln bei 105 %, die maximale bei 1114 %. Die Anzahl an PRP-Überschreitungen, SB-Überschreitungen und die Summenbelastungen der Untersuchungsjahre 2011 und 2012 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 59, Abb. 54).

In 14 Kartoffelproben (32 %) waren keine Pestizidrückstände nachweisbar. In 30 Kartoffelproben (68 %) waren Pestizidrückstände von bis zu 2 Wirkstoffen nachweisbar. Insgesamt wurden 4 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden. Chlorpropham wurde in 27 Proben und Imidacloprid, Maleinsäurehydrazid, Pencycuron in je 1 Probe detektiert. (Abb. 55). Der Wirkstoff Chlorpropham verursachte 7 PRP-Überschreitungen (Abb. 53, Abb. 55). Ab Jänner wurde bei Lagererdäpfeln Chlorpropham in Konzentrationen über 100 % der PRP-OG gefunden. Gegen Ende der Lagerzeit von April bis Ende Juni kam es zu PRP-Überschreitungen. In Abbildung 53 ist ersichtlich, dass Chlorpropham in höheren Konzentrationen in nicht PRO PLANET-Ware und in Lagererdäpfeln, insbesondere gegen Ende der Lagerzeit, nachgewiesen wurde.



**Abbildung 53.** Chlorprophamnachweise bei herkömmlichen und PRO PLANET-Kartoffeln

## 5.7 Wurzel- und Knollengemüse

**Chlorpropham** hat nicht nur herbizide Wirkung, sondern wird bei Kartoffeln auch als Wachstumsregulator zur Keimhemmung während der Lagerung eingesetzt. Bei heimischen Kartoffeln werden im Lager üblicherweise drei Behandlungen mit Chlorpropham zwischen November und März durchgeführt. Chlorpropham hat einen niedrigen ADI-Wert und steht im Verdacht eine krebserregende Wirkung zu haben (H351; lt. CLP-Verordnung (EG) 1272/2008). Es wird dringend empfohlen, Chlorpropham zu ersetzen, aber nicht durch andere chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel wie das seit 2010 in Österreich zugelassene Maleinsäurehydrazid, sondern durch alternative Lagertechniken (z.B. gekühlte Lagerung).

Bei Kartoffeln mit dem PRO PLANET-Label ist die Anwendung von Chlorpropham und Maleinsäurehydrazid nicht zulässig. Daher ist es besonders wichtig, die Konsumenten über die richtige Lagerung von Kartoffeln zu informieren: kühle (ca. 6-8°C), dunkle, trockene und luftige Lagerung verhindert das vorzeitige Austreiben.

Maleinsäurehydrazid ist ebenfalls ein Wirkstoff zur Hemmung des vorzeitigen Austriebs von gelagerten Kartoffeln. Es wird vor der Ernte der Kartoffeln auf dem Feld eingesetzt. Da Maleinsäurehydrazid nicht mit der Multimethode erfasst wird, muss die Analyse beim Labor gesondert in Auftrag gegeben werden. Von den vorliegenden Proben wurden sieben aus Österreich und eine aus Frankreich zusätzlich auf Maleinsäurehydrazid untersucht. Anfang November wurde in einer Probe aus Österreich ein geringer Rückstand gefunden (Abb. 55). Um die KonsumentInnen-sicherheit zu gewährleisten, wird empfohlen, auch weiterhin Lagererdäpfel zu untersuchen.

### 5.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse

Bei den untersuchten Produkten Karotten (11), Kren (2), Radieschen (8), Ingwer (1) und Topinambur (1) wurden **keine Überschreitungen** festgestellt (Anzahl der Proben in Klammer). Karotten, Kren und Radieschen waren Proben aus der Produktlinie PRO PLANET. Bis auf den Ingwer, der aus China kam, waren die Produkte aus Österreich. Die mittlere **Summenbelastung** der Kategorie sonstiges Wurzel- und Knollengemüse betrug 2 % (Tab. 56). Eine nähere Auswertung siehe PRO PLANET-Produkte (Kap. 5.16).

**Tabelle 56.** Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Wurzel- u. Knollengemüse</b>	<b>67</b>		-	-	-	-	<b>7</b>	<b>10,4</b>	<b>7</b>	<b>10,4</b>	<b>70</b>	<b>183</b>	<b>1114</b>	<b>2</b>
Kartoffeln	44		-	-	-	-	7	15,9	7	15,9	105	218	1114	2
<i>herkömmlich</i>	32		-	-	-	-	6	18,8	6	18,8	133	248	1114	2
<i>Pro Planet</i>	12		-	-	-	-	1	8,3	1	8,3	30	57	201	1
<b>Wurzel- u. Knollengemüse, sonstiges</b>	<b>23</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>3</b>
Karotten	11		-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	6	1
Kren (Meerrettich)	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Radieschen	8		-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	22	3
Ingwer	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Topinambur	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

**Tabelle 57.** Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2012

a) Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse. Anzahl (n) und Anteil (%).

Wurzel- und Knollengemüse		
WIRKSTOFF ANZAHL	n	%
0	30	44,8
1	35	52,2
2	1	1,5
3	1	1,5
<b>Gesamt</b>	<b>67</b>	<b>100</b>

b) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in den Probejahren 2008 bis 2012.

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	19	18	3	0	0	0	40
2009	9	20	2	0	0	0	31
2010	19	17	5	1	2	0	44
2011	35	40	9	1	0	0	85
2012	30	35	1	1	0	0	67

**Tabelle 58.** Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012

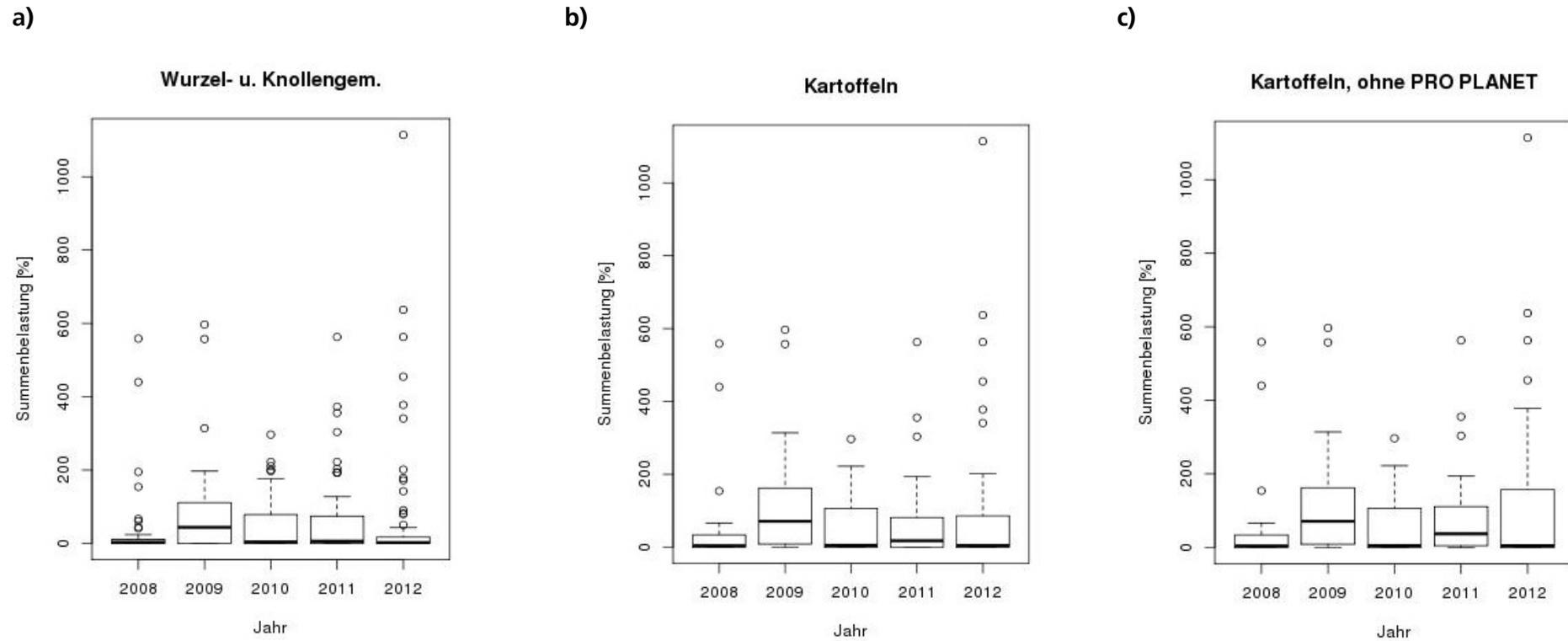
Probejahr	Probenanzahl	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB
						MW ± Stabw
2008	40	0	1	2	2	41 ± 115
2009	31	0	0	3	3	95 ± 150
<b>2010</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>50 ± 81</b>
<b>2011</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>53 ± 98</b>
<b>2012</b>	<b>67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>70 ± 185</b>
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich der Jahre 2010 bis 2012,  $p < 0,05$ ; ns...nicht signifikant; -...kein stat. Vergleich möglich

**Tabelle 59.** Überschreitungen und SB Kartoffeln 2008 bis 2012

Probejahr	Probenanzahl	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB
						MW ± Stabw
2008	23	0	0	2	2	61 ± 144
2009	23	0	0	3	3	125 ± 165
2010	26	0	0	3	3	62 ± 91
<b>2011</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>63 ± 106</b>
<b>2012</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>105 ± 221</b>
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich der Jahre 2011 bis 2012;  $p < 0,05$ ; ns...nicht signifikant; -...kein stat. Vergleich möglich



**Abbildung 54.** Summenbelastung Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012  
 a) Wurzel- und Knollengemüse b) Kartoffeln inkl. PRO PLANET ab 2011 c) Kartoffeln ohne PRO PLANET

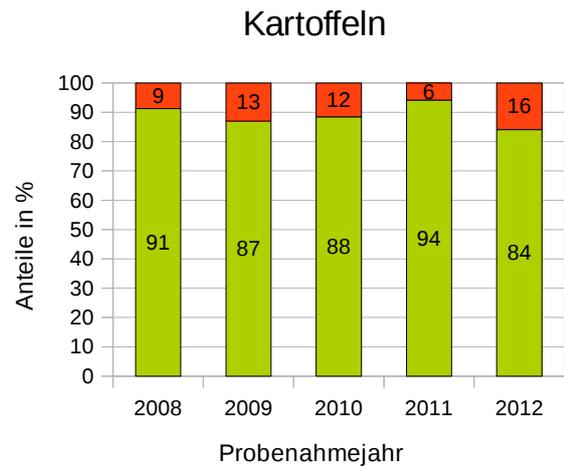
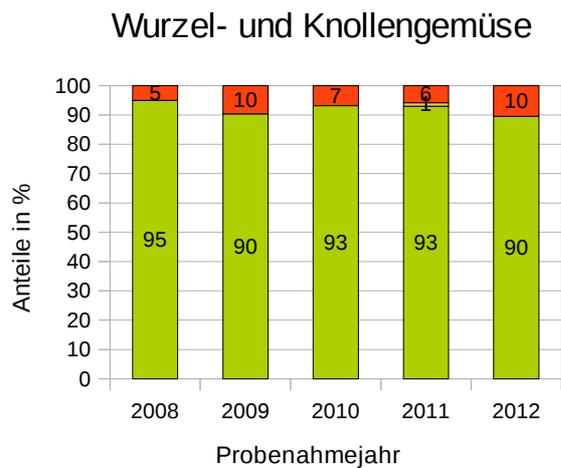
**Tabelle 60.** Anzahl SB-Überschreitungen Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012

a) Wurzel- und Knollengemüse

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	40	2	2	0	38
2009	31	3	3	0	28
2010	44	3	3	0	41
2011	85	5	6	1	79
2012	67	7	7	0	60

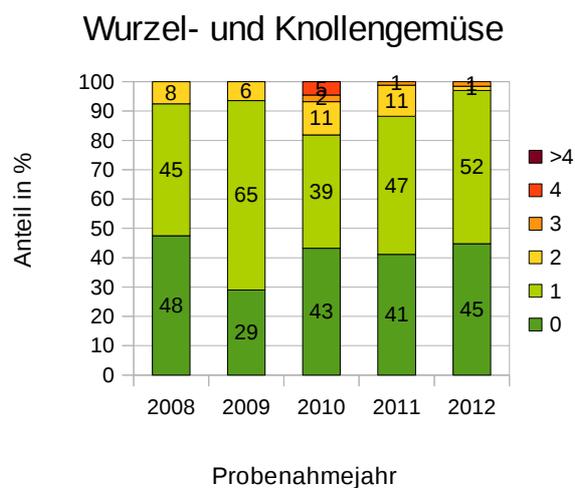
b) Kartoffeln

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	23	2	2	0	21
2009	23	3	3	0	20
2010	26	3	3	0	23
2011	51	3	3	0	48
2012	44	7	7	0	37



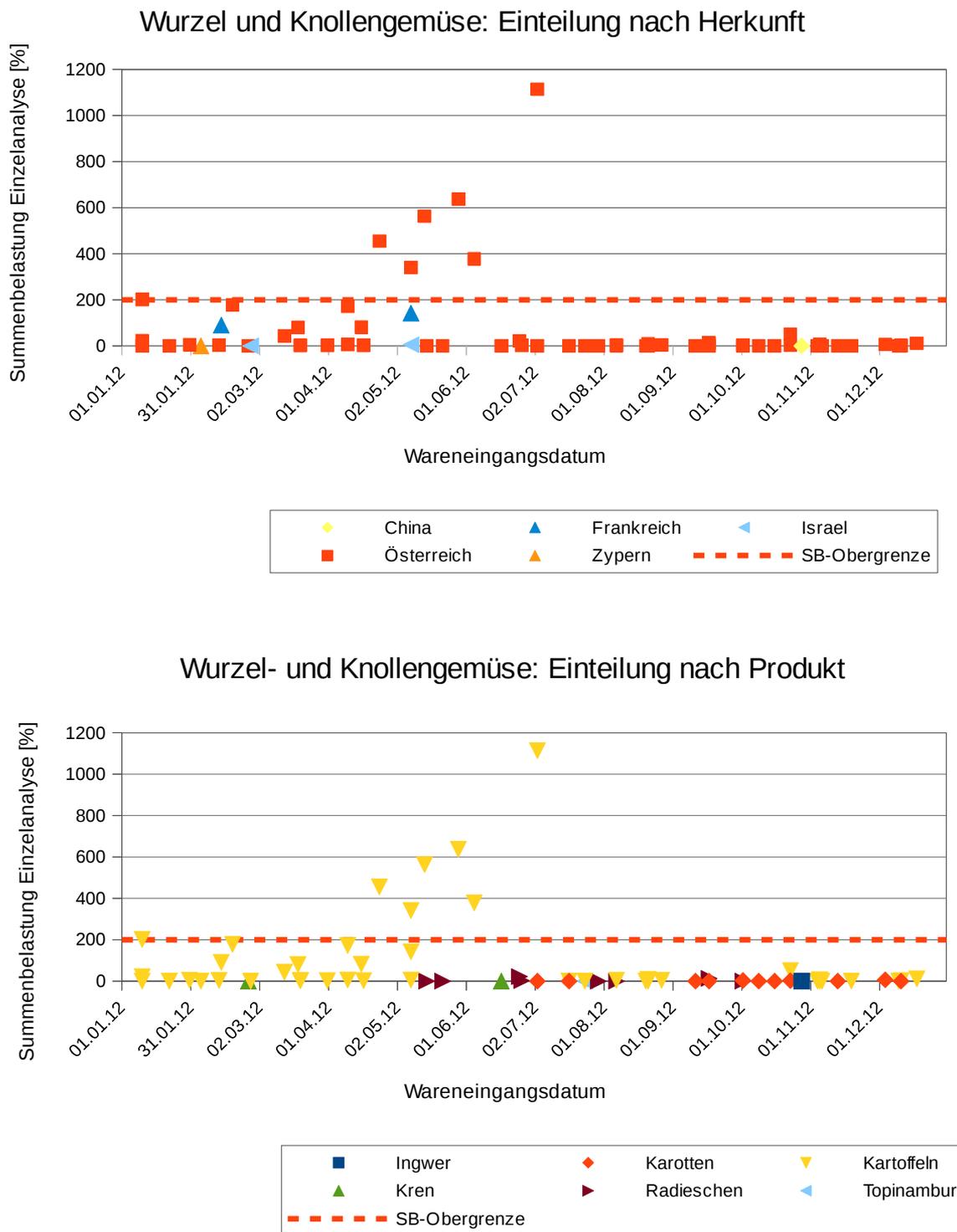
**Abbildung 55.** SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012

(grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung).

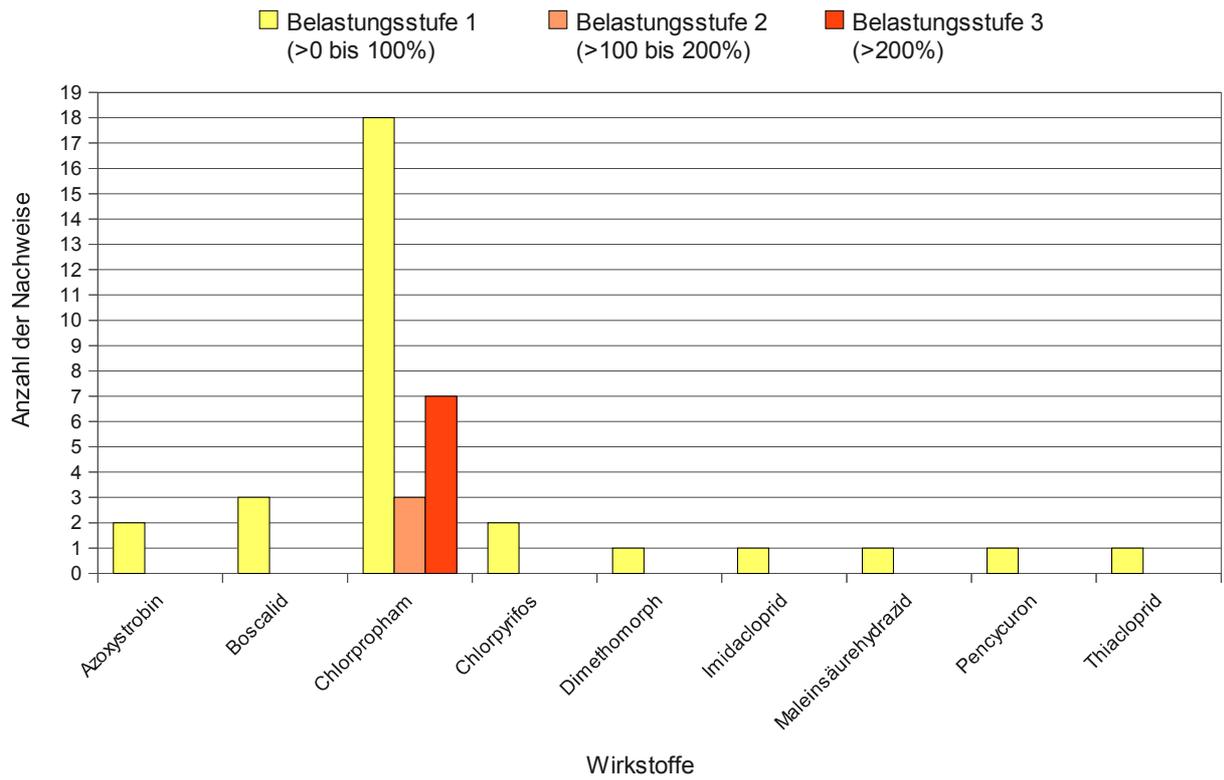


**Abbildung 56.** Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Wurzel- und Knollengemüse 2008 bis 2012.

## 5.7 Wurzel- und Knollengemüse



**Abbildung 57.** Jahresverlauf Wurzel- und Knollengemüse 2012 nach Art und Herkunft



**Abbildung 58.** Wirkstoffprofil Wurzel- und Knollengemüse 2012  
(Nachweise in 37 von 67 untersuchten Proben, 30 Proben ohne Nachweis)

## 5.8 Zwiebelgemüse

Im Jahr 2012 wurden aus der Produktgruppe Zwiebelgemüse 34 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, darunter 26 Zwiebeln und 8 Frühlingszwiebeln. Alle Proben stammten aus Österreich (Tab. 61, Abb. 60). 12 Zwiebeln und alle 8 Frühlingszwiebeln waren PRO PLANET-Produkte (Tab. 62). Die Anzahl der gezogenen Proben war groß genug für einen statistischen Vergleich mit dem Jahr 2011 (Tab. 64).

**Tabelle 61.** Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2012

Produkt	n	Herkunft	N
<b>Zwiebelgemüse</b>	<b>34</b>	Österreich	34
Zwiebel	26		
Frühlingszwiebel	8		

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Im Jahr 2012 wurde 1 **SB-Überschreitung** (3 %), verursacht durch 1 **PRP-Überschreitung** (3 %) festgestellt. Es gab keine **HW-** und **ARfD-Überschreitung** (Tab. 62). Der Anteil an Proben mit PRP- oder SB-Überschreitungen hat sich im Vergleich mit dem Vorjahr 2011 nicht geändert.

Die mittlere **Summenbelastung** des untersuchten Zwiebelgemüses lag bei 13 %, die maximale SB bei 287 % (Tab. 62). Die SB der Proben lagen, mit Ausnahme einer Zwiebelprobe aus dem April (SB =287 %), unter 100 %. Die SB des Jahres 2012 war wie schon im Jahr 2011 sehr gering und es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Jahren (Tab. 64, Abb. 59).

In 25 der 34 untersuchten Proben (74 %) konnten keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen werden. In 9 Proben (26 %) wurde maximal 1 Wirkstoff detektiert (Tab. 63). Die PRP-Überschreitung wurde durch das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid in Zwiebeln verursacht. Im untersuchten Zwiebelgemüse wurden insgesamt 4 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen: die Keimhemmer Maleinsäurehydrazid (4) und Chlorpropham (3), sowie die Fungizide Boscalid (1) und Azoxystrobin (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 61).

Boscalid und Azoxystrobin wurden ausschließlich in Frühlingszwiebeln gefunden. Chlorpropham wurde in 2 Zwiebelproben der Produktlinie PRO PLANET nachgewiesen. Zusätzlich wurden in den Wintermonaten 12 Zwiebelproben auf Maleinsäurehydrazid untersucht und der Keimhemmer konnte auch in 4 Proben nachgewiesen werden. Im Sinne der Konsumentensicherheit werden Zwiebeln weiterhin auf Maleinsäurehydrazid untersucht.

**Maleinsäurehydrazid** ist in Österreich seit ca. zehn Jahren als Keimhemmungsmittel bei Zwiebeln und seit 2010 auch bei Kartoffeln zugelassen und wird auch bereits am Feld angewendet. Da Maleinsäurehydrazid nicht mit der Multimethode erfasst wird, muss die Analyse beim Labor gesondert in Auftrag gegeben werden.

Bei Zwiebeln und Kartoffeln mit dem PRO PLANET-Label ist die Anwendung von Maleinsäurehydrazid nicht zulässig.

**Tabelle 62.** Statistik Zwiebelgemüse 2012

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Zwiebelartige</b>	<b>34</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>2,9</b>	<b>1</b>	<b>2,9</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>287</b>	<b>1</b>
Frühlingszwiebel	8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,7	2	1
Zwiebel	26	-	-	-	-	1	3,8	1	3,8	17	57	287	1
		-	-	-	-								
<b>PRO PLANET</b>													
<b>Zwiebelartige</b>	<b>20</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Frühlingszwiebel	8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,7	2	1
Zwiebel	12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1,4	5	1

**Tabelle 63.** Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2012

WIRKSTOFF ANZAHL	Zwiebelgemüse		Zwiebel		Frühlingszwiebel	
	n	%	n	%	n	%
<b>0</b>	25	73,5	19	73,1	6	75,0
<b>1</b>	9	26,5	7	26,9	2	25,0
<b>Gesamt</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

**Tabelle 64.** Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2008 bis 2012

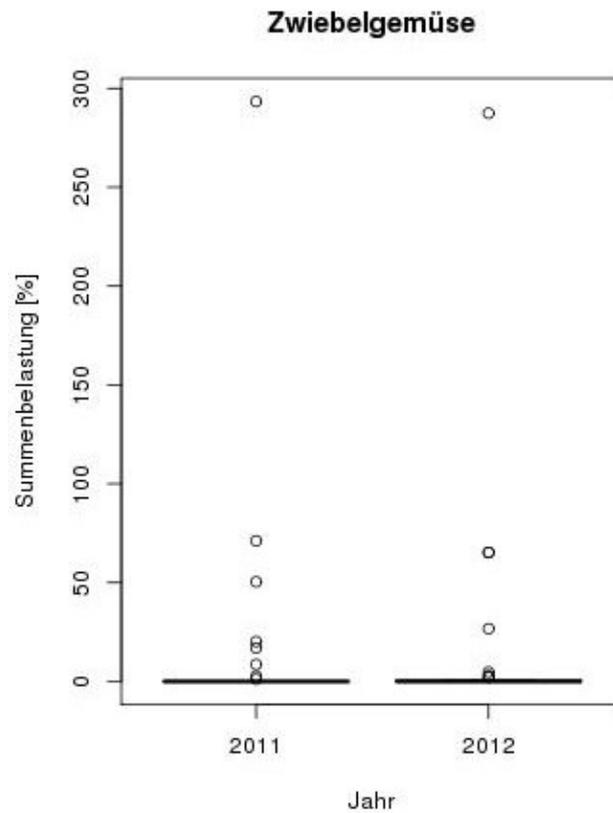
Probejahr	Probenanzahl	ARFD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%]
						MW ± Stabw
2008	4	0	0	0	0	5 ± 11
2009	2	0	0	0	0	3 ± 4
2010	4	0	0	0	0	0 ± 0
<b>2011</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11 ± 47</b>
<b>2012</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13 ± 51</b>
<i>p</i>		-	-	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich 2011 mit 2012.  $p < 0,05$ ; ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich

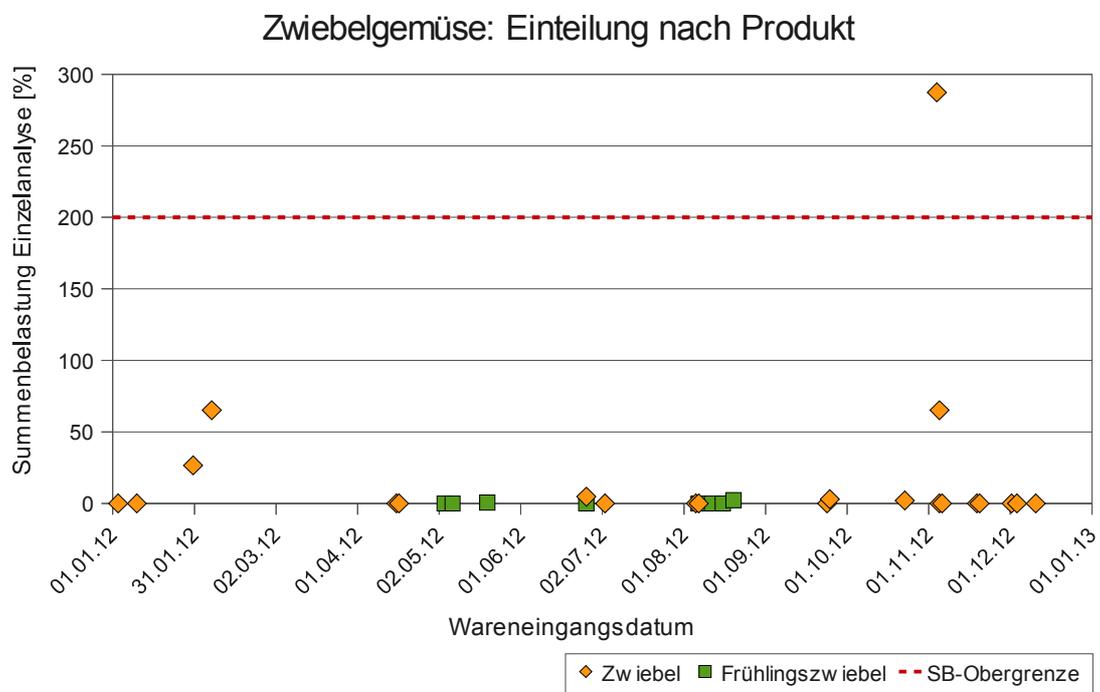
**Tabelle 65.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zwiebelgemüse 2008 bis 2012

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	3	1	0				4
2009	1	1	0				2
2010	4	0	0				4
2011	34	7	1				42
2012	25	9	0				34

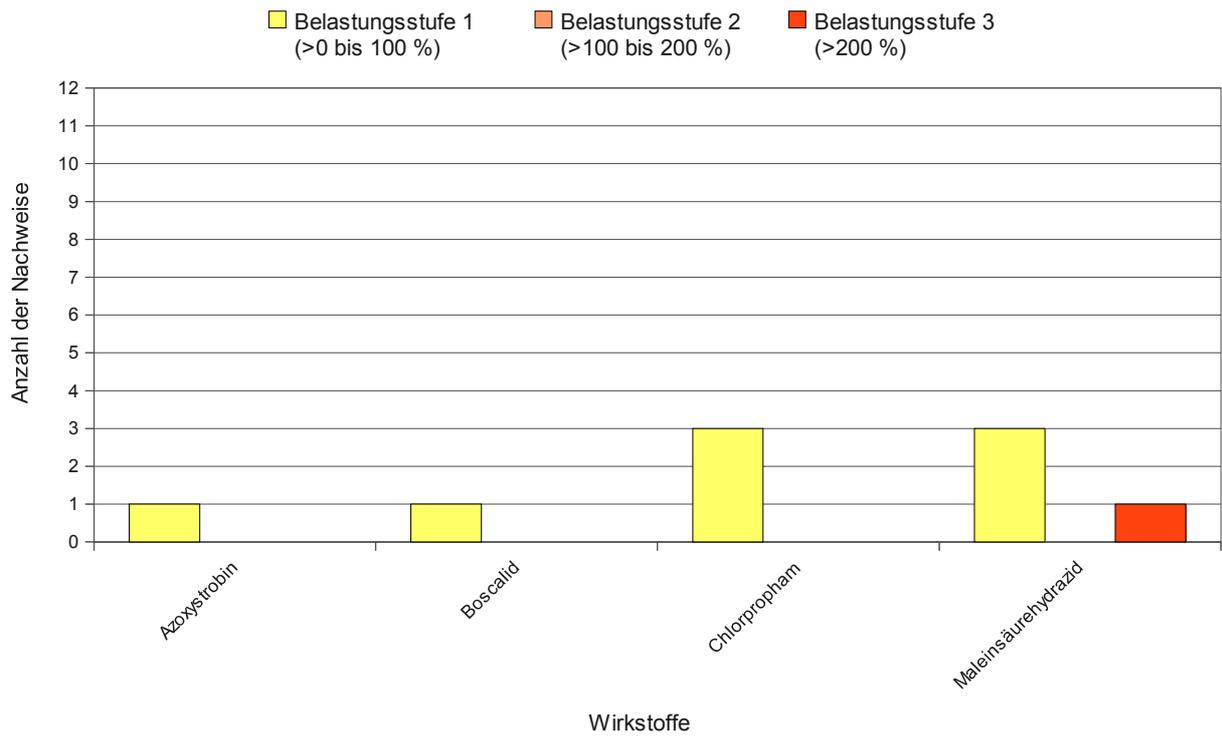
## 5.8 Zwiebelgemüse



**Abbildung 59.** Summenbelastung Zwiebelgemüse 2011 und 2012



**Abbildung 60.** Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2012 nach Produkt



**Abbildung 61.** Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2012  
 (Nachweise in 9 von 34 untersuchten Proben, 25 Proben ohne Nachweise)

## 5.9 Fruchtgemüse

Von der Kategorie Fruchtgemüse wurden im Jahr 2012 insgesamt 133 Proben auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren aus der Familien der Nachtschattengewächse (Solanaceae) 103 Proben und aus der Familie der Kürbisgewächse 28 Proben, außerdem wurden 2 Zuckermaisproben untersucht.

Bei den Nachtschattengewächsen wurden 54 Tomaten, 43 Paprika, 4 Melanzani, 1 Okra und 1 Physalis beprobt. Bei den Kürbisgewächsen wurden 10 Gurken, 9 Zuckermelonen, 4 Wassermelonen, 3 Zucchini und 2 Kürbisse beprobt.

Die Proben stammten aus Österreich (65), Spanien (27), Marokko (7), Tunesien (7), Italien (6), Ungarn (5), Costa Rica (4), Israel (4), Frankreich (2) und je 1 Probe aus Brasilien, Griechenland, Honduras, Kolumbien, Niederlande und Thailand (Tab. 66, Abb. 62). 31 Proben waren als PRO PLANET-Produkte gekennzeichnet. Davon waren 16 Paprika, 13 Tomaten und je 1 Kürbis und Zuckermaisprobe (näheres zu PRO PLANET-Produkte siehe Kapitel 5.16).

Eine statistische Analyse wurde von Fruchtgemüse für den Zeitraum 2008 bis 2012 und von Tomaten und Paprika für den Zeitraum 2009 bis 2012 durchgeführt (Tab. 69).

**Tabelle 66.** Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Fruchtgemüse 133</b>							
<b>Kürbisgewächse mit genießbarer Schale</b>				<b>Nachtschattengewächse</b>			
Gurken	10	Österreich	5	Paprika	43	Griechenland	1
		Spanien	5			Israel	3
Zucchini	3	Marokko	2			Marokko	4
		Spanien	1			Österreich	22
<b>Kürbisgewächse mit ungenießbarer Schale</b>						Spanien	10
Zuckermelonen	9	Brasilien	1			Ungarn	3
		Costa Rica	3	Tomaten	54	Frankreich	2
		Honduras	1			Israel	1
		Italien	2			Italien	3
		Spanien	2			Marokko	1
Wassermelonen	4	Costa Rica	1			Niederlande	1
		Italien	1			Österreich	32
		Spanien	2			Spanien	5
Kürbis	2	Österreich	2			Tunesien	7
						Ungarn	2
<b>Zuckermais</b>	2	Österreich	2	Melanzani	4	Österreich	2
						Spanien	2
				Okra	1	Thailand	1
				Physalis	1	Kolumbien	1

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Im Jahr 2012 wurden bei den untersuchten Produkten der Kategorie Fruchtgemüse keine **HW-**, **ARfD-**, **SB-** und **PRP-Überschreitungen** nachgewiesen. Die Anzahl an HW-, ARfD- und SB- und PRP-Überschreitungen war im Zeitraum 2008 bis 2012 nicht signifikant verschieden (Tab. 69, Tab. 70, Abb. 64).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 15 %, die maximale bei 196 % (Tab. 67). Im Vergleich zu den Vorjahren gab es eine Reduktion der SB, die aber nicht statistisch signifikant war (Tab. 69, Abb. 62,

Abb. 63). Bei 5 Proben lag die SB zwischen 100 % und 200 %, davon 1 Paprika Mix und 1 Paprika Spitz sowie 2 Cherrytomaten und 1 Fleischtomate. Alle übrigen Proben hatten eine SB unter 100 % (Abb. 62).

Von insgesamt 133 untersuchten Fruchtgemüseproben wurden in 62 Proben (47 %) keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 71 Proben (53 %) konnten Rückstände von bis zu 9 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden. In 33 Proben (25 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit mehreren Pestiziden (Tab. 68, Tab. 71, Abb. 65). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde bei PRO PLANET Fleischtomaten gefunden (9 Wirkstoffe). Insgesamt wurden 38 verschiedene Pestizide in Fruchtgemüse nachgewiesen. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden Chlorthalonil, Flutriafol, Spirotetramat+Metaboliten und Triadimenol festgestellt. Am häufigsten wurden die Fungizide Cyprodinil (11), Fludioxonil (10), Azoxystrobin (9), Flutriafol (8), Boscalid (7) und Propamocarb (7) sowie die Insektizide Indoxacarb (7) und Pymetrozin (7) nachgewiesen (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 67).

### 5.9.1 Kürbisgewächse

Im Jahr 2012 wurden von dieser Produktgruppe 28 Proben auf Pestizidrückstände untersucht. Von den Kürbisgewächsen mit genießbarer Schale wurden 10 Gurken- und 3 Zucchini-, und von den Kürbisgewächsen mit ungenießbarer Schale 9 Zuckermelonen-, 4 Wassermelonen- und 2 Kürbisproben gezogen. Die Produkte stammten aus Spanien (10), Österreich (7), Costa Rica (4), Italien (3), Marokko (2), Brasilien (1) und Honduras (1) (Tab. 66, Abb. 62, Abb. 63). Es lag eine genügend große Probenanzahl für einen Vergleich mit dem Jahr 2011 vor (Tab. 69).

Im Jahr 2012 kam es bei dieser Produktgruppe zu keinen **HW-, ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen** (Tab. 67). Bis auf je 1 HW-Ü im Jahr 2010 und 2011 kam es bei Kürbisgewächsen in den Jahren 2008 bis 2012 zu keinen Überschreitungen.

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 6 %, die maximale bei 32 % (Tab. 67). Gegenüber dem Jahr 2011 (SB = 10 %) gab es eine Verringerung der mittleren Summenbelastung, die nicht signifikant war (Tab. 69, Abb. 62).

In 10 der 28 untersuchten Proben (36 %) lagen keine **Pestizidrückstände** vor. In den restlichen 18 Proben (64 %) wurden 1 bis maximal 4 Wirkstoffe gefunden. In 7 Proben (25 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 68, Tab. 71, Abb. 65). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde bei Gurken aus Spanien festgestellt. Insgesamt wurden 14 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, alle in einer Konzentration von < 100 % PRP-Obergrenze. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Propamocarb (18 %), Azoxystrobin (11 %) und Boscalid (11 %) sowie das Insektizid Imidacloprid (14 %) gefunden (Abb. 67).

### 5.9.2 Nachtschattengewächse

Im Jahr 2012 wurden bei den Nachtschattengewächsen 103 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, darunter 54 Tomaten-, 43 Paprika-, 4 Melanzani- und je 1 Okra- und Physalisprobe. Die Proben kamen aus Österreich (56), Spanien (17), Tunesien (7), Marokko (5), Ungarn (5), Israel (4), Italien (3), Frankreich (2), Griechenland (1), Kolumbien (1), Niederlande (1) und Thailand (1) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 66, Abb. 62). 16 Paprika- und 13 Tomatenproben waren als PRO PLANET-Produkte gekennzeichnet. Eine statistische Auswertung war für Paprika und Tomaten für den Untersuchungszeitraum 2009 bis 2012 möglich.

### 5.9.2.1 Paprika

Die 43 Paprikaproben stammten aus Österreich (22), Spanien (10), Marokko (4), Israel (3), Ungarn (3) und Griechenland (1) (Tab. 66, Abb. 68). 16 der 22 österreichischen Paprikaproben waren PRO PLANET-Produkte.

Im Gegensatz zum Jahr 2011 wurden 2012 keine **HW-, PRP- und SB-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 67). Wie schon 2011 kam es zu keinen **ARfD-Überschreitungen**. Die mittlere **Summenbelastung** war geringer als 2011 und betrug 20 %, die maximale 196 % (Tab. 69). Die Überschreitungen und SB der Jahre 2009 bis 2012 waren nicht signifikant verschieden. 2 spanische Proben hatten eine SB zwischen 100 % und 200 % („Paprika Mix“ und „Paprika Spitz“), die übrigen Proben hatten eine SB unter 100 % (Abb. 62, Abb. 68).

In 20 der 43 Proben (47 %) wurden keine **Pestizidrückstände** detektiert. In 53 % der Proben waren Rückstände von 1 bis maximal 5 Wirkstoffe zu finden. In 14 Proben (33 %) wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen (Tab. 68). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde bei einer spanischen „Paprika Mix“ Probe festgestellt (Tab. 67). Die Fungizide Flutriafol und Triadimenol wurden in Konzentrationen von 100 bis 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Insgesamt wurden 18 verschiedene Wirkstoffe in Paprikaproben gefunden, davon am häufigsten die Fungizide Flutriafol (8), Fludioxonil (4), Triadimenol (4) und die Insektizide Pymetrozin (5) und Indoxacarb (4) (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 67).

### 5.9.2.2 Tomaten

Von den insgesamt 54 Proben entfielen 21 auf Cherrytomaten, 17 auf Rispentomaten und 16 auf Fleischtomaten. Die beprobten Tomaten stammten aus Österreich (32), Tunesien (7), Spanien (5), Italien (3), Frankreich (2), Ungarn (2), Israel (1), Marokko (1) und Niederlande (1) (Tab. 66, Abb. 63). 13 der 32 österreichischen Tomatenproben waren PRO PLANET-Produkte. Die statistische Auswertung erfolgte für die Jahre 2009 bis 2012.

Im Jahr 2012 wurden keine **HW-, ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 67). Bei der mittleren Summenbelastungen der Tomaten war ein Rückgang gegenüber dem Jahr 2011 festzustellen, der nicht signifikant war. Die mittlere **Summenbelastung** betrug 17 %, die maximale 180 %. Die SB des Jahres 2012 war signifikant geringer als im Jahr 2009 (SB =63 %) (Tab. 69, Abb. 62, Abb. 63). Eine SB zwischen 100 % und 200 % hatten 2 Proben Cherrytomaten, je 1 Probe aus Frankreich und aus Ungarn, sowie 1 Probe Fleischtomaten aus Österreich. Die übrigen Proben hatten eine SB kleiner 100 % (Abb. 70).

In 27 der 54 Proben (50 %) wurden keine **Pestizidrückstände** detektiert. In den 27 übrigen Proben waren Rückstände von 1 bis maximal 9 Wirkstoffe zu finden. In 11 Proben (20 %) wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen (Tab. 68). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde bei österreichischen PRO PLANET Fleischtomaten festgestellt (Tab. 67). Das Fungizid Chlorothalonil und das systemische Insektizid Spirotetramat+Metaboliten wurden in Konzentrationen von 100 bis 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Insgesamt wurden 25 verschiedene Wirkstoffe in Tomatenproben gefunden, davon am häufigsten die Fungizide Cyprodinil (6), Fludioxonil (5), Boscalid (4), Azoxystrobin (3), Difenoconazol (3) und das Insektizid Indoxacarb (3) (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 67).

### Tomaten Österreich

32 Tomatenproben stammten aus Österreich und davon waren 13 Proben PRO PLANET-Tomaten. Eine ausführliche Auswertung zu PRO PLANET-Produkten findet sich in Kapitel 5.16. Ein Vergleich der österreichischen Tomaten mit den Proben aus anderen Herkunftsländern war aufgrund einer zu geringen

Gesamtprobenanzahl nicht möglich. Jedoch war ein statistischer Vergleich mit dem Jahr 2011 möglich. Im Jahr 2011 war bei den österreichischen Tomatenproben auch ein vergleichbar großer Anteil an PRO PLANET-Proben (16 PRO PLANET-Produkte von 31 Proben aus Österreich).

Wie schon im Jahr 2011 kam es bei österreichischen Tomaten zu keiner **HW-, ARfD-, PRP- und SB-Überschreitung**. Die mittlere **Summenbelastung** ging von 17 % (Jahr 2011) auf 9 % zurück. Dieser Rückgang war aber nicht statistisch signifikant (Tab. 69, Abb. 66). Die maximale Summenbelastung lag bei 113 % (Tab. 69, Abb. 66). Die restlichen Proben hatten eine SB < 100 % (Abb. 66, Abb. 70).

Auf 17 der 32 Proben (53 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. Auf 10 Proben (31 %) wurde nur 1 Wirkstoff und auf 4 Proben (13 %) wurden 2 Wirkstoffe nachgewiesen. Ende September wurde bei 1 Probe Fleischtomaten eine Mehrfachbelastung mit 9 Wirkstoffen festgestellt (Tab. 72).

## 5.9 Fruchtgemüse

**Tabelle 67.** Statistik Fruchtgemüse 2012

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Fruchtgemüse</b>	<b>133</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>196</b>	<b>9</b>
<b>Kürbisgewächse</b>	<b>28</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>4</b>
<b>Kürbisgewächse, genießbare Schale</b>	<b>13</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>4</b>
Gurken	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	26	4
Zucchini	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	1	1
<b>Kürbisgewächse, ungenießbare Schale</b>	<b>15</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
Kürbis	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Melonen	13	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9	32	2
Zuckermelonen	9	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	32	2
Wassermelonen	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	1	2	2
<b>Solanaceae</b>	<b>103</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>18</b>	<b>39</b>	<b>196</b>	<b>9</b>
Melanzani	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	11	2
Okra	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Paprika	43	-	-	-	-	-	-	-	-	20	42	196	5
Paprika, gelb	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Paprika, grün	15	-	-	-	-	-	-	-	-	11	13	40	3
Paprika, Mix	6	-	-	-	-	-	-	-	-	48	67	196	5
Paprika, Ramiro	2	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	14	1
Paprika, rot	6	-	-	-	-	-	-	-	-	24	28	81	2
Paprika, spitz	11	-	-	-	-	-	-	-	-	24	57	193	3
Paprika, sonstige	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Physalis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Tomaten	54	-	-	-	-	-	-	-	-	17	38	180	9
Cherrytomaten	21	-	-	-	-	-	-	-	-	26	52	180	5
Fleischtomaten	16	-	-	-	-	-	-	-	-	9	28	113	9
Rispentomaten	17	-	-	-	-	-	-	-	-	14	22	72	3
<b>Zuckermais</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PRO PLANET</b>	<b>31</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>113</b>	<b>9</b>
Kürbis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Zuckermais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Paprika	16	-	-	-	-	-	-	-	-	9	12	40	2
gelb	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
grün	9	-	-	-	-	-	-	-	-	11	16	40	2
rot	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	14	30	2
sonstige	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Tomaten	13	-	-	-	-	-	-	-	-	15	33	113	9
Rispentomaten	5	-	-	-	-	-	-	-	-	12	24	54	2
Fleischtomaten	8	-	-	-	-	-	-	-	-	17	39	113	9

**Tabelle 68.** Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2012

Anzahl (n) und Anteil (%)

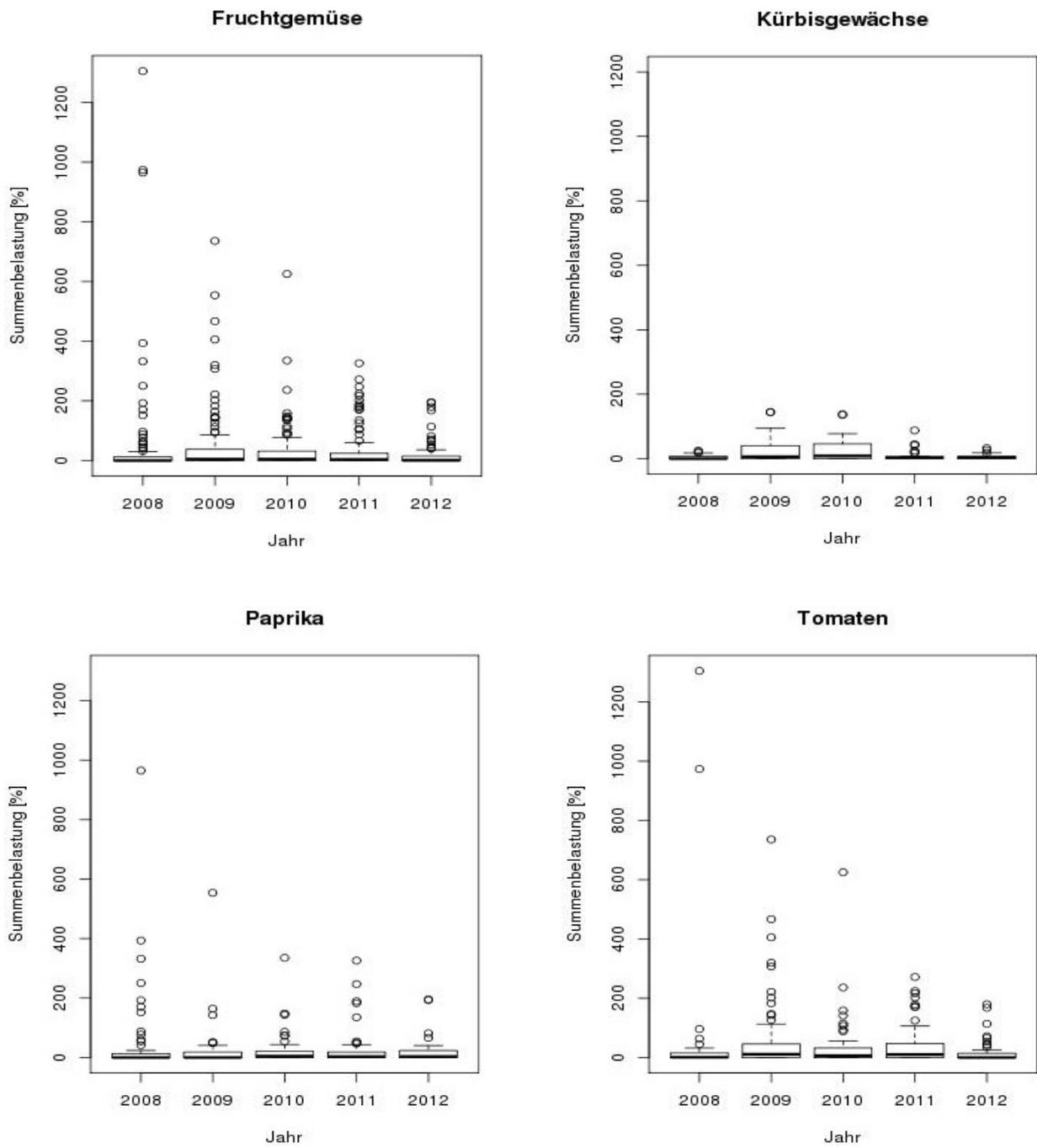
WIRKSTOFF ANZAHL	Fruchtgemüse		Kürbisgewächse		Nachtschatten- gewächse		Paprika		Tomaten	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	62	46,6	10	35,7	50	48,5	20	46,5	27	49,1
1	38	28,6	11	39,3	27	26,2	9	20,9	16	29,6
2	21	15,8	4	14,3	17	16,5	9	20,9	7	12,7
3	7	5,3	2	7,1	5	4,9	3	7,0	2	3,6
4	2	1,5	1	3,6	1	1,0	1	2,3	0	0,0
5	2	1,5	0	0,0	2	1,9	1	2,3	1	1,8
6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
9	1	0,8	0	0,0	1	1,0	0	0,0	1	1,8
<b>Gesamt</b>	<b>133</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabelle 69.** Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2008 bis 2012

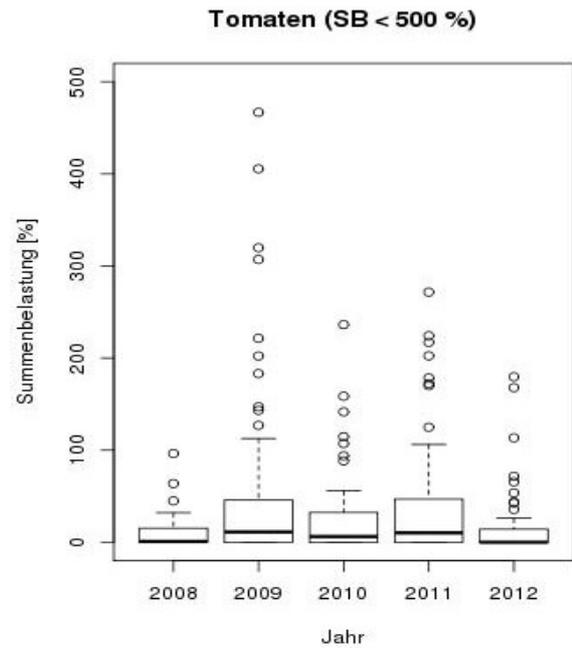
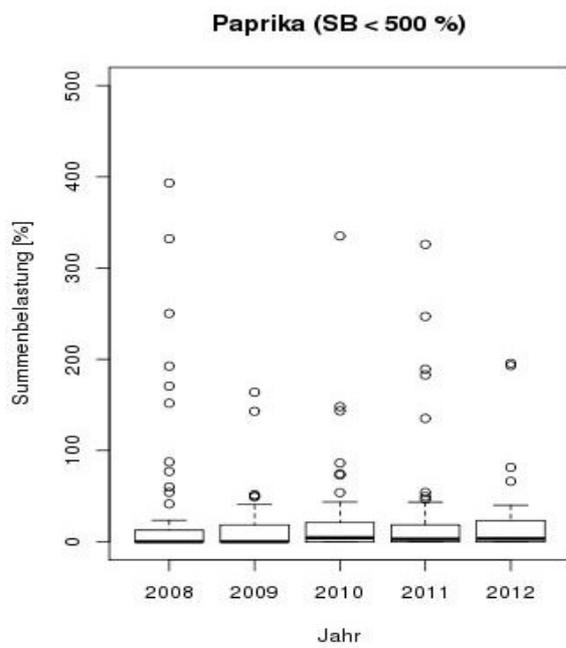
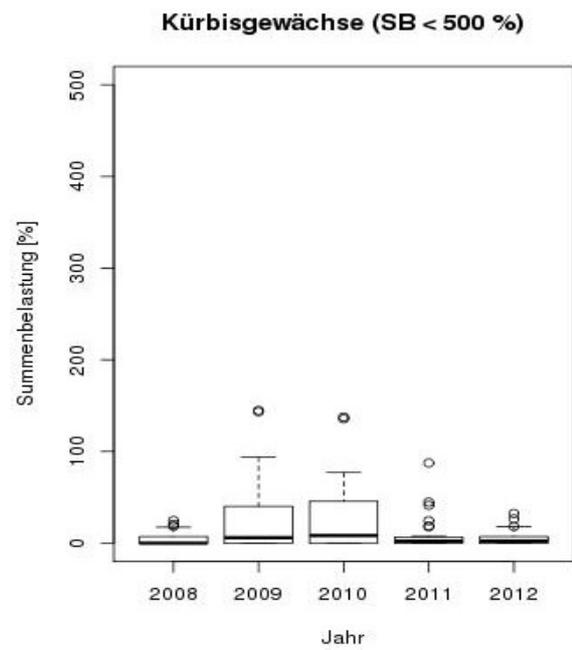
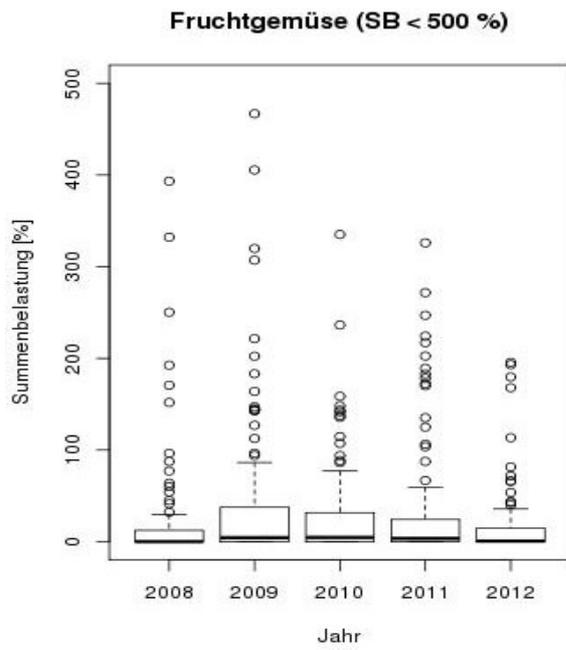
Proben	Probejahr	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
Frucht- gemüse	2008	132	4	3	5	6	43 ± 170
	2009	135	0	0	3	8	45 ± 106
	2010	111	3	2	3	3	33 ± 77
	2011	162	3	0	3	6	27 ± 57
	2012	133	0	0	0	0	15 ± 35
	<i>p</i>			ns	ns	ns	ns
Kürbis- gewächse	2008	17	0	0	0	0	5 ± 9
	2009	18	0	0	0	0	32 ± 50
	2010	16	1	0	0	0	31 ± 47
	2011	29	1	0	0	0	10 ± 19
	2012	28	0	0	0	0	6 ± 9
	<i>p</i>			ns	-	-	-
Paprika	2008	74	2	1	3	4	40 ± 131
	2009	46	0	0	1	1	28 ± 86
	2010	36	0	1	1	1	30 ± 65
	2011	63	1	0	2	2	26 ± 61
	2012	43	0	0	0	0	20 ± 43
	<i>p</i>			ns	ns	ns	ns
Tomaten	2008	36	2	2	2	2	74 ± 266
	2009	67	0	0	2	7	63 ± 128
	2010	58	2	1	2	2	37 ± 91
	2011	64	1	0	1	4	39 ± 65
	2012	55	0	0	0	0	17 ± 38
	<i>p</i>			ns	ns	ns	ns
Tomaten, Österreich	2008	10	1	0	0	0	1 ± 3
	2009	29	0	0	1	2	50 ± 115
	2010	31	0	0	1	1	13 ± 43
	2011	31	0	0	0	0	17 ± 35
	2012	32	0	0	0	0	9 ± 22
	<i>p</i>			-	-	-	-

*kursiv*...Statistischer Vergleich: Fruchtgemüse 2008 bis 2012, Kürbisgewächse 2011 bis 2012, Paprika und Tomaten 2009 bis 2012, Tomaten Österreich 2012 mit 2011; *p* < 0,05; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...kein stat. Vergleich möglich

## 5.9 Fruchtgemüse



**Abbildung 62.** Summenbelastung Fruchtgemüse 2008 bis 2012



**Abbildung 63.** Summenbelastung Fruchtgemüse 2008 bis 2012 (SB < 500 %)

**Tabelle 70.** Anzahl SB-Überschreitungen Fruchtgemüse 2008 bis 2012

## a) Fruchtgemüse

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	132	5	6	1	126
2009	135	3	8	5	127
2010	111	3	3	0	108
2011	162	3	6	3	156
2012	133	0	0	0	133

## b) Kürbisgemüse

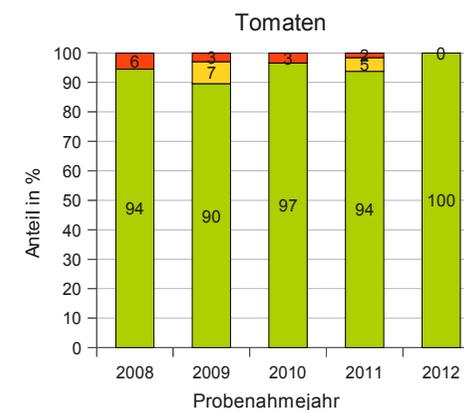
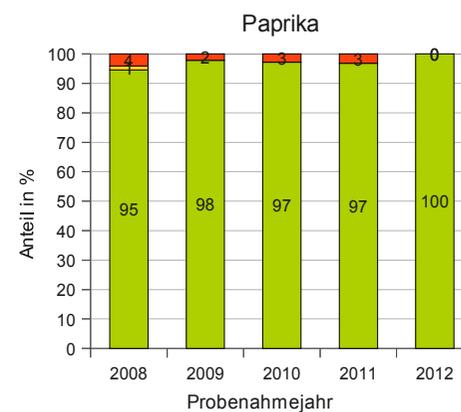
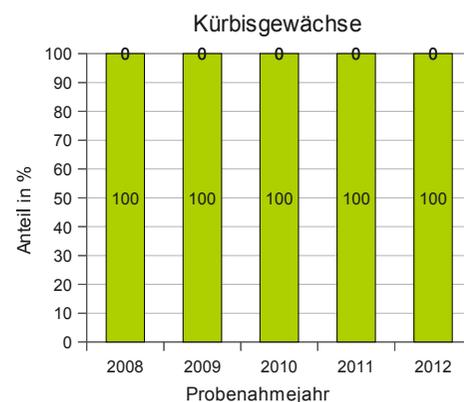
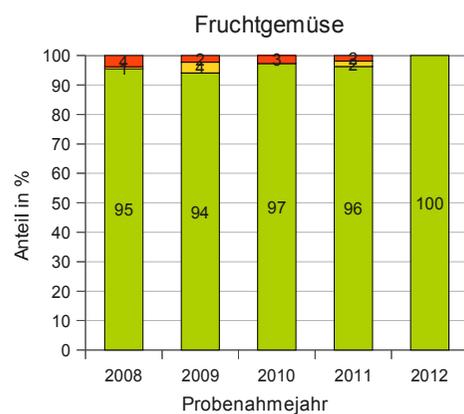
Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	17	0	0	0	17
2009	18	0	0	0	18
2010	16	0	0	0	16
2011	29	0	0	0	29
2012	28	0	0	0	28

## c) Paprika

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	74	3	4	1	70
2009	46	1	1	0	45
2010	36	1	1	0	35
2011	63	2	2	0	61
2012	43	0	0	0	43

## d) Tomaten

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	36	2	2	0	34
2009	67	2	7	5	60
2010	58	2	2	0	56
2011	64	1	4	3	60
2012	55	0	0	0	55

**Abbildung 64.** SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2008 bis 2012

(grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

**Tabelle 71.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2008 bis 2012

a) Fruchtgemüse

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	75	32	13	5	5	2	132
2009	56	30	20	18	4	7	135
2010	39	26	22	12	4	8	111
2011	59	48	22	12	10	11	162
2012	62	38	21	7	2	3	133

b) Kürbisgemüse

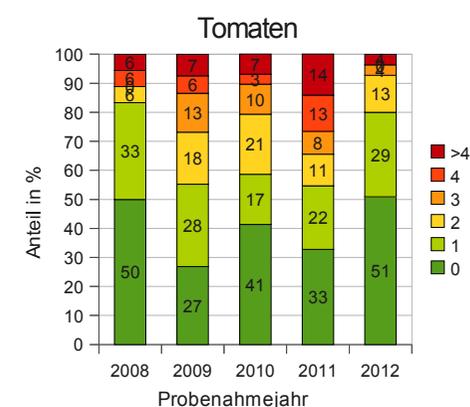
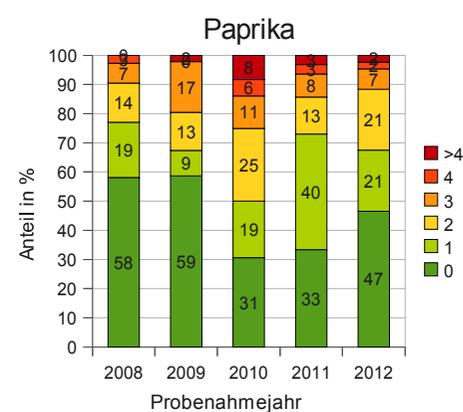
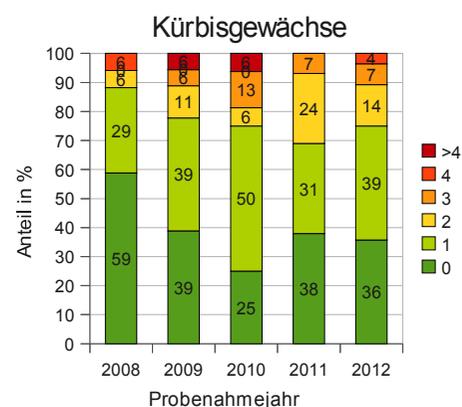
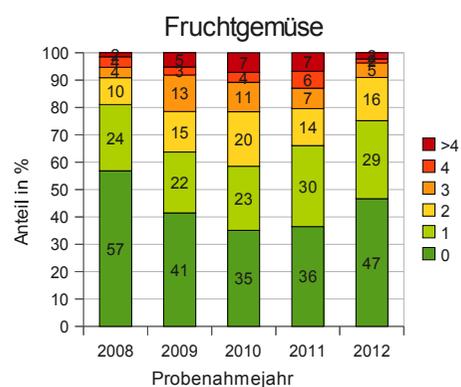
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	10	5	1	0	1	0	17
2009	7	7	2	1	0	1	18
2010	4	8	1	2	0	1	16
2011	11	9	7	2	0	0	29
2012	10	11	4	2	1	0	28

c) Paprika

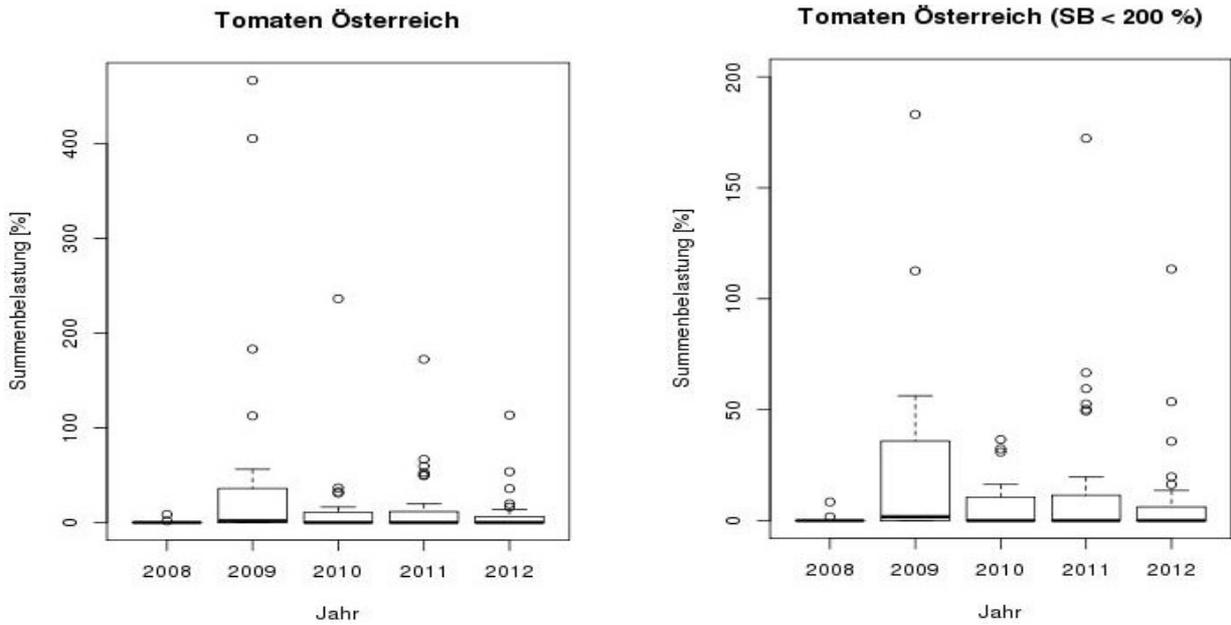
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	43	14	10	5	2	0	74
2009	27	4	6	8	0	1	46
2010	11	7	9	4	2	3	36
2011	21	25	8	5	2	2	63
2012	20	9	9	3	1	1	43

d) Tomaten

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	18	12	2	0	2	2	36
2009	18	19	12	9	4	5	67
2010	24	10	12	6	2	4	58
2011	21	14	7	5	8	9	64
2012	28	16	7	2	0	2	55

**Abbildung 65.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2008 bis 2012

5.9 Fruchtgemüse

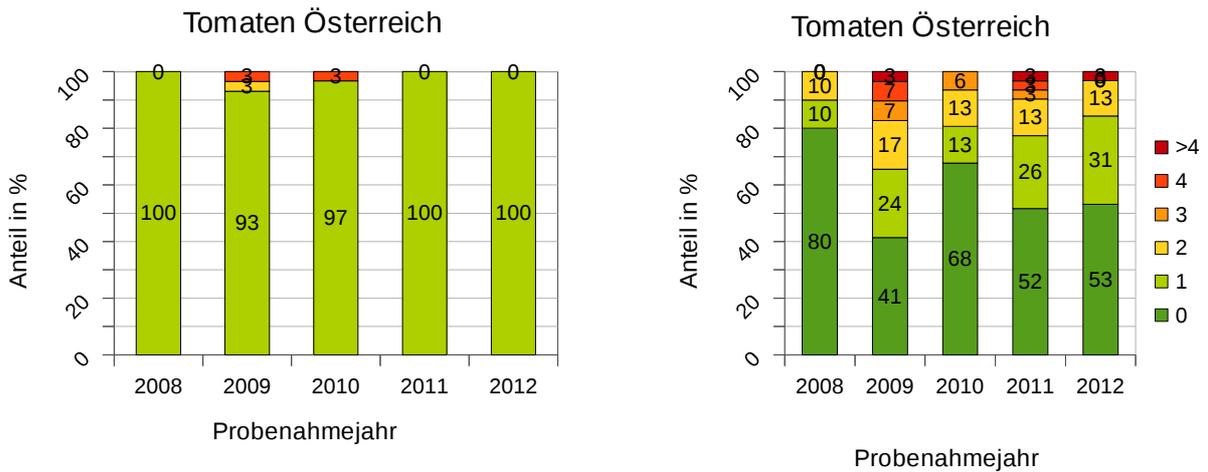


**Abbildung 66.** Summenbelastung Tomaten Österreich 2008 bis 2012

**Tabelle 72.** Anzahl SB-Ü und Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Tomaten Österreich 2008 bis 2012

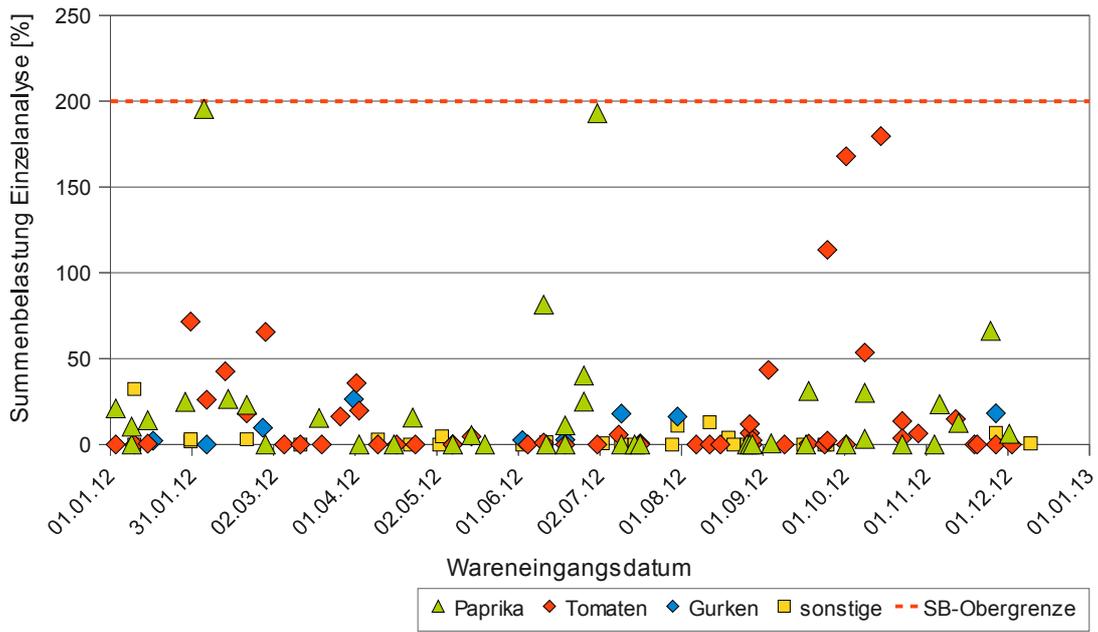
Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	10	0	0	0	10
2009	29	1	2	1	27
2010	31	1	1	0	30
2011	31	0	0	0	31
2012	32	0	0	0	32

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	8	1	1	0	0	0	10
2009	12	7	5	2	2	1	29
2010	21	4	4	2	0	0	31
2011	16	8	4	1	1	1	31
2012	17	10	4	0	0	1	32

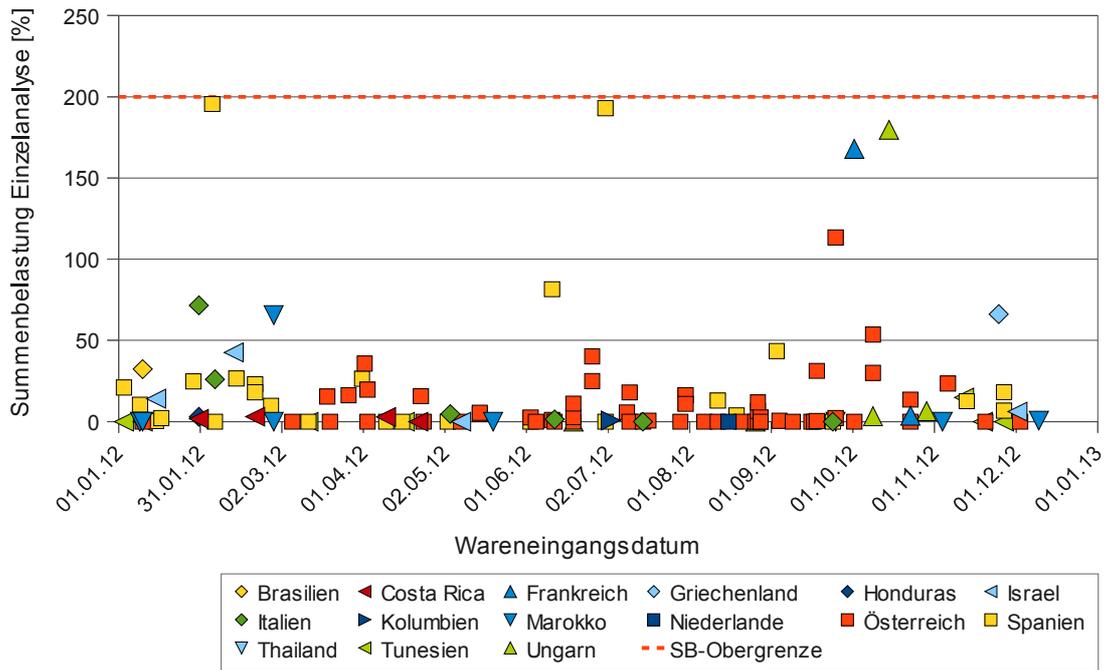


**Abbildung 67.** Häufigkeit (%) SB-Ü und Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Tomaten Österreich 2008 bis 2012 (grün = keine Ü, gelb = SB-Ü ohne PRP-Ü, rot = SB-Ü durch eine PRP- Ü)

### Fruchtgemüse: Einteilung nach Produkt

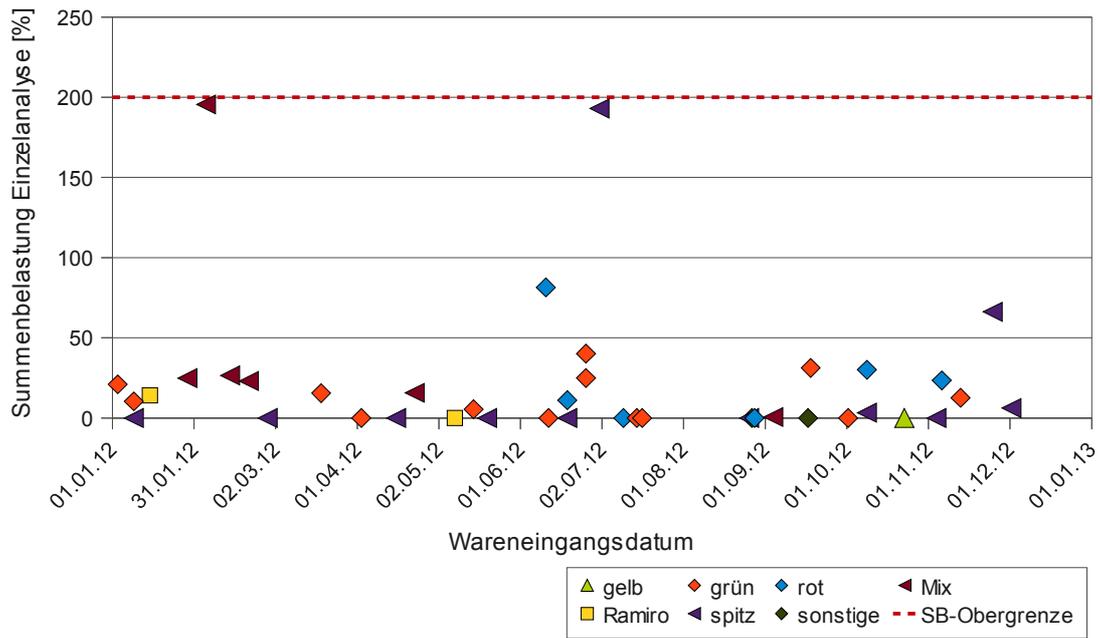


### Fruchtgemüse: Einteilung nach Herkunft



**Abbildung 68.** Jahresverlauf Fruchtgemüse 2012 nach Art und Herkunft  
 sonstige: Kürbis (2), Mais (2), Melanzani (4), Melonen (13), Okra (1), Physalis (1), Zucchini (3)

Paprika: Einteilung nach Sorte



Paprika: Einteilung nach Herkunft

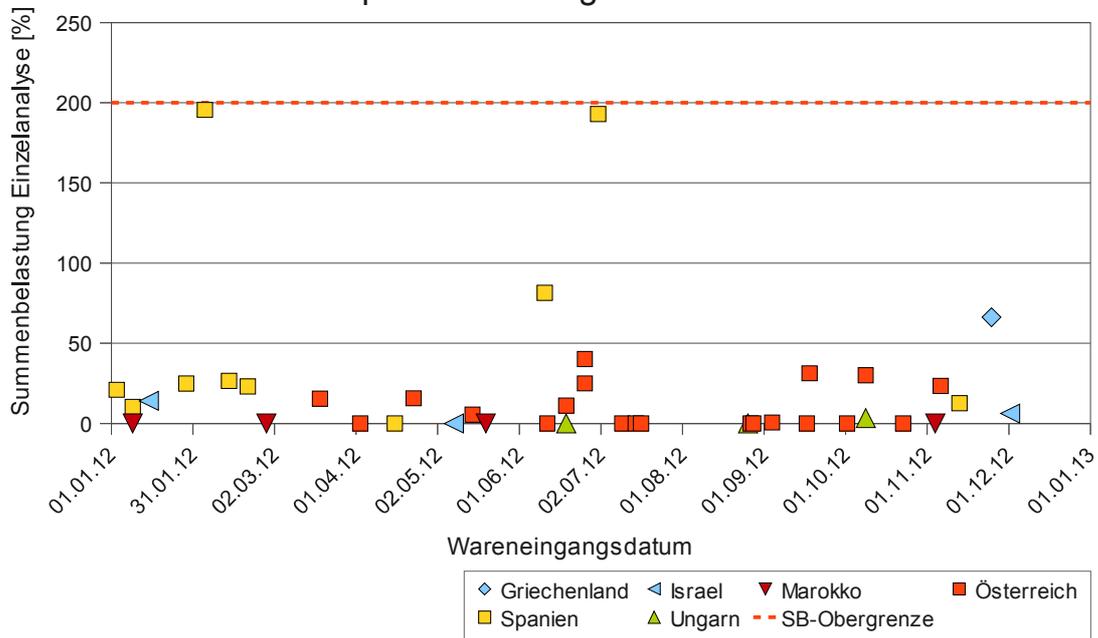
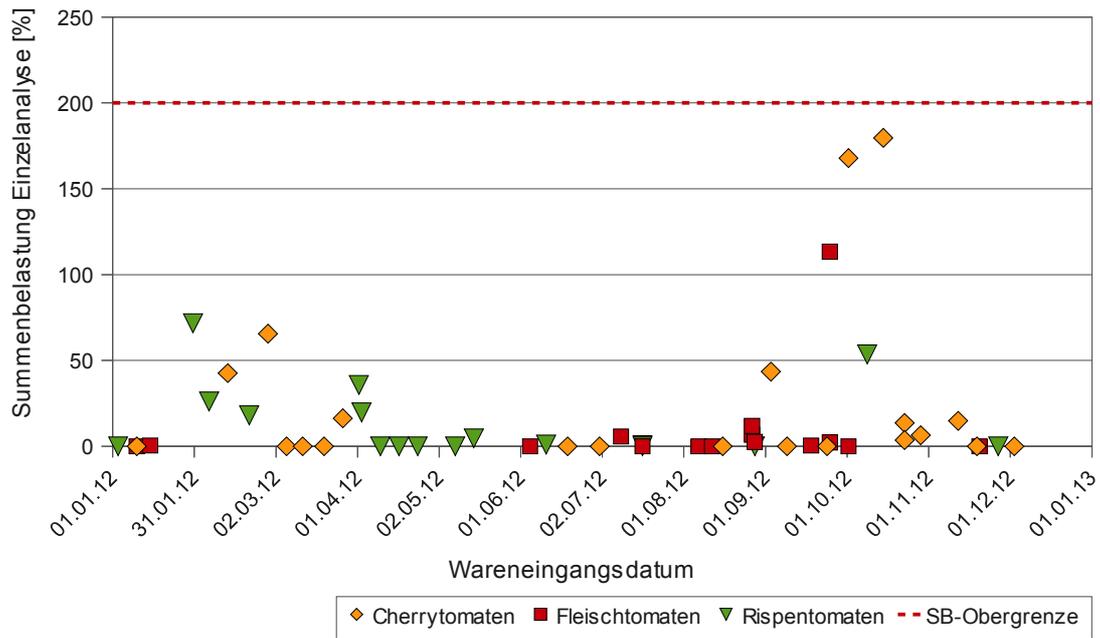


Abbildung 69. Jahresverlauf Paprika 2012 nach Sorte und Herkunft

### Tomaten: Einteilung nach Sorte



### Tomaten: Einteilung nach Herkunft

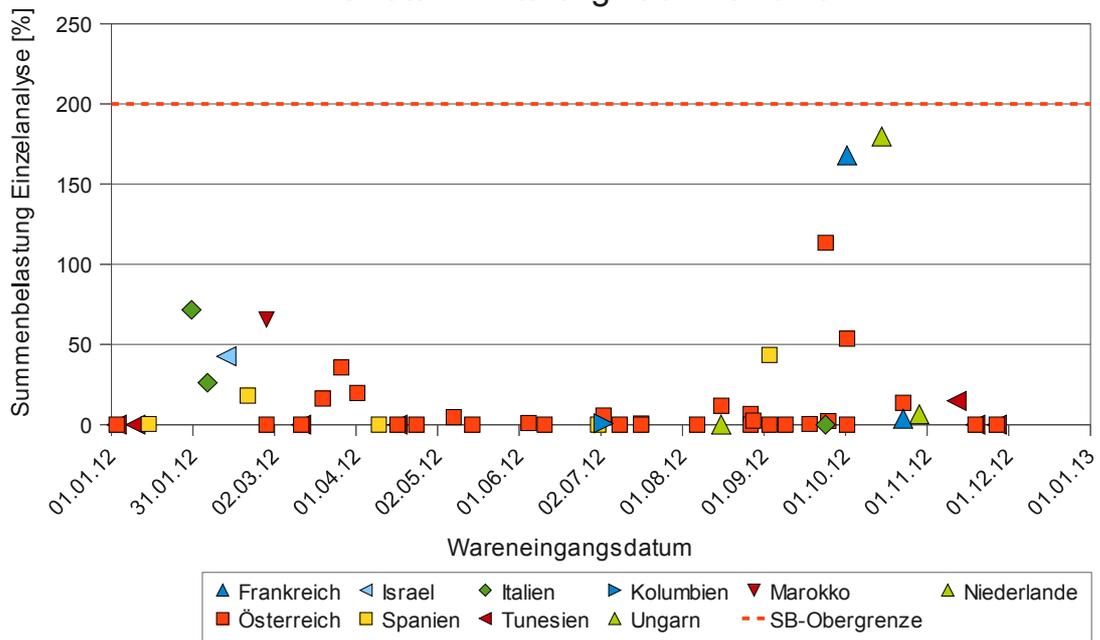
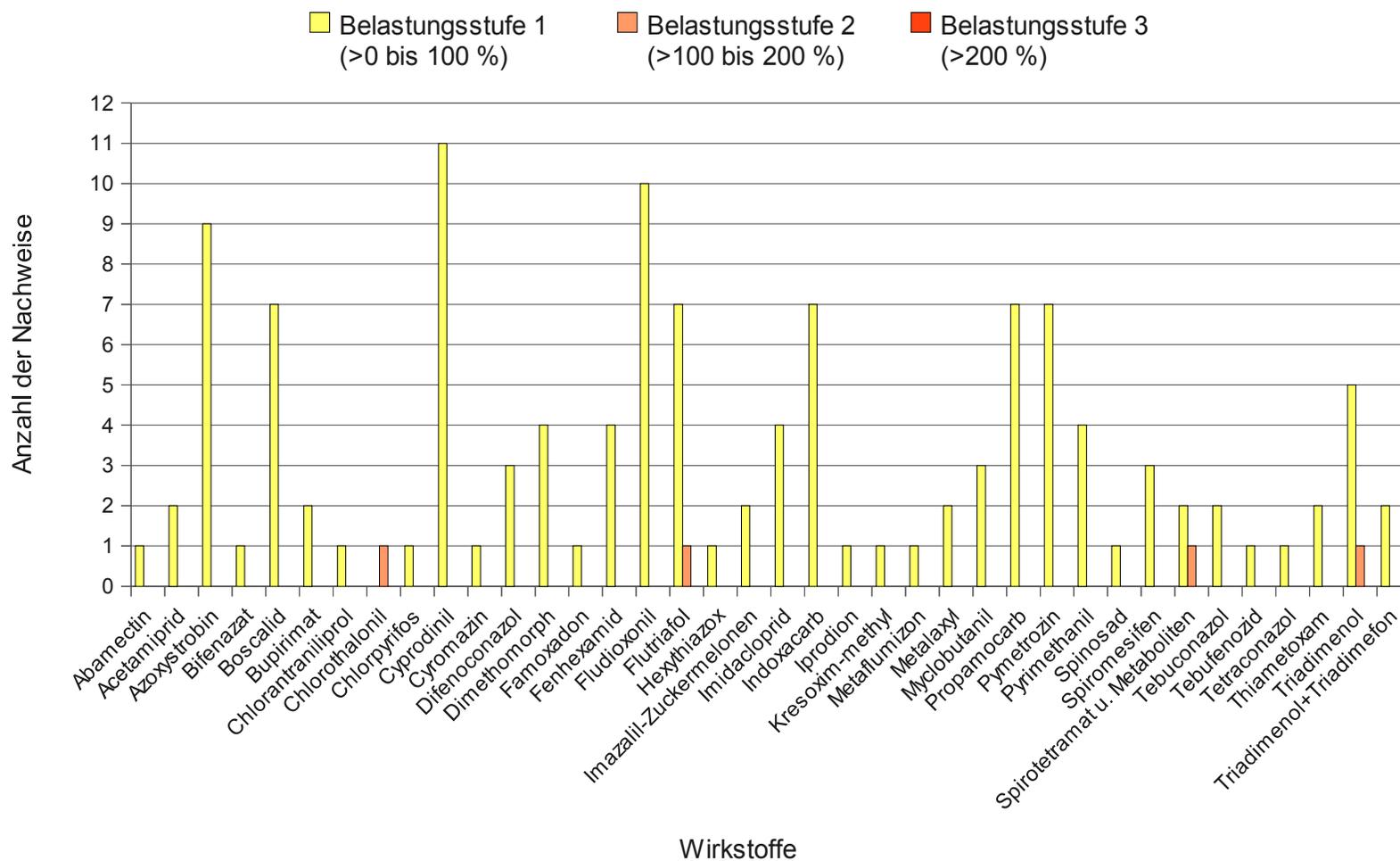


Abbildung 70. Jahresverlauf Tomaten 2012 nach Sorte und Herkunft



**Abbildung 71.** Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2012  
(Nachweise in 71 von 133 untersuchten Proben, 62 Proben ohne Nachweise)

## **5.10 Kohlgemüse**

Im Jahr 2012 wurde die Produktgruppe Kohlgemüse, aufgrund des zur Verfügung gestellten Budgets, nicht beprobt und der Schwerpunkt auf bekanntermaßen stärker belastete Produkte gelegt.

Global 2000 empfiehlt die im Jahr 2012 nicht beprobten Produkte in den Folgejahren wieder zu beproben, um den Schutz der Konsumenten, auf der Grundlage des Vorsorgeprinzips, weiterhin gewährleisten zu können.

2012 wurden in dieser Produktgruppe jedoch Ware der PRO PLANET-Linie beprobt. Es wurden 26 Kraut- und 21 Chinakohlproben untersucht. Eine Auswertung dieser Daten siehe Kapitel 5.16.

## 5.11 Blattgemüse und frische Kräuter

### 5.11.1 Salatarten und Chicorée

Im Jahr 2012 wurden 131 Proben von der Produktgruppe Salatarten und Chicorée auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 89 Proben aus der Kategorie Grüner Salat, 11 Proben aus der Kategorie Kraussalat, 17 Rucolaprobe, 12 Proben Vogerlsalat und 2 Proben Chicorée. Die Proben stammten aus Österreich (63), Italien (45), Frankreich (13) und Spanien (10) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 73). Aufgrund der vorliegenden Probenzahlen wurden Salatarten inkl. Chicorée sowie die Kategorie Grüner Salat und Grüner Salat der Herkunft Österreich von 2008 bis 2012 statistisch ausgewertet. Die Sorte Hauptelsalat konnte über den Zeitraum 2009 bis 2012 ausgewertet werden (Tab. 75).

**Tabelle 73.** Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Salatarten und Chicorée 131</b>							
<b>Grüner Salat</b>	<b>89</b>			<b>Kraussalat</b>	<b>11</b>		
Eichblatt	4	Spanien	2	Endivien	7	Italien	4
		Österreich	2			Österreich	3
Eisberg	18	Spanien	2	Frissee	2	Italien	2
		Österreich	16	Radicchio	2	Italien	2
Grazer Krauthäuptel	3	Österreich	3	<b>Rucola</b>	<b>17</b>	Italien	17
Häuptel	53	Italien	19	<b>Vogerlsalat</b>	<b>12</b>	Frankreich	11
		Österreich	34			Italien	1
Salatherzen	1	Spanien	1	<b>Chicorée</b>	<b>2</b>	Frankreich	2
Lollo Biondo	5	Österreich	2				
		Spanien	3				
Lollo Rosso	4	Österreich	2				
		Spanien	2				
Römer	1	Österreich	1				

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Im Jahr 2012 wurden bei den 131 untersuchten Proben 1 **HW-Überschreitung** (~1%), 10 **PRP-Überschreitungen** (8%), 14 **SB-Überschreitungen** (11%) und keine **ARfD-Überschreitung** nachgewiesen (Tab. 74). Im Jahr 2012 kam es zu mehr SB-Ü und PRP-Ü als im Jahr 2011. Die Anzahl der HW-, ARfD-, SB- und PRP-Überschreitungen der Untersuchungsjahre 2008 bis 2012 war nicht signifikant verschieden (Tab. 75).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 107 %, die maximale SB bei 3876 % (Tab. 74). Die SB war höher als im Jahr 2011 und lag in etwa bei dem Wert des Jahres 2010, aber deutlich unter den Werten der Jahre 2008 und 2009. Die Summenbelastungen der Jahre 2008 bis 2012 sind allerdings nicht signifikant verschieden (Tab. 77, Abb. 72, Abb. 73). 7 SB-Überschreitungen wurden bei Häuptel Salat (aus der Überkategorie Grüner Salat), 4 bei Rucola und 3 bei Vogerlsalat festgestellt. 8 weitere Proben hatten eine SB zwischen 100 % und 200 % (Abb. 76).

In 49 von 131 Proben (37 %) konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. In 82 Proben (63 %) wurden 1 bis 9 Wirkstoffe festgestellt werden. In 52 Proben (40 %) konnte eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden festgestellt werden (Tabelle 76). Verantwortlich für die **HW-Überschreitung** war wie im Jahr 2011 das Fungizid Dicloran (420 %), diesmal bei einer im Dezember gezogenen Probe italienischen Häuptelsalats. Zu **PRP-Überschreitungen** führten die Fungizide Boscalid (2), Cyprodinil (2), Iprodion (2), Mandipropamid (2), Propamocarb (2), Dicloran (1) und die Insektizide Indoxacarb (1) und Thiametoxam (1). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Boscalid (4), Mandipropamid (2), Cyprodinil (1), Iprodion (1), Propamocarb (1), Dimethomorph (1), Pyraclostrobin (1) und das Insektizid Thiametoxam (1) nachgewiesen (Anzahl der Nachweise in Klammer). Insgesamt wurden 35 verschiedenen Pestizide detektiert. Die am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe bei Salatarten waren Fungizide, darunter Boscalid (30 %), Cyprodinil (16 %), Propamocarb (15 %), Dimethomorph (13 %), Fludioxonil (10 %), aber auch das Insektizid Imidacloprid (10 %). 9 Häuptelsalate, 2 Lollo Biondo und 1 Rucolaprobe wurden zusätzlich auf Dithiocarbamate (DTC) untersucht. Bis auf 1 Probe Häuptelsalat mit einer geringen Rückstandsmenge (4 % der PRP-Obergrenze) wurden in den Proben keine Rückstände von DTC gefunden (Abbildung 78).

## Grüner Salat

Von den 89 Proben Grüner Salat wurden im Untersuchungszeitraum 2012 hauptsächlich Häuptelsalat (53) und Eisbergsalat (18) auf Pestizidrückstände untersucht. Weiters wurden Proben von Lollo Biondo (5), Lollo Rosso (4), Eichblatt (4), Grazer Krauthäuptel (3), Salatherzen (1) und Römersalat (1) gezogen. 60 Proben stammten aus Österreich, 19 aus Italien und 10 aus Spanien. Aufgrund der Probenanzahl war eine statistische Auswertung über den Zeitraum 2008 bis 2012 für die Kategorie Grüner Salat und die Herkunft Österreich möglich. 2012 waren 31 Proben mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet, davon waren 18 Häuptelsalat- und 13 Eisbergsalatproben, die alle aus Österreich kamen.

Im Jahr 2012 kam es wie auch 2011 zu 1 **HW-Überschreitung** (1 %). Mit 7 **SB-Überschreitungen** (8 %), wovon 6 auf **PRP-Überschreitungen** (7 %) zurückzuführen waren lag die Anzahl über der im Jahr 2011 (SB-Ü = 5 %, PRP-Ü = 4 %). Alle Überschreitungen wurden von Häuptelsalat verursacht. Der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen des Jahres 2012 war aber deutlich geringer als in den Jahren 2008 bis 2010, jedoch nicht signifikant verschieden.

Die mittlere **Summenbelastung** (79 %) lag über dem Wert vom Jahr 2011 (70 %), war aber nicht signifikant höher. Im Jahr 2012 betrug die maximale SB 1554 % und wurde bei italienischem Häuptelsalat Mitte Dezember festgestellt. 6 weitere Proben führten ebenfalls zu SB-Überschreitungen. Diese traten mit Ausnahme von 2 PRO PLANET Proben vom August alle im Zeitraum von Ende November bis Ende Februar auf. Eine SB zwischen 100 % und 200 % hatten 3 Proben Häuptelsalat (2 aus Italien und 1 aus Österreich) (Abb. 77). Die mittlere SB war in den Probejahren 2008 bis 2012 nicht signifikant verschieden (Tab. 77, Abb. 72 Abb. 73).

Im Jahr 2012 konnten bei 41 von 89 Proben (46 %) keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze festgestellt werden. In 48 Proben (54 %) wurden zwischen 1 und 9 Wirkstoffen in einer Probe nachgewiesen. In 33 % der Proben kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden. Die maximale Wirkstoffanzahl wurde im März in einer Probe Lollo Rosso aus Spanien gefunden. Die **HW-Überschreitung** durch das Fungizid Dicloran (420 %) wurde in einer Probe Häuptelsalat aus Italien festgestellt. In Belastungen über der **PRP-Obergrenze** wurden die Fungizide Boscalid (2), Cyprodinil (2), Dicloran (1), Mandipropamid (1), Propamocarb (1) sowie die Insektizide Indoxacarb (1) und Thiametoxam (1) nachgewiesen. Desweiteren wurden in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 %

## 5.11 Blattgemüse und frische Kräuter

der PRP-Obergrenze Boscalid (2), Cyprodinil (1), Propamocarb (1) Thiamethoxam (1) und Pyraclostrobin (1) detektiert (Anzahl der Nachweise in Klammer). In den untersuchten Proben wurden insgesamt 28 verschiedene Wirkstoffe detektiert, davon am häufigsten (in > 10 % der Proben) die Fungizide Boscalid (19 %), Cyprodinil (17 %), Fludioxonil (12 %) und Dimethomorph (11 %) (Abb. 78).

### Grüner Salat nach Herkunftsländern

Von den 89 Proben stammten 60 aus Österreich (68 %), 19 aus Italien (21 %) und 10 Proben aus Spanien (11 %). Von den österreichischen Proben waren insgesamt 31 Proben mit dem PRO PLANET-Label ausgewiesen, davon 18 Proben Hauptelsalat und 13 Proben Eisbergsalat.

Von den österreichischen Proben gab es eine genügend hohe Anzahl für eine statistische Analyse vom Zeitraum 2008 bis 2012. Ein statistisch abgesicherter Vergleich mit den Herkunftsländern Italien und Spanien war nicht möglich.

### Österreich

Nachdem im Jahr 2011 keine Überschreitungen festgestellt wurden, gab es im Jahr 2012 bei den 60 Proben Grüner Salat aus Österreich 3 **SB-Überschreitungen** (5 %), wovon 2 auf **PRP-Überschreitungen** (3 %) zurückzuführen waren, alle Hauptelsalat. Wie schon in den Vorjahren gab es keine **HW-** und **ArfD-Überschreitung** (Tab. 77b).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 47 %, die maximale lag bei 1404 %. Die mittlere SB der österreichischen Proben in den Jahren 2008 bis 2012 war statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 77b, Abb. 72 Abb. 73).

### Vergleich der Herkunftsländer Italien, Spanien und Österreich

Bei den 10 Proben aus Italien kam es zu 1 **HW-Überschreitung** (sowie 4 **SB-Überschreitungen** durch **PRP-Überschreitungen**, alle Hauptelsalat. Die 19 untersuchten Proben aus Spanien wiesen wie schon im Jahr 2011 keine Überschreitungen (HW-, ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen) auf.

Die mittlere **Summenbelastung** der italienischen Proben war mit 214 % am höchsten und die der spanischen Proben mit 9 % am niedrigsten. Die SB der Österreichischen Proben betrug 47 %. Die Unterschiede in den Summenbelastungen der 3 Herkunftsländer können nicht statistisch abgesichert werden (Tab. 77b). Die maximale SB betrug bei italienischen Proben 1554 %, bei österreichischen 1404 % und bei spanischen 45 %.

### Hauptelsalat

Im Jahr 2012 wurden 53 Proben Hauptelsalat gezogen und auf Pestizidrückstände untersucht. Es konnten die Jahre 2009 bis 2012 statistisch analysiert werden.

Es kam zu 1 **HW-** (2 %), und 7 **SB-Überschreitungen** (13 %), wovon 6 durch **PRP-Überschreitungen** (11 %) verursacht wurden. Die Anzahl an Überschreitungen der Jahre 2009 bis 2012 war statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 77a).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 129 % und war leicht höher als 2011 (115 %). Die maximale SB war 1554 % und wurde bei einer Probe aus Italien festgestellt. Eine SB zwischen 100 % und 200 %

hatten 2 italienische und 1 österreichische Probe (Abb. 77). Die Summenbelastungen der Jahre 2009 bis 2012 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 77a).

In 36 % der Proben wurden keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze festgestellt. In den restlichen 64 % wurden 1 bis maximal 7 Wirkstoffe nachgewiesen. In 42 % kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden. Es wurde eine 1 **HW-Überschreitung** durch das Fungizid Dicloran (420 %) in einer Probe aus Italien im Dezember verursacht. Zu **PRP-Überschreitungen** kam es durch die Fungizide Boscalid (1180 %, 613 %), Cyprodinil (363 %, 213 %), Dicloran (622 %), Mandipropamid (309 %), und Propamocarb (877 %) sowie durch die Insektizide Indoxacarb (247 %) und Thiamethoxam (231 %). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Boscalid, Cyprodinil, Propamocarb und Pyraclostrobin und ebenfalls das Insektizid Thiamethoxam nachgewiesen. Insgesamt wurden 26 verschiedene Pestizide gefunden. Am häufigsten (in > 10 % der Proben) wurden Fungizide nachgewiesen, darunter Boscalid (26 %), Cyprodinil (25 %), Fludioxonil (19 %), Propamocarb (13 %), Dimethomorph (11 %), Metalaxyl (11 %). Das am häufigsten detektierte Insektizid (8 % der Proben) war Thiamethoxam (Abb. 78).

## Kraussalat

Aus der Kategorie Kraussalat wurden im Jahr 2012 insgesamt 11 Proben gezogen, darunter 7 Endivien und je 2 Frissee- und Radicchioproben. Die Proben stammen aus Italien (8) und Österreich (3) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 1).

Es kam zu **keinen Überschreitungen**. Die mittlere **Summenbelastung** betrug 14 % und die maximale 109 %. In 5 der 11 Proben (45 %) wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. In den restlichen Proben wurden maximal 4 Wirkstoffe detektiert. In 3 Proben kam es zu Mehrfachrückständen von Pestiziden (Tab. 75c). Alle nachgewiesenen Wirkstoffe kamen in Konzentrationen unter 100 % der PRP-Obergrenze vor. Die am häufigsten vorkommenden Pestizide waren das Fungizid Boscalid (45 %) und das Insektizid Imidacloprid (18 %).

## Rucola

Von Rucola wurden insgesamt 17 Proben auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben kamen alle aus Italien. Es wurden 4 **SB-Überschreitungen** (24 %), wovon 1 durch eine **PRP-Überschreitung** (6 %) verursacht wurde, festgestellt. Es gab keine HW- und ARfD-Überschreitung.

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 310 %, die maximale bei 3876 %. Diese wurde Ende November nachgewiesen. Eine SB zwischen 100 % und 200 % hatten 4 weitere Proben, dadurch hatten 47 % der Rucolaproben im Jahr 2012 eine SB > 100 % (Abb. 76).

Nur 1 der 17 Proben (6 %) war frei von **Pestizidrückständen**. In den restlichen Proben wurden bis zu maximal 6 Wirkstoffe festgestellt. In 14 Proben (82 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestizidrückständen (Tab. 76c). Zur Überschreitung der **PRP-Obergrenze** kam es durch das Fungizid Mandiopropanid (3852 %). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % wurden die Fungizide Mandiopropanid (2), Boscalid (2) und Dimethomorph (2) detektiert. Am häufigsten nachgewiesen wurden die Fungizide Propamocarb (47 %), Boscalid (41 %), Dimethomorph (41 %), Mandiopropanid (41 %), Cyprodinil (35 %) sowie die Insektizide Imidacloprid (25 %), Spinosad (12 %) und Thiamethoxam (12 %) und das Herbizid Benfluranil (6 %).

### Vogerlsalat

Im Jahr 2012 waren 11 der 12 Proben Vogerlsalat aus Frankreich und 1 aus Italien. Es wurden 3 **SB-Überschreitungen** (25 %), die durch 3 **PRP-Überschreitungen** (25 %) verursacht wurden, festgestellt.

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 137 %, die maximale 660 %. In 2 der 12 Proben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. In den restlichen wurden bis zu 4 verschiedenen Wirkstoffe festgestellt. Zu Mehrfachbelastungen kam es bei 6 Proben (50 %) (Tab. 75c). Die Fungizide Iprodion und Pyraclostrobin führten zu Überschreitungen der PRP-Obergrenze. Die Fungizide Boscalid und Iprodion wurden in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Boscalid war das am häufigsten (83 %) detektierte Fungizid. Die 2 nachgewiesenen Insektizide Lambda-Cyhalothrin und Spinosad wurden in 8 % der Proben gefunden.

**Tabelle 74.** Statistik Salatarten und Chicorée 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Salatarten und Chicorée</b>	<b>131</b>	-	-	<b>1</b>	<b>0,8</b>	<b>10</b>	<b>7,6</b>	<b>14</b>	<b>10,7</b>	<b>107</b>	<b>402</b>	<b>3876</b>	<b>9</b>	
<b>Salatarten</b>	<b>129</b>	-	-	<b>1</b>	<b>0,8</b>	<b>10</b>	<b>7,8</b>	<b>14</b>	<b>10,9</b>	<b>109</b>	<b>405</b>	<b>3876</b>	<b>9</b>	
<b>Grüner Salat</b>	<b>89</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,1</b>	<b>6</b>	<b>6,7</b>	<b>7</b>	<b>7,9</b>	<b>79</b>	<b>259</b>	<b>1554</b>	<b>9</b>	
Eichblatt	4	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	19	3	
Eisberg	18	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	10	3	
Grazer Krauthäuptel	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	
Häuptel	53	-	-	1	1,9	6	11,3	7	13,2	129	326	1554	7	
Herzen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	0	21	5	
Lollo Biondo	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	2	
Lollo Rosso	4	-	-	-	-	-	-	-	-	13	19	45	9	
Römer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	3	
<b>Kraussalat</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>109</b>	<b>4</b>	
Endivien	7	-	-	-	-	-	-	-	-	21	37	109	4	
Frissee	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	1	
Radicchio	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
<b>Rucola</b>	<b>17</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>5,9</b>	<b>4</b>	<b>23,5</b>	<b>310</b>	<b>895</b>	<b>3876</b>	<b>6</b>	
<b>Vogerlsalat</b>	<b>12</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>25,0</b>	<b>3</b>	<b>25,0</b>	<b>137</b>	<b>228</b>	<b>660</b>	<b>4</b>	
<b>Chicorée</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	
<b>PRO PLANET</b>	<b>31</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>6,5</b>	<b>2</b>	<b>6,5</b>	<b>75</b>	<b>278</b>	<b>1404</b>	<b>4</b>	
<b>Grüner Salat</b>	<b>31</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>6,5</b>	<b>2</b>	<b>6,5</b>	<b>75</b>	<b>278</b>	<b>1404</b>	<b>4</b>	
<i>Eisberg</i>	13	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	2,4	9,0	2	
<i>Häuptel</i>	18	-	-	-	-	2	11,1	2	11,1	129	355	1404	4	
<b>Salat, ohne PRO PLANET</b>														
<b>Salatarten und Chicorée</b>	<b>100</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,0</b>	<b>8</b>	<b>8,0</b>	<b>12</b>	<b>12,0</b>	<b>117</b>	<b>433</b>	<b>3876</b>	<b>9</b>	
<b>Grüner Salat</b>	<b>58</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,7</b>	<b>4</b>	<b>6,9</b>	<b>5</b>	<b>8,6</b>	<b>80</b>	<b>249</b>	<b>1554</b>	<b>9</b>	
<i>Grüner Salat</i>	<b>40</b>	-	-	<b>1</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>12,5</b>	<b>114</b>	<b>293</b>	<b>1554</b>	<b>7</b>	
<i>Eisberg</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	10	3	
<i>Häuptelsalat</i>	35	-	-	1	2,9	4	11,4	5	14,3	130	310	1554	7	

**Tabelle 75.** Statistik Grüner Salat nach Herkunft 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Grüner Salat</b>	<b>89</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,1</b>	<b>6</b>	<b>6,7</b>	<b>7</b>	<b>7,9</b>	<b>79</b>	<b>259</b>	<b>1554</b>	<b>9</b>	
<b>ÖSTERREICH</b>	<b>60</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>3,3</b>	<b>3</b>	<b>5,0</b>	<b>47</b>	<b>206</b>	<b>1404</b>	<b>5</b>	
Eichblatt	2	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	19	3	
Eisberg	16	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	9	2	
Grazer Krauthäuptel	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	
Häuptel	34	-	-	-	-	2	5,9	3	8,8	82	269	1404	5	
Lollo Biondo	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
Lollo Rosso	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	0,1	1,4	1	
Römer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	3	
<b>ITALIEN</b>	<b>19</b>	-	-	<b>1</b>	<b>5,3</b>	<b>4</b>	<b>21,1</b>	<b>4</b>	<b>21,1</b>	<b>214</b>	<b>396</b>	<b>1554</b>	<b>7</b>	
Häuptel	19	-	-	1	5,3	4	21,1	4	21,1	214	396	1554	7	
<b>SPANIEN</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	
Eichblatt	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,7	1	
Eisberg	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10	7	
Herzen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	5	
Lollo Biondo	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	7	2	
Lollo Rosso	2	-	-	-	-	-	-	-	-	24	21	45	9	

## 5.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 76.** Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2012

a) Salatarten; Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Salatarten und Chicorée		Grüner Salat		Häuptelsalat	
	n	%	n	%	n	%
0	49	37,4	41	46,1	19	35,8
1	30	22,9	19	21,3	12	22,6
2	15	11,5	7	7,9	5	9,4
3	15	11,5	10	11,2	7	13,2
4	12	9,2	6	6,7	6	11,3
5	5	3,8	3	3,4	2	3,8
6	2	1,5	2	2,2	0	0,0
7	2	1,5	0	0,0	2	3,8
8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
9	1	0,8	1	1,1	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>131</b>	<b>100,0</b>	<b>89</b>	<b>100,0</b>	<b>53</b>	<b>100,0</b>

b) Grüner Salat Herkunft; Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Grüner Salat, Österreich		Grüner Salat, Italien		Grüner Salat, Spanien	
	n	%	n	%	n	%
0	36	60,0	2	10,5	3	30,0
1	14	23,3	2	10,5	3	30,0
2	3	5,0	3	15,8	1	10,0
3	3	5,0	6	31,6	1	10,0
4	3	5,0	3	15,8	0	0,0
5	1	1,7	1	5,3	1	10,0
6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
7	0	0,0	2	10,5	0	0,0
8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
9	0	0,0	0	0,0	1	10,0
<b>Gesamt</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>	<b>19</b>	<b>100,0</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

c) Kraussalat, Rucola und Vogerlsalat; Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Kraussalat		Rucola		Vogerlsalat	
	n	%	n	%	n	%
0	5	45,5	1	5,9	2	16,7
1	3	27,3	2	11,8	4	33,3
2	2	18,2	3	17,6	3	25,0
3	0	0,0	4	23,5	1	8,3
4	1	9,1	3	17,6	2	16,7
5	0	0,0	2	11,8	0	0,0
6	0	0,0	2	11,8	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100,0</b>	<b>17</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 77.** Überschreitungen und SB Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012

## a) Salatarten

Produkt	Jahr	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
Salatarten und Chicorée	<b>2008</b>	<b>116</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>150 ± 441</b>
	<b>2009</b>	<b>130</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>143 ± 380</b>
	<b>2010</b>	<b>124</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>103 ± 191</b>
	<b>2011</b>	<b>144</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>77 ± 259</b>
	<b>2012</b>	<b>131</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>107 ± 403</b>
	<i>p</i>			ns	ns	ns	ns
Grüner Salat	<b>2008</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>84 ± 181</b>
	<b>2009</b>	<b>85</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>186 ± 458</b>
	<b>2010</b>	<b>71</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>108 ± 200</b>
	<b>2011</b>	<b>96</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>70 ± 260</b>
	<b>2012</b>	<b>89</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>79 ± 261</b>
	<i>p</i>			ns	ns	ns	ns
Häuptelsalat	2008	47	0	0	8	9	110 ± 205
	<b>2009</b>	<b>44</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>226 ± 528</b>
	<b>2010</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>144 ± 207</b>
	<b>2011</b>	<b>53</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>115 ± 343</b>
	<b>2012</b>	<b>53</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>129 ± 329</b>
	<i>p</i>			ns	ns	ns	ns

*kursiv*...statistischer Vergleich: Salatarten und Chicorée: 2008 bis 2012, Grüner Salat: 2008 bis 2012, Häuptelsalat: 2009 bis 2012;  $p < 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant

## 5.11 Blattgemüse und frische Kräuter

### b) Überschreitungen und SB Grüner Salat nach Herkunft 2008 bis 2012

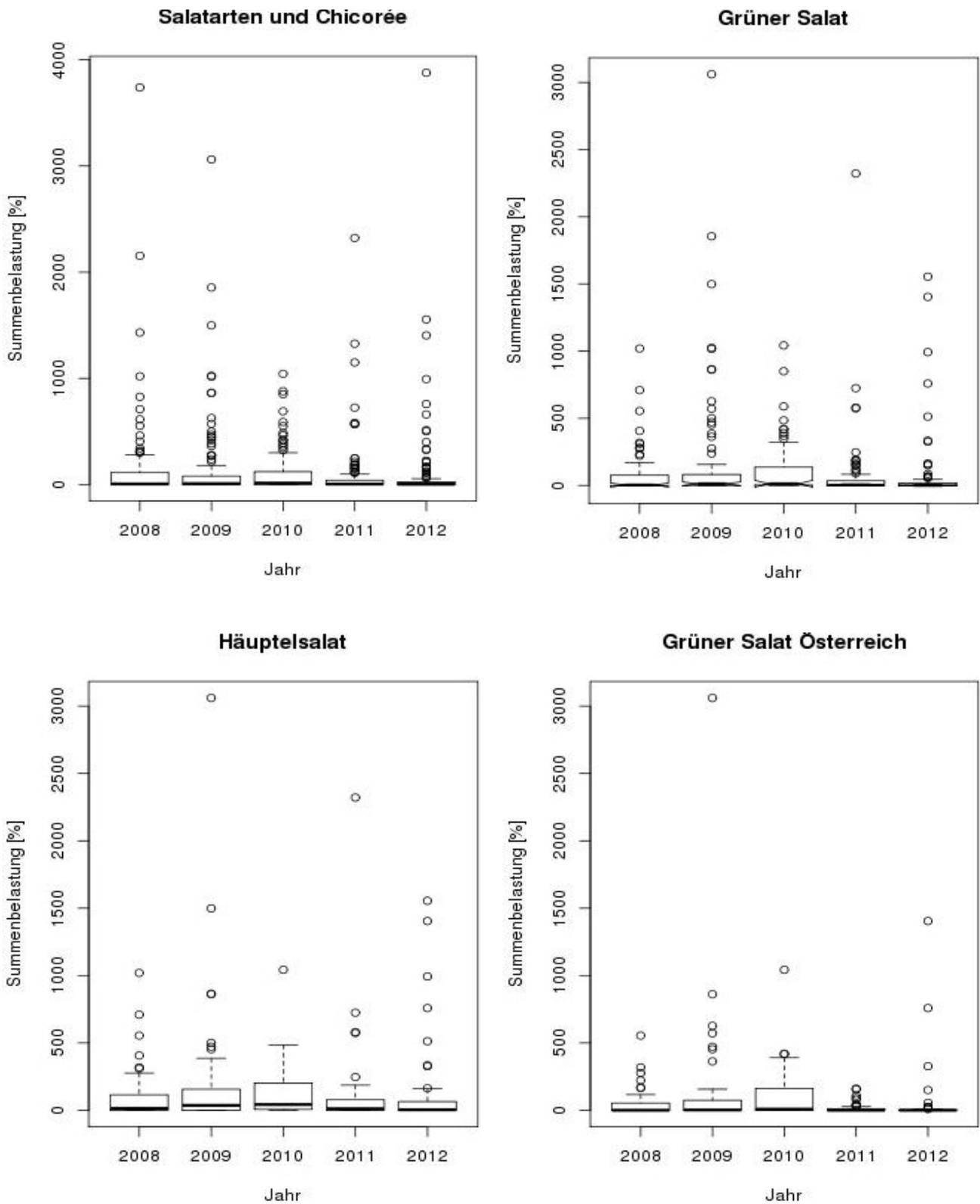
Produkt	Jahr	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%]
							MW ± Stabw
Grüner Salat Österreich	2008	41	0	0	3	4	53 ± 112
	2009	52	0	0	5	7	146 ± 452
	2010	42	0	0	2	9	107 ± 199
	2011	56	0	0	0	0	16 ± 36
	2012	60	0	0	2	3	47 ± 208
	<i>p</i>			-	-	ns	*
Grüner Salat Italien	2008	12	0	0	5	5	242 ± 326
	2009	13	1	1	5	5	288 ± 446
	2010	13	0	0	1	2	116 ± 152
	2011	21	1	0	4	5	260 ± 518
	2012	19	1	0	4	4	214 ± 407
Grüner Salat Spanien	2008	9	0	0	0	1	38 ± 92
	2009	19	0	0	3	4	237 ± 503
	2010	15	0	0	1	1	55 ± 149
	2011	19	0	0	0	0	20 ± 38
	2012	10	0	0	0	0	9 ± 14

*kursiv*...statistischer Vergleich: Grüner Salat Österreich 2008 bis 2012.

$p < 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich

### c) Überschreitungen und SB Kraussalat, Rucola und Vogersalat 2008 bis 2012

Produkt	Jahr	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%]
							MW ± Stabw
Kraussalat	2008	16	0	0	0	1	45 ± 77
	2009	5	0	0	0	0	34 ± 43
	2010	14	0	0	1	2	78 ± 184
	2011	12	0	0	0	0	11 ± 17
	2012	11	0	0	0	0	14 ± 32
Rucola	2008	14	2	0	6	6	629 ± 1103
	2009	19	0	0	2	3	80 ± 123
	2010	20	1	0	4	5	158 ± 231
	2011	20	0	0	2	3	135 ± 309
	2012	17	0	0	1	4	309 ± 923
Vogersalat	2008	14	0	0	2	2	152 ± 216
	2009	15	0	0	1	1	49 ± 108
	2010	14	0	0	1	2	63 ± 88
	2011	12	0	0	1	2	132 ± 327
	2012	12	0	0	3	3	137 ± 239



**Abbildung 72.** Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012

5.11 Blattgemüse und frische Kräuter

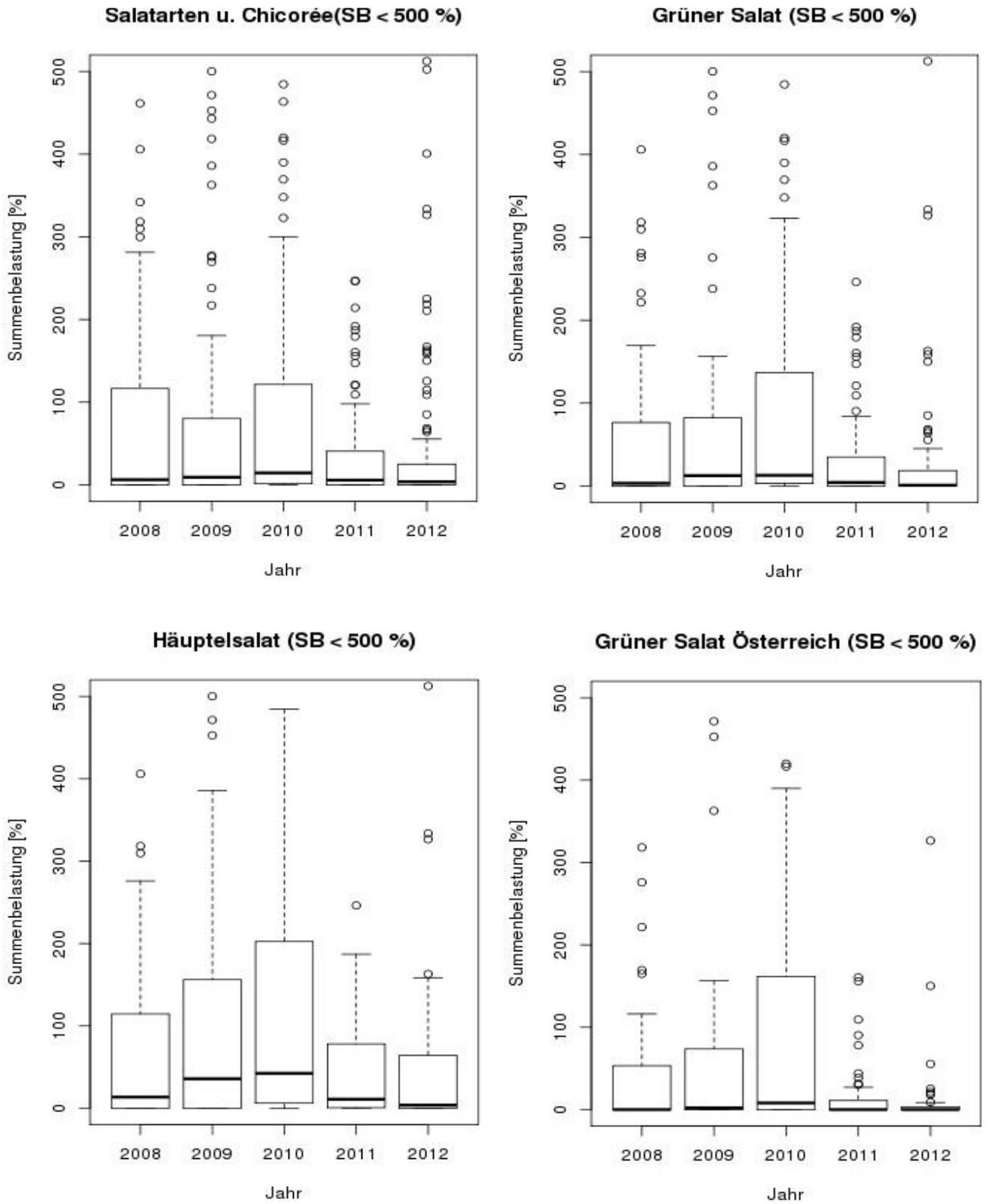


Abbildung 73. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012 (SB < 500 %)

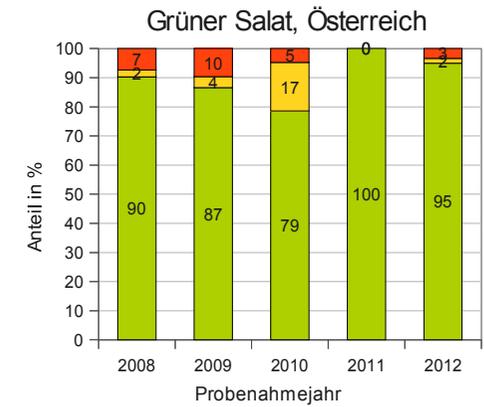
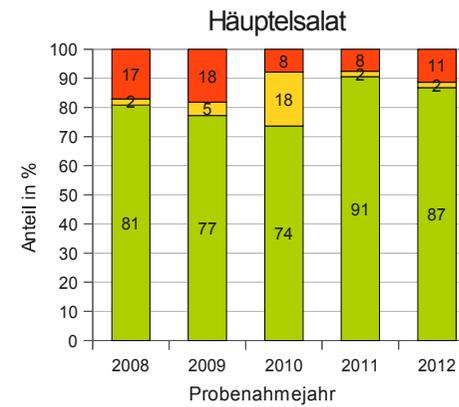
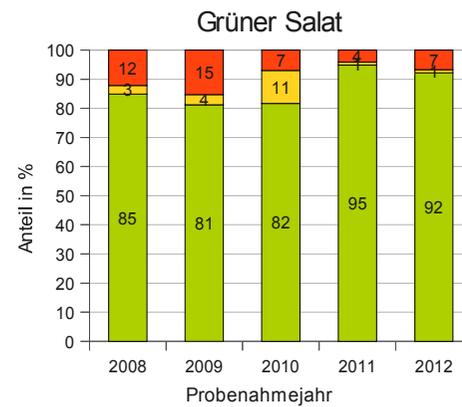
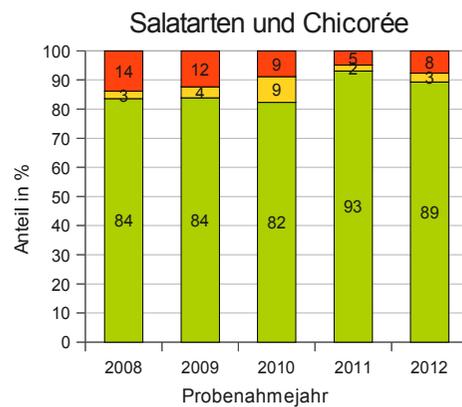
**Tabelle 78.** Anzahl SB-Überschreitungen Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012

Salatarten und Chicorée				
Jahr	n	SB-Ü	PRP-Ü	keine-Ü
2008	116	19	16	97
2009	130	21	16	109
2010	124	22	11	102
2011	144	10	7	134
2012	131	14	10	117

Grüner Salat				
Jahr	n	SB-Ü	PRP-Ü	keine-Ü
2008	66	10	8	56
2009	85	16	13	69
2010	71	13	5	58
2011	96	5	4	91
2012	89	7	6	82

Hauptelsalat				
Jahr	n	SB-Ü	PRP-Ü	keine-Ü
2008	47	9	8	38
2009	44	10	8	34
2010	38	10	3	28
2011	53	5	4	48
2012	53	7	6	46

Grüner Salat Österreich				
Jahr	n	SB-Ü	PRP-Ü	keine-Ü
2008	41	4	3	37
2009	52	7	5	45
2010	42	9	2	33
2011	56	0	0	56
2012	60	3	2	57



**Abbildung 74.** SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012

(grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP- Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü)

**Tabelle 79.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Salatarten und Chicorée 2008 bis 2012

a) Salatarten und Chicorée

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	46	29	23	12	3	3	116
2009	46	24	24	12	8	16	130
2010	29	29	19	20	11	16	124
2011	53	30	26	14	10	11	144
2012	49	30	15	15	12	10	131

b) Grüner Salat

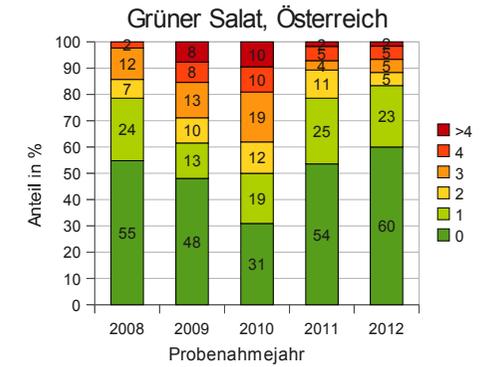
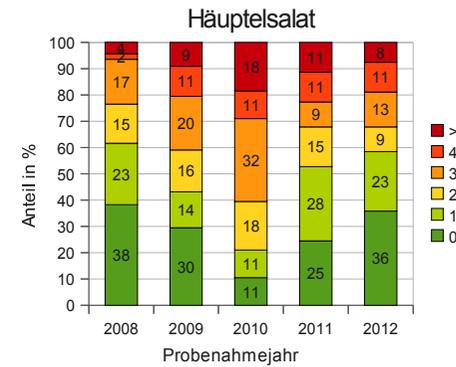
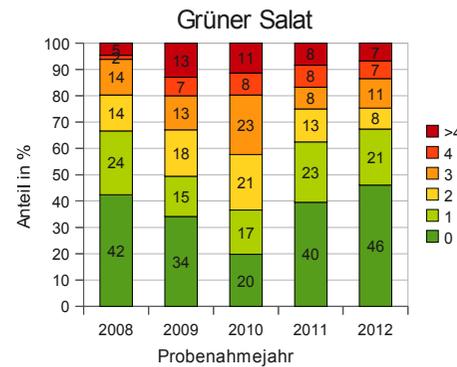
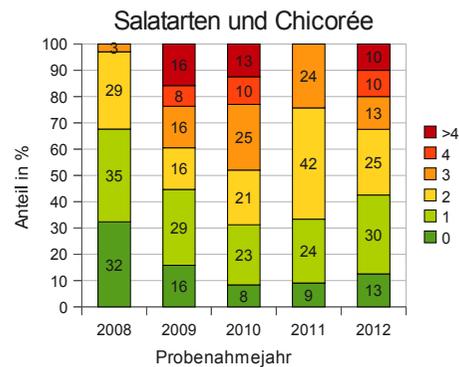
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	28	16	9	9	1	3	66
2009	29	13	15	11	6	11	85
2010	14	12	15	16	6	8	71
2011	38	22	12	8	8	8	96
2012	41	19	7	10	6	6	89

c) Häuptelsalat

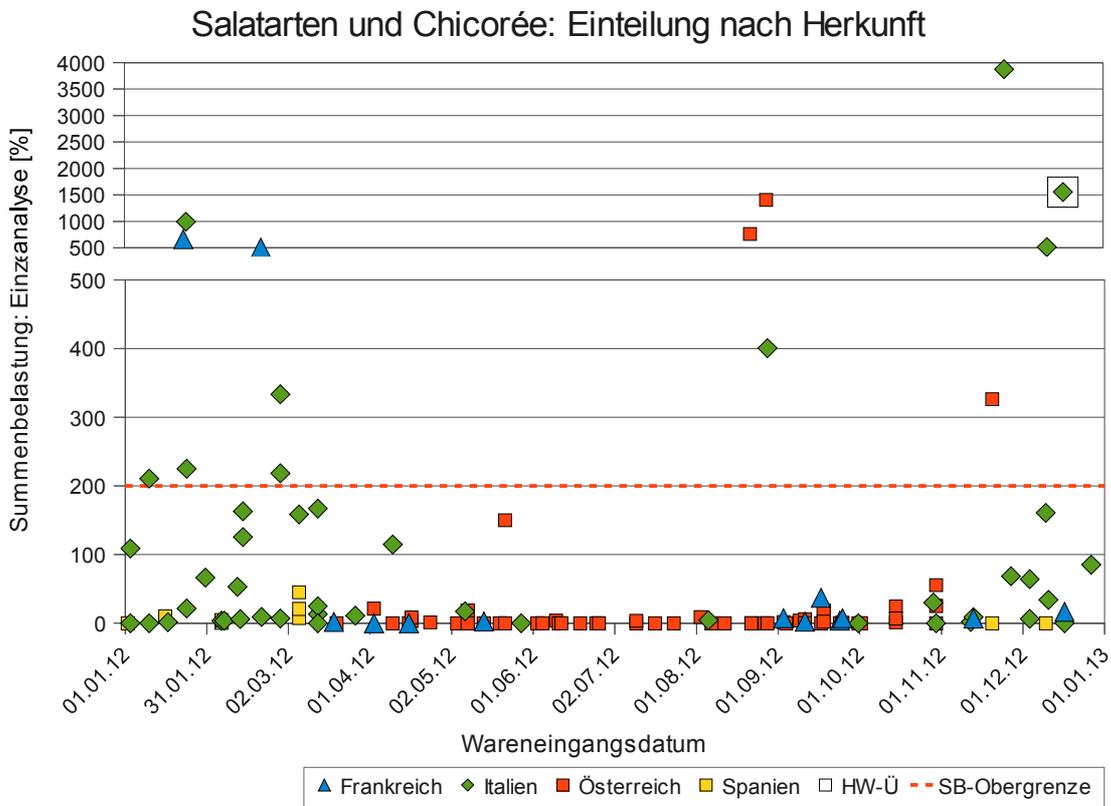
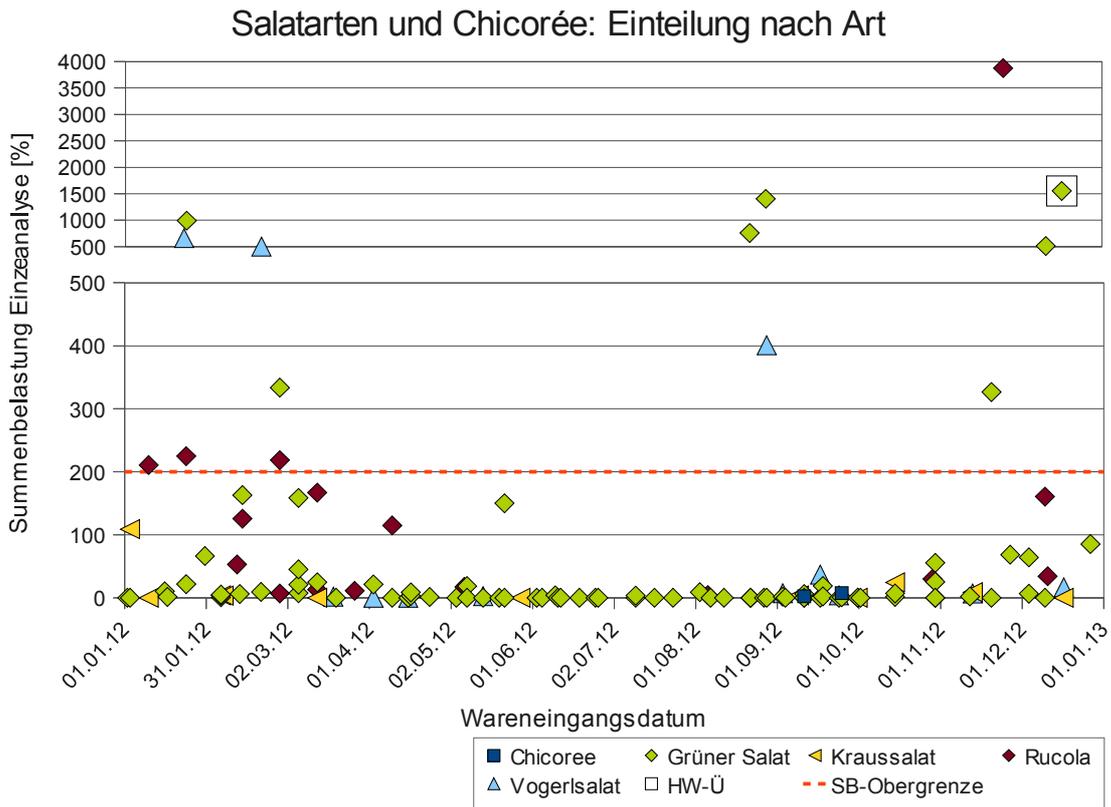
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	18	11	7	8	1	2	47
2009	13	6	7	9	5	4	44
2010	4	4	7	12	4	7	38
2011	13	15	8	5	6	6	53
2012	19	12	5	7	6	4	53

d) Grüner Salat, Österreich

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	23	10	3	5	1	0	42
2009	25	7	5	7	4	4	52
2010	13	8	5	8	4	4	42
2011	30	14	6	2	3	1	56
2012	36	14	3	3	3	1	60

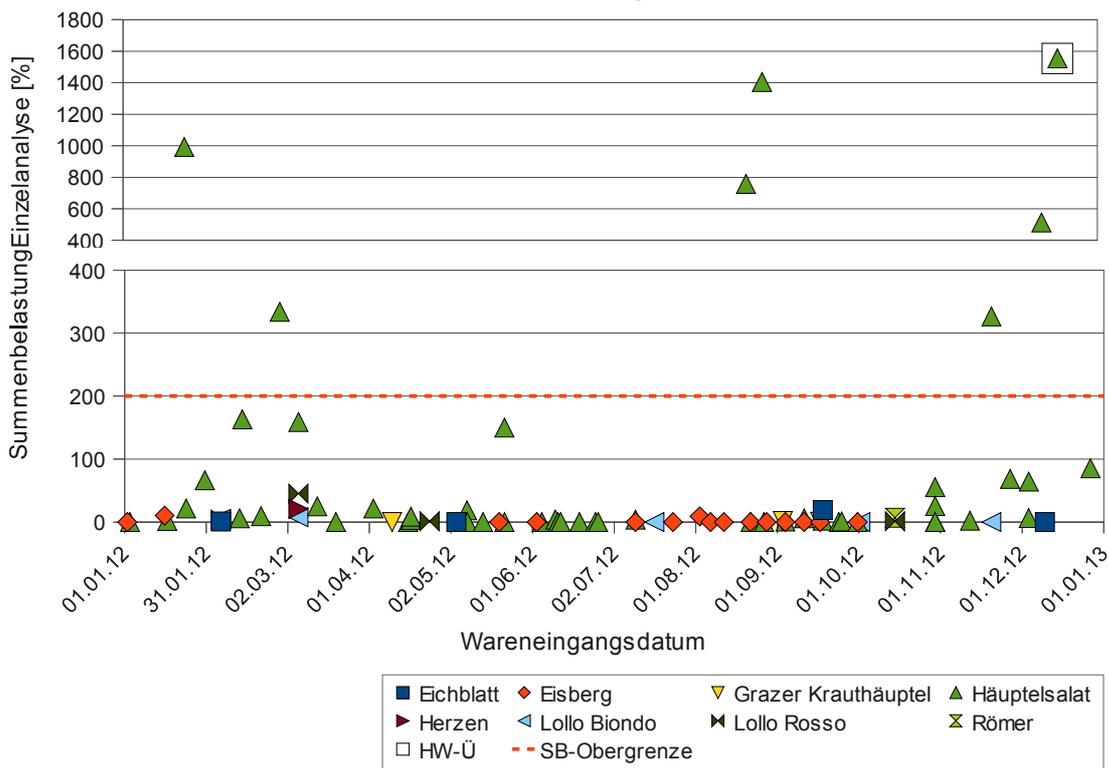


**Abbildung 75.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2008 bis 2012



**Abbildung 76.** Jahresverlauf Salatarten und Chicorée 2012 nach Art und Herkunft

### Grüner Salat: Einteilung nach Sorte



### Grüner Salat: Einteilung nach Herkunft

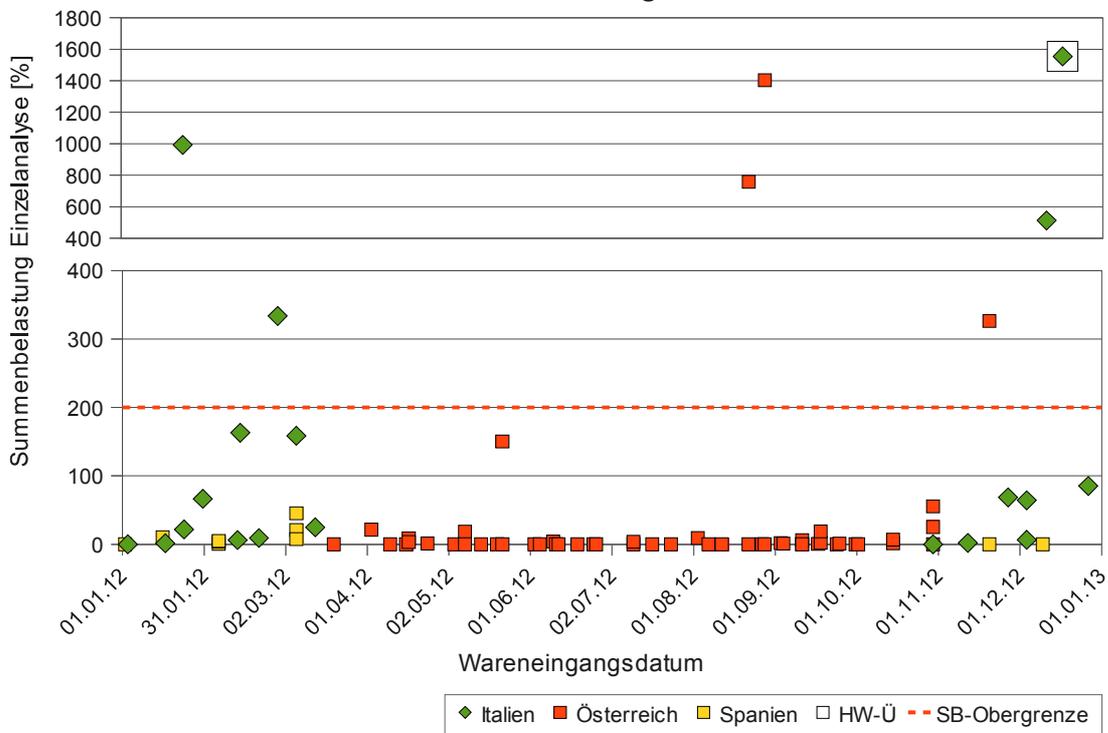
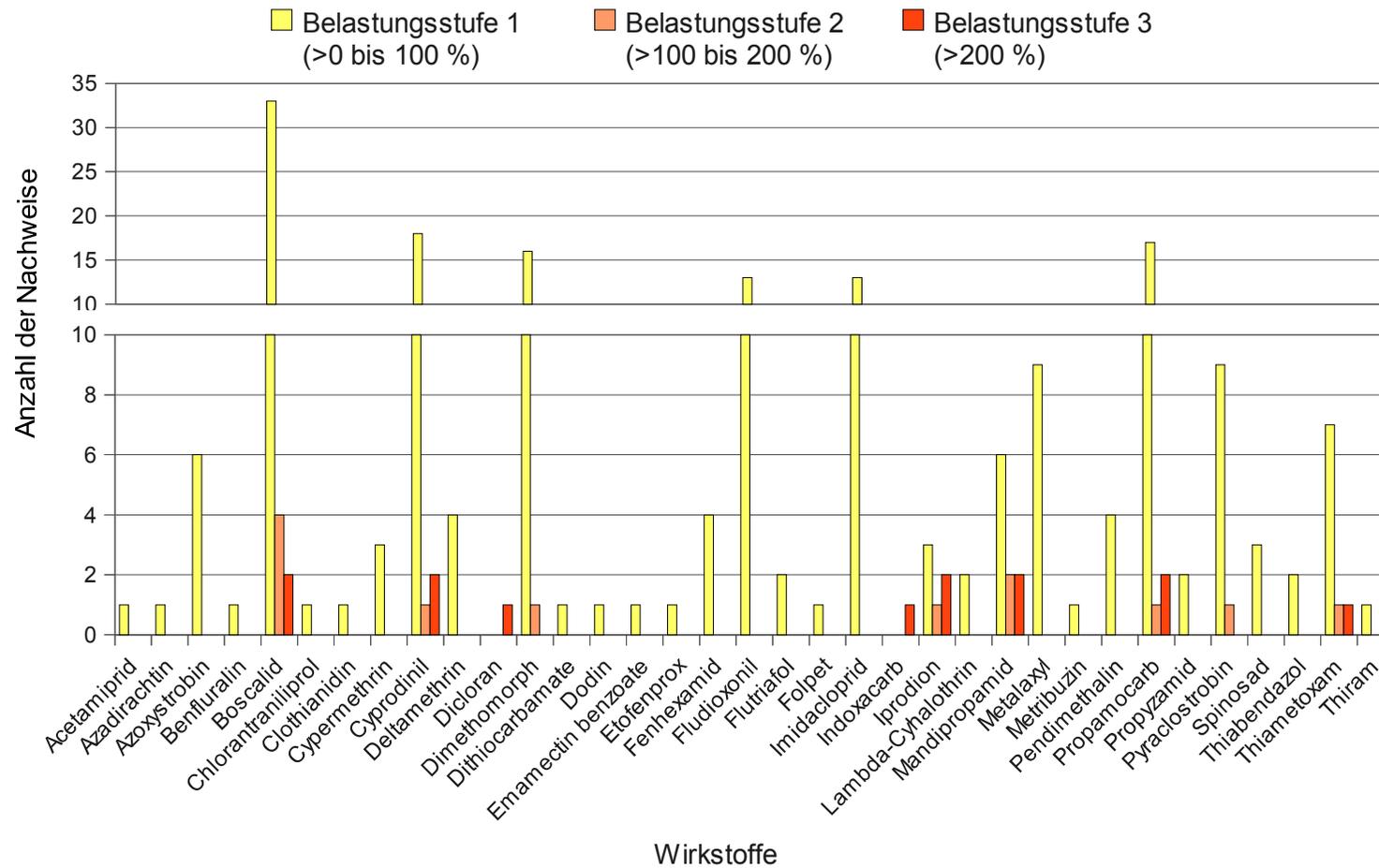


Abbildung 77. Jahresverlauf Grüner Salat 2012 nach Sorte und Herkunft



**Abbildung 78.** Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée 2012  
(Nachweise in 82 von 131 Proben, 49 Proben ohne Nachweise)

### 5.11.2 Spinatarten

Im Jahr 2012 wurde die Produktgruppe Spinatarten, aufgrund des zur Verfügung gestellten Budgets, nicht beprobt und der Schwerpunkt auf bekanntermaßen stärker belastete Produkte gelegt.

Global 2000 empfiehlt die im Jahr 2012 nicht beprobten Produkte in den Folgejahren wieder zu beproben, um den Schutz der Konsumenten, auf der Grundlage des Vorsorgeprinzipes, weiterhin gewährleisten zu können.

Am 16. Jänner wurde allerdings noch eine Probe Jungspinat aus Italien gezogen wurde. In dieser wurde das Fungizid Propamocarb in einer niedrigen Rückstandsmenge (Auslastung von 2 % der PRP- Obergrenze) nachgewiesen.

### 5.11.3 Kräuter

Im Jahr 2012 wurden 59 Proben aus der Kategorie Kräuter auf Pestizidrückstände untersucht. Darunter waren die Produkte Petersilie (22), Dille (13), Schnittlauch (7), je 2 Proben Basilikum, Koriander, Minze, Rosmarin und Thymian und je 1 Probe Bohnenkraut, Kerbel, Majoran, Melisse, Oregano, Salbei und Zitronengras. Die Proben kamen aus Österreich (28), Italien (18), Zypern (7) und Israel (6) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 80). Ein statistischer Vergleich für Kräuter der Jahre 2008 bis 2012 war möglich (Tab. 83).

**Tabelle 80.** Anzahl und Herkunft Kräuter 2012

Produkt	n	Herkunft	N	Produkt	n	Herkunft	N
<b>Kräuter</b>	<b>59</b>						
Petersilie	22			Basilikum	2	Österreich	2
glatt	14	Italien	8	Koriander	2	Österreich	2
		Österreich	6	Minze	2	Österreich	2
kraus	8	Italien	7	Rosmarin	2	Österreich	2
		Österreich	1	Thymian	2	Österreich	2
				Bohnenkraut	1	Österreich	1
Dille	13	Italien	3	Kerbel	1	Österreich	1
		Österreich	3	Majoran	1	Österreich	1
		Zypern	7	Melisse	1	Österreich	1
				Oregano	1	Österreich	1
Schnittlauch	7	Israel	6	Salbei	1	Österreich	1
		Österreich	1	Zitronengras	1	Österreich	1

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Im Jahr 2012 kam es bei den untersuchten Proben zu weniger Überschreitungen als 2011. Es wurden 4 **SB-Überschreitungen** (7 %), davon 3 verursacht durch **PRP-Überschreitungen** (5 %) festgestellt. Es gab keine **ARfD-** oder **HW-Überschreitung** (Tab. 81). Die Anzahl an HW-, PRP- und SB-Überschreitungen war jedoch in den Jahren 2008 bis 2012 nicht signifikant verschieden (Tab. 83, Abb. 79).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 146 % und die maximale bei 2991 % (Tab. 81). Die mittleren SB war 2012 deutlich geringer als in den Jahren 2010 und 2011, wobei 2011 eine italienische Dille mit 39112 % - die höchste je im PRP nachgewiesenen SB - den Durchschnitt deutlich verschlechtert hat. Die SB der Jahre 2008 bis 2012 waren allerdings nicht statistisch signifikant verschieden (Tab. 83, Abb. 79). Verantwortlich für die SB-Überschreitungen war Dille (SB = 2991 %) und Krauspetersilie aus Italien (SB = 1903 % und 1704 %) und Petersilie glatt aus Österreich (SB = 240 %). 7 weitere Proben (3 Petersilie glatt, 1 Petersilie kraus, 2 Dille und 1 Thymian) hatten eine SB zwischen 100 und 200 %, davon waren 4 Proben aus Italien, 2 aus Österreich und 1 aus Zypern (Abb. 82).

In 20 Proben (34 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In den restlichen 66 % der Proben wurden 1 bis maximal 6 Wirkstoffe gefunden. 18 Proben (31 %) waren mit Mehrfachrückständen von Wirkstoffen belastet (Tab. 82). Verantwortlich für die 3 PRP-Überschreitungen war 1-mal das Fungizid Difenoconazol (Dille aus Italien) und 2 mal das Herbizid Linuron (Krauspetersilie aus Italien). Linuron wurde in 7 der 57 Proben gefunden (12 %). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Insektizide Lambda-Cyhalothrin und Etofenprox, die Fungizide Difenoconazol und Metalaxyl sowie das Herbizid Linuron nachgewiesen. Insgesamt wurden 25 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, am häufigsten davon das Desinfektionsmittel Benzalkoniumchlorid (20 %), die Fungizide

## 5.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Azoxystrobin (12 %) und Boscalid (10 %), das Herbizid Linuron (14 %) und das Insektizid Chlorpyrifos (9 %) (Abb. 83).

Benzalkoniumchlorid und DDAC wurden aufgrund von Berichten aus Deutschland im Sommer 2012, im Rahmen einer Schwerpunktaktion von REWE, zusätzlich untersucht. So wurden 14 Proben auf die Stoffe BAC und DDAC (Didecyldimethyl-Ammoniumchlorid) untersucht und BAC konnte in 12 Proben nachgewiesen werden, aber in so geringen Spuren, dass von einer Kontamination ausgegangen werden musste. Diese Proben wurden alle am selben Tag gezogen und es ließ sich eruieren, dass die Verunreinigungen von der verwendeten Handcreme des Mitarbeiters der die Proben gezogen hat, stammen.

Bei Kräutern traten in den letzten Untersuchungsjahren in den Wintermonaten immer wieder sehr hohe PRP- bzw. SB-Überschreitungen auf. Die Belastung gegenüber den Vorjahren konnte aber durch verschiedene Maßnahmen gesenkt werden, wie z.B. der Verlängerung der Angebotsaison von inländischer Ware und der Verzicht auf das Herbizid Linuron (hormonell wirksame Substanz) durch einen der größten österreichischen Produzenten. Wichtig ist, dass auch die italienischen Produzenten, deren Ware im Winter importiert wird, mit dem PRP vertraut sind und eine feste Lieferbeziehung aufgebaut wird, sowie dass bei Ernteaussfällen keine Ware von unbekanntem ProduzentInnen zugekauft wird. Die vereinzelt sehr hohen Belastungen zeigen, dass eine konsequente Beprobung weiterhin unabdingbar ist, um die dringend notwendige dauerhafte Reduktion der Pestizidbelastung bei Kräutern zu erreichen.

**Tabelle 81.** Statistik Kräuter 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Kräuter</b>	<b>59</b>		-	-	-	-	<b>3</b>	<b>5,1</b>	<b>4</b>	<b>6,8</b>	<b>146</b>	<b>495</b>	<b>2991</b>	<b>6</b>
Basilikum	2		-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	6	1
Minze	2		-	-	-	-	-	-	-	-	35	35	71	3
Kerbel	1		-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	2
Bohnenkraut	1		-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	1
Melisse	1		-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	3
Zitronengras	1		-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	26	1
Petersilie	22		-	-	-	-	2	9,1	2	9,1	213	509	1903	4
Petersilie, glatt	14		-	-	-	-	-	-	1	7,1	65	84	240	4
Petersilie, kraus	8		-	-	-	-	2	25,0	2	25,0	475	771	1903	2
Rosmarin	2		-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	6	1
Salbei	1		-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1
Schnittlauch	7		-	-	-	-	-	-	-	-	9	17	50	2
Dille	13		-	-	-	-	1	7,7	1	7,7	272	786	2991	6
Koriander	2		-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	11	6
Majoran	1		-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	1
Oregano	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Thymian	2		-	-	-	-	-	-	-	-	62	53	115	2

**Tabelle 82.** Wirkstoffanzahl Kräuter 2012

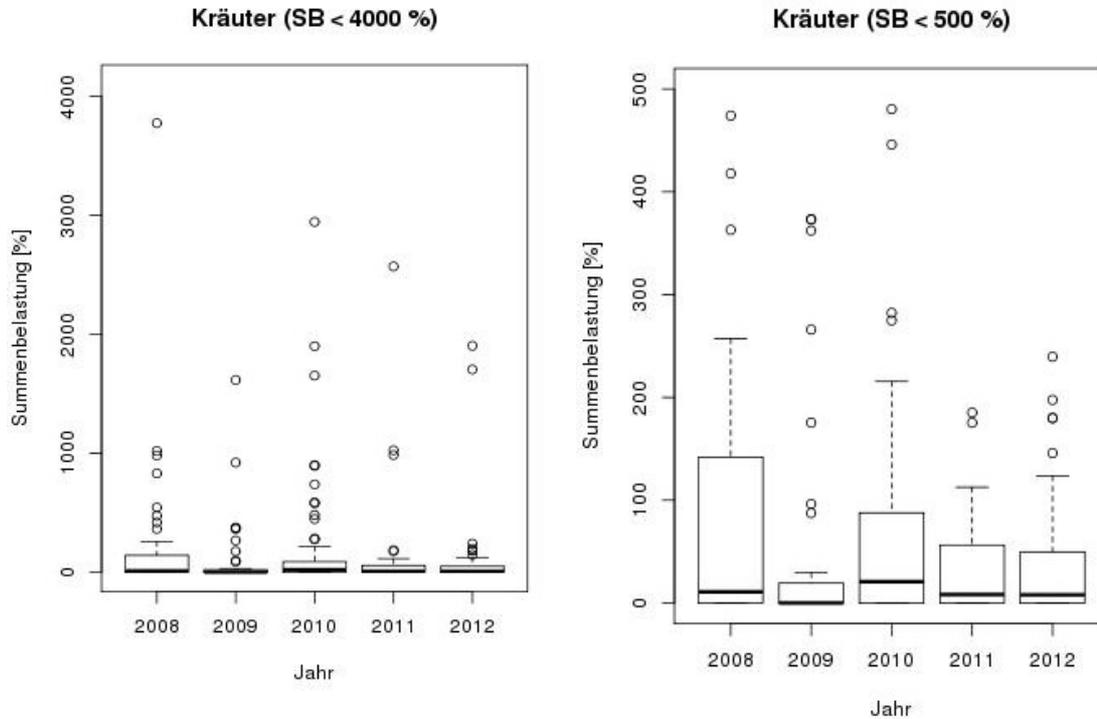
Anzahl (n) und Anteil (%) der Proben je Wirkstoffanzahl

WIRKSTOFF ANZAHL	Kräuter	
	n	%
0	20	33,9
1	21	35,6
2	13	22,0
3	2	3,4
4	2	3,4
5	-	0,0
6	1	1,7
<b>Gesamt</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 83.** Überschreitungen und SB Kräuter 2008 bis 2012

Probejahr	Proben-anzahl	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB MW ± Stabw
2008	61	0	9	8	11	177 ± 520
2009	58	0	1	4	6	78 ± 253
2010	47	0	3	12	13	226 ± 528
2011	42	0	3	4	4	1067 ± 6030
2012	59	0	0	3	4	146 ± 495
<i>p</i> *		-	ns	ns	ns	ns

\*statistischer Vergleich 2008 bis 2012;  $p < 0,05$ , ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich



**Abbildung 79.** Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2008 bis 2012 (nicht gezeigt eine Probe Dille aus dem Jahr 2011 mit SB = 39.112 %)

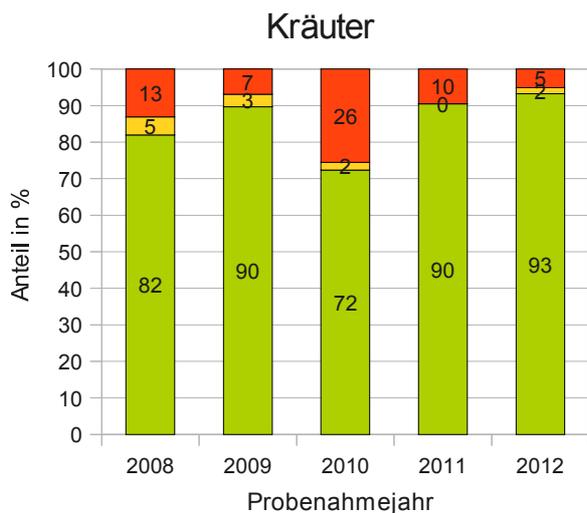
## 5.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 84.** Anzahl SB-Überschreitungen Kräuter 2008 bis 2012

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-U ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2008	61	8	11	3	50
2009	58	4	6	2	52
2010	47	12	13	1	34
2011	42	4	4	0	38
2012	59	3	4	1	55

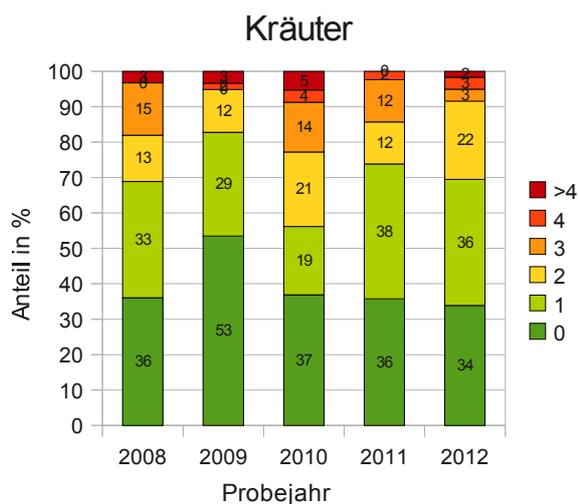
**Tabelle 85.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kräuter 2008 bis 2012

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	22	20	8	9	0	2	61
2009	31	17	7	0	1	2	58
2010	21	11	12	8	2	3	57
2011	15	16	5	5	1	0	42
2012	20	21	13	2	2	1	59

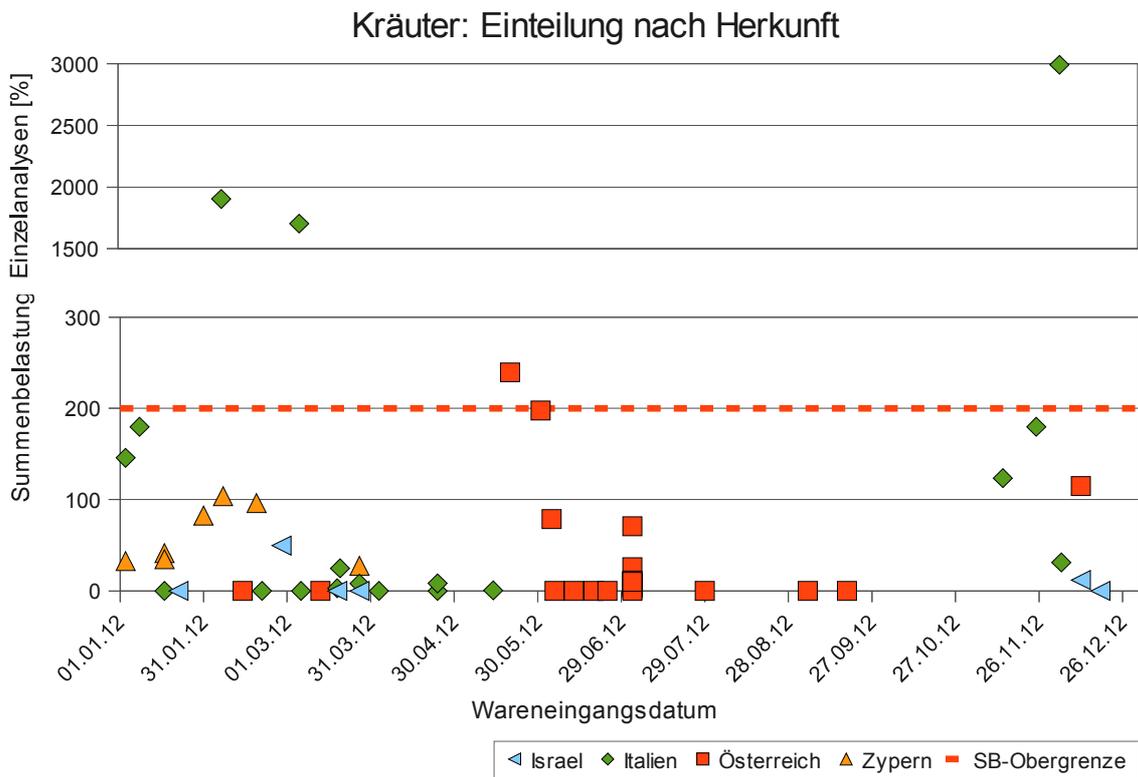
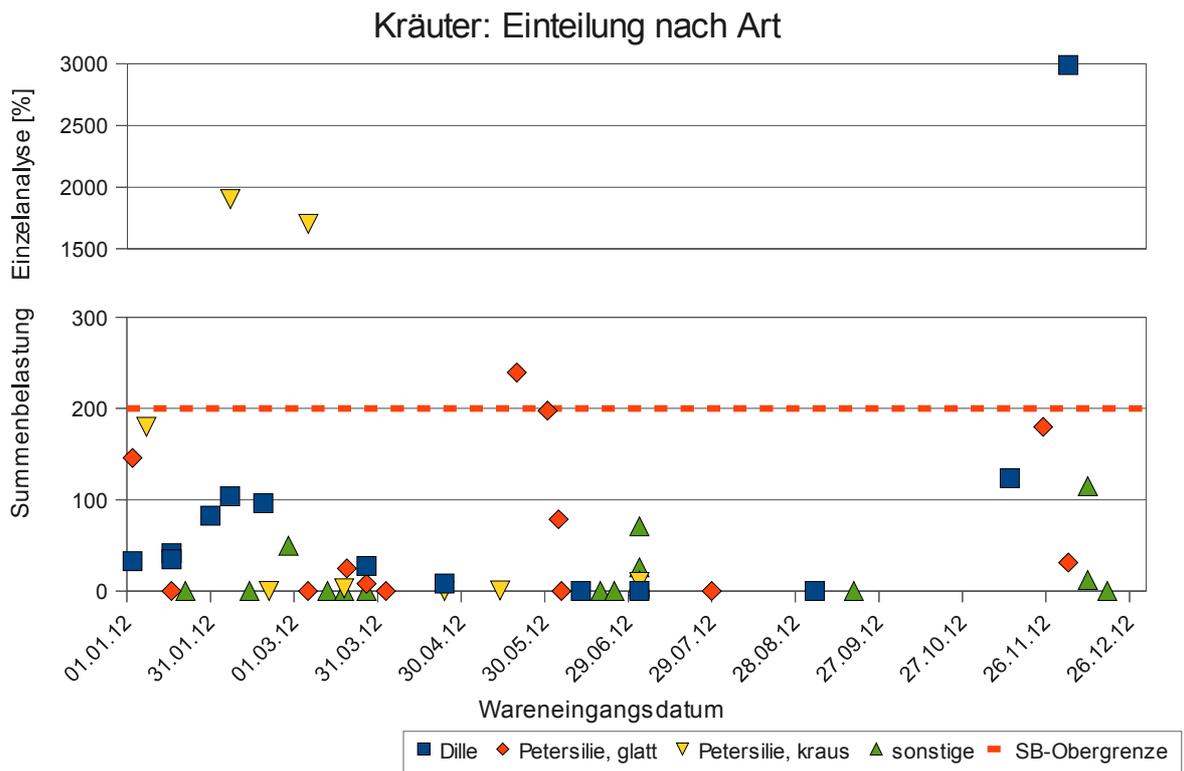


**Abbildung 80.** SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2008 bis 2012

(grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP-Überschreitungen und rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen)

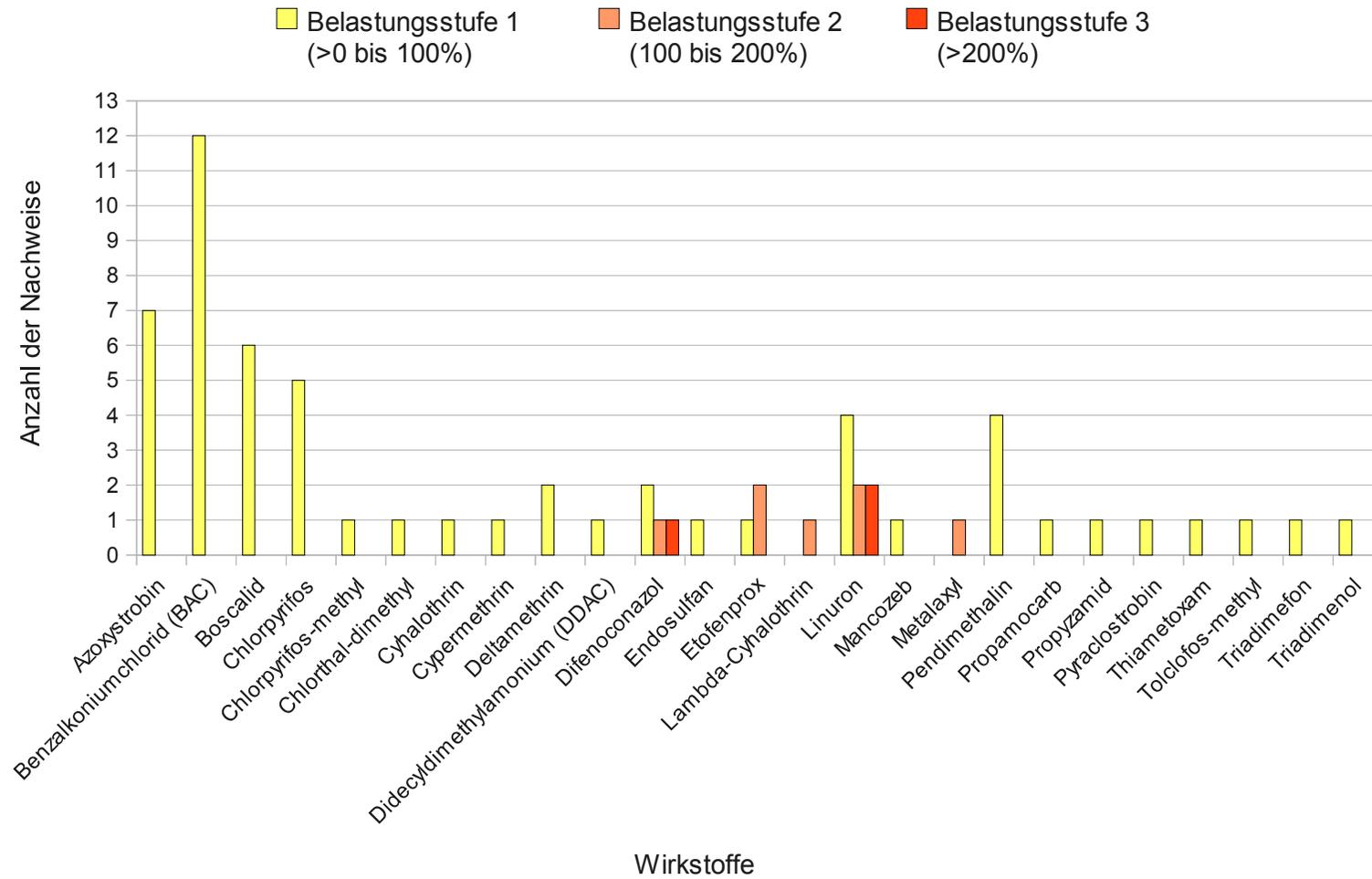


**Abbildung 81.** Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2008 bis 2012



**Abbildung 82.** Jahresverlauf Kräuter 2012 nach Art und Herkunft

sonstige: Schnittlauch (7), Basilikum, Koriander, Minze, Rosmarin und Thymian (2) und je eine Probe Bohnenkraut, Kerbel, Majoran, Melisse, Oregano, Salbei und Zitronengras.



**Abbildung 83.** Wirkstoffprofil Kräuter 2012. (Nachweise in 39 von 59 Proben, 20 Proben ohne Nachweise)

## 5.12 Hülsengemüse

Im Jahr 2012 wurden 19 Proben aus der Produktkategorie des Hülsengemüses gezogen, davon 14 Fisolen und 5 Zuckrerbsen. Die Anzahl der gezogenen Proben war für eine statistisch Auswertung der Belastungen dieser Produktgruppe zu gering (Tab. 89). Von den untersuchten Fisolen kamen je 4 aus Ägypten und Marokko, 2 aus Österreich und je 1 aus Kenia, Italien, Spanien und Zimbabwe. Von den Zuckrerbsen stammten 3 aus Guatemala und 2 aus Kenia (Tab. 86 und Abb. 84).

**Tabelle 86.** Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2012

Produkt	n	Herkunft	N
Hülsengemüse	19		
Fisolen	14	Ägypten	4
		Marokko	4
		Östereich	2
		Kenia	1
		Italien	1
		Spanien	1
		Zimbabwe	1
Zuckrerbsen	5	Guatemala	3
		Kenia	2

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Es wurde 1 **HW-Überschreitung** (5 %) und 1 **SB-Überschreitung** (5 %), verursacht durch eine **PRP-Überschreitung** (Auslastung der PRP-Obergrenze = 280%) nachgewiesen (Tab. 87, Abb. 84). Die Überschreitung wurde bei Fisolen aus Marokko festgestellt und durch das Nematizid Cadusafos verursacht (Abb. 84). Cadusafos ist in der EU als Pflanzenschutzmittel nicht zugelassen, daher entspricht der gesetzliche Höchstwert der wirkstoffspezifischen analytischen Nachweisgrenze.

Die mittlere **Summenbelastung** von Hülsengemüse lag bei 27 %, die maximale SB bei 280 %. In 12 Proben (63 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. Insgesamt wurden 11 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Die maximale Wirkstoffanzahl in einer Probe waren 6 Wirkstoffe (Tab. 87, Tab. 88, Abb. 85), welche bei einer Probe Fisolen aus Kenia detektiert wurden.

Durch die intensive Zusammenarbeit mit den LieferantInnen konnte das Problem der Überschreitungen durch Dimethoat und Omethoat in den Vorjahren behoben werden, und beide Wirkstoffe wurden im Untersuchungsjahr 2012 nicht mehr gefunden. Um die KonsumentInnensicherheit zu gewährleisten, ist trotzdem eine regelmäßige Untersuchung von Hülsengemüse aus allen Herkunftsländern weiterhin notwendig.

## 5.12 Hülsengemüse

**Tabelle 87.** Statistik Hülsengemüse 2012

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
Hülsengemüse	19		-	-	1	0,05	1	0,05	1	0,05	27	66	280	6
Fisolen	14		-	-	1	4,3	1	4,3	1	4,3	34	75	280	6
Zuckererbsen	5		-	-	-	-	-	-	-	-	6	10	25	3

**Tabelle 88.** Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2012

a) Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2012.  
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Hülsengemüse	
	n	%
0	12	63,2
1	4	21,1
2	1	5,3
3	1	5,3
4	0	0,0
5	0	0,0
6	1	5,3
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

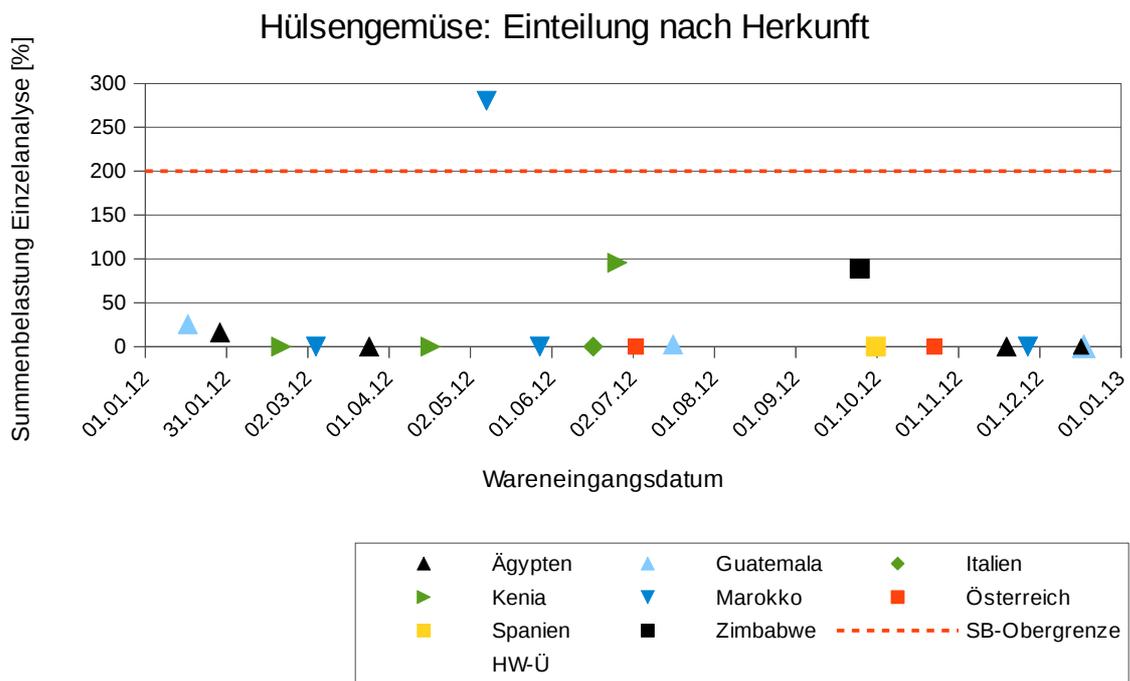
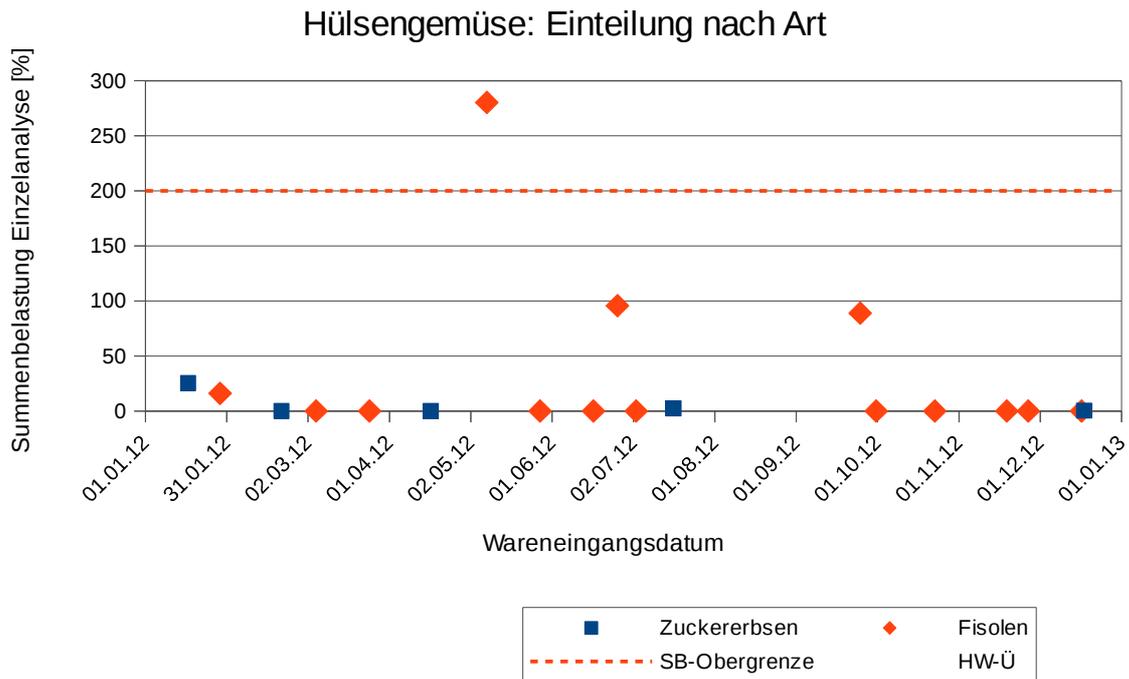
b) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4)  
in den Probejahren 2008 bis 2012

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	2	1	1	0	0	0	4
2009	11	5	3	0	0	0	19
2010	11	7	1	1	1	0	21
2011	14	2	1	0	0	0	17
2012	12	4	1	1	0	1	19

**Tabelle 89.** Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2008 bis 2012

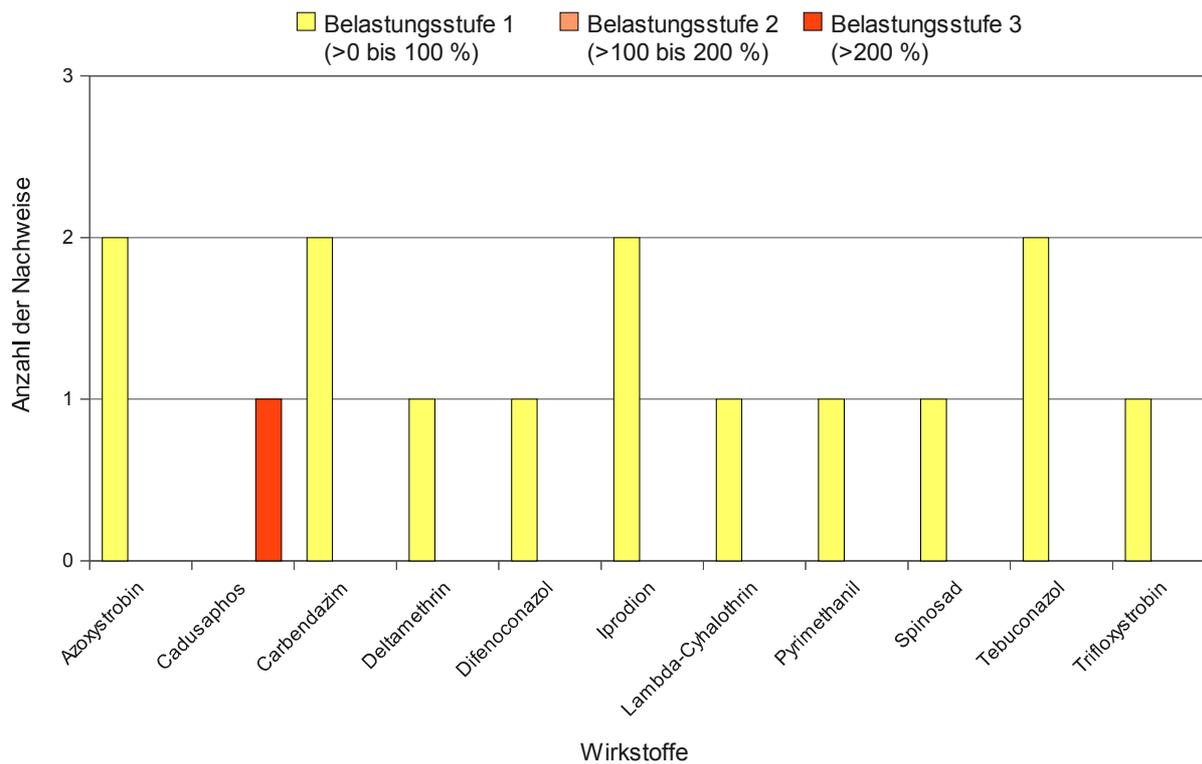
Probejahr	Probenanzahl	ARFD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB
						MW ± Stabw
2008	4	0	0	0	0	22 ± 37
2009	19	1	1	3	3	53 ± 181
2010	21	0	2	4	4	161 ± 602
2011	17	0	0	0	0	8 ± 13
2012	19	0	1	1	1	34 ± 78
<i>p</i>		-	-	-	-	-

*p*>0,05, -...statistisch nicht auswertbar



**Abbildung 84.** Jahresverlauf Hülsengemüse 2012 nach Art und Herkunftsländern

## 5.12 Hülsengemüse



**Abbildung 85.** Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2012  
(Nachweise in 7 von 19 untersuchten Proben, 12 Proben ohne Nachweise)

## 5.13 Stängelgemüse

Im Jahr 2012 wurde die Produktgruppe Stängelgemüse, aufgrund des zur Verfügung gestellten Budgets, nicht beprobt und der Schwerpunkt auf bekanntermaßen stärker belastete Produkte gelegt.

Global 2000 empfiehlt die im Jahr 2012 nicht beprobten Produkte in den Folgejahren wieder zu beproben, um den Schutz der Konsumenten, auf der Grundlage des Vorsorgeprinzipes, weiterhin gewährleisten zu können.

Aus der Produktgruppe Stängelgemüse wurde Anfang Februar eine Spargelprobe (weiß) aus Peru beprobt. In der Probe konnten keine Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden werden. Zur Produktgruppe der Stängelgemüse zählen laut EU Datenbank Spargel, Kardonen, Stangensellerie, Fenchel, Artischocken, Porree, Rhabarber, Bambusherzen, Palmherzen. Sie ist in Bezug auf Pestizidrückstände eine eher gering belastete Gruppe.

## 5.14 Pilze

Im Jahr 2012 wurden aus der Produktgruppe Pilze 13 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Champignons (5), Eierschwammerl (5), Austernpilze (2) und Steinpilze (1). Um festzustellen, wie hoch diese Produktgruppe tatsächlich belastet ist, wäre jedoch eine wesentlich höhere Probenanzahl erforderlich. Die Proben kamen aus Litauen (2), Polen (2), Ungarn (4), Bulgarien (2), Italien (1), Österreich (1) und Rumänien (1) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 90, Abb. 86). Die Anzahl der gezogenen Proben war für eine statistisch Auswertung der Belastungen dieser Produktgruppe zu gering (Tab. 93). Im Jahr 2012 kam es zu keinen Überschreitungen der Höchstwerte, ARfD-Werte, PRP-Obergrenzen und den Grenzen der Summenbelastungen (Tab. 36).

**Tabelle 90.** Anzahl und Herkunft Pilze 2012

Produkt	n	Herkunft	N
Pilze	13		
Austernseitlinge	2	Italien	1
		Ungarn	1
Champignons	5	Polen	2
		Ungarn	3
Eierschwammerl	5	Bulgarien	2
		Litauen	2
		Österreich	1
Steinpilze	1	Rumänien	1

n...Probenanzahl Produkt, N...Probenanzahl Herkunft

Eierschwammerl gehören zu jenen Produkten, bei denen erst durch die Weiterentwicklung der analytischen Nachweismethoden für Pestizide in den vergangenen Jahren eine vermutlich schon viel länger bestehende Rückstandsproblematik nachgewiesen wurde: **DEET (Diethyltoluamid)** ist ein in den 1950-er Jahren entwickeltes Insektenabwehrmittel. Im Jahre 1953 kam es zum ersten Mal über die „Autan®“-Familie auf den Markt. Erst seit kurzem können es die Labors, bei denen die REWE-Proben analysiert werden, im Zuge der Multimethode nachweisen, zuvor musste es als Einzelmethode in Auftrag gegeben werden.

Erstmals wurden im Jahr 2009 Proben der REWE International AG auf DEET untersucht, und auf Eierschwammerln und Heidelbeeren wurde es auch nachgewiesen. DEET-Rückstände könnten von ErntehelferInnen herrühren, die Mückenschutzmittel für die Haut verwenden. Allerdings ist auch eine gezielte Anwendung gegen Fliegen und andere Insekten (repellente Wirkung) nicht auszuschließen. Bei Tierversuchen mit Ratten gab es Hinweise auf eine neurotoxischen Wirkung von DEET (Wright et al. 1992), von der bereits zuvor auch bei Menschen berichtet wurde.

DEET ist in der EU nicht als Pflanzenschutzmittel sondern als Biozid geregelt (Verordnung 1451/2007 und 1272/2008 Richtlinie 98/8/EG und 2010/51/EU), die Gesetzeslage zur Bewertung von DEET-Rückständen auf frischem Obst und Gemüse ist daher umstritten.

Bei allen 5 Proben Eierschwammerl wurde Diethyltoluamid (DEET) im Rahmen der Multimethode analysiert. Bei einer Eierschwammerlprobe aus Litauen wurde DEET mit einer Auslastung von 71 % der PRP-Obergrenze bzw. 27 % des Höchstwertes von 1 mg/kg festgestellt (Abb. 86, Abb. 87).

Von den 5 untersuchten Champignonproben wurde in 2 Proben das Fungizid Prochloraz (15 % bzw. 19 % PRP-OG) sowie in einer davon zusätzlich das Insektizid Diflubenzuron (9 % PRP-OG) gefunden. In einer Champignonprobe wurde das Fungizid Carbendazim (14 % PRP-OG) nachgewiesen (Abb. 86, Abb. 87).

Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Pilze lag bei 10 %, die maximale SB bei 71 % (Tab. 91). In den untersuchten Pilzproben wurden insgesamt 4 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen (Abb. 87). In 9 der untersuchten Pilzproben (69 %) konnten keine Wirkstoffe nachgewiesen werden. Es wurden maximal 2 Wirkstoffe pro Probe über der Nachweisgrenze gefunden (Tab. 91, Tab. 92). Im Untersuchungszeitraum 2008 bis 2012 kam es nur im Jahr 2011 zu Überschreitungen der PRP-Kriterien (Tab. 93).

Analysen von Eierschwammerln werden auch weiterhin bei Laboren in Auftrag gegeben, die DEET mit der Multimethode erfassen. GLOBAL 2000 weist die LieferantInnen auf die Problematik hin.

## 5.14 Pilze

**Tabelle 91.** Statistik Pilze 2012

Kategorie	Anzahl	ArfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Pilze</b>	<b>13</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>71</b>	<b>2</b>
<b>Kulturpilze</b>	<b>5</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>2</b>
Champignons	5	-	-	-	-	-	-	-	-	11	10	27	2
Austersaitling	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
<b>Wilde Pilze</b>	<b>6</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>71</b>	<b>1</b>
Eierschwammerl	5	-	-	-	-	-	-	-	-	14	28	71	1
Steinpilze	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0

**Tabelle 92.** Wirkstoffanzahl Pilze 2012

a) Wirkstoffanzahl Pilze 2012.  
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Pilze	
	n	%
<b>0</b>	9	69,2
<b>1</b>	3	23,1
<b>2</b>	1	7,7
<b>Gesamt</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

b) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in den Probejahren 2008 bis 2012

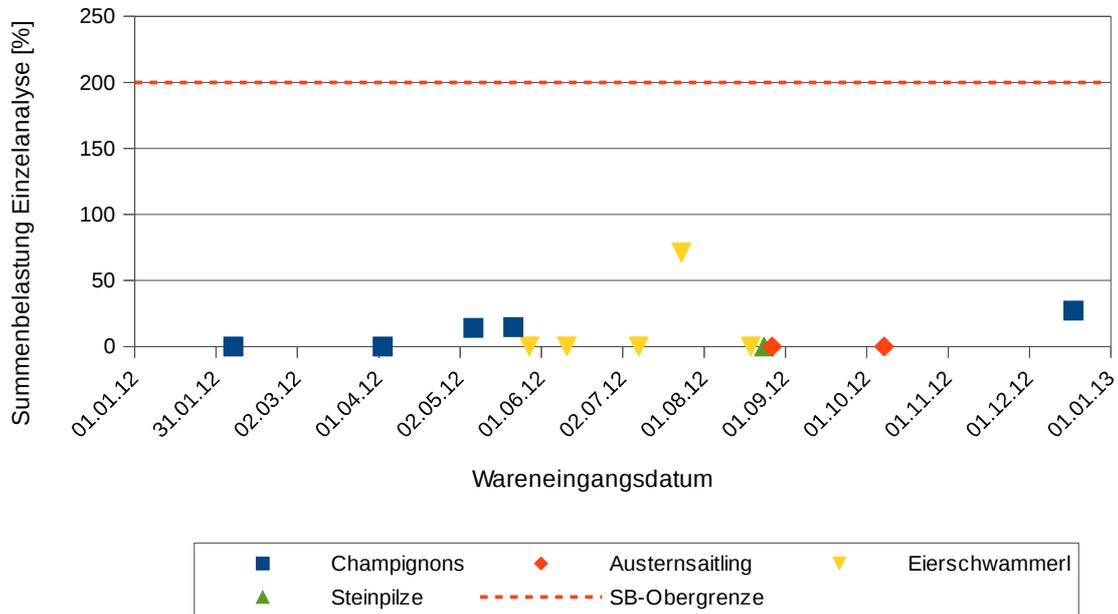
Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2008	2	0	0	0	0	0	2
2009	3	4	0	0	0	0	7
2010	5	0	0	0	0	0	5
2011	9	4	1	0	0	0	14
2012	9	3	1	0	0	0	13

**Tabelle 93.** Überschreitungen und SB Pilze

Probejahr	Probenanzahl	ArfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%]
						MW ± Stabw
2008	2	0	0	0	0	0 ± 0
2009	7	0	0	0	0	27 ± 26
2010	5	0	0	0	0	0 ± 0
2011	14	0	3	2	2	68 ± 138
2012	13	0	0	0	0	10 ± 20

2008 noch keine Untersuchung auf DEET

### Pilze: Einteilung nach Art



### Pilze: Einteilung nach Herkunft

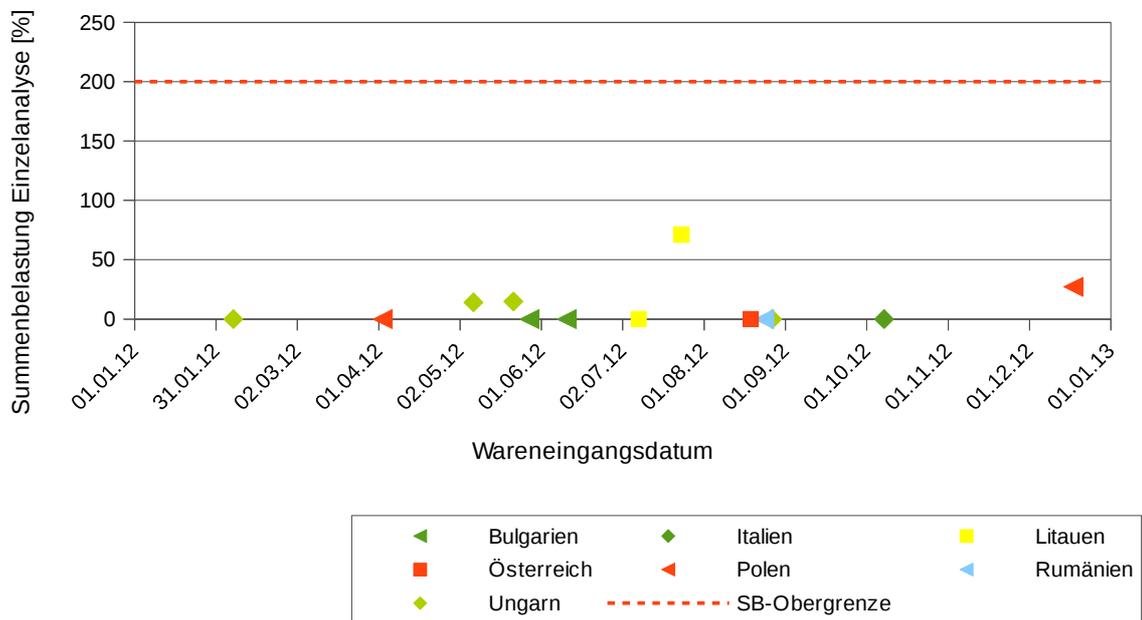
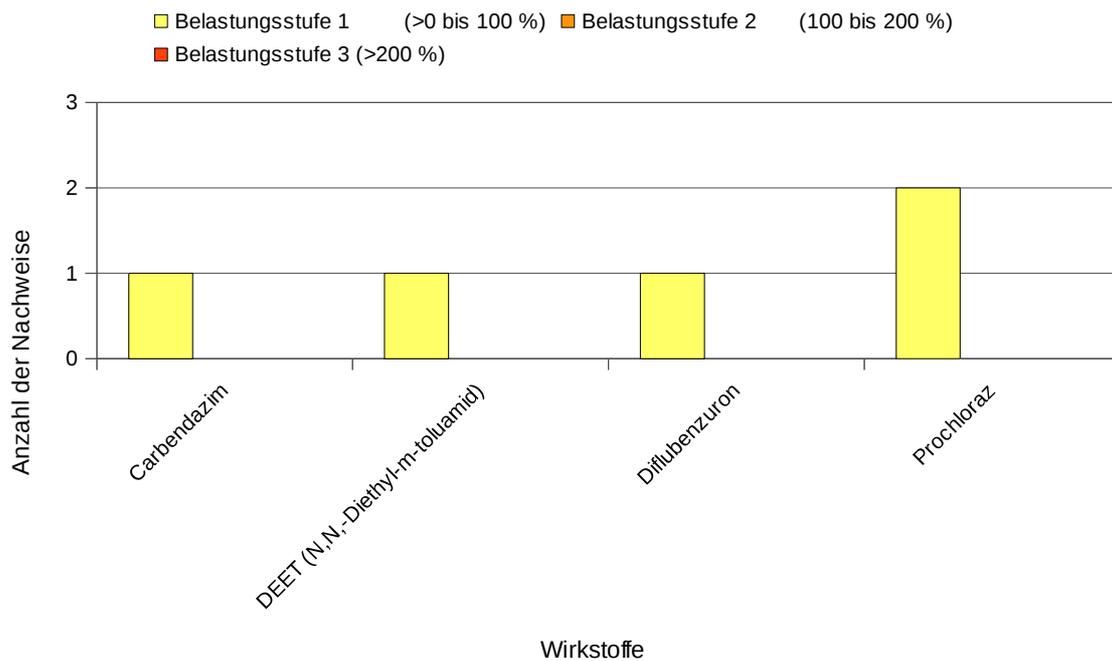


Abbildung 86. Jahresverlauf Pilze 2012 nach Art und Herkunft

## 5.14 Pilze



**Abbildung 87.** Wirkstoffprofil Pilze 2012  
(Nachweise in 4 von 13 untersuchten Proben, 9 Proben ohne Nachweise)

## 5.15 Kinderprodukte

Als Kinderprodukte werden Obst oder Gemüse welches aufgrund verschiedener Kriterien wie Größe, Farbe, Zuckergehalt, etc. speziell Kinder ansprechen soll verkauft. Auf dem Feld durchlaufen sie allerdings dieselbe Behandlung wie die herkömmlichen Produkte.

Im Jahr 2012 wurden 5 verschiedene Kinderprodukte mit insgesamt 120 Proben regelmäßig beprobt. Darunter 52 Äpfel-, 29 Birnen-, 21 Mandarinen-, 12 Pfirsich- und 6 Traubenproben (Tab. 94, Abb. 92). Eine statistische Analyse war aufgrund der Probenanzahlen bei Kinder-Äpfeln und Kinder-Birnen möglich. Kinder-Äpfel und Kinder-Birnen konnten mit dem Vorjahr 2011, Kinder-Äpfel mit den übrigen Äpfeln jeweils in den Jahren 2009 bis 2012 und Kinder-Birnen mit den übrigen Birnen jeweils in den Jahren 2010 bis 2012 verglichen werden (Tab. 98). Eine Auswertung der Einzelprodukte siehe in den folgenden Kapiteln.

**Tabelle 94.** Anzahl und Herkunft Kinderprodukte 2012

Produkt	Herkunft	N
Äpfel	Österreich	52
Birnen	Südafrika	29
Mandarinen	Spanien	21
Pfirsich	Spanien	12
Trauben	Italien	6

N...Probenanzahl

Im Jahr 2012 kam es bei den untersuchten Kinderprodukten zu keinen **HW-** und **ARfD-Überschreitungen**. Es wurden 3 **SB-Überschreitungen** (3 %), je 1 bei Kinder-Äpfeln (2 %), Kinder-Birnen (3 %) und Kinder-Mandarinen (5 %) nachgewiesen (Tab. 95, Abb. 90). Damit lag der Anteil an Überschreitungen bei den Kinderprodukten bis auf Äpfel unter der des Jahres 2011. Der Anteil an PRP- und SB-Überschreitungen sowohl bei Äpfeln als auch bei Birnen war statistisch nicht signifikant verschieden. Kindermandarinen hatten im Jahr 2012 erfreulicherweise nur 1 SB-Überschreitung (3 %), im Jahr 2011 hingegen wurden noch bei einem Viertel der Proben SB-Überschreitungen festgestellt. Kinder-Pfirsiche und Kinder-Trauben wurden 2012 erstmals beprobt, daher war ein Vergleich mit dem Vorjahr nicht möglich (Tab. 97).

Bei den „übrigen“ Proben dieser Produkte („nicht Kinder“) wurden bei Mandarinen 1 HW- (4 %) und 6 PRP-Überschreitungen (10 %), bei Trauben 1 HW- (2 %) und 2 PRP-Überschreitung (3 %), bei Birnen 4 PRP-Überschreitungen (7 %) und 6 SB-Überschreitungen (10 %) und bei Äpfeln 1 PRP-Überschreitung (1 %) und 1 SB-Überschreitung (1 %) nachgewiesen (Tab. 95). Wie im Vorjahr 2011 gab es keine ARfD-Überschreitungen (Tab. 97).

Der Anteil an Proben mit PRP- und SB-Überschreitungen bei den untersuchten Kinderprodukten war weder bei Äpfeln (2009 bis 2012) noch bei Birnen (2010 bis 2012) statistisch signifikant verschieden von den herkömmlichen Proben dieser Produkte (Tab. 97).

Die mittleren **Summenbelastungen** der Kinder-Äpfel, Kinder-Birnen und Kinder-Mandarinen waren im Jahr 2012 geringer als im Jahr 2011. Im Jahr 2012 waren die Summenbelastungen der Kinder-Produkte bei Kinder-Mandarinen höher als die der herkömmlichen Produkte, bei Äpfeln, Birnen und Pfirsichen geringfügig niedriger und bei Trauben deutlich niedriger (Tab. 95, Abb. 90). Die mittlere Summenbelastung aller Kinderprodukte (60 %) war leicht höher als die der herkömmlichen Proben

## 5.15 Kinderprodukte

(56 %). Dies war auf die höhere SB bei Kinder-Mandarinen, sowie auf die höhere Probenanzahl der herkömmlichen Proben und die dadurch häufigeren Proben ohne Wirkstoffnachweise, welche den Mittelwert der SB deutlich senkten, zurückzuführen. Die maximale SB war bei Kinderprodukten (259 %) jedoch deutlich niedriger als bei den herkömmlichen Produkten (588 %) (Tab. 95).

Die statistische Analyse der Summenbelastungen bei Äpfeln und Birnen ergab keinen signifikanten Unterschied der Kinderproben im Vergleich mit dem Jahr 2011 sowie mit den übrigen Proben im Jahr 2012 (Tab. 97, Abb. 89).

Bei Kinder-Mandarinen, Kinder-Pfirsichen und Kinder-Trauben war keine einzige Probe frei von **Pestizidrückständen**. Nur je 2 Proben der Kinder-Äpfel (4 %) und Kinder-Birnen (7 %) waren frei von Pestizidrückständen. In den restlichen Proben wurden 1 bis 6 Wirkstoffe gefunden. In 78 % der Kinderproben wurden Mehrfachrückständen nachgewiesen (zwei oder mehr Wirkstoffe). In allen Kinder-Mandarinen wurden Mehrfachrückstände gefunden. (Tab. 96, Tab. 98, Abb. 91).

In den herkömmlichen Proben waren 34 von 282 Proben (12 %) ohne Pestizidrückstände, in den restlichen 88 % waren 1 bis 9 Wirkstoffe nachweisbar. 66 % der Proben waren mit Mehrfachrückständen belastet (Tab. 98, Abb. 91).

In den untersuchten Kinderprodukten wurden insgesamt 53 verschiedene Pestizide detektiert. Keiner der Wirkstoffe überschritt die PRP-Obergrenze. In 11 von 120 untersuchten Proben wurden die Wirkstoffe Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Diflubenzuron, Dithianon, Imazalil, Propargit und Thiaclopid in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % gefunden. Am häufigsten (> 10 % der Proben) über der Nachweisgrenze nachweisbar waren die Insektizide Fenoxycarb (32 %), Chlorpyrifos (23 %), Thiaclopid (20 %) und die Fungizide Captan (26 %), Imazalil (18 %) und Dithianon (12 %) (Tab. 99, Abb. 93).

**Wirkstoffe mit hormoneller Wirkung**, sogenannte EDCs (Endocrine Disrupting Chemicals), sind besonders in Kinderprodukten bedenklich, weil der Organismus von Kindern und sein Hormonsystem in der Entwicklungsphase und dadurch besonders sensibel gegenüber diesen Wirkstoffen ist. Bei Schwangeren sind EDCs deshalb gefährlich, weil sie besonders heikle Entwicklungsschritte beim Embryo beeinflussen.

Ein Drittel der in Kinderprodukten gefundenen Wirkstoffe (18 von insgesamt 53) wird den endokrin wirksamen Pestizid-Wirkstoffen zugeordnet (nach McKinley et al. 2008 und PAN Germany 2013). Bei 60 % bzw. 70 % der untersuchten Kinder-Äpfel waren Rückstände des Fungizids Captan und/oder des Insektizids Fenoxycarb nachweisbar. In Kinder-Mandarinen wurde in 50 % der Proben das Fungizid Chlorpyrifos-methyl nachgewiesen und in 30 % der Kinder-Birnenproben das Fungizid Pyrimethanil. In Kinder-Pfirsichen zählt die Hälfte der gefundenen Pestizide zu Wirkstoffen mit endokriner Wirkung, darunter die Insektizide Lambda-Cyhalothrin und Bifenthrin sowie das Fungizid Tebuconazol (Tab. 99).

In 67 % der Kinder-Mandarinenproben und in 23 % der untersuchten Kinder-Äpfel wurde das Insektizid **Chlorpyrifos** nachgewiesen. Chlorpyrifos gehört zur Gruppe der Organophosphate und steht unter Verdacht als endokriner Disrupter bereits in sehr geringen Dosen das Hormonsystem zu stören (Diamanti-Kandarakis et al. 2009), bei pränataler Aufnahme neurologische Entwicklungsstörungen zu verursachen (Engel et al. 2011, Rauh et al. 2012) und die Wahrscheinlichkeit für das Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) zu erhöhen (Bouchard et al. 2010). Der ADI- und ARfD-Wert für Chlorpyrifos wurde in den USA von der EPA (US-amerikanische Umweltbehörde) im Jahr 2011 neu bewertet und deutlich gesenkt (US EPA 2011).

Einige **Dithiocarbamate (DTC)** zählen ebenfalls zu Endokrinen Disruptoren, weil sie die Schilddrüsenfunktion stören (WHO 2013). DTCs können analytisch nicht mit der Multimethode erfasst werden und die Analysen müssen extra in Auftrag gegeben werden. Im Jahr 2012 wurden von den Kinderprodukten 4 Äpfel und 1 Birne auf DTC untersucht. Das als Fungizid eingesetzte Mancozeb wurde

in geringen Rückständen bei 2 Äpfelproben und in der untersuchten Birnenprobe nachgewiesen. Es ist daher notwendig, die betroffenen Produkte auch in den nächsten Jahren verstärkt auf Dithiocarbamate zu untersuchen.

Wenn Ware als Kinder-Produkt im Handel ausgewiesen wird, oder im speziellen für Kinder attraktiv präsentiert wird, sollen KonsumentInnen darauf vertrauen können, dass keine für Kinder nachteiligen Wirkstoffe in diesen Produkten enthalten sind. Diese Erwartung kann zur Zeit nur Ware aus biologischer Landwirtschaft erfüllen.

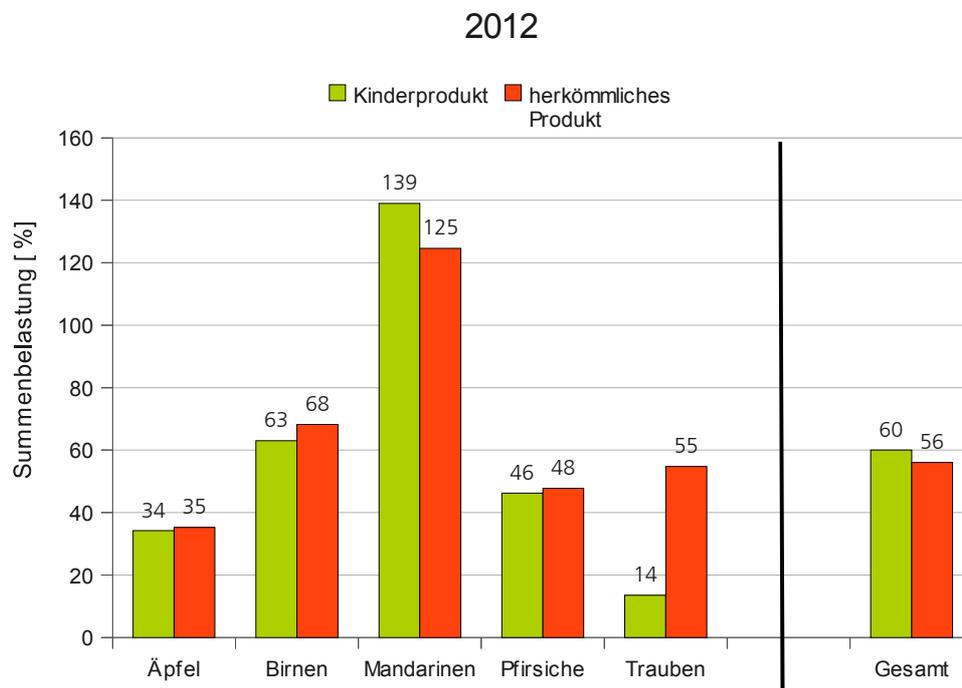
## 5.15 Kinderprodukte

Tabelle 95. Statistik Kinderprodukte 2012

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Kinderprodukte</b>	<b>120</b>	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>259</b>	<b>6</b>
Äpfel	52	-	-	-	-	-	-	1	1,9	34	42	201	6
Birnen	29	-	-	-	-	-	-	1	3,4	63	58	223	6
Mandarinen	21	-	-	-	-	-	-	1	4,8	139	65	359	4
Pfirsiche	12	-	-	-	-	-	-	-	-	46	61	185	5
Trauben	6	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6	23	2
<b>ohne Kinderprodukte</b>	<b>282</b>	-	-	<b>2</b>	<b>0,7</b>	<b>5</b>	<b>1,8</b>	<b>15</b>	<b>5,3</b>	<b>56</b>	<b>76</b>	<b>588</b>	<b>9</b>
Äpfel	103	-	-	-	-	1	1,0	1	1,0	35	52	356	6
Birnen	62	-	-	-	-	4	6,5	6	9,7	68	101	588	7
Mandarinen	24	-	-	1	4,2	-	-	6	25,0	125	95	393	5
Pfirsiche	25	-	-	-	-	-	-	-	-	48	48	171	5
Trauben	68	-	-	1	1,5	-	-	2	2,9	55	68	354	9
<b>Kinderprodukte Sorten</b>	<b>120</b>	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>259</b>	<b>6</b>
<b>Äpfel</b>													
Äpfel Gala	52	-	-	-	-	-	-	1	1,9	34	42	201	6
<b>Birnen</b>	29	-	-	-	-	-	-	1	3,4	63	57	223	6
Flamingo	8	-	-	-	-	-	-	-	-	49	36	129	6
Forelle	15	-	-	-	-	-	-	1	-	84	67	223	5
Rosemarie	6	-	-	-	-	-	-	-	-	29	13	55	2
<b>Mandarinen</b>	21	-	-	-	-	-	-	1	4,8	139	65	359	4
Clemengold	8	-	-	-	-	-	-	-	-	125	48	188	4
Clemenred	4	-	-	-	-	-	-	-	-	119	16	142	3
Clementinen	4	-	-	-	-	-	-	-	-	129	37	166	3
Clemenules	5	-	-	-	-	-	-	1	-	186	99	359	4
<b>Pfirsiche</b>	12	-	-	-	-	-	-	-	-	46	58	185	5
<b>Trauben</b>													
Sw eet Luisa, helle	6	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6	23	2

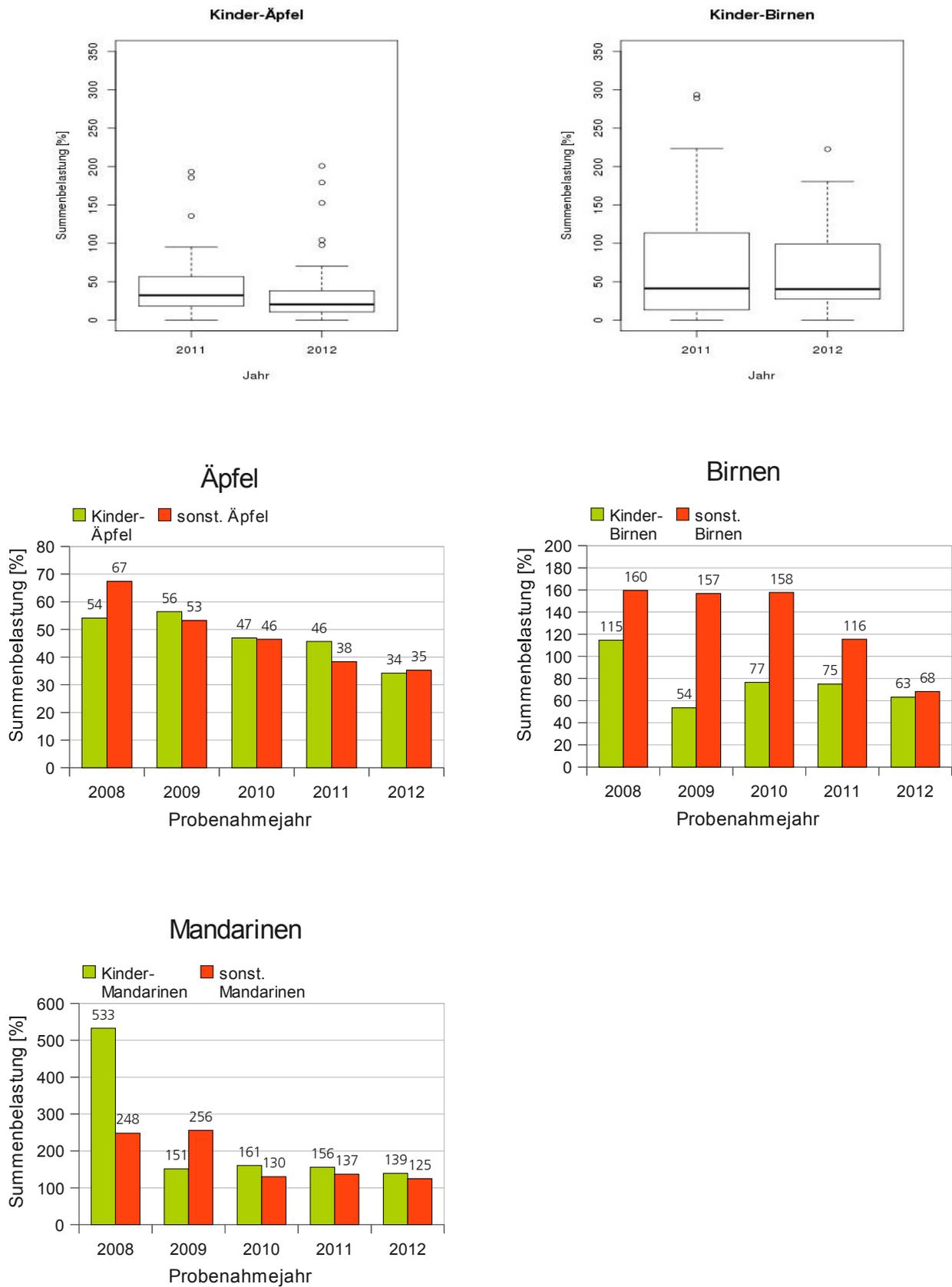
**Tabelle 96.** Wirkstoffanzahl Kinderprodukte 2012

WIRKSTOFF ANZAHL	Kinderprodukte		Kinder-Äpfel		Kinder-Birnen		Kinder-Mandarinen		Kinder-Pfirsich	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	4	3,3	2	3,8	2	6,9	0	0,0	0	0,0
1	22	18,3	7	13,5	9	31,0	0	0,0	3	25,0
2	43	35,8	22	42,3	6	20,7	8	38,1	4	33,3
3	23	19,2	8	15,4	5	17,2	9	42,9	1	8,3
4	19	15,8	8	15,4	4	13,8	4	19,0	3	25,0
5	6	5,0	3	5,8	2	6,9	0	0,0	1	8,3
6	3	2,5	2	3,8	1	3,4	0	0,0	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>120</b>	<b>100,0</b>	<b>52</b>	<b>100,0</b>	<b>29</b>	<b>100,0</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>



**Abbildung 88.** Summenbelastung Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2012

## 5.15 Kinderprodukte



**Abbildung 89.** SB Äpfel, Birnen und Mandarinen (Kinder und herkömmliche) 2008 bis 2012

**Tabelle 97.** Überschreitungen und SB Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2008 bis 2012

Produkt	Jahr	Proben anzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%]
							MW ± Stabw
Kinder-Äpfel	2008	20	0	0	1	2	54 ± 78
	2009	33	0	0	0	2	56 ± 59
	2010	31	0	0	0	0	47 ± 35
	2011	43	0	0	0	0	46 ± 44
	2012	52	0	0	0	1	34 ± 42
Kinder-Birnen	2008	23	0	1	4	4	115 ± 199
	2009	22	0	0	0	1	54 ± 61
	2010	33	0	0	1	2	77 ± 91
	2011	31	0	0	1	3	75 ± 83
	2012	29	0	0	0	1	63 ± 58
Kinder-Mandarinen	2008	6	0	0	1	4	533 ± 768
	2009	9	0	0	0	3	151 ± 89
	2010	19	0	0	1	8	161 ± 103
	2011	25	0	0	1	6	156 ± 81
	2012	21	0	0	0	1	139 ± 67
Kinder-Pfirsich	2012	12	0	0	0	0	46 ± 60
Kinder-Trauben	2012	6	0	0	0	0	14 ± 7
sonst. Äpfel	2008	34	0	1	1	2	67 ± 89
	2009	41	0	0	0	0	53 ± 47
	2010	71	0	2	2	2	46 ± 67
	2011	99	0	0	0	0	38 ± 35
	2012	103	0	0	1	1	35 ± 51
sonst. Birnen	2008	85	5	6	16	24	160 ± 222
	2009	89	2	2	8	17	160 ± 298
	2010	76	0	1	6	21	158 ± 288
	2011	58	0	0	4	4	115 ± 253
	2012	62	0	0	4	6	68 ± 101
sonst. Mandarinen	2008	37	1	2	5	11	248 ± 305
	2009	25	0	0	6	9	256 ± 323
	2010	16	0	0	1	3	130 ± 85
	2011	14	0	0	0	3	137 ± 90
	2012	24	1	0	0	6	125 ± 97
sonst. Pfirsich	2012	25	0	0	0	0	48 ± 47
sonst. Trauben	2012	68	1	0	0	2	55 ± 67

## 5.15 Kinderprodukte

**Tabelle 98.** Anzahl SB-Ü Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2008 bis 2012

Produkt	Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
Kinder-Äpfel	2008	20	1	2	1	18
	2009	33	0	2	2	31
	2010	31	0	0	0	31
	2011	43	0	0	0	43
	2012	52	0	1	1	51
Kinder-Birnen	2008	23	4	4	0	19
	2009	22	0	1	1	21
	2010	33	1	2	1	31
	2011	31	1	3	2	28
	2012	29	0	1	1	28
Kinder-Mandarinen	2008	6	1	4	3	2
	2009	9	0	3	3	6
	2010	19	1	8	7	11
	2011	25	1	6	5	19
	2012	21	0	1	1	20
Kinder-Pfirsich	2012	12	0	0	0	12
Kinder-Trauben	2012	6	0	0	0	6
<hr/>						
sonst. Äpfel	2008	34	1	2	1	32
	2009	41	0	0	0	41
	2010	71	2	2	0	69
	2011	99	0	0	0	99
	2012	103	1	1	0	102
sonst. Birnen	2008	85	16	24	8	61
	2009	89	8	17	9	72
	2010	76	6	21	15	55
	2011	58	4	4	0	54
	2012	62	4	6	2	56
sonst. Mandarinen	2008	37	5	11	6	26
	2009	25	6	9	3	16
	2010	16	1	3	2	13
	2011	14	0	3	3	11
	2012	24	0	6	6	18
sonst. Pfirsich	2012	25	0	0	0	25
sonst. Trauben	2012	68	0	2	2	66

**Tabelle 99.** Anzahl Proben je Wirkstoffanzahl, Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2008 bis 2012

Produkt	Jahr	Wirkstoffanzahl						Proben anzahl
		0	1	2	3	4	>4	
Kinder-Äpfel	2008	2	5	8	3	2	0	20
	2009	2	3	7	10	6	5	33
	2010	0	0	5	8	10	8	31
	2011	1	5	5	13	10	9	43
	2012	2	7	22	8	8	5	52
Kinderbirnen	2008	9	5	9	0	0	0	23
	2009	4	6	4	4	1	3	22
	2010	1	8	7	9	4	4	33
	2011	2	7	14	8	0	0	31
	2012	2	9	6	5	4	3	29
Kindermandarinen	2008	0	0	2	2	2	0	6
	2009	0	1	5	3	0	0	9
	2010	0	2	10	4	2	1	19
	2011	0	1	14	9	0	1	25
	2012	0	0	8	9	4	0	21
Kinderpfirsich	2012	0	3	4	1	3	1	12
Kindertrauben	2012	0	3	3	0	0	0	6
<hr/>								
sonst. Äpfel	2008	3	14	9	5	2	1	34
	2009	2	11	7	7	7	7	41
	2010	12	12	22	15	3	7	71
	2011	5	19	23	20	15	17	99
	2012	13	27	28	15	15	5	103
sonst. Birnen	2008	15	26	13	11	7	13	85
	2009	10	28	12	9	9	21	89
	2010	7	13	13	12	6	25	76
	2011	7	14	12	11	7	7	58
	2012	7	16	15	10	5	9	62
sonst. Mandarinen	2008	0	5	14	8	8	2	37
	2009	0	3	15	1	4	2	25
	2010	0	4	6	5	1	0	16
	2011	0	2	4	4	3	1	14
	2012	0	3	6	9	5	1	24
sonst. Pfirsich	2012	3	4	6	3	4	5	25
sonst. Trauben	2012	11	11	11	13	10	12	68

## 5.15 Kinderprodukte

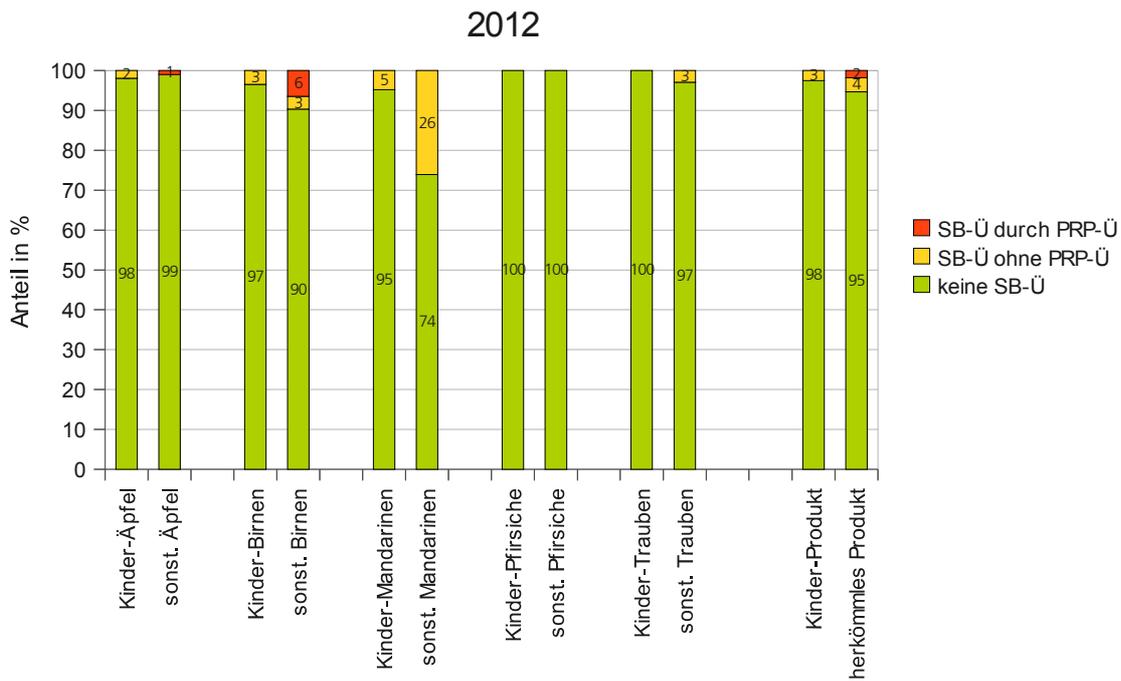


Abbildung 90. SB-Ü (%) Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2012

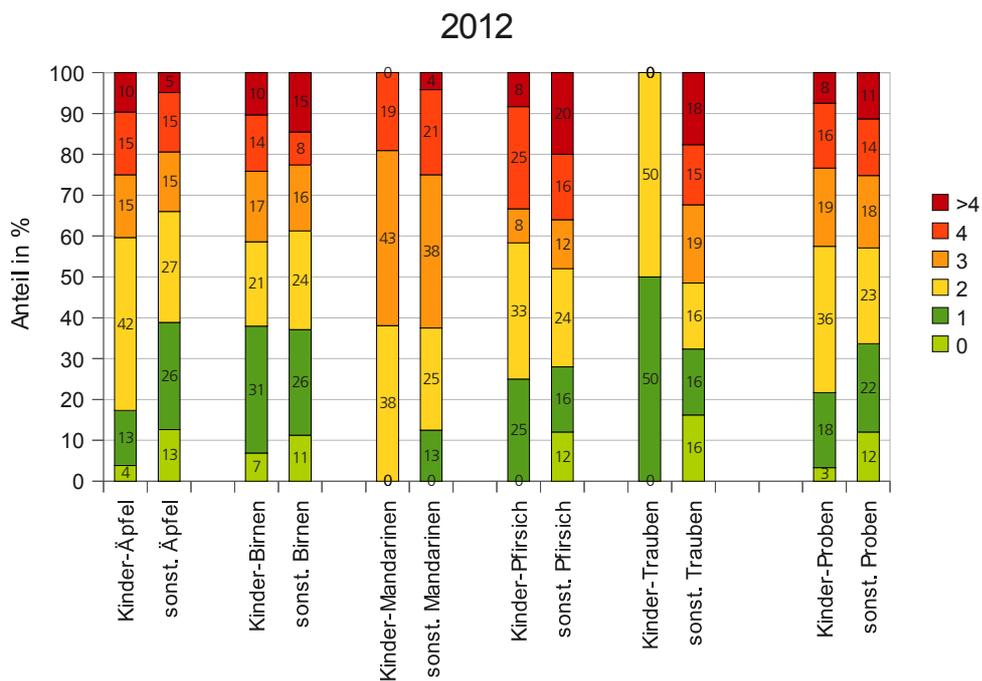
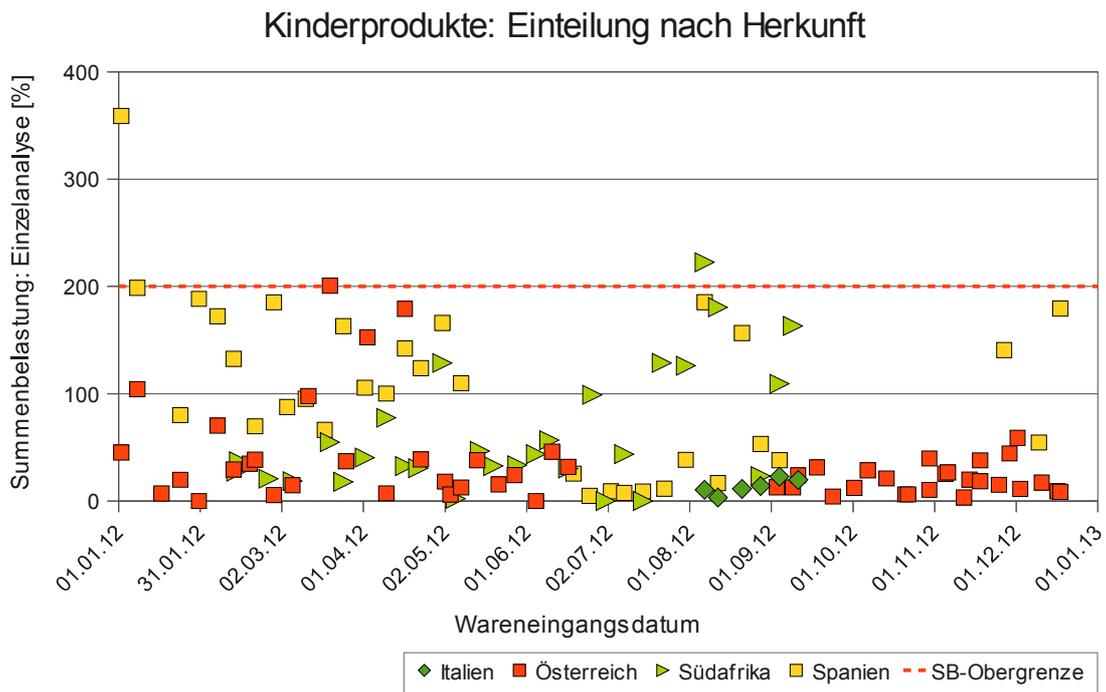
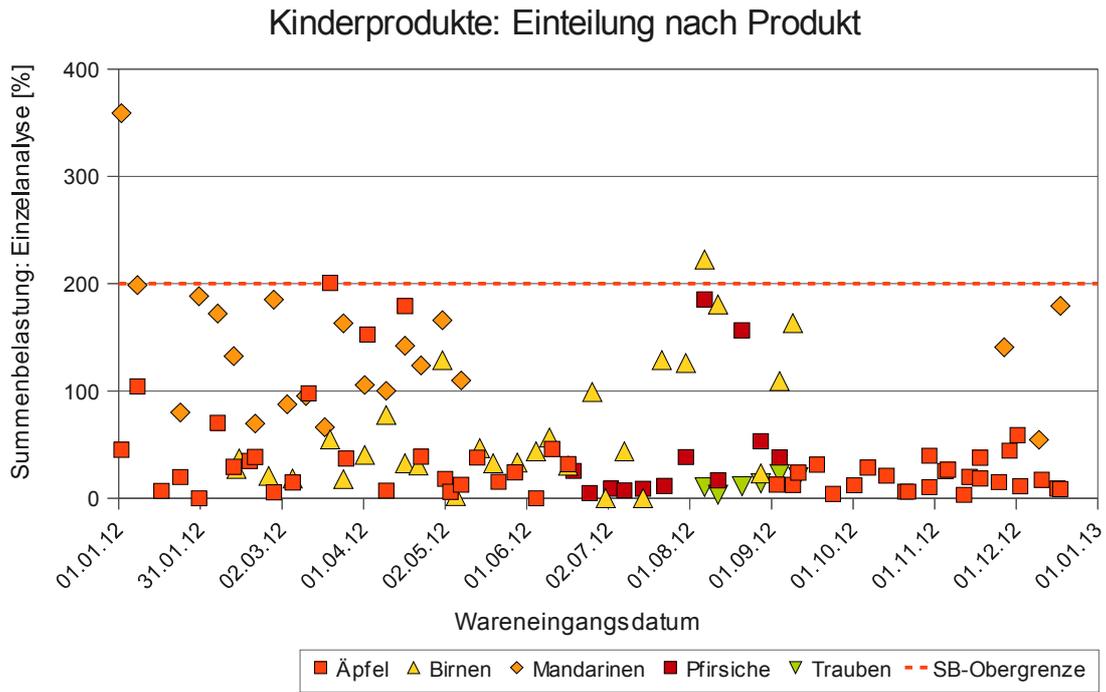


Abbildung 91. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kinderprodukte und herkömmliche Produkte 2012



**Abbildung 92.** Jahresverlauf Kinderprodukte 2012 nach Produkt und Herkunft

## 5.15 Kinderprodukte

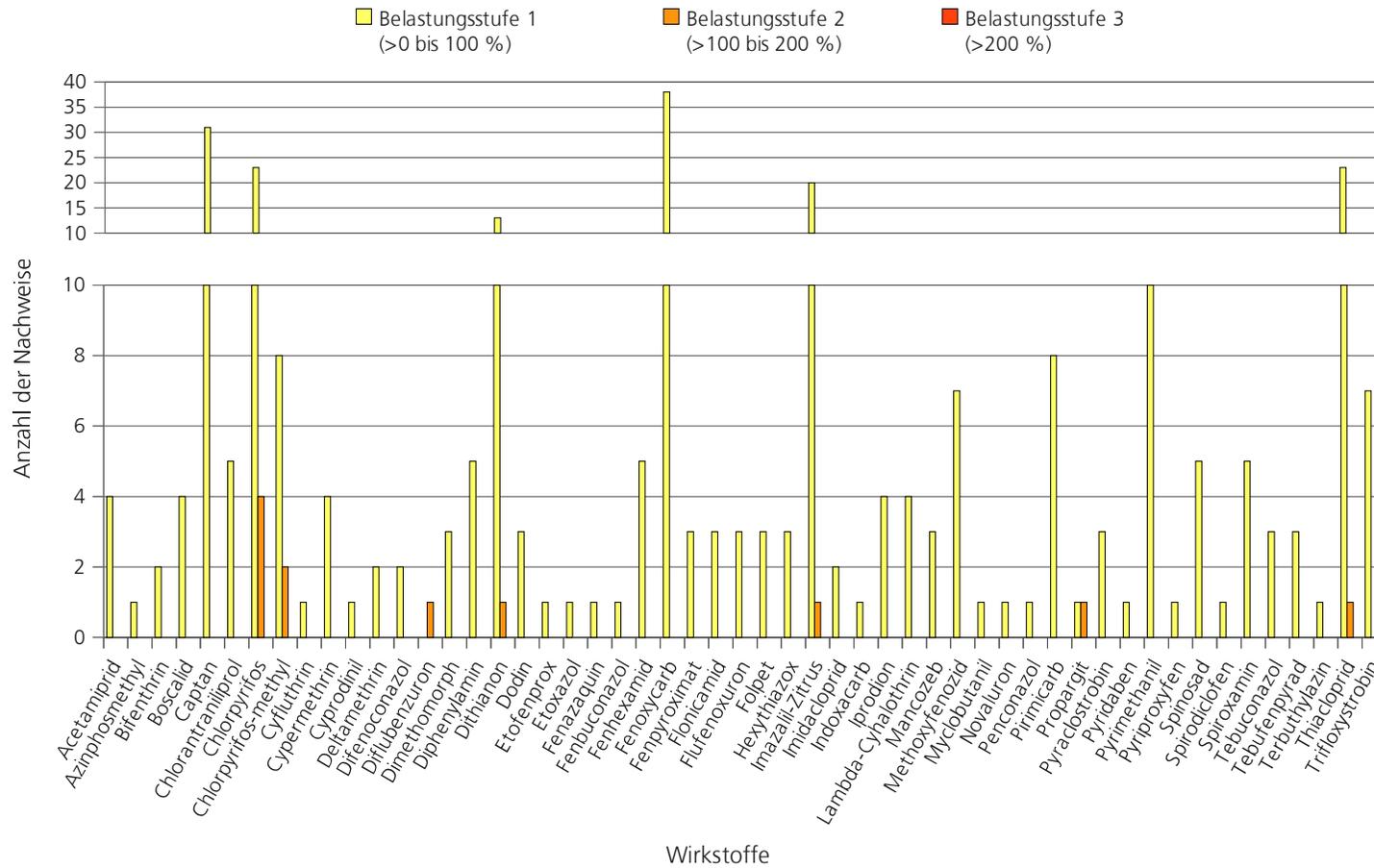
**Tabelle 100.** Wirkstoffnachweise Kinderprodukte 2012

Wirkstoff (> NWG)	Wir- kungs- typ	Summe	Kinder- Äpfel (n=52)	Kinder- Birnen (n=29)	Kinder- Mandarinen (n=21)	Kinder- Pfirisch (n=12)	Kinder- Trauben (n=6)
Acetamiprid	IN, AC	4		4			
Azinphosmethyl	IN	1		1			
<b>Bifenthrin</b>	<b>IN</b>	<b>2</b>				2	
Boscalid	FU	4	4				
<b>Captan</b>	<b>FU</b>	<b>31</b>	<b>31</b>				
Chlorantraniliprol	IN	5		5			
<b>Chlorpyrifos</b>	<b>IN</b>	<b>27</b>	<b>12</b>		<b>14</b>	<b>1</b>	
<b>Chlorpyrifos-methyl</b>	<b>IN, AC</b>	<b>10</b>			<b>10</b>		
Cyfluthrin	IN	1				1	
<b>Cypermethrin</b>	<b>IN, AC</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Cyprodinil	FU	1	1				
<b>Deltamethrin</b>	<b>IN</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
Difenoconazol	FU	2	2				
<b>Diffubenzuron</b>	<b>IN</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
Dimethomorph	FU	3					3
Diphenylamin	FU	5		5			
Dithianon	FU	14	14				
Dodin	FU	3	3				
Etofenprox	IN	1			1		
Etoxazol	IN	1			1		
Fenazaquin	IN	1		1			
<b>Fenbuconazol</b>	<b>FU</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	
Fenhexamid	FU	5				5	
<b>Fenoxycarb</b>	<b>IN</b>	<b>38</b>	<b>38</b>				
Fenpyroximat	IN, AC	3	1		1	1	
Flonicamid	IN	3	3				
Flufenoxuron	IN	3		3			
Folpet	FU	3	3				
Hexythiazox	AC	3			1	2	
Imazalil-Zitrus	FU	21			21		
Imidacloprid	IN, AC	2			2		
Indoxacarb	IN	1		1			
<b>Iprodion</b>	<b>FU, NE</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>1</b>	
<b>Lambda-Cyhalothrin</b>	<b>IN</b>	<b>4</b>				<b>4</b>	
<b>Mancozeb</b>	<b>FU</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>			
Methoxyfenozyd	IN	7		7			
<b>Myclobutanil</b>	<b>FU</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	
Novaluron	IN	1		1			
<b>Penconazol</b>	<b>FU</b>	<b>1</b>					<b>1</b>
<b>Pirimicarb</b>	<b>IN</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				
Propargit	AC	2			1	1	
Pyraclostrobin	FU	3	3				
Pyridaben	IN, AC	1				1	
<b>Pyrimethanil</b>	<b>FU</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>9</b>			
<b>Pyriproxyfen</b>	<b>IN, AC</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
Spinosad	IN	5				5	
Spirodiclofen	IN, AC	1			1		
Spiroxamin	FU	5					5
<b>Tebuconazol</b>	<b>FU</b>	<b>3</b>				<b>3</b>	
Tebuconazol	IN, AC	3			3		
Terbutylazin	HB	1			1		
Thiacloprid	IN	24		24			
Trifloxystrobin	FU	7	7				
Anzahl EDCs		18	6	5	4	9	1
Wirkstoffanzahl		53	17	15	14	16	3

**fett**=Endokrin wirksame Pestizid-Wirkstoffe (EDC) auf tierische Organismen (McKinleay et al. 2008, PAN Germany 2013)

Abkürzungen: (AC) = Akarizid, (IN) = Insektizid, (FU) = Fungizid, (NE) = Nematizid, (HB) = Herbizid, (NWG) = Nachweisgrenze

53 verschiedene Wirkstoffe (> NWG) in insgesamt 120 Proben von Kinder-Äpfel, -Birnen, -Mandarinen, -Pfirisch und -Traubenproben



**Abbildung 93.** Wirkstoffprofil Kinder-Produkte 2012  
(Nachweise in 116 von 120 untersuchten Proben, 4 Proben ohne Nachweise)

### 5.15.1 Kinder-Äpfel

Im Jahr 2012 wurden wie in den Vorjahren ausschließlich Äpfel der Sorte Gala aus Österreich als Kinder-Äpfel im Handel angeboten. Es wurden 52 Proben auf Pestizidrückstände untersucht.

2012 wurde 1 **SB-Überschreitung** (1 %) festgestellt, nachdem es in den Vorjahren (2010 und 2011) zu keinen Überschreitungen kam (Abb. 94). 3 weitere Proben (6 %) hatten eine SB zwischen 100 % und 200 %.

Die mittlere **Summenbelastung** war geringer als im 2011, der Rückgang von 46 % auf 34 % war aber statistisch nicht signifikant. Die SB der Kinderäpfel war gleich groß wie die der übrigen untersuchten Äpfel (SB = 35 %). In keinem der Jahre 2009 bis 2012 war die SB der Kinderäpfel signifikant verschieden von den herkömmlichen Proben (Tab. 97).

In 2 der 52 Kinder-Äpfelproben (4 %) wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. In den restlichen 96 % wurde zumindest ein Wirkstoff detektiert, wobei es in 83 % der Kinder-Äpfel zu einer Mehrfachbelastung mit bis zu 6 Wirkstoffen kam. Bei Kinder-Äpfeln war der Anteil der Proben mit Mehrfachbelastungen sogar deutlich höher (83 %) als bei den Proben der herkömmlichen Äpfel (61 %) (Abb. 96). Insgesamt konnten in Kinder-Äpfeln 17 verschiedene Wirkstoffe gefunden werden. Der Großteil der Pestizide wurde in Konzentrationen < 100 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen, das Fungizid Dithianon und das Insektizid Diflubenzuron wurde auch in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % gefunden. Die am häufigsten vorkommenden Wirkstoffe waren die Insektizide Fenoxycarb (73 %), Chlorpyrifos (27 %) und Pirimicarb (23 %) sowie die Fungizide Captan (59 %), Dithianon (27 %) und Trifloxystrobin (13 %). In den „herkömmlichen“ Äpfeln wurden 26 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen (Abb. 97).

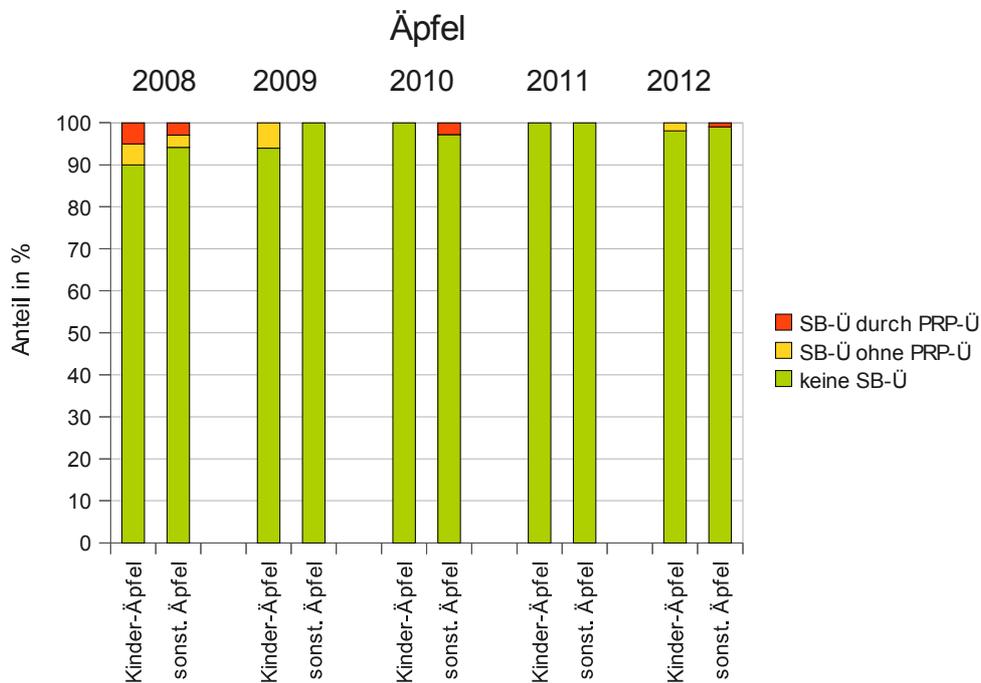
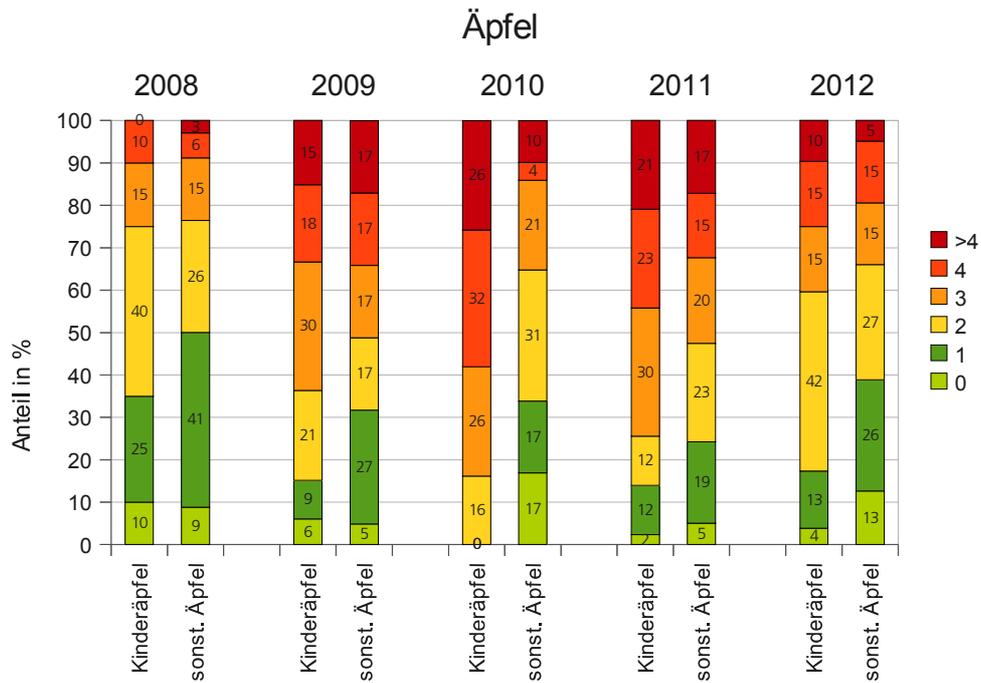
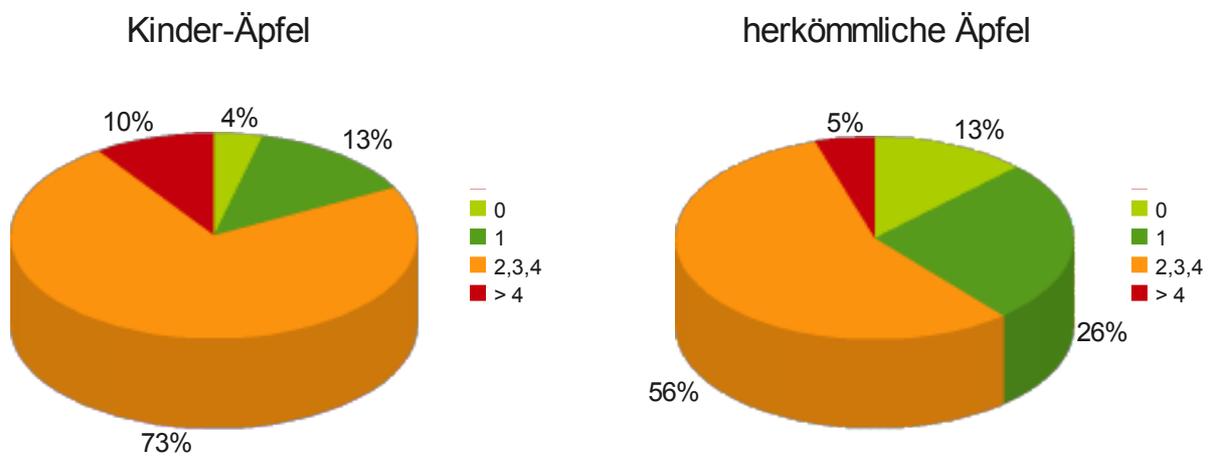


Abbildung 94. SB-Ü (%) Kinder-Äpfel 2008 bis 2012

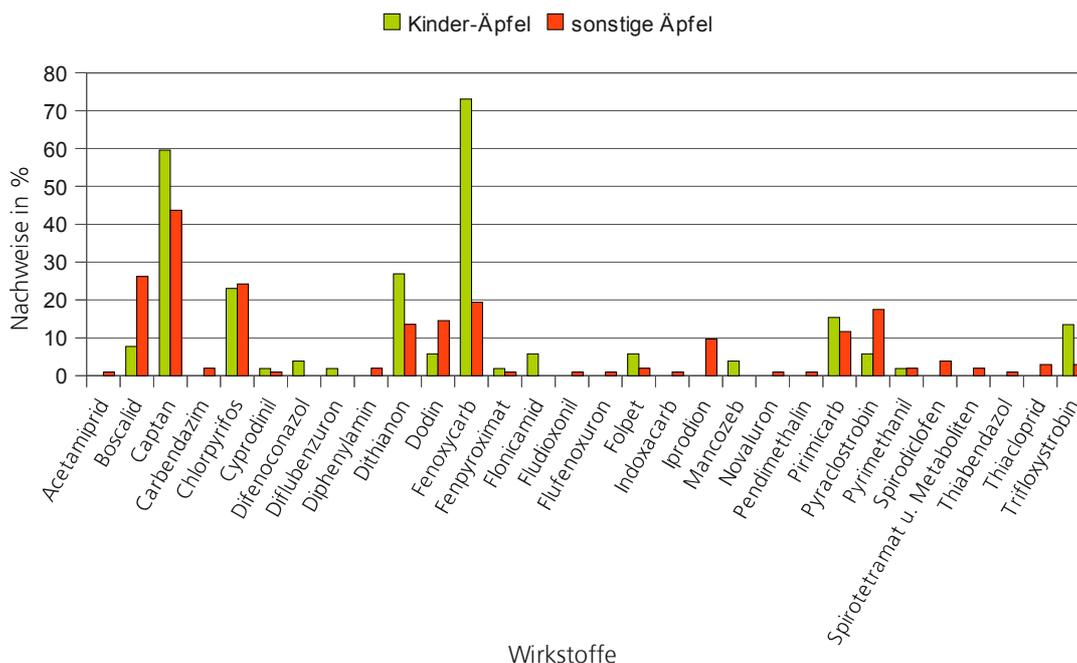


**Abbildung 95.** Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Äpfel 2008 bis 2012



**Abbildung 96.** Mehrfachbelastung Kinder-Äpfel und herkömmliche Äpfel 2012

## 5.15 Kinderprodukte



**Abbildung 97.** Wirkstoffprofil Kinder-Äpfel und herkömmliche Äpfel 2012

(Kinder-Äpfel: Nachweise in 50 von 52 untersuchten Proben, 2 Proben ohne Nachweise; herkömmliche Äpfelproben: Nachweise in 90 von 103 untersuchten Proben, 13 ohne Nachweise)

### 5.15.2 Kinder-Birnen

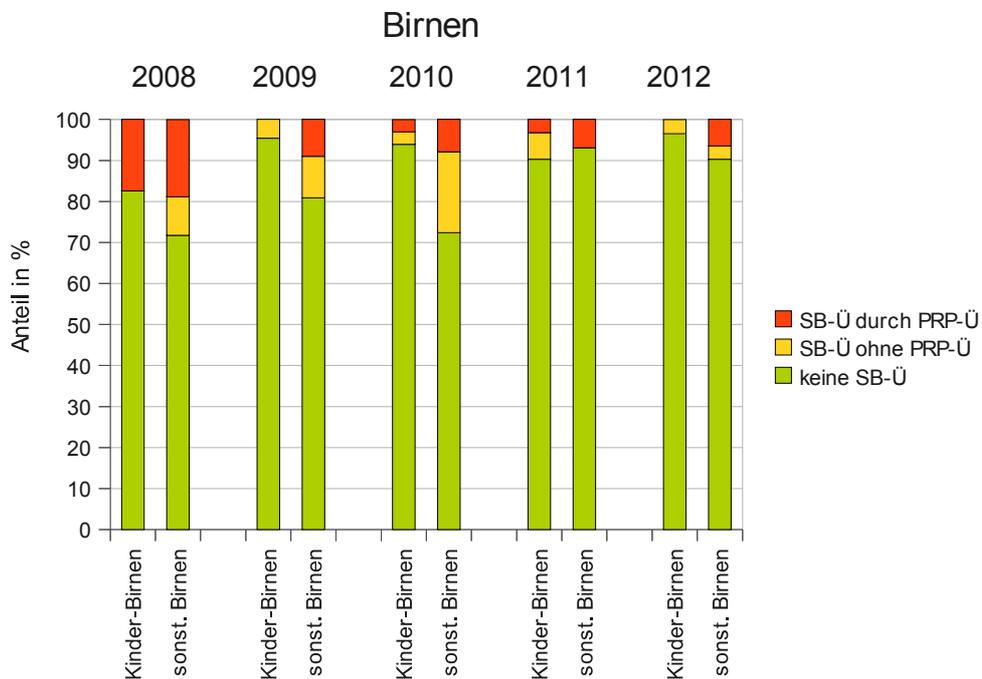
Im Jahr 2012 wurden insgesamt 29 Kinder-Birnenproben der Sorte Forelle (15), Falmingo (8) und Rosemarie (6) auf Pestizidrückstände untersucht. Alle Proben stammten aus Südafrika.

Es wurden keine HW-, ARfD- und PRP-Überschreitungen festgestellt. Lediglich 1 **SB-Überschreitung** (3 %) wurde festgestellt. Im Vorjahr kam es noch zu 3 SB-Überschreitungen (10 %), die Reduktion war statistisch nicht signifikant. Im Vergleich dazu wurden 2012 bei den herkömmlichen Birnenproben 4 PRP- (7 %) und 6 SB-Überschreitungen (10 %) festgestellt. Der Unterschied zu den Kinder-Birnen war aber statistisch nicht signifikant. Nur im Jahr 2010 war der Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen bei Kinder-Birnen (6 %) signifikant geringer als bei den herkömmlichen Birnenproben (28 %) (Tab. 97, Abb. 98).

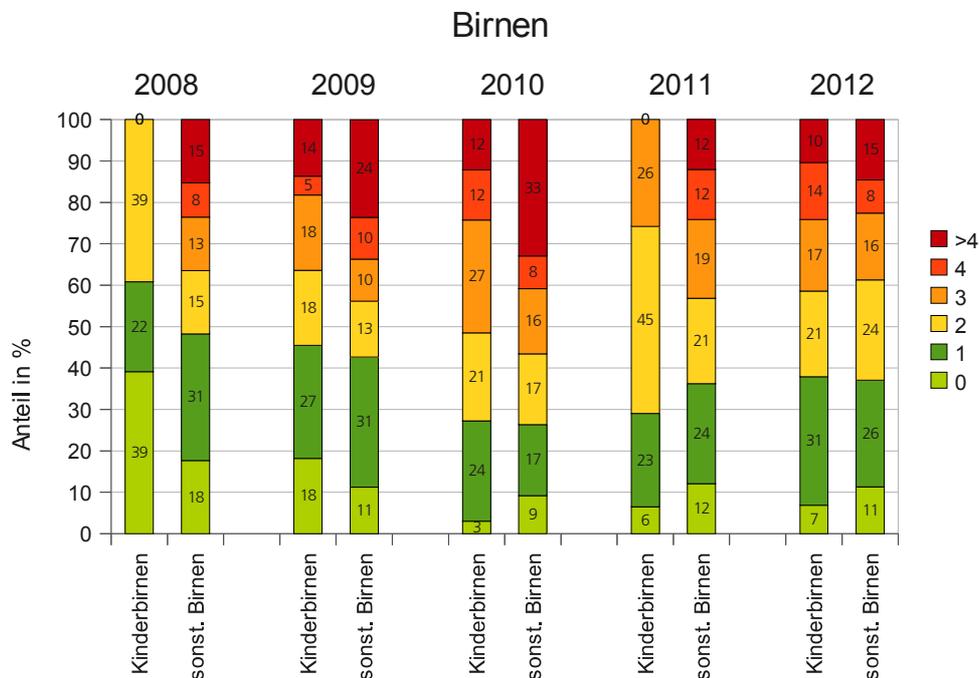
Die mittlere **Summenbelastung** der Kinder-Birnen war 2012 mit 63 % niedriger als 2011 (75 %), die maximale lag bei 223 %. Der Unterschied zum Vorjahr war statistisch nicht signifikant. Die SB der Kinder-Birnen war im Zeitraum 2008 bis 2012 immer niedriger als die der übrigen Birnenproben. 2012 war die SB der herkömmlichen Birnen mit 68 % fast auf dem Niveau der Kinderbirnen. Im Jahr 2010 war die SB der herkömmlichen Birnen (158 %) statistisch signifikant höher als die SB der Kinder-Birnen (77 %) (Tab. 97, Abb. 89).

Nur in 2 von 29 Kinder-Birnenproben (7 %) konnten keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen werden. In den übrigen 93 % wurden 1 bis maximal 6 Wirkstoffe detektiert. Der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen war bei Kinder-Birnen (62 %) gleich hoch wie bei den herkömmlichen Birnenproben (63 %) (Abb. 100). Insgesamt konnten in Kinder-Birnen 15 verschiedene Pestizide, fast alle in Konzentrationen < 100 % der PRP-Obergrenze, nachgewiesen werden. Das Insektizid Thiacloprid wurde einmal in einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % detektiert und war auch der am häufigsten nachgewiesene Wirkstoff (83 % der Proben). Außerdem wurden die Fungizide Pyrimethanil

(31 %), Diphenylamin (17 %) und Iprodion (10 %) sowie die Insektizide Methoxyfenozid (24 %), Chlorantraniliprol (17 %), Acetamiprid (14 %) und Flufenoxuron (10 %) in den untersuchten Proben gefunden. Bei den herkömmlichen Proben wurden 36 verschiedene Pestizide nachgewiesen, mehr als doppelt so viele wie in Kinder-Birnen (Abb. 101).



**Abbildung 98.** SB-Ü (%) Kinder-Birnen 2008 bis 2012



**Abbildung 99.** Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Birnen 2008 bis 2012

5.15 Kinderprodukte

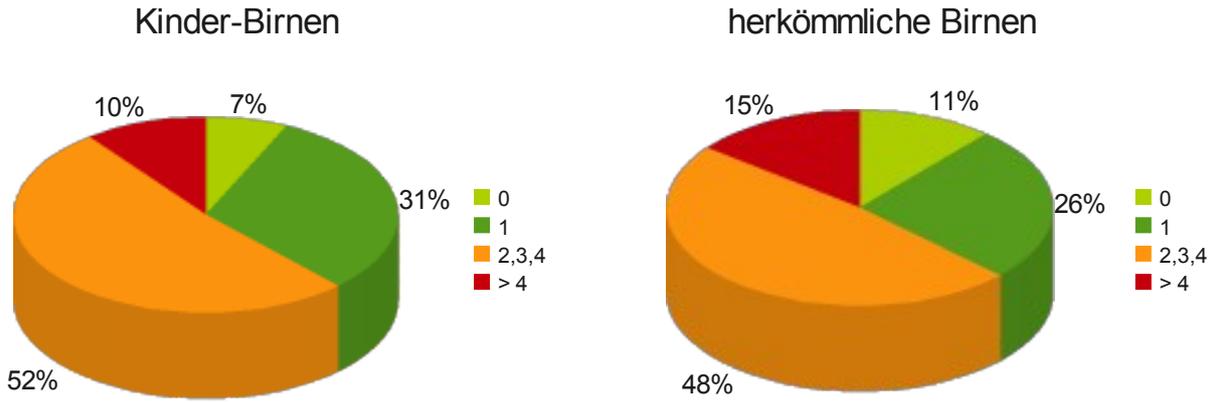


Abbildung 100. Mehrfachbelastung Kinder-Birnen und herkömmliche Birnen 2012

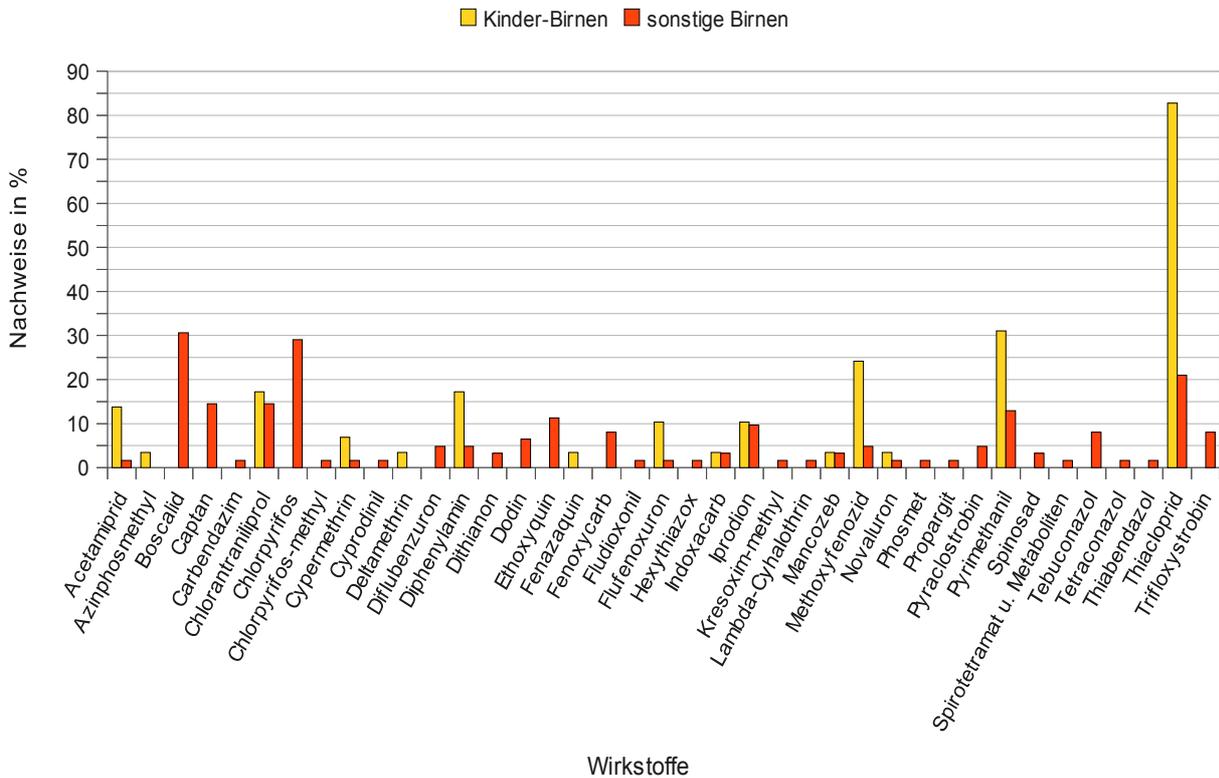


Abbildung 101. Wirkstoffprofil Kinder-Birnen und herkömmliche Birnen 2012  
 (Kinder-Birnen: Nachweise in 27 von 29 untersuchten Proben, 2 Proben ohne Nachweise; herkömmliche Birnenproben: Nachweise in 55 von 62 untersuchten Proben, 7 Proben ohne Nachweise)

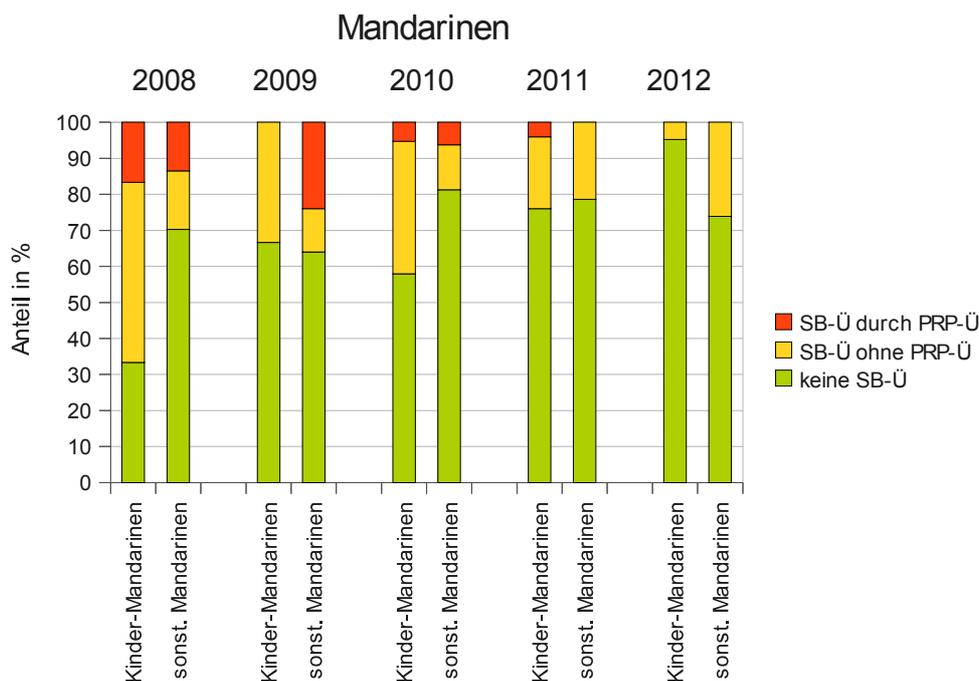
5.15.3 Kinder-Mandarinen

Im Jahr 2012 wurden bei Kinder-Mandarinen 8 Clemengold, 5 Clemenules, 4 Clemenred und 4 Clementinen auf Pestizidrückstände untersucht. Alle 21 Proben stammten aus Spanien.

Kinder-Mandarinen waren im Jahr 2012 nicht mehr so belastet wie im Jahr 2011. Es gab keine HW-, ARfD- und PRP-Überschreitungen und lediglich 1 **SB-Überschreitung**. Die Unterschiede zum Vorjahr sowie zu den Proben der übrigen Mandarinenproben sind deutlich, aber statistisch nicht signifikant (Tab. 97).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 139 % und war somit niedriger als im Vorjahr, aber dennoch in einem hohen Bereich. Die SB der Kinder-Mandarinen war 2012 höher als bei den herkömmlichen Mandarinenproben (125 %). Die Unterschiede konnten aufgrund der zu geringen Probenanzahl aber nicht statistisch überprüft werden (Tab. 97, Abb. 89). Die maximale SB betrug 359 %, die der herkömmlichen Mandarinen 393 %.

In den untersuchten Kinder-Mandarinen wurden mindestens 2 und maximal 4 Wirkstoffe detektiert (Tab. 96). Das bedeutet, es war keine Probe, ebenso wie bei herkömmlichen Mandarinen, frei von **Pestizidrückständen** (Tab. 98, Abb. 103, Abb. 104). Insgesamt wurden 14 verschiedene Wirkstoffe, in etwa gleich viele wie bei herkömmlichen Mandarinenproben (17), nachgewiesen. Das Fungizid Imazalil, welches zur Nacherntebehandlung eingesetzt wird, wurde auf allen untersuchten Kinder-Mandarinen nachgewiesen. Keines der Pestizide überschreitet die PRP-Obergrenze. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden Imazalil und Chlorpyrifos sowie Chlorpyrifos-methyl detektiert. Am häufigsten gefunden wurden neben Imazalil die Insektizide Chlorpyrifos (67 %), Chlorpyrifos-methyl (48 %), Tebufenpyrad (14 %) und Imidacloprid (10 %) (Abb. 105)



**Abbildung 102.** SB-Ü (%) Kinder-Mandarinen 2008 bis 2012

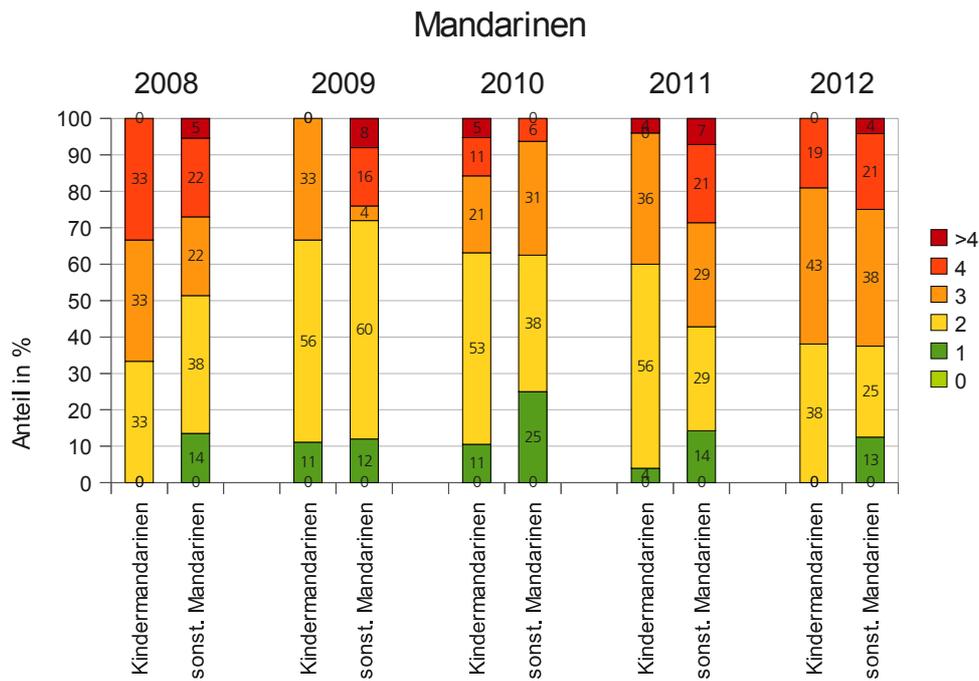


Abbildung 103. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4)Mandarinen 2008 bis 2012

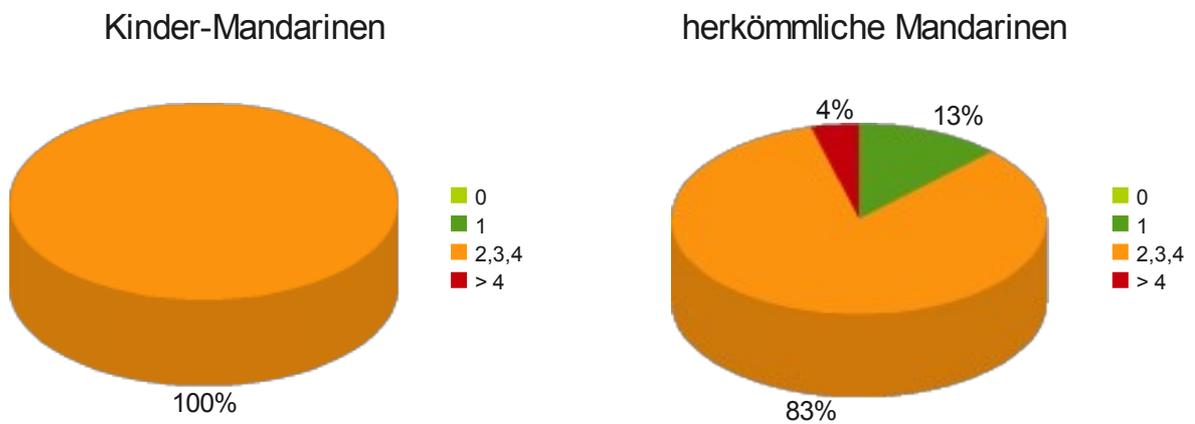
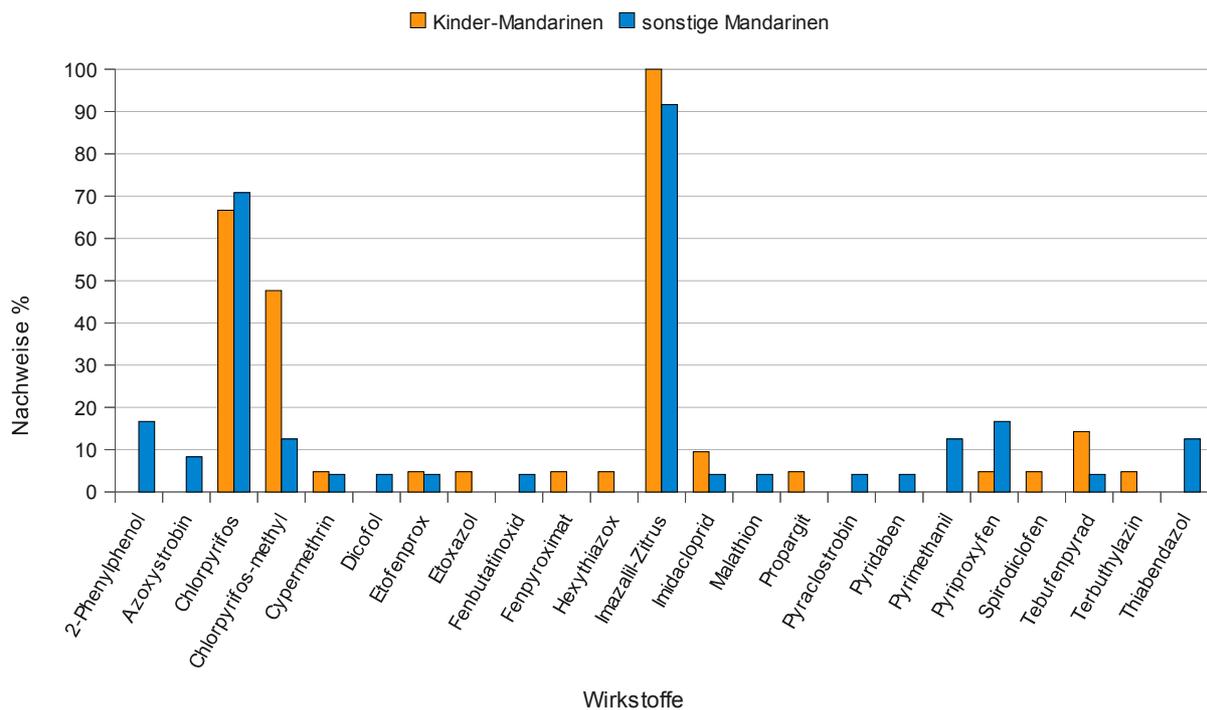


Abbildung 104. Mehrfachbelastung Kinder-Mandarinen und herkömmliche Mandarinen 2012



**Abbildung 105.** Wirkstoffprofil Kinder-Mandarinen und herkömmliche Mandarinen 2012  
 (Kinder-Mandarinen: Nachweise in 21 von 21 untersuchten Proben, 0 Proben ohne Nachweise;  
 herkömmliche Mandarinenproben: Nachweise in 24 von 24 untersuchten Proben, 0 Proben ohne  
 Nachweise)

#### 5.15.4 Kinder-Trauben

Im Jahr 2012 wurden 6 Proben Kinder-Trauben, alle von der Sorte Sweet Luisa und aus Italien, auf Pestizidrückstände untersucht. Es gab **keine Überschreitungen**, die mittlere **Summenbelastung** lag bei nur 14 % und die maximale bei 23 %. Im Vergleich dazu hatten die Proben herkömmlicher Trauben 1 HW- (2 %) und 2 SB-Überschreitungen (3 %) und die mittlere Summenbelastung lag bei 55 %. Für eine statistische Auswertung war die Probenanzahl zu gering (Tab. 97, Abb. 89). Keine der untersuchten Kinder-Trauben war frei von **Pestizidrückständen**. In 3 der 6 Proben wurde 1 Wirkstoff und in den 3 restlichen Proben wurden 2 Wirkstoffe nachgewiesen (Abb. 102). Insgesamt wurden 3 verschiedene Fungizide, alle in Konzentrationen < 100 % der PRP-Obergrenze detektiert. In 5 der 6 Proben wurde Spiroxamin, in 3 Proben Dimethomorph und in 1 Probe Penconazol gefunden. In den herkömmlichen Trauben wurden insgesamt 37 verschieden Pestizide nachgewiesen (Abb.99).

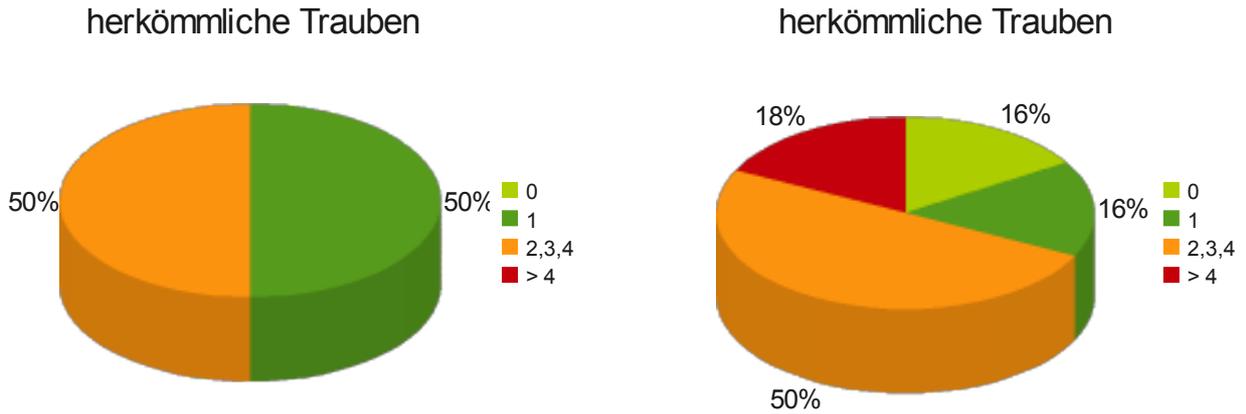


Abbildung 106. Mehrfachbelastung Kinder-Trauben und herkömmliche Trauben 2012

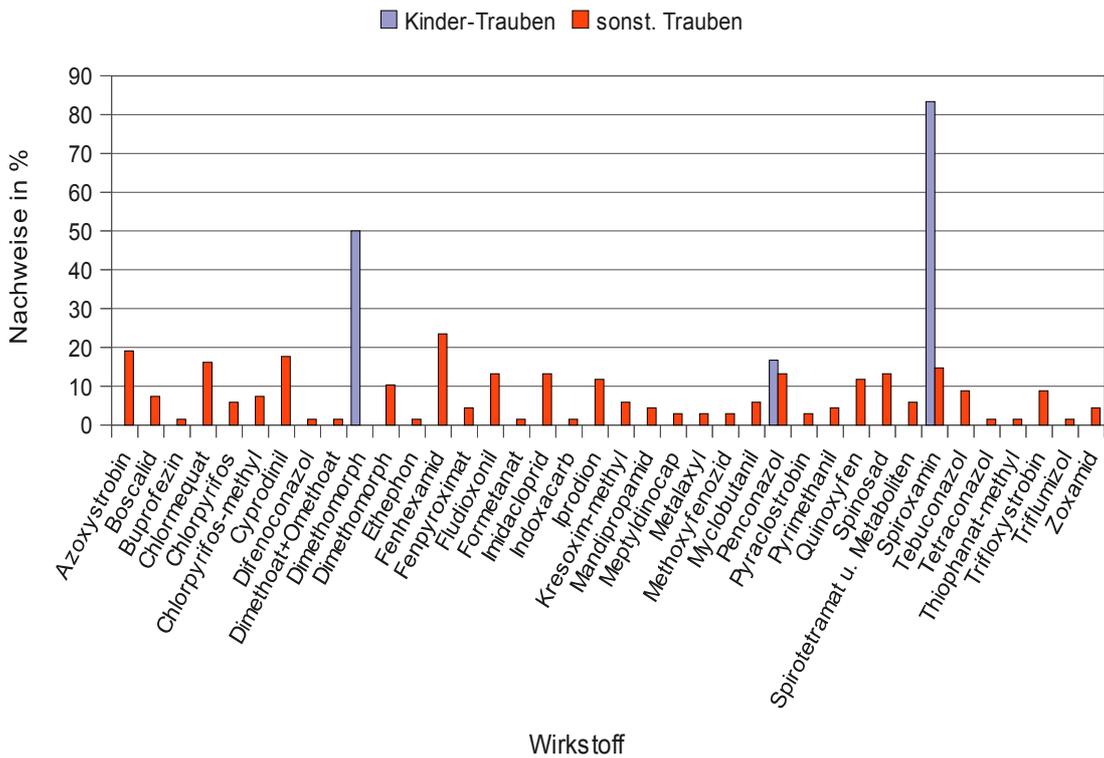
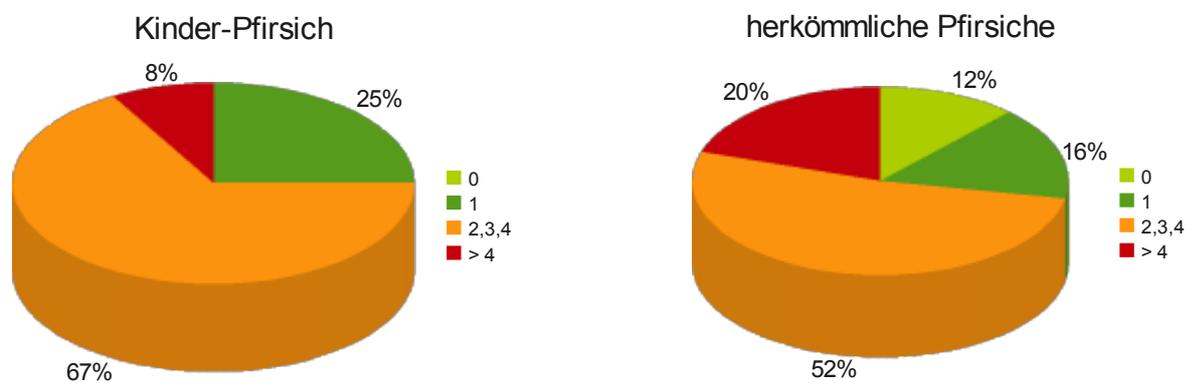


Abbildung 107. Wirkstoffprofil Kinder-Trauben und herkömmliche Trauben 2012 (Kinder-Trauben: Nachweise in 6 von 6 untersuchten Proben, 0 Proben ohne Nachweise; herkömmliche Traubenproben: Nachweise in 57 von 68 untersuchten Proben, 11 Proben ohne Nachweise)

### 5.15.5 Kinder-Pfirsiche

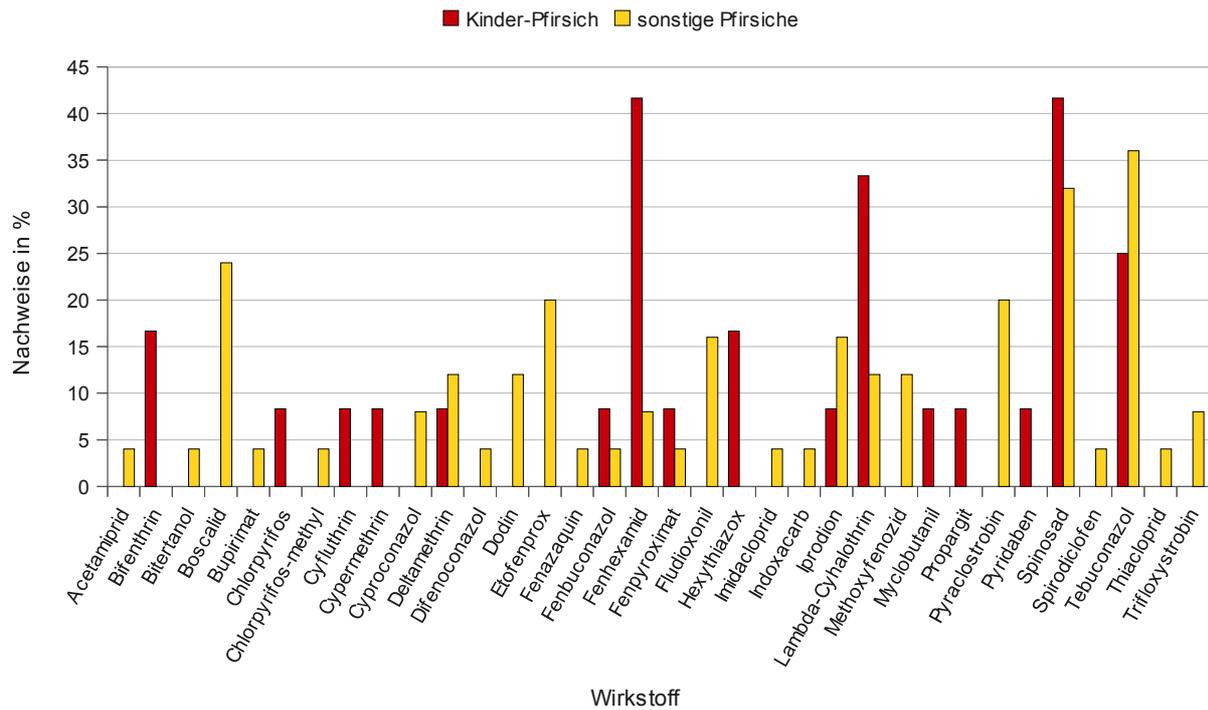
Im Jahr 2012 wurden 12 Kinder-Pfirsiche auf Pestizidrückstände untersucht. Alle Proben stammten aus Spanien und waren von der Sorte Paraguayo (auch unter „Weinbergpfirsich“ verkauft). Es gab **keine**

**Überschreitungen**, die mittlere **Summenbelastung** lag bei 46 % und die maximale bei 185 %. Die Proben der herkömmlichen Pfirsiche hatten ebenfalls keine Überschreitungen und die mittlere Summenbelastung lag bei 48 %. Für eine statistische Auswertung war die Probenanzahl zu gering (Tab. 97). Keine der untersuchten Kinder-Pfirsiche war frei von **Pestizidrückständen**. In 25 % der Proben wurde 1 Wirkstoff nachgewiesen und in den restlichen 75 % kam es zu Mehrfachrückständen mit bis zu maximal 5 Wirkstoffen. Insgesamt wurden 16 verschiedene Pestizide gefunden. Bis auf das Insektizid Propargit (100 % bis 200 % der PRP-Obergrenze) wurden alle Pestizide in Konzentrationen < 100 % der PRP-Obergrenze festgestellt. Am häufigsten wurden die Fungizide Fenhexamid (42 %) und Tebuconazol (25 %) sowie die Insektizide Spinosad (42 %), Lambda-Cyhalothrin (33 %), Bifenthrin (17 %) und Hexythiazox (17 %) nachgewiesen (Abb. 88). Bei herkömmlichen Pfirsichen wurden 26 verschiedenen Pestizide gefunden (Abb. 95) und in deutlich mehr Proben Rückstände von mehr als 4 Wirkstoffen nachgewiesen (Abb. 88).



**Abbildung 108.** Mehrfachbelastung Kinder-Pfirsiche und herkömmliche Pfirsiche 2012

## 5.15 Kinderprodukte



**Abbildung 109.** Wirkstoffprofil Kinder-Pfirsiche und herkömmliche Pfirsiche 2012  
 (Kinder-Pfirsich: Nachweise in 12 von 12 untersuchten Proben, 0 Proben ohne Nachweise; übrige Pfirsichproben: Nachweise in 22 von 25 untersuchten Proben, 2 Proben ohne Nachweise)

## 5.16 PRO PLANET

Im Jahr 2012 wurden 16 Produkte aus dem Obst- und Gemüsesortiment unter der Produktlinie PRO PLANET vertrieben. Dieses Label kennzeichnet konventionell hergestellte Produkte, die umwelt- und sozialverträglicher sind.

Im Jahr 2012 wurden insgesamt 289 Proben von PRO PLANET Produkten auf Pestizidrückstände untersucht. Unter den PRO PLANET-Proben waren hauptsächlich Äpfel (119), Grüner Salat (31), Kraut (26) und Chinakohl (19). Diese und die weiteren beprobten Produkte finden sich in Tabelle 101. Der Großteil der Produkte, bis auf 4 Proben Trauben aus Italien, kam aus Österreich und 52 der 119 Apfelproben waren als Kinderprodukte ausgewiesene, die ausschließlich PRO PLANET-Produkte waren. Ein statistischer Vergleich zwischen PRO PLANET-Proben und „herkömmlichen“ Proben war bei den Produktgruppen Äpfel und Grüner Salat möglich. Ein Vergleich mit dem Vorjahr 2011 war bei PRO PLANET-Äpfeln möglich.

**Tabelle 101.** Anzahl PRO PLANET und herkömmliche Produkte 2012

	PRO PLANET	herkömmliche	Gesamt
Äpfel	119	36	155
Grüner Salat	31	58	89
Kraut	26	0	26
Chinakohl	19	0	19
Paprika	16	27	43
Tomaten	13	41	54
Kartoffeln	12	32	44
Zwiebel	12	14	26
Karotten	11	0	11
Radieschen	8	0	8
Jungzwiebel	8	0	8
Trauben	6	68	74
Erdbeeren	4	18	22
Kren	2	0	2
Kürbis	1	1	2
Zuckermais	1	1	2
<b>Gesamt</b>	<b>289</b>	<b>296</b>	

Im Jahr 2012 wurden bei den 289 Proben der PRO PLANET-Produkte keine **HW-** oder **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Es gab 4 **SB-Überschreitungen** (1 %), wovon 3 durch **PRP-Überschreitungen** (1 %) verursacht wurden. Die SB-Überschreitungen wurden bei Grünem Salat (2), Kartoffeln (1) und Äpfeln (1) nachgewiesen (Tab. 102).

Der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen im Jahr 2012 war bei Äpfeln und Grünem Salat statistisch nicht signifikant verschieden von den herkömmlichen Proben. Im Jahr 2011 gab es bei PRO PLANET-Äpfeln keine Überschreitungen.

Die mittlere **Summenbelastung** aller PRO PLANET-Proben des Jahres 2012 betrug 25 %, eine vergleichsweise geringe Belastung, die maximale lag bei 1404 % (Tab. 102).

In 120 der 289 PRO PLANET-Proben (42 %) wurden keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. In 23 % wurden 1 Wirkstoff und in 36 % Mehrfachrückstände mit 2 bis maximal 9 Wirkstoffe nachgewiesen (Tab. 103). Insgesamt wurden im Jahr 2012 in den 16 PRO PLANET Produkten 45

verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, davon haben 13 Wirkstoffe (29 %) nachgewiesene hormonelle Wirkung auf tierische Organismen (McKinlay et al. 2008, PAN 2013) (Abb. 118). Diese sollen in den nächsten Jahren ersetzt werden.

### Vergleich von 10 PRO PLANET-Produkten mit den entsprechenden herkömmlichen Produkten 2012

Bei 10 Produkten wurden sowohl PRO PLANET (n=215) als auch herkömmliche Proben (n=296) gezogen. Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf diese 10 PRO PLANET-Produkte: *Obst*: Äpfel, Tafeltrauben und Erdbeeren; *Gemüse*: Tomaten, Paprika, Grüner Salat, Kartoffeln, Zwiebeln, Kürbis und Zuckermais.

Bei den herkömmlichen Proben wurden 2 **HW-** (1 %) festgestellt sowie 15 **SB-Überschreitungen** (5 %), von denen 13 auf **PRP-Überschreitungen** (4 %) zurückzuführen waren. Die HW-Überschreitungen wurden bei Grünem Salat (1) und Trauben (1) gefunden. Die SB-Überschreitungen wurden bei Kartoffeln (6), Grünem Salat (5), Trauben (2), Äpfeln (1) und Zwiebeln (1) nachgewiesen (Tab. 102.). Bei den PRO PLANET-Produkten gab es 4 **SB-** (2 %) bzw. 3 **PRP-Überschreitungen** (1 %), welche durch 2 Salat-, 1 Kartoffel und 1 Apfelprobe verursacht wurden.

Die mittlere **Summenbelastung** der 10 PRO PLANET-Produkte betrug 32 %, die der herkömmlichen lag bei 58 %. Die maximale Summenbelastung war bei PRO PLANET-Produkten mit 1404 % etwas niedriger als bei herkömmlichen Produkten (1554 %) und wurde jeweils bei Häuptelsalat (aus der Produktgruppe Grüner Salat) festgestellt (Tab. 102.). Die mittlere Summenbelastung der einzelnen PRO PLANET-Produkte war außer bei Tafeltrauben niedriger als bei den herkömmlichen Proben (Abb. 110). Aufgrund der Probenanzahl war nur bei Äpfeln und bei Grünem Salat ein statistischer Vergleich möglich. Die mittlere SB von PRO PLANET-Äpfeln (27 %) war statistisch signifikant niedriger als die der herkömmlichen Äpfel (59 %). Die mittlere SB von PRO PLANET-Grünem Salat (75 %) war niedriger als von herkömmlichen Proben (80 %), aber statistisch nicht signifikant (Abb. 113). Für PRO PLANET-Äpfel war auch ein statistischer Vergleich mit dem Vorjahr 2011 möglich. Die mittlere Summenbelastung des Jahres 2012 (27 %) war niedriger als 2011 (32 %), aber statistisch nicht signifikant (Abb. 113).

In den 10 PRO PLANET-Produkten (n = 215) wurden in 67 Proben (31 %) keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden und in 99 Proben (46 %) Mehrfachrückstände von Pestiziden nachgewiesen. Bei den herkömmlichen Produkten (n = 296) waren 86 Proben (29 %) ohne Wirkstoffnachweise und in 127 Proben (43 %) wurden Mehrfachrückstände nachgewiesen (Tab. 103, Abb. 114). Obst war sowohl bei PRO PLANET als auch bei herkömmlicher Ware häufiger mit mehreren Wirkstoffen belastet als Gemüse (Abb. 115). In den herkömmlichen Produkten wurden durchschnittlich 3-mal so viele Wirkstoffe gefunden wie in PRO PLANET-Produkten (Abb. 116).

Herkömmliche wie auch PRO PLANET-Produkte unterliegen den gleichen strengen Richtlinien des PRP-Programms. Dass PRO PLANET-Produkte hinsichtlich der Pestizidbelastung tendenziell bessere Ergebnisse zeigten, ist vor allem auf die Saisonalität dieser Produkte (geringerer Pestizideinsatz notwendig) und kurze Transportwege (keine Überseeprodukte) zurückzuführen sowie natürlich auf die langjährige Erfahrung der ProduzentInnen und LieferantInnen mit dem Pestizidreduktionsprogramm. Zudem ist der Einsatz der Keimhemmungsmittel Chlorpropham und Maleinsäurehydrazid bei Kartoffeln und Zwiebeln im PRO PLANET-Programm nicht erlaubt.

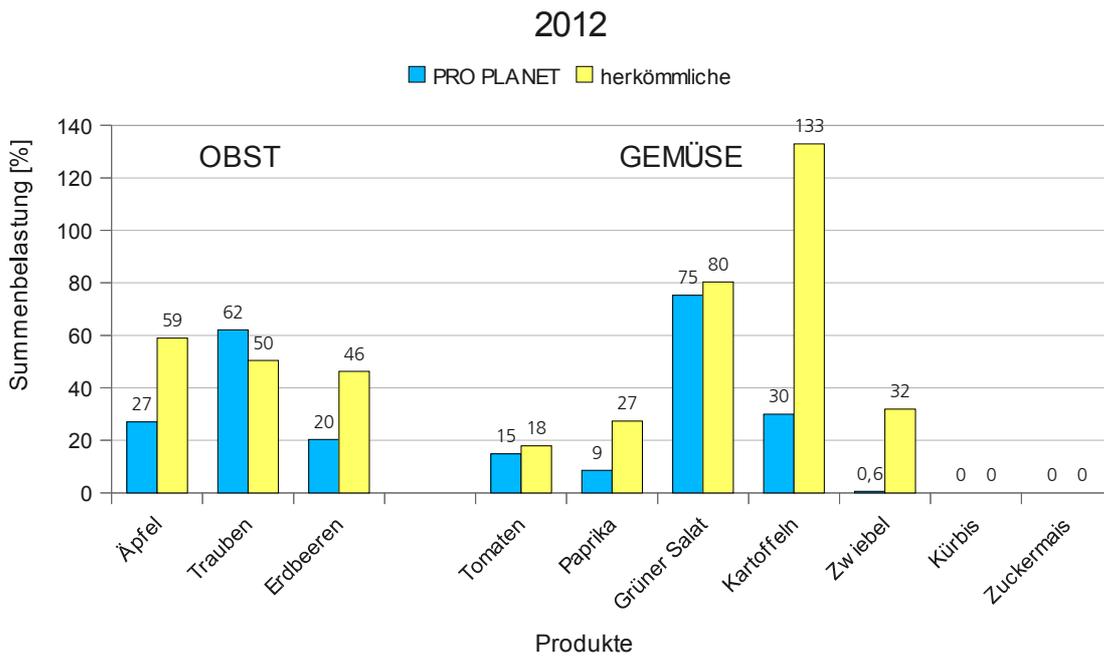
Als besonders problematisch sehen die ExpertInnen von GLOBAL 2000 den Einsatz von hormonell wirksamen Pestiziden (EDC) im Allgemeinen und im Speziellen bei mit PRO PLANET ausgezeichneten Produkten. Eine Literaturstudie von PAN Germany aus dem Jahr 2013 zeigt die möglichen Auswirkungen von EDCs auf die Fortpflanzung von Frauen und Männern auf und weist vor allem auf das erhöhte Risiko

für Nachkommen der Beschäftigten im Agrarsektor hin. Daher soll der Einsatz dieser Mittel vermieden werden. Heute werden z.B. Tomaten unter Glas bzw. im Folientunnel bereits ohne Einsatz von hormonell wirksamen Pestiziden produziert. Derzeit werden im PRP weitere Alternativen zu den EDCs gesucht, um mittelfristig im Sinne der Beschäftigten und KonsumentInnen auf einen Einsatz dieser Mittel verzichten zu können.

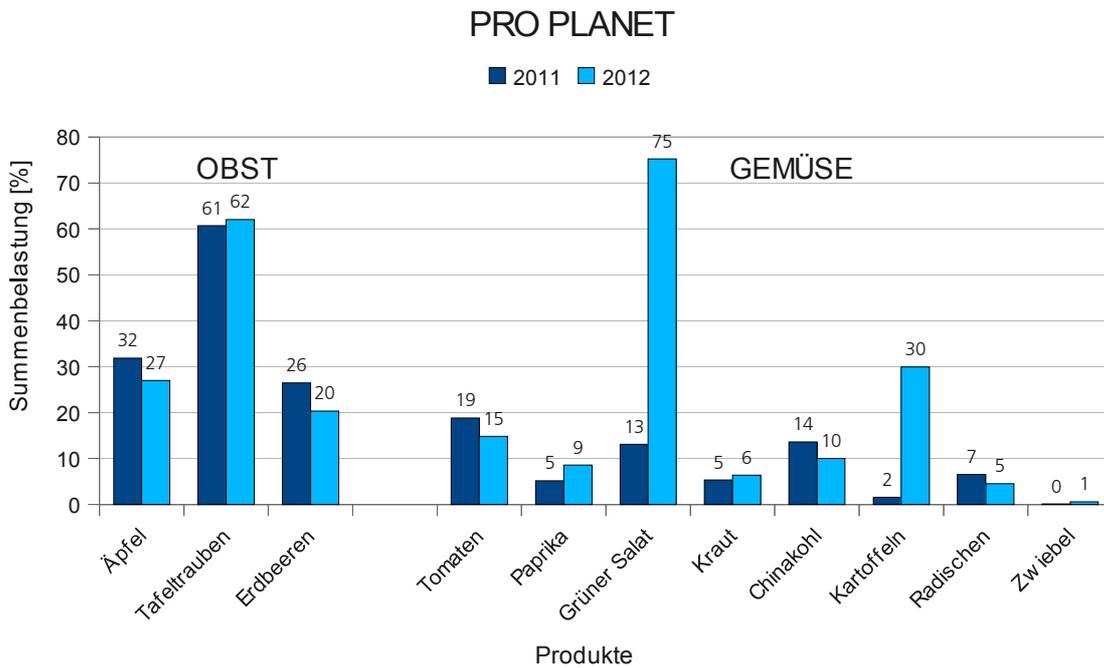
Tabelle 102. Statistik PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
PRO PLANET	289	-	-	-	-	3	1,0	4	1,4	25	98	1404	9
PRO PLANET_10 *	215	-	-	-	-	3	1,4	4	1,9	32	112	1404	9
Ohne PRO PLANET	296	-	-	2	0,676	13	4,392	15	5,068	58	149	1554	9
<b>Äpfel*</b>	119	-	-	-	-	-	-	1	0,8	27	36	201	6
Äpfel	36	-	-	-	-	1	2,8	1	2,8	59	71	356	4
<b>Erdbeeren*</b>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	20	19	51	4
Erdbeeren	18	-	-	-	-	-	-	-	-	46	48	159	7
<b>Grüner Salat*</b>	31	-	-	-	-	2	6,5	2	6,5	75	278	1404	4
Grüner Salat	58	-	-	1	1,7	4	6,9	5	8,6	80	249	1554	9
<b>Kartoffeln*</b>	12	-	-	-	-	1	8,3	1	8,3	30	57	201	1
Kartoffeln	32	-	-	-	-	6	18,8	6	18,8	133	248	1114	2
<b>Kürbis*</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Kürbis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>Mais*</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Mais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
<b>Paprika*</b>	16	-	-	-	-	-	-	-	-	9	14	40	2
Paprika	27	-	-	-	-	-	-	-	-	27	51	196	5
<b>Tomaten*</b>	13	-	-	-	-	-	-	-	-	15	32	113	9
Tomaten	41	-	-	-	-	-	-	-	-	18	39	180	5
<b>Trauben*</b>	6	-	-	-	-	-	-	-	-	62	50	123	6
Trauben, blau	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	2
Trauben, hell	5	-	-	-	-	-	-	-	-	71	50	123	6
Trauben	68	-	-	1	1,5	1	1,5	2	2,9	50	66	354	9
Trauben, blau	9	-	-	-	-	-	-	1	11,1	44	61	211	7
Trauben, hell	45	-	-	1	2,2	-	-	-	-	41	55	193	7
Trauben, Mix	2	-	-	-	-	-	-	-	-	54	24	78	9
Trauben, rot	11	-	-	-	-	1	9,1	1	9,1	99	95	354	7
<b>Zwiebel*</b>	12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1,4	4,7	1
Zwiebel	14	-	-	-	-	1	7,1	1	7,1	32	74	287	1
Chinakohl	19	-	-	-	-	-	-	-	-	10	20	65	3
Frühlingszwiebel	8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,7	2,2	1
Karotten	11	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	6	1
Kopfkohle, Kraut	26	-	-	-	-	-	-	-	-	6	23	114	2
Kren	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Rettich, Radieschen	8	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	22	3

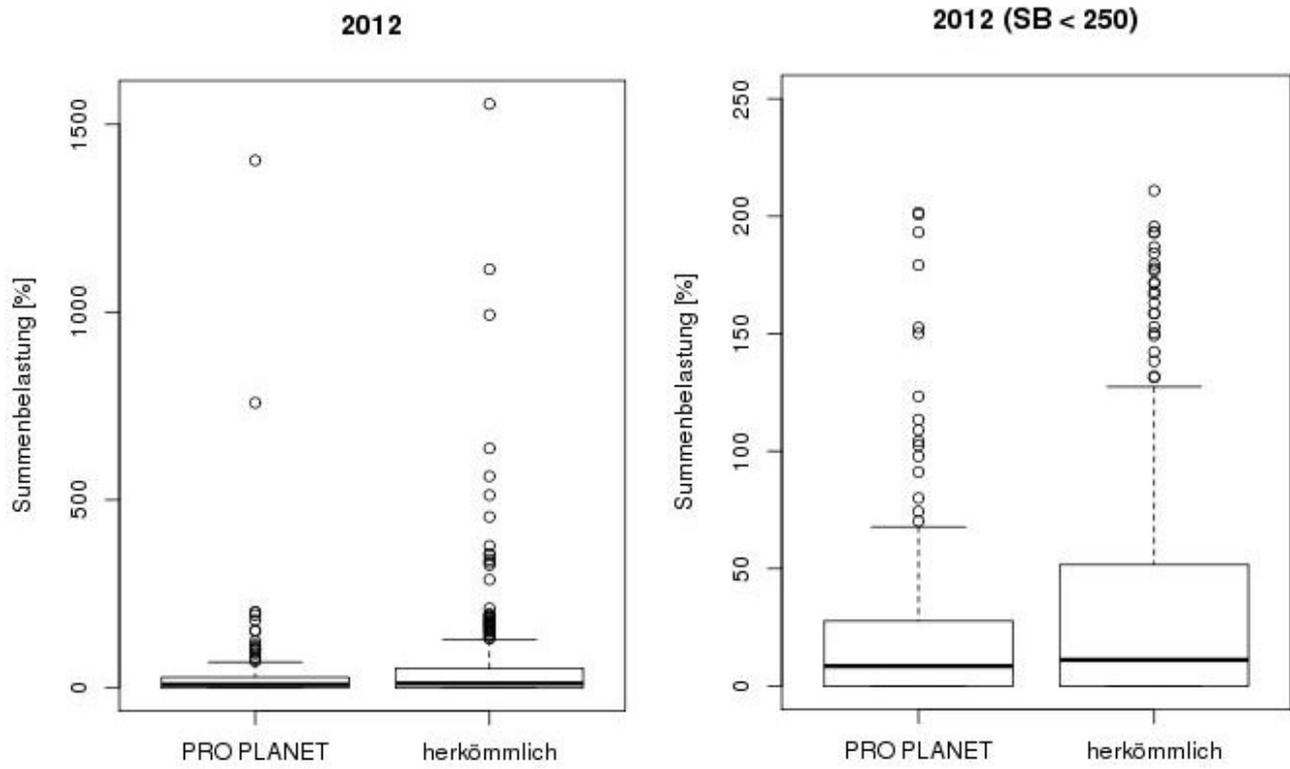
\* PRO PLANET\_10: die 10 Produkte von denen sowohl herkömmliche als auch PRO PLANET-Proben gezogen wurden; blau: PRO PLANET, gelb: herkömmliche Proben der Produkte (Ohne PRO PLANET)



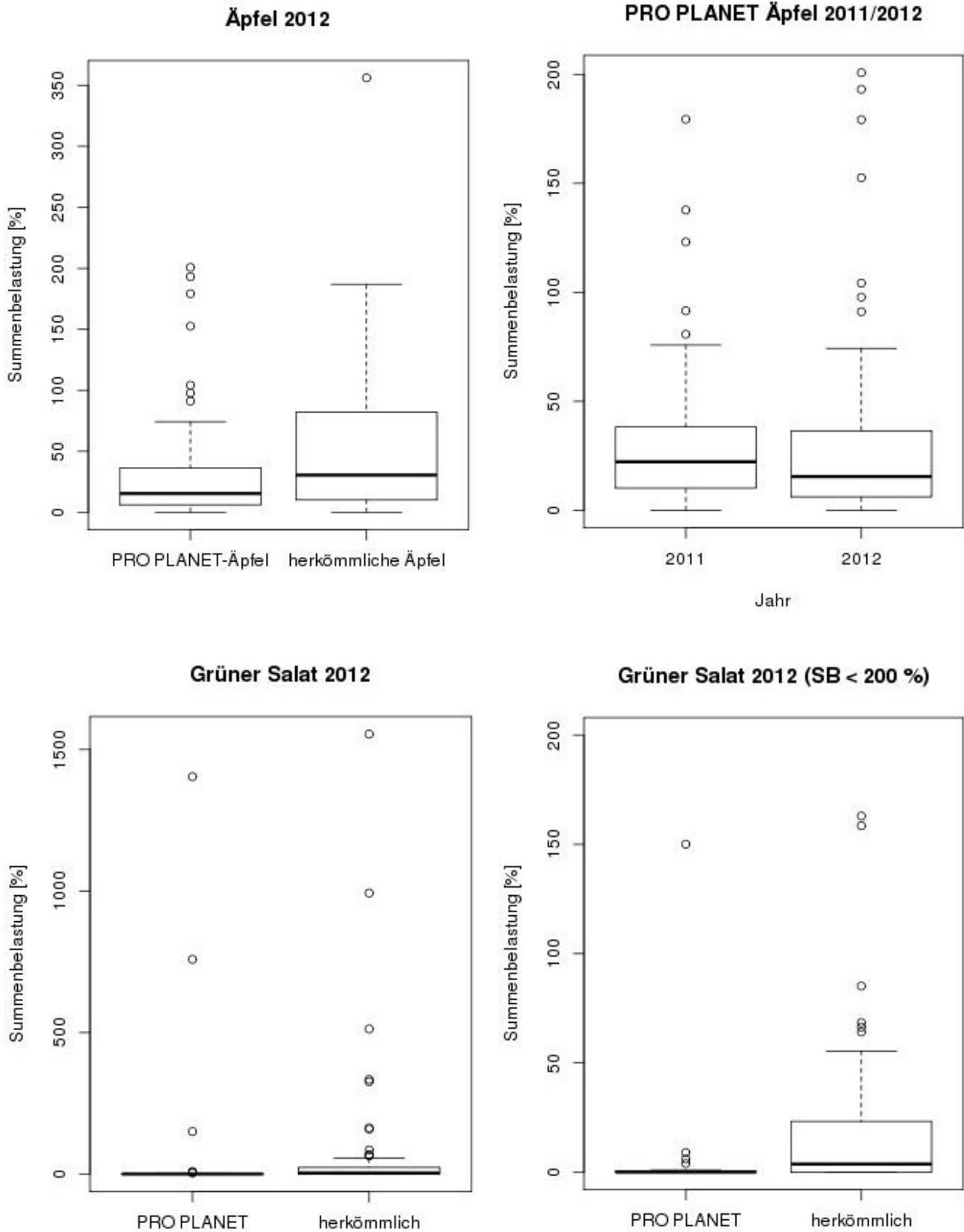
**Abbildung 110.** Summenbelastung PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012



**Abbildung 111.** Summenbelastung PRO PLANET 2011 und 2012



**Abbildung 112.** Summenbelastung PRO PLANET\_10 und herkömmliche Produkte 2012



**Abbildung 113.** Summenbelastung PRO PLANET Äpfel und Grüner Salat

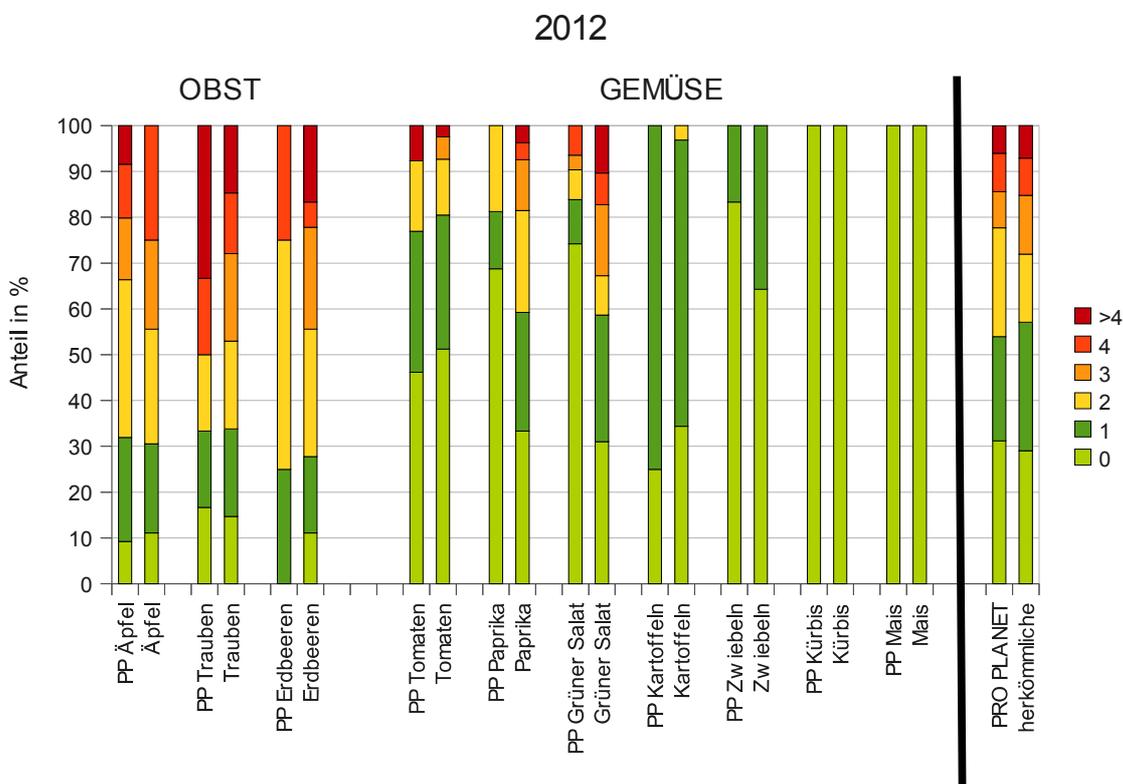
**Tabelle 103.** Wirkstoffanzahl PRO PLANET 2012

WIRKSTOFF ANZAHL	PRO PLANET 2012	
	n	%
0	120	41,5
1	65	22,5
2	54	18,7
3	19	6,6
4	18	6,2
5	6	2,1
6	6	2,1
7	0	0,0
8	0	0,0
9	1	0,3
<b>Gesamt</b>	<b>289</b>	<b>100,0</b>

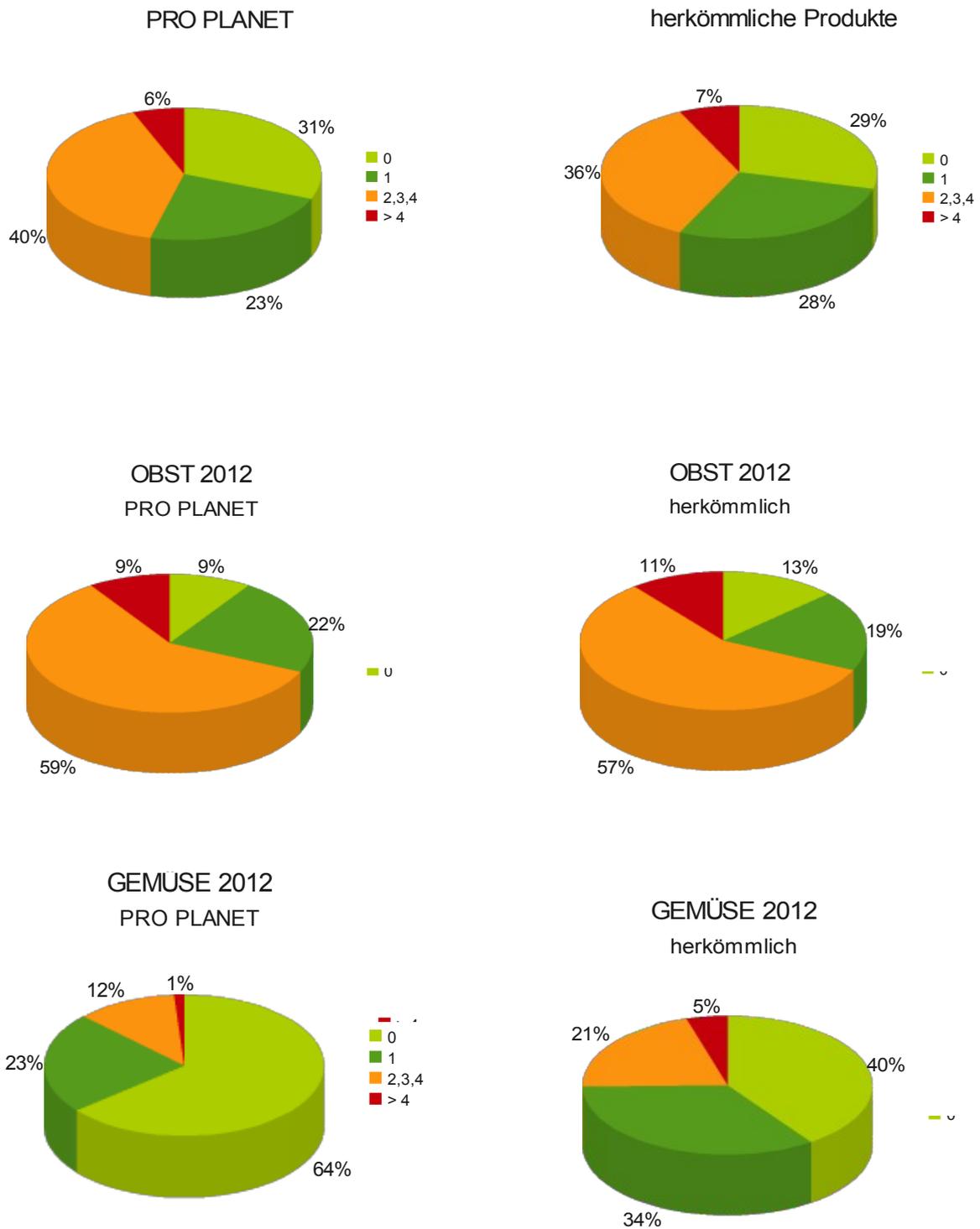
WIRKSTOFF ANZAHL	PRO PLANET *		ohne PRO PLANET	
	n	%	n	%
0	67	31,2	86	29,1
1	49	22,8	83	28,0
2	51	23,7	44	14,9
3	17	7,9	38	12,8
4	18	8,4	24	8,1
5	6	2,8	9	3,0
6	6	2,8	4	1,4
7	0	0,0	6	2,0
8	0	0,0	0	0,0
9	1	0,5	2	0,7
<b>Gesamt</b>	<b>215</b>	<b>100,0</b>	<b>296</b>	<b>100,0</b>

alle PRO PLANET Produkte 2012

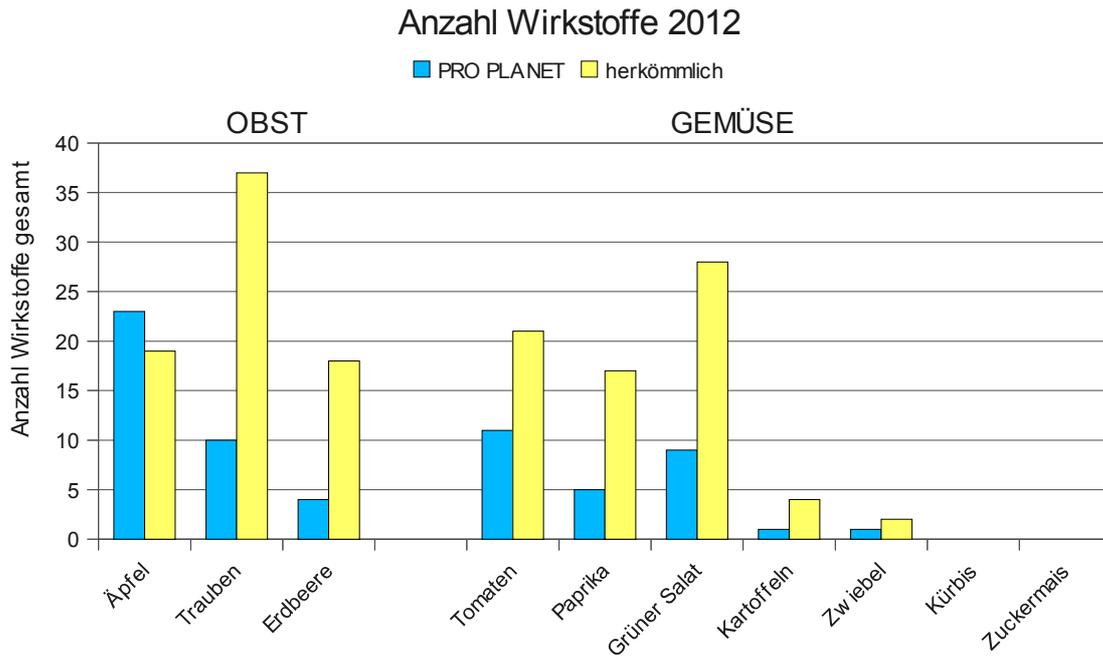
\*...nur Produkte bei denen sowohl PRO PLANET als auch herkömmliche Proben gezogen wurden



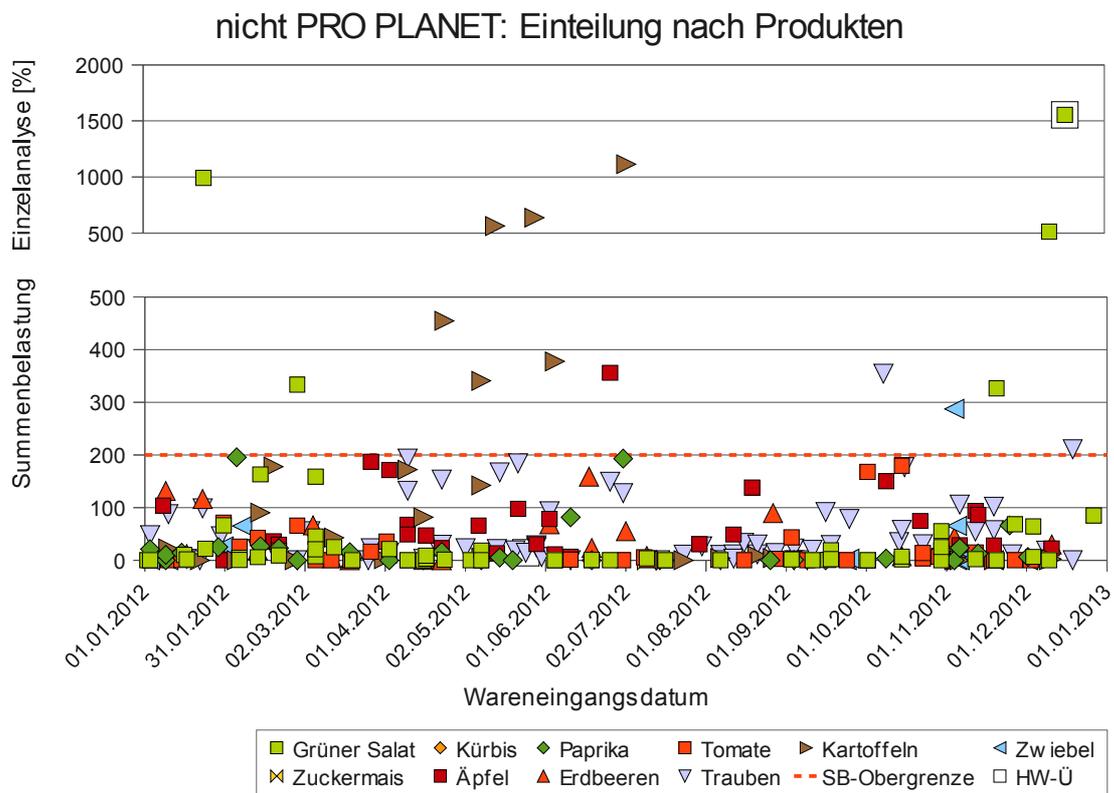
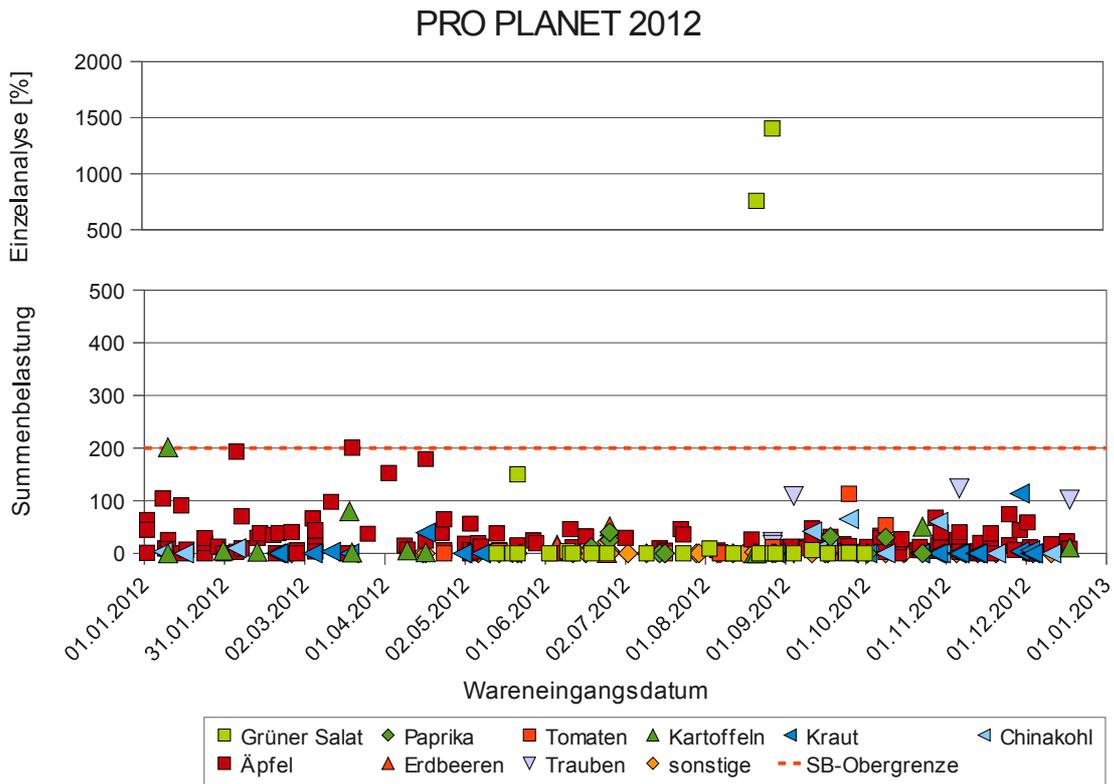
**Abbildung 114.** Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) PRO PLANET (PP) und herkömmliche Proben 2012



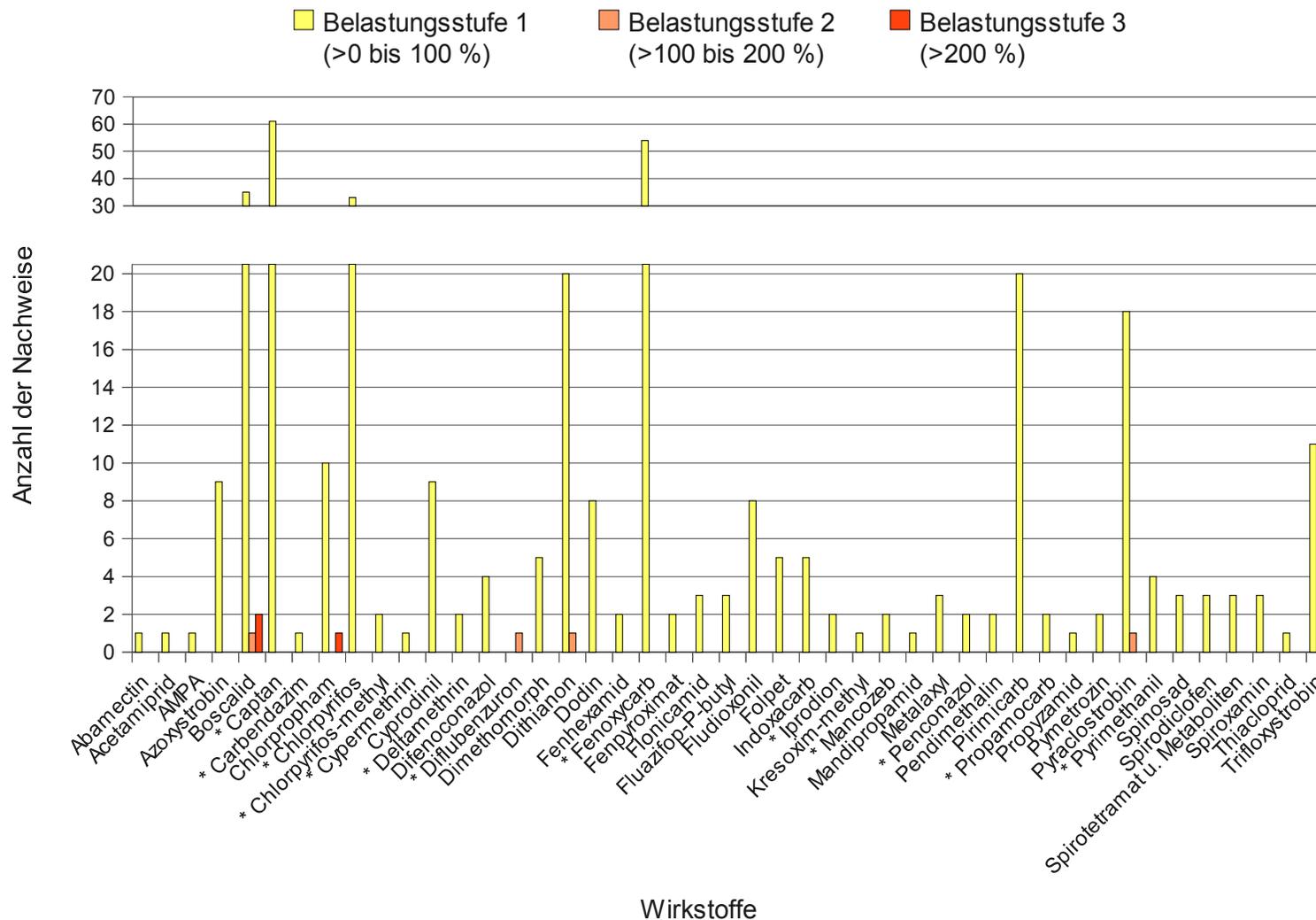
**Abbildung 115.** Verteilung der Wirkstoffanzahl PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012



**Abbildung 116.** Wirkstoffanzahl gesamt PRO PLANET und herkömmliche Proben 2012



**Abbildung 117.** Jahresverlauf PRO PLANET und „herkömmliche“ (nicht PRO PLANET) 2012 nach Produkt  
 PRO PLANET sonstige: Karotten, Kren, Kürbis, Mais, Radieschen, Zwiebel, Jungzwiebel; nicht PRO PLANET: nur jene 10 Produkte die im Jahr 2012 auch PRO PLANET-Ware hatten



**Abbildung 118.** Wirkstoffprofil PRO PLANET 2012 (Nachweise in 169 von 289 Proben, 120 Proben ohne Nachweise); \*...hormonell wirksame Pestizide (EDC), nach McKinlay et al. 2008 und PAN 2013

## 6 Diskussion und Interpretation

### 6.1 Allgemeine Beurteilung der Belastungssituation des REWE-Gesamtsortiments

#### 6.1.1 Anzahl nachgewiesener Wirkstoffe im REWE-Gesamtsortiment

Im Jahr 2012 wurden insgesamt 1170 Proben auf Pestizide untersucht, dabei konnten 129 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen werden. Die toxikologische Bewertung der Pestizide bezieht sich dabei immer auf den einzelnen Wirkstoff. Ist ein Produkt mit mehr als einem Wirkstoff belastet, besteht die Gefahr des sogenannten Cocktail-Effekts, das bedeutet, Wirkstoffe können im Mix interagieren und so möglicherweise ihre Wirkung verstärken oder zu unvorhergesehenen Gefährdungen führen (Kortenkamp 2009). Als besonders problematisch ist dies bei hormonell wirksamen Chemikalien zu sehen, da diese schon in sehr niedrigen Konzentrationen wirksam sind. Die EU sieht zwar schon in der Verordnung EC396/2005 Handlungsbedarf, Methoden zur Erfassung kumulativer und synergistischer Wirkungen zu entwickeln und dementsprechend Rückstandhöchstgehalte festzulegen. Jedoch liegt derzeit noch kein Bewertungssystem des gesundheitlichen Risikos von Mehrfachrückständen vor. Wechselwirkungen gibt es zudem nicht nur unter Pestizidwirkstoffen, sondern auch mit einer Reihe andere Stoffe und Stoffgruppen, wie zum Beispiel Weichmacher, Bisphenol A oder Chlororganika, aber auch Pflanzenhormone oder Nährstoffe. Aufgrund des vorsorglichen Gesundheitsschutzes besteht ein erheblicher Aufklärungsbedarf, da Mischexpositionen stärker berücksichtigt werden müssen als dies derzeit Fall ist und hier offenbar ein erhebliches Wissens- und Forschungsdefizit besteht.

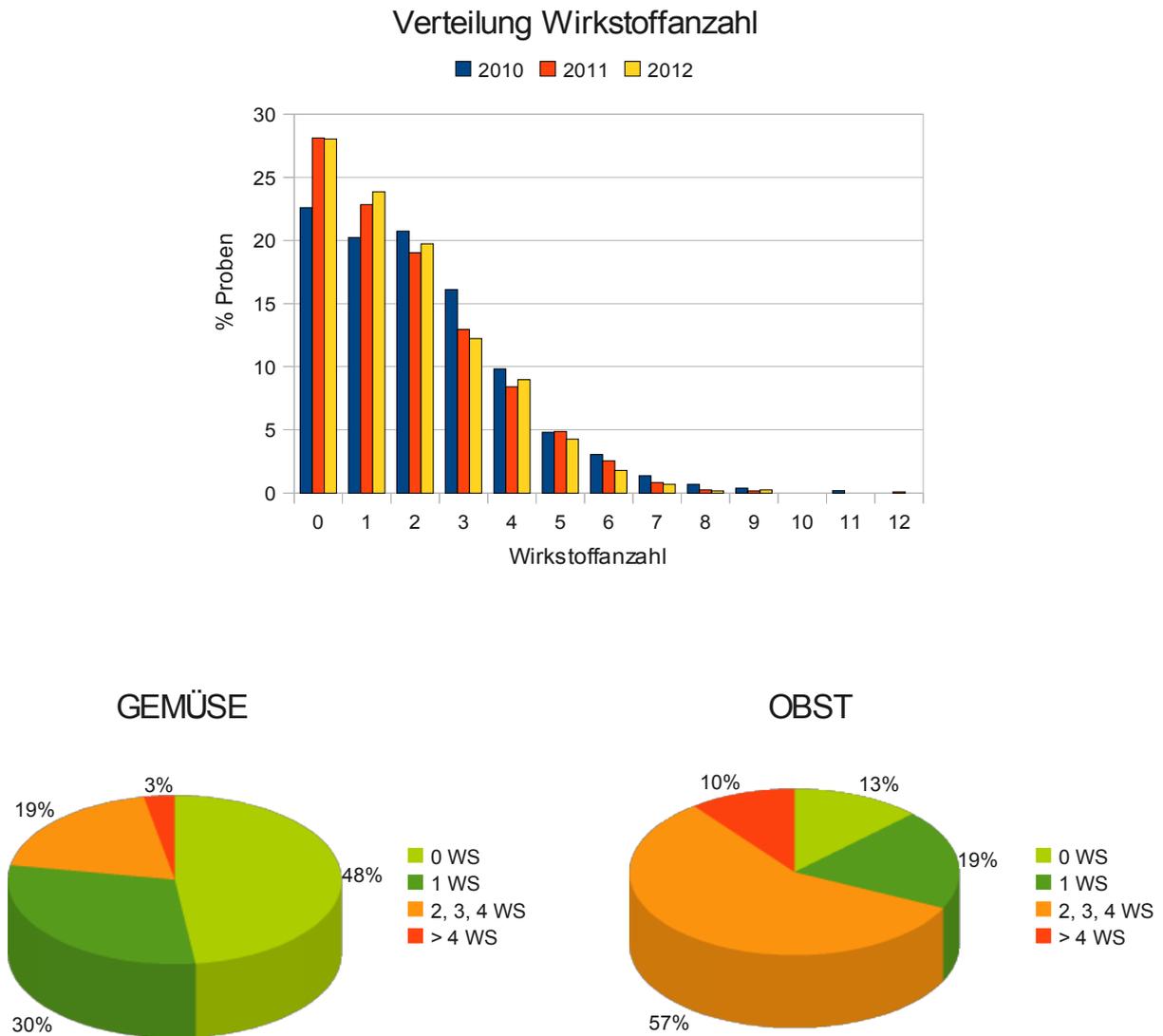
In mehr als einem Viertel der Proben (28 %) der konventionell hergestellten Produkte konnten keine Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden werden (Tab. 104). In 24 % wurde 1 Wirkstoff nachgewiesen und fast die Hälfte (48 %) der Proben enthielt 2 oder mehr Wirkstoffe. Der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastungen war in etwa gleich groß wie im Jahr 2011 (Abb. 119). Die maximale Anzahl an nachgewiesenen Wirkstoffen war 9 und wurde bei Salat aus Spanien, Trauben aus Italien und Tomaten aus Österreich festgestellt. Trotz der hohen Wirkstoffanzahl war die Summenbelastung in allen 3 Fällen eher gering (Salat SB = 45 %, Trauben SB = 78 %, Tomaten SB = 113 %). 2 Proben wiesen 8 Wirkstoffe auf, nämlich Marillen (SB = 115 %) und Nektarinen (117 %) aus Italien. 7 verschiedene Wirkstoffe wurden 3-mal bei Trauben, 2-mal bei Häuptelsalat und je 1-mal bei Birnen, Marillen und Erdbeeren gefunden.

**Tabelle 104.** Verteilung der Wirkstoffanzahl

WIRKSTOFF ANZAHL	2010		2011		2012	
	n	%	n	%	n	%
0	230	22,6	340	28,0	328	28,0
1	206	20,2	277	22,8	279	23,8
2	211	20,7	231	19,0	231	19,7
3	164	16,1	157	12,9	143	12,2
4	100	9,8	102	8,4	105	9,0
5	49	4,8	59	4,9	50	4,3
6	31	3,0	31	2,6	21	1,8
7	14	1,4	10	0,8	8	0,7
8	7	0,7	3	0,2	2	0,2
9	4	0,4	2	0,2	3	0,3
10	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	2	0,2	0	0,0	0	0,0
12	0	0,0	1	0,1	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>1018</b>	<b>100,0</b>	<b>1213</b>	<b>100,0</b>	<b>1170</b>	<b>100,0</b>

WIRKSTOFF ANZAHL	2012			
	OBST		GEMÜSE	
	n	%	n	%
0	84	12,7	244	48,1
1	129	19,5	150	29,6
2	176	26,5	55	10,8
3	116	17,5	27	5,3
4	89	13,4	16	3,2
5	43	6,5	7	1,4
6	17	2,6	4	0,8
7	6	0,9	2	0,4
8	2	0,3	0	0,0
9	1	0,2	2	0,4
<b>Gesamt</b>	<b>663</b>	<b>100,0</b>	<b>507</b>	<b>100,0</b>

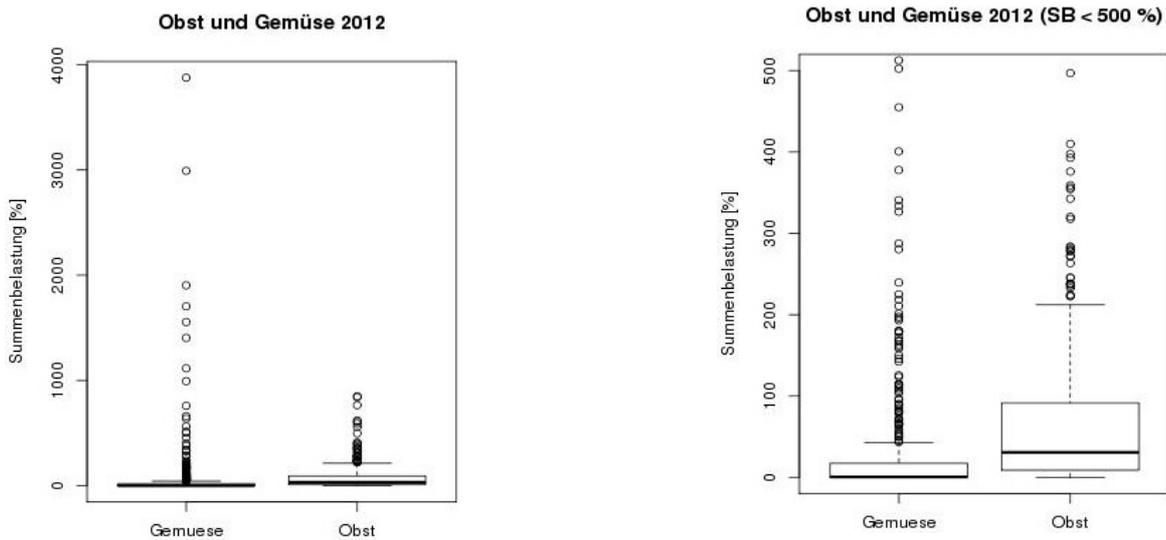
n...Probenanzahl



**Abbildung 119.** Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt 2010 bis 2012 und Gemüse und Obst 2012

Betrachtet man die Kategorie „Gemüse“ und „Obst“ gesondert, zeigt sich, dass bei Gemüse fast die Hälfte aller Proben rückstandsfrei war, während bei Obst nur 13 % aller Proben ohne Nachweise waren. Das heißt, beinahe 90 % aller Obstproben wiesen Rückstände auf und bei zirka 70 % wurden Mehrfachrückstände gefunden. Bei Gemüse machten diese nur 22 % der Proben aus (Abb. 119). Die Verteilung entsprach in etwa der des Jahres 2011. Vor allem bei Zitrusfrüchten, Bananen, Kernobst (Äpfel, Birnen), Pfirsiche und Beerenobst (Ribisel, Erdbeeren und Trauben) sind nur geringe Anteile ohne Rückstände. So waren bei Zitrusfrüchten und Bananen nur in etwa 5 % der Proben rückstandsfrei. Gemüseprodukte mit einem hohen Anteil an rückstandsfreien Proben waren Eisbergsalat (89 %), Zwiebeln (74 %), Tomaten (49 %) und Paprika (47 %) sowie die PRO PLANET-Produkte Weißkraut (81 %) und Chinakohl (63 %).

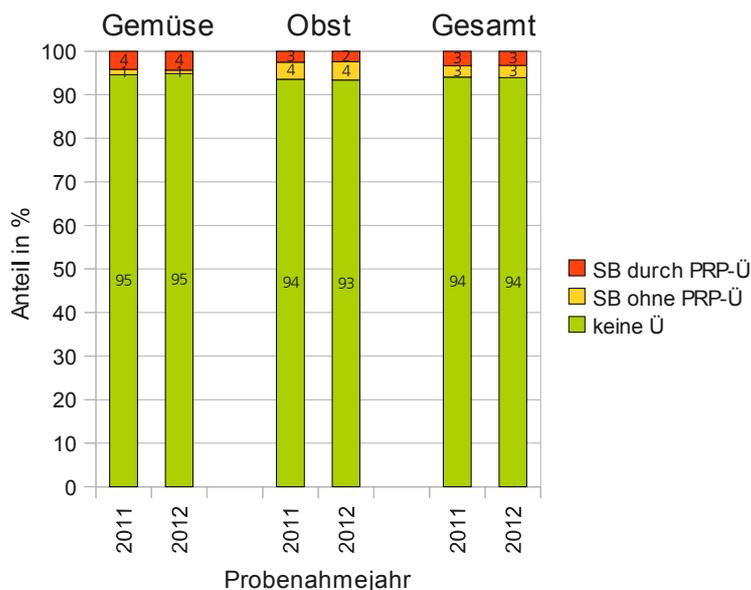
Betrachtet man die mittlere Summenbelastung von Obst und Gemüse, so zeigt sich ein ähnliches Ergebnis: Die Belastung von Obst ist mit einer mittleren Summenbelastung von 67 % höher als jene von Gemüse mit 56 %. Bei Gemüse gab es bei Salat, Kräutern und Kartoffeln allerdings Extremwerte mit maximalen Summenbelastungen von > 1000 %. Abbildung 120 zeigt die Verteilung der Summenbelastung bei Obst und Gemüse anhand von Boxplots. So lagen bei Obst 75 % der Werte zwischen einer Summenbelastung von 0 und 91 % und bei Gemüse zwischen 0 und 17 %. Der Strich in den Boxen zeigt den Median der Proben.



**Abbildung 120.** Summenbelastung (%) Gemüse und Obst 2012

Der Anteil an SB-Überschreitungen im Jahr 2012 war bei Gemüse mit 5 % niedriger als bei Obst mit 6 %, jedoch war der Anteil an PRP-Überschreitungen bei Gemüse mit 4 % fast doppelt so hoch wie bei Obst mit 2 %. Dies entspricht in etwa auch den Ergebnissen von 2011. Bei Obst war im Jahr 2012 der Anteil an SB-Überschreitungen mit 6 % etwas niedriger als 2011 (7 %) und bei Gemüse gleich hoch wie 2011 (5 %). Der Anteil an PRP-Überschreitungen war im Jahr 2012 bei Gemüse mit 4 % gleich hoch wie 2011 und bei Obst mit 2 % etwas geringer als im Jahr 2011 (3 %) (Abb. 121).

## 6.1 Allgemeine Beurteilung der Belastungssituation des REWE-Gesamtsortiments



**Abbildung 121.** SB- und PRP-Überschreitungen Gesamt, Gemüse und Obst 2011 und 2012

### 6.1.2 EDCs - Hormonell wirksame Chemikalien

Die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 sieht vor, dass ein Wirkstoff nur dann zugelassen wird, wenn er keine endokrinen (=hormonelle) Eigenschaften besitzt, die schädliche Auswirkungen auf den Menschen haben können. Zur Zeit werden auf EU Ebene die Kriterien festgelegt, gemäß derer ein Pestizid als endokrin wirksam eingestuft wird. Dieser Prozess soll bis Ende 2013 abgeschlossen sein. Aber erst wenn Testverfahren zur Identifizierung von hormonell wirksamen Pestiziden vorhanden sind, können solche Wirkstoffe in der EU verboten werden.

Hormonell wirksame Chemikalien werden auch „endokrine Disruptoren“ (Endocrine Disrupting Chemicals – EDCs) genannt. EDCs sind Verbindungen die das Hormonsystem beeinflussen. Sie stören das Gleichgewicht des Hormonsystems, das bei Menschen und Tieren lebenswichtige Vorgänge wie Wachstum, sexuelle Entwicklung und Verhalten steuern. Eine Besonderheit hormonell wirksamer Chemikalien ist, dass sie bereits in sehr niedrigen Konzentrationen ihre Wirkung entfalten, die deutlich unter den empfohlenen Rückstandsgrenzen liegen. Es wurde bisher eine große Anzahl an hormonell wirksamen Chemikalien identifiziert, darunter auch zahlreiche Pestizide. Die Mehrheit der Bevölkerung nimmt diese zum größten Teil über die Nahrung auf.

Im Jahr 2012 konnten insgesamt 129 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden werden. Für 38 (29 %) dieser Pestizide liegen Hinweise auf eine hormonelle Wirkung vor (McKinley et al. 2008, PAN 2013). Im Folgenden werden 6 hormonell wirksame Pestizide besprochen, die in unterschiedlichen Kulturen eingesetzt werden und im Jahr 2012 häufig nachgewiesen wurden.

#### Captan

Captan wird zur Behandlung von Pilzkrankheiten (Apfelschorf) vor allem bei Äpfeln aber auch bei Birnen in den Sommermonaten eingesetzt. Da eine Wirkung auf Lagerfäule vorhanden ist wird es auch kurz vor der Ernte eingesetzt. Dieser Wirkstoff konnte in 86 Proben (7,4 %) (76 Äpfel, 9 Birnen und 1 Erdbeere) in Konzentrationen bis zu 68 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen werden. Captan kann das

Östrogensystem stören (Okubu et al. 2004) und indirekt über den Magen-Darmtrakt der Mutter die embryonale Entwicklung des Kindes beeinflussen (EFSA 2009). Zudem steht es im Verdacht, Krebs erzeugend zu sein (EFSA 2009).

### **Fenoxycarb**

Fenoxycarb ist ein systemisches Insektizid welches die Juvenilentwicklung von Insekten beeinflusst. Es kommt hauptsächlich bei der Behandlung des Apfelwicklers zum Einsatz und konnte 64-mal (5,5 %) in Konzentrationen bis zu 21 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen werden. Der Einfluss von Fenoxycarb auf das Testosteronsystem bei tierischen Organismen konnte nachgewiesen werden (Verslycke 2004), zudem kann es das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen und ist möglicherweise krebserregend (EFSA 2010).

### **Iprodion**

Iprodion ist ein Fungizid, das bei sehr vielen Kulturen eingesetzt wird. Der Wirkstoff konnte daher in 59 Proben (5 %) nachgewiesen werden (Kernobst, Beerenobst, Steinobst, Salat, Tomaten, Fisolen und Chinakohl), führte in 5 Proben zu Überschreitungen und wurde in 5 weiteren Proben in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Der Wirkstoff Iprodion zeigt einen Einfluss auf die Aromataseaktivität und verstärkt die Östrogenproduktion (Andersen et al. 2002).

### **Pyrimethanil**

Pyrimethanil ist ein Fungizid. Es konnte in 50 Proben (4,3 %) verschiedener Kulturen - hauptsächlich bei Zitrusfrüchten (21) und Birnen (17) - gefunden werden. Bei Orangen führte es zu einer PRP-Überschreitung und bei einer Probe Grapefruit wurde der Wirkstoff in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Pyrimethanil kann als endokriner Disruptor in die Hormonproduktion der Schilddrüse eingreifen (EFSA 2006, Hurley et al. 1998, Cocco 2002).

### **Tebuconazol**

Tebuconazol ist ein Fungizid und konnte in 41 Proben (3,5 %), vor allem bei Steinobst nachgewiesen werden. Der Wirkstoff führte zu keiner PRP-Überschreitung. Tebuconazol gehört zur Substanzklasse der Azole, er hemmt das Enzym Aromatase und wirkt so auf den Östrogen- und Androgenhaushalt (Trosken et al. 2004).

### **Prochloraz**

Prochloraz wird als Fungizid zwar hauptsächlich bei Getreidekulturen angewendet, aber auch zum Schutz von Früchten während der Lagerung und dem Transport eingesetzt. Im Jahr 2012 wurde es auf Avocados, Mangos und Limetten gefunden und ebenfalls auf Champignons nachgewiesen. Insgesamt konnte es 19-mal (1,6 %) in Konzentrationen bis zu 115 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen werden. In Laborstudien wurde gezeigt, dass Prochloraz die Steroidsynthese hemmt und als Antagonist der Androgen- und Östrogenrezeptoren wirkt (Andersen 2002, Vinggaard et al. 2006).

### 6.1.3 Am häufigsten nachgewiesene Wirkstoffe im Pestizidmonitoring 2012

Die am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe im PRP waren wie schon im Jahr 2011 das Insektizid Chlorpyrifos sowie die Fungizide Boscalid, Imazalil und Captan.

#### Chlorpyrifos

Das Insektizid Chlorpyrifos wurde im Jahr 2012 in den untersuchten Proben (n=1170) von allen Pestiziden am häufigsten gefunden. Es konnte in 145 Proben (12 %) nachgewiesen werden. Die häufigsten Nachweise fanden sich auf Kernobst und Zitrusfrüchten, es konnte aber auch auf Dille, Petersilie und Trauben nachgewiesen werden. Es gab zwar keine Überschreitungen der Grenzwerte, Chlorpyrifos konnte jedoch 15-mal in Rückstandskonzentrationen in der Höhe zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen werden.

Chlorpyrifos ist eines der weltweit am häufigsten eingesetzten Insektizide (Dow AgroSciences 2012a). Es zählt zur Gruppe der Organophosphate und kann die Acetylcholinesterase hemmen, wodurch es zu einer Überreizung des Nervensystems kommen kann. Chlorpyrifos steht im Verdacht, bereits in geringen Dosen das Hormonsystem zu stören (Diamanti-Kandarakis et al. 2009), bei pränataler Aufnahme neurologische Entwicklungsstörungen zu verursachen (Engel et al. 2011) und die Wahrscheinlichkeit für das Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) zu erhöhen (Bouchard et al. 2010). Bei exponierten Kindern wurden Veränderungen im Gehirn festgestellt (Rauh et al. 2012). Einige Studien deuten auch auf einen Zusammenhang von Chlorpyrifos und Lernschwierigkeiten bei Kindern hin. Die Effekte können durch Carbamate (z.B. Pirimicarb) verstärkt werden. Außerdem ist Chlorpyrifos hochtoxisch für Bienen, Vögel, Fische und Wasserorganismen. Aufgrund neuer toxikologischer Studien hat das Deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung in einer Stellungnahme vom 1. Juni 2012 die Neubewertung dieses Wirkstoffes von der EU gefordert (BfR 2012). Derzeit liegt in der EU der ADI bei 0,01 mg/kg und der ARfD bei 0,1 mg/kg Körpergewicht. Die US amerikanische Behörde EPA hat bereits neue gesundheitliche Werte festgelegt. Demnach liegt der ADI bei 0,0003 mg/kg und der ARfD bei 0,0036 kg/kg Körpergewicht. Eine Herabsetzung in der EU ist also in den nächsten Jahren zu erwarten.

#### Boscalid

Das Fungizid Boscalid konnte in 142 Proben (12 %) nachgewiesen werden. Es führte 2-mal bei Häuptelsalat zu einer PRP-Überschreitung und wurde in weiteren 4 Salatproben (Häuptelsalat, Vogerlsalat und Rucola) und 1-mal bei Birnen in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Am häufigsten wurde es bei Äpfeln, Birnen, Steinobst und Salatarten nachgewiesen.

Boscalid ist ein systemisches Fungizid, das bei fast allen Obst- und Gemüsekulturen eingesetzt wird. Die akute und chronische Toxizität ist für Menschen eher als gering anzusehen, jedoch durch die breite Anwendung kommen KonsumentInnen mit diesem Pestizid vielfach in Kontakt. Eine weitere Problematik bei Boscalid liegt in seinem langsamen Abbau im Boden und seiner Toxizität gegenüber Wasserorganismen und Regenwürmern (EPA 2003).

#### Imazalil

Das Fungizid Imazalil wurde in 128 Proben (11 %) nachgewiesen, davon am häufigsten auf Zitrusfrüchten und Bananen sowie 2-mal auf Zuckermelonen und 1-mal auf Avocado. Der Wirkstoff führte 2-mal zu PRP-Überschreitungen und wurde weitere 15-mal in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % nachgewiesen. Das Fungizid Imazalil wird als potenziell krebserregend (EPA 2005) und entwicklungstoxisch (Tanaka 1995) eingestuft. Es steht weiters im Verdacht, das Hormonsystem zu

beeinflussen (EFSA 2010, Vinggaard et al. 2000). Es ist toxisch für Fische und hochtoxisch für Wasserorganismen und kann in Gewässern langfristig zu Schäden führen, außerdem ist es als sehr persistenter Wirkstoff klassifiziert (University of Hertfordshire 2013).

## **Captan**

Das Fungizid Captan konnte in 86 Proben (7 %) (76 Äpfel, 9 Birnen und 1 Erdbeere) in Konzentrationen bis zu 68 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen werden. Es ist als endokrin wirksam beschrieben (siehe Seite 78) und steht im Verdacht krebserregend zu sein. Es ist daher zu empfehlen, den Einsatz von Captan zu verringern und vor allem die letzte Behandlung vor der Ernte, durch alternative Mittel zu ersetzen.

### **6.1.4 Beurteilung von Überschreitungen**

Tabelle 105 gibt einen Überblick über die 27 Wirkstoffe, die im Jahr 2012 zu Überschreitungen (PRP-Ü und HW-Ü) geführt haben. Am häufigsten zu Überschreitungen der PRP-Obergrenze führten die Wirkstoffe Chlorpropham, Iprodion, Ethoxyquin und Thiabendazol. Zu einer Überschreitung der gesetzlich festgelegten Höchstwerte führten die Wirkstoffe Cadusafos, Chlormequat, Dicloran, Etofenprox, Malathion und Methidathion. Im folgenden werden diese Wirkstoffe kurz beschrieben.

#### **6.1.4.1 PRP-Überschreitungen**

##### **Chlorpropham**

Chlorpropham verursachte im Jahr 2012 die meisten PRP-Überschreitungen (7 von insgesamt 36, alle bei Kartoffeln). Nachweise von Chlorpropham gab es in insgesamt 31 Proben, davon 28 Kartoffeln und 3 Zwiebeln.

Chlorpropham wird zur Keimhemmung in der Lagerung eingesetzt. Eine Ursache der Überschreitungen besteht darin, dass der Handel und die LieferantInnen beinahe ganzjährig heimische Ware anbieten wollen. Deshalb müssen über diesen langen Lagerzeitraum verstärkt Mittel zur Keimhemmung eingesetzt werden. Chlorpropham hat einen ADI-Wert von 0,05 mg/kg und steht im Verdacht krebserregende Wirkung zu haben (H351; lt. CLP-Verordnung (EG) 1272/2008). Das kann die Gesundheit der AnwenderInnen und KonsumentInnen beeinträchtigen. Bei PRO PLANET-Kartoffeln und Zwiebeln ist dieser Wirkstoff nicht erlaubt.

##### **Iprodion**

Iprodion verursachte im Jahr 2012 insgesamt 5 PRP-Überschreitungen bei den Produkten Vogerlsalat, Pflaumen und Kirschen. Außerdem wurde es auch 5-mal in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Iprodion wurde insgesamt in 59 Proben gefunden.

Iprodion ist ein systemisches Fungizid mit einer Zulassung für sehr viele Kulturen. In Tierversuchen wurde seine krebserregende Wirkung nachgewiesen (EPA 1998a) und es steht im Verdacht, als endokriner Disruptor in das Hormonsystem (Sexualhormone) einzugreifen (Blystone et al. 2007, DHI 2007). Außerdem ist es toxisch für Fische und Wasserorganismen (EPA 1998b).

**Tabelle 105.** Wirkstoffe mit PRP- und HW-Überschreitungen 2012

(sortiert nach absteigender Anzahl an PRP-Ü)

Wirkstoff	PRP-Ü	HW-Ü	Produkte	Herkunft
Chlorpropham	7		Kartoffeln	Österreich
Iprodion	5		Vogelersalat	Frankreich, Italien
			Pflaumen	Chile
			Kirschen	Chile
Ethoxyquin	4		Birnen	Italien
Thiabendazol	3		Orangen	Südafrika, Zypern
			Grapefruits	Zypern
Boscalid	2		Hauptelsalat	Österreich
Cyprodinil	2		Hauptelsalat	Italien
Imazalil-Zitrus	2		Orangen	Zypern, Südafrika
Linuron	2		Petersilie	Italien
Mandipropamid	2		Rucolasalat	Italien
			Hauptelsalat	Italien
Propamocarb	2		Hauptelsalat	Italien
			Vogelersalat	Frankreich
Bitertanol	1		Marillen	Italien
Cadusaphos	1	1	Fisolen	Marroko
Chlormequat		1	Trauben	Indien
Diazinon	1		Ananas	Costa Rica
Dicloran	1	1	Hauptelsalat	Italien
Difenconacol	1		Dille	Italien
Dimethoat	1		Kirschen	Ungarn
Diphenylamin	1		Äpfel	Südafrika
Etofenprox		1	Mangos	Brasilien
Indoxacarb	1		Hauptelsalat	Italien
Malathion		1	Mandarinen	Spanien
Maleinsäurehydrazid	1		Zwiebel	Österreich
Meptyldinocap	1		Trauben	Italien
Methidathion	1	1	Limetten	Brasilien
Omethoat	1		Kirschen	Ungarn
Pyrimethanil	1		Orangen	Südafrika
Thiametoxam	1		Hauptelsalat	Italien

### Ethoxyquin

Ethoxyquin führte 2012 zu 4 PRP-Überschreitungen, alle bei Birnen aus Italien. Ethoxyquin wurde als Fungizid und Antioxidant bei Lagerbirnen eingesetzt. Dieser Wirkstoff hat ab 2013 keine Zulassung mehr und daher sollte es in der nächsten Saison keine Probleme geben.

### Thiabendazol

Das als Schalenbehandlungsmittel verwendete Fungizid Thiabendazol führte zu 3 PRP-Überschreitungen bei Orangen (2) und Grapefruits (1). 13-mal wurde es in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze gefunden, insgesamt wurde es in 80 Proben nachgewiesen.

Thiabendazol ist sehr giftig für Fische und andere Wasserorganismen und kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben (H:410 (EG) 1272/2008 (CLP)). Es ist hoch persistent in der Umwelt (EPA 2002b). Die Aufnahme erfolgt vor allem beim Schälen der Früchte über die Hände, und ist in Konzentrationen, die die Schilddrüsenhormone beeinflussen, möglicherweise krebserzeugend beim Menschen (EPA 2002).

### 6.1.4.2 HW-Überschreitungen

Im Jahr 2012 wurden insgesamt 129 Wirkstoffen nachgewiesen, davon überschritten 6 Wirkstoffe (5 %) die gesetzlichen Höchstwerte. Die Höchstwertüberschreitungen betrafen 6 (0,5 %) von insgesamt 1170 untersuchten Proben, darunter Fisolen aus Marokko (Cadusafos 280%), Trauben aus Indien (Chlormequat 156 %), Limetten aus Brasilien (Methidathion 550 %), Mandarinen aus Spanien (Malathion 440 %), Mangos aus Brasilien (Etofenprox 430 %), und Häuptelsalat aus Italien (Dicloran 420 %).

#### nicht zugelassene Wirkstoffe

**Cadusafos** wurde im Jahr 2012 insgesamt nur 1-mal bei Fisolen aus Marokko nachgewiesen. Das Insektizid und Nematizid ist in der EU nicht genehmigt. Für Cadusafos gilt bei allen Produkte ein Nachweis von über 0,01 mg/kg als Höchstwertüberschreitung. Die ADI- und ARfD-Werte dieses Wirkstoffes sind sehr gering (ADI: 0,0004 mg/kg, ARfD: 0,003 mg/kg). Es wirkt als Acetylcholinesterasehemmer und ist sehr toxisch beim Einatmen und bei Hautkontakt sowie hoch toxisch für Fische und wirbellose Wassertiere (EFSA 2009).

**Dicloran** ist ein Fungizid und nicht in der EU genehmigt, da der vorgeschriebene akzeptable Wert für Anwender, auch mit Schutz, nicht eingehalten werden kann (EFSA 2010). Der ADI beträgt 0,005 mg/kg und der ARfD 0,025 mg/kg. Insgesamt wurde es 1-mal bei Häuptelsalat aus Italien nachgewiesen.

**Methidathion** ist ein Insektizid und Akarizid und gehört zur Gruppe der Organophosphate. Es wurde insgesamt 1-mal bei Limetten aus Brasilien nachgewiesen. Das Pestizid wirkt durch die Hemmung der Acetylcholinesterase (EPA 2002). Methidathion hat einen ADI von 0,001 mg/kg und ARfD von 0,01 mg/kg.

#### zugelassene Wirkstoffe

**Chlormequat** ist ein Wachstumsregulator der in der EU eine Zulassung für Getreide und Kulturpflanzen, die nicht direkt zum Verzehr geeignet sind, hat. Dieser Wirkstoff wird in Indien bei Trauben angewandt. Für diese Anwendung besteht in der EU jedoch keine Zulassung, daher wurde der Höchstwert für Trauben auf die Nachweisgrenze von 0,05 mg/kg gesetzt. Chlormequat wurde in allen 11 untersuchten Traubenproben aus Indien gefunden. Neben der Probe, die zur HW-Überschreitung führte, wurde der Wirkstoff in 8 Proben zwischen 20 und 91 % und in 2 Proben mit 108 % bzw. 134 % der erlaubten Höchstmenge gefunden. Die PRP-Obergrenze wurde zu höchstens 14 % ausgeschöpft. Chlormequat zeigt einen Einfluss auf die Reproduktion (Sørensen und Danielsen 2006).

**Etofenprox** ist ein Insektizid und in der EU für viele Kulturen zugelassen. Der Wirkstoff wurde im Jahr 2012 insgesamt bei 18 Proben nachgewiesen und bis auf die HW-Überschreitung (420 %) bei Mangos in Konzentration bis zu 20 % der Höchstwerte nachgewiesen. Für Mangos beträgt der Höchstwert 0,01 mg/kg. In 16 Proben konnte der Wirkstoff in Konzentrationen von bis zu 67 % der PRP-Obergrenze und in 2 Fällen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen werden.

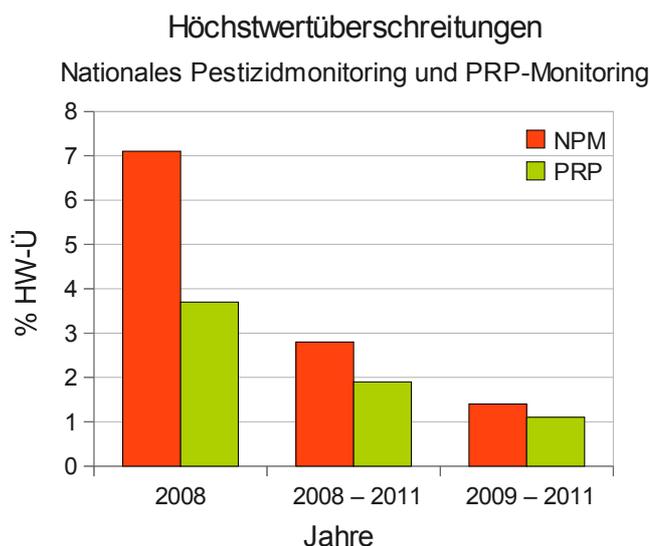
**Malathion** ist ein Breitbandinsektizid und Akarizid aus der Stoffklasse der Organophosphate und hat einen Einfluss auf die Acetylcholinesterase. Für Malathion ließ sich eine endokrine Wirkung nachweisen, die sich in einem Einfluss auf die Schilddrüse zeigt. Ein kanzerogenes Potential für den Menschen ließ sich nicht nachweisen. Für die meisten Kulturen gilt ein sehr niedriger Höchstwert von 0,02 mg/kg, da

## 6.1 Allgemeine Beurteilung der Belastungssituation des REWE-Gesamtsortiments

die Toxizität der relevanten Metaboliten nicht abschätzbar ist. Malathion ist außerdem sehr toxisch für Wasserorganismen und Bienen (EFSA 2009). Der ADI beträgt 0,03 mg/kg und der ARfD 0,3 mg/kg. Das Pestizid konnte im Jahr 2012 in 2 Mandarinenproben und 1 Orangenprobe nachgewiesen werden. Der Höchstwert wurde von einer Mandarinenprobe aus Spanien überschritten. Die Ausschöpfung der PRP-Obergrenzen betrug bis zu 22 %.

### 6.1.4.3 Vergleich HW-Überschreitungen des REWE-Sortiments und Nationales Pestizidmonitoring

Im Rahmen des nationalen Pestizid-Überwachungsprogramms Österreichs werden jährlich wechselnde Produkte, repräsentativ verteilt auf Bundesländerregionen und auf das Quartal auf Rückstände von Wirkstoffen untersucht. Die Ergebnisse sind auf der Homepage der AGES unter <http://www.ages.at/ages/ernaehrungssicherheit/rueckstaende-kontaminanten/pflanzenschutzmittel-rueckstaende-in-lebensmittel/pestizidmonitoring/> abrufbar. Für den Vergleich der REWE Daten wurden die Werte der jeweils entsprechenden Proben der Jahre 2008 bis 2011 herangezogen. In Tabelle 106 sind die untersuchten Produkte, die Produktanzahl und die Anzahl an HW-Überschreitungen in den Untersuchungsjahren 2008 bis 2011 zu finden.



**Abbildung 122.** Höchstwert-Überschreitungen von 2008 bis 2012 im nationalen Pestizidmonitoring und im PestizidReduktionsprogramm.

Im Rahmen des bundesweiten Kontrollprogramms wurden in den Jahren 2008 bis 2011 insgesamt 73 (2,8 %) HW-Überschreitungen bei 2574 untersuchten Proben festgestellt. 45 (62 %) dieser Überschreitungen wurden im Jahr 2008, also noch vor der EU-weiten Harmonisierung der Höchstwerte, festgestellt. Bei den entsprechenden Produkten des REWE-Sortiments konnte bei 28 (1,9 %) Proben (von 1462) eine HW-Überschreitungen nachgewiesen werden, also um ein Drittel weniger als bei den Proben aus dem bundesweiten Kontrollprogramm. Der Anteil, der davon auf das Jahr 2008 fiel, war mit 61 % (17 Proben) in etwa gleich hoch wie im bundesweiten Kontrollprogramm. Betrachtet man den Zeitraum von 2009 bis 2011 so überschritten 1,4 % der Proben im nationalen Monitoringprogramm bzw. 1,1 % der entsprechenden Proben des REWE-Sortiments die festgelegten Höchstwerte (Abb. 122). Einschränkungen in der Vergleichbarkeit ergaben sich aus der bei einigen Produkten des REWE-

Sortiments zu geringer Probenanzahl, der risikoorientierten Probenziehung im PRP und der unterschiedlichen Anzahl an untersuchten Wirkstoffen in den Labors.

**Tabelle 106.** Anzahl der Proben und Höchstwert-Überschreitungen 2008 bis 2011 im nationalem Pestizidmonitoring und im PestizidReduktionsProgramm

NATIONALES PESTIZIDMONITORING			REWE PRP	
Jahr 2011	Anzahl	HW-Ü	Anzahl	HW-Ü
Äpfel	101	1	142	0
Bananen	98	0	20	0
Karfiol	96	0	1	0
Kopfsalat	92	0	96	1
Sellerie	98	7	15	1
Zwetschken/Pflaumen	97	2	6	0
exotische Früchte	32	5	64	1
Kleinbeeren	29	0	153	1
Zwiebel	30	0	35	0
<b>Jahr 2010</b>				
Grapefruit	100	1	17	0
Kirschen	87	0	10	0
Kohl	95	0	20	0
Paprika	104	2	36	0
Spinat	89	3	1	0
Weintrauben	95	1	113	5
Marillen	26	0	15	0
Melonen	30	0	9	0
Spargel	22	0	2	0
<b>Jahr 2009</b>				
Birnen	97	2	111	2
Erdbeeren	91	0	25	0
Chinakohl	88	0	1	0
Tomaten	99	0	67	0
Kartoffeln	87	0	23	0
Zitronen	101	1	15	0
Zuchtpilze	32	1	2	0
Radieschen	26	2	4	0
<b>Jahr 2008</b>				
Äpfel	99	4	54	0
Erdbeeren	99	12	24	0
Kopfsalat	92	11	87	0
Paprika	99	3	72	2
Pfirsich	90	7	46	5
Weintrauben	98	3	108	1
Ananas	28	3	8	0
Kräuter	27	2	60	9
<b>Gesamt</b>	<b>2574</b>	<b>73</b>	<b>1462</b>	<b>28</b>

## 6.2 Betrachtung ausgewählter Produkte

Die Belastungssituation des REWE Obst- und Gemüsesortiments war im Jahr 2012 geringer als in den Vorjahren und es gab keine Überschreitungen der ARfD-Werte. Die nachweisbare Reduktion der Belastungssituation ist umso positiver zu bewerten, als die Beprobung im PRP risikoorientiert (Kapitel 2.1, Kapitel 3.2.5) erfolgt.

### Zitrusfrüchte

Bei den Zitrusfrüchten lag im Jahr 2012 die Anzahl an SB-Ü mit 19 % so hoch wie im Jahr 2011. Die Überschreitungen wurden 2012 überwiegend bei Grapefruits aus Zypern festgestellt. Eine Analyse der Daten der letzten Jahre zeigte, dass Proben aus Zypern mit mehr Wirkstoffen belastet waren und diese meistens auch in höheren Rückstandskonzentrationen, als bei Grapefruits anderer Herkunftsländer gefunden wurden.

Bei 4 (3 %) von 135 Zitrusproben wurden im Jahr 2012 PRP-Obergrenzen überschritten, im Jahr 2011 lag dieser Wert noch bei 5 %. In einigen Proben überschritten mehrere Wirkstoffe ihre PRP-Obergrenze. Insgesamt konnten daher bei 4 Wirkstoffen (Imazalil (2), Thiabendazol (3), Pyrimethanil (1) und Methidathion (1)) 7 Überschreitungen festgestellt werden. Imazalil und Thiabendazol werden als Schalenbehandlungsmittel gegen Pilze eingesetzt, um die Früchte am Transportweg und vor allem während der langen Lagerung bis in die Sommermonate zu schützen. Die mittlere Summenbelastung aller Zitrusproben lag mit 130 % etwa im Bereich des Vorjahres (133 %).

Das PRP-Team unterstützt die Suche nach Alternativen zur chemischen Nacherntebehandlung und wird erfolgversprechende den LieferantInnen empfehlen

### Trauben

Trauben führten im Jahr 2012 nur 2-mal (3%) zu Überschreitungen der PRP-Kriterien und lagen damit unter dem Wert von 2011 mit 4 %. Die Summenbelastung lag 2012 mit 51 % wieder auf dem Wert von 2011 und war signifikant geringer als in den Jahren 2009 und 2008. Diese erfreuliche Entwicklung ist vor allem auf die seit 2011 von REWE ausgelisteten türkischen Sultanas zurückzuführen. Gab es doch zum Beispiel im Jahr 2010 noch 11 Überschreitungen (10 %), wobei 4 davon aus der Türkei stammten.

Das PRP-Team arbeitete auch im Jahr 2012 mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft an neuen Strategien in der Kontrolle der Graufäule (*Botrytis cinera*). Durch die laufende intensive Kommunikation, der Absprache von Spritzplänen und Vorlage von Vorabanalysen vor Lieferbeginn soll der aktuelle Trend der Reduktion der Belastungswerte fortgesetzt werden. Bei Trauben werden auch die Wirkstoffe Chlormequat, Ethepon und Dithiocarbamate untersucht, die nicht in der gängigen Multimethode (Analyse von 500 Pestizidwirkstoffen) der Labors enthalten sind:

- Der gesetzliche Höchstwert für **Chlormequat** auf Trauben ist mit 0,05 mg/kg sehr gering und es kann beim Einsatz dieses Wachstumsregulators leicht zu Überschreitungen kommen. Im Jahr 2012 wurden deshalb indische Trauben wöchentlich auf Chlormequat untersucht. Der Wirkstoff wurde in allen elf untersuchten Proben nachgewiesen.
- **Ethepon** wird als Wachstumsregulator in tropischen Anbaugebieten eingesetzt, um eine gleichmäßige Ausfärbung der Früchte zu gewährleisten. 2012 wurden drei Traubenproben zusätzlich auf Ethepon untersucht. In einer Traubenprobe wurde der Wirkstoff nachgewiesen. Es gab keine Überschreitungen.

- Bei der Gruppe der **Dithiocarbamate** handelt es sich um Fungizide, die sowohl im Obst- als auch im Gemüsebau häufig eingesetzt werden. Sie gelten als so genannte endokrine Disruptoren, d.h. sie greifen in den Hormonhaushalt ein und können zu schweren chronischen Schädigungen wie Entwicklungsstörungen führen. Deshalb haben sie niedrige PRP-Werte.

## Steinobst

Seit 2010 kam es bei Steinobst zu deutlich weniger SB-Überschreitungen. Dieser Trend ließ sich auch bei der mittleren Summenbelastung feststellen, wobei es im Jahr 2011 bei 2 Marillenproben durch das Insektizid Dimethoat und dem Abbauprodukt Omethoat zu sehr hohen Belastungen kam und dadurch die mittlere Belastung erhöht war. Dimethoat und Omethoat haben sehr geringe ADI Werte von 0,001 mg/kg bzw. 0,0003 mg/kg Körpergewicht. Dimethoat kann zu Reproduktions- und Entwicklungsschäden führen (Abdallah et al. 2010). Durch das Fungizid Iprodion kam es in den vergangenen Jahren noch zu sehr hohen Belastungen, ausschließlich bei Ware aus Chile, Südafrika und Neuseeland. Diese Situation verbesserte sich leicht, da nach guter Zusammenarbeit mit dem PRP-Team nun umsichtiger mit dem Problemwirkstoff Iprodion, der auch einen endokrinen Wirkung hat, umgegangen wird. Im Jahr 2012 führte der Wirkstoff Iprodion zu 3 der 4 PRP-Überschreitungen. Zum Einsatz von Iprodion als Nacherntebehandlung für den Transport werden im PRP Alternativen gesucht, insbesondere biotechnische Präparate könnten das Potential haben, Transportfähigkeit und „shelf-life“ von Überseesteinobst positiv zu beeinflussen. Als Alternativen gegen die Krankheitserreger der Spitzendürre *Monilia laxa* und der Fruchtfäule *Monilia fructigena* wird als Versuch das biotechnologische Pflanzenstärkungsmittel Boni Protect forte der Firma bio-ferm anstatt der zurzeit am häufigsten verwendeten Fungizide Fenhexamid und Cyprodinil angewandt um chemisch-synthetische Rückstände zu vermeiden.

## Salat

Im Jahr 2012 fanden sich unter den 10 höchsten Summenbelastungswerten 3 Häuptelsalate und 1 Rucolasalat, der die im Jahr 2012 maximal gemessene Summenbelastung von 3876 % aufwies. Da es auch in den vergangenen Jahren zu hohen Belastungen kam, legten die ExpertInnen von GLOBAL 2000 auf diese Produktgruppe ein besonderes Augenmerk.

Im Jahr 2012 gab es insgesamt 71 SB-Überschreitungen, davon wurden 14 (25 %) durch Salate verursacht und dabei hauptsächlich durch Häuptelsalate (7 Überschreitungen). Bis auf 3 Proben wurden diese Überschreitungen im Winter festgestellt, wenn es aufgrund der Asaisonalität schwieriger ist, Salat zu produzieren und deshalb mehr Pestizide eingesetzt werden müssen. 3 weitere Überschreitungen bei Salaten kamen 2012 durch Vogerlsalat aus Frankreich (2) und Italien (1) zustande, die restlichen 4 Überschreitungen wurde bei Rucola aus Italien im Zeitraum November bis Februar festgestellt. Jedes Jahr treten in den Monaten zwischen Dezember und Februar verstärkt Überschreitungen auf, und gerade die Herkunft Frankreich und Italien fallen oft mit hohen Belastungen auf. 17 % der Proben aus Italien und 16 % der Proben aus Frankreich überschritten im Zeitraum 2008 bis 2012 die Summenbelastungsobergrenze, bei österreichischem Salat hingegen 7 %. Es werden aber auch hier regelmäßig hohe Belastungen nachgewiesen. Bei Vogerlsalat und Häuptelsalat überschreitet jedes Jahr das endokrin wirksame Fungizid Iprodion (Andersen et al. 2002) die PRP-Obergrenze. Das ebenfalls endokrin wirksame Fungizid Propamocarb (Andersen et al. 2002) konnte auch sehr häufig und in hohen Rückstandsmengen nachgewiesen werden. Es ist daher zu empfehlen, im Winter verstärkt andere Salate wie Eissalat, Endivie oder Chinakohl anzubieten, da sie nicht diese Rückstandsproblematik aufweisen und die KonsumentInnen darüber zu informieren.

### 6.3 Ausblick

Das REWE-Produktsortiment zeigte im Jahr 2012 einen erfreulichen Trend mit geringen Belastungen in vielen Produktgruppen. Da die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und die Rückstandsproblematik in der Landwirtschaft stark saison- und wetterabhängig ist, kann sich dies jederzeit ändern. Deshalb ist es wichtig weiterhin streng zu kontrollieren und konstant an Verbesserungen zu arbeiten. Im Pestizidreduktionsprogramm wird auch weiterhin von den ExpertInnen von GLOBAL 2000 darauf geachtet, einem Einsatz von nicht routinemäßig analysierbaren Wirkstoffen nachzugehen und diese regelmäßig zu überprüfen. So wurden schon im Jahr 2012 eine Reihe an Produkten zusätzlich auf Dithiocarbamate untersucht. Außerdem wird auch weiterhin bei den jeweils betroffenen Produkten regelmäßig auf Ethephon, Chlormequat und Maleinsäurehydrazid untersucht.

Hormonell wirksame Pestizide mit ihrer nicht abschätzbaren Gefahr für die KonsumentInnen und AnwenderInnen sollen mittelfristig gegen alternative Mittel ausgetauscht werden. Durch die gute Zusammenarbeit des PRP mit den LieferantInnen und ProduzentInnen konnten in diesem Bereich schon positive Resultate erreicht werden. Hier ist besonders ein österreichischer Kräuterproduzent hervorzuheben, der auf den Einsatz des endokrin wirksamen Herbizids Linuron bereits verzichtet und ausschließlich mechanische Unkrautbekämpfung, mit dem damit verbundenen Mehraufwand, betreibt. Des Weiteren ist die Produktion von Tomaten im Glashaus bereits jetzt ohne den Einsatz von Wirkstoffen mit endokriner Wirkung möglich.

Durch die enge Zusammenarbeit zwischen LieferantInnen, ProduzentInnen, REWE Einkauf und GLOBAL 2000 wird es auch in Zukunft möglich sein, die Pestizidrückstände weiter auf einem geringen Niveau zu halten. Dabei ist es auch notwendig den Weg zu alternativen biologischen Mitteln zu forcieren um den Einsatz problematischer Wirkstoffe zu reduzieren. Methoden und Technologien die sich in der biologischen Landwirtschaft bewährt haben, sollten auch in der konventionellen eingesetzt werden. Das bedeutet schlussendlich eine Verbesserung der Qualität des Obst- und Gemüsesortiments und dient der Vorsorge zur KonsumentInnensicherheit.

## 7 Literatur

- Abdallah FB, Slima AB, Dammak I, Keskes-Ammar L, Mallek Z (2010): Comparative effects of dimethoate and deltamethrin on reproductive system in male mice. *Andrologia* 42 (3): 182-186. DOI: 10.1111/j.1439-0272.2009.00976.x
- AGES (2007): Pflanzenschutzmittel-Rückstände in/auf Zitrusfrüchten – vergleichende Untersuchung der Gesamtf Frucht zum verzehrbaren Anteil. <http://www.ages.at/ages/ernaehrungssicherheit/rueckstaende-kontaminanten/pflanzenschutzmittel-rueckstaende-in-lebensmittel/zitrusfruechte-untersuchungen/> (zugriff: 8.7.2013)
- Ahlers W, Reichert T (2007): Oberflächen-Konservierungsstoffe und Akute Referenzdosis – Ergebnisse einer Testreihe bei Zitrusfrüchten. [http://www.kennzeichnungsrecht.de/docs/ARfD\\_Konservierungsstoffe2007.pdf](http://www.kennzeichnungsrecht.de/docs/ARfD_Konservierungsstoffe2007.pdf) (Zugriff: 8.7.2013)
- Andersen HR, Cook SJ, Waldbillig D (2002): Effects of currently used pesticides in assays for estrogenicity, androgenicity, and aromatase activity in vitro. *Toxicol Appl Pharmacol* 179(1): 755-760.
- Banasiak U, Hesecker H, Sieke C, Sommerfeld C, Vohmann C (2005): Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen in der Nahrung mit neuen Verzehrsmengen für Kinder. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 48 (1): 84-98. DOI: 10.1007/s00103-004-0949-6
- BfR (2009a): BfR-Modell zur Berechnung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen. Information Nr. 026/2009 des BfR vom 1. Juli 2009
- BfR (2011): BfR-Datensammlung zu Verarbeitungsfaktoren für Pflanzenschutzmittel-Rückstände. Stellungnahme des BfR vom 20. Oktober 2011. <http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-datensammlung-zu-verarbeitungsfaktoren-fuer-pflanzenschutzmittel-rueckstaende.zip> (Zugriff: 8.7.2013)
- BfR (2012): Überprüfung der toxikologischen Referenzwerte (ARfD, ADI) für Chlorpyrifos. Stellungnahme Nr. 026/2012 des BfR vom 1. Juni 2012. <http://www.bfr.bund.de/cm/343/ueberpruefung-der-toxikologischen-referenzwerte-arfd-adi-fuer-chlorpyrifos.pdf> (Zugriff: 5.7.2013)
- Blystone CR, Lambright CS, Furr J (2007): Iprodione delays male rat pubertal development, reduces serum testosterone levels, and decreases ex vivo testicular testosterone production. *Toxicol Lett* 174:74-81.
- Bouchard MF, Bellinger DC, Wright RO, Weiddkopf MG (2010): Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Urinary Metabolites of Organophosphate Pesticides. *Pediatrics* 125 (6): 1270-1277. DOI: 10.1542/peds.2009-3058
- Cannell E (2009): Final hurdle cleared towards EU blacklist. *Pesticide News* 83: 16. [http://www.pan-uk.org/pestnews/issue/pn83/PN83\\_p16.pdf](http://www.pan-uk.org/pestnews/issue/pn83/PN83_p16.pdf) (Zugriff: 5.7.2013)
- Cocco P. (2002): On the rumors about the silent spring. Rievew of the scientific evidence linking occupational and environmental pesticide exposure to endocrine disruption health effects. *Cad Saúde Pública* 18(2): 379-402.
- Cox C (1997): Chlorothalonil – Fungicide Factsheet. *Journal of Pesticide Reform* 17 (4): 14-20. <http://www.pesticide.org/get-the-facts/pesticide-factsheets/factsheets/chlorothalonil> (Zugriff 5.7.2013)

## 7 Literatur

- DHI Water and Environment (2007): Study on enhancing the endocrine disruptor priority list with a focus on low production volume chemicals. Revised Report to DG Environment. NV.D.4/ETU/2005/0028r. [http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/final\\_report\\_2007.pdf](http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/final_report_2007.pdf) (Zugriff: 7.9.2012)
- Diamanti-Kandarakis E, Bourguignon J-P, Giudice LC, Hauser R, Prins GS, Soto AM, Zoeller RT, Gore AC (2009): Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews* 30 (4): 293-342. DOI: 10.1210/er.2009-0002
- Dow AgroSciences (2012a): Chlorpyrifos Protects. <http://www.chlorpyrifos.com/> (Zugriff 8.7.2013)
- Dunnett CW (1980): Pairwise Multiple Comparisons in the Unequal Variance Case. *Journal of the American Statistical Association* 75 (372): 796-800.
- EFSA (2006): Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance pyrimethanil. *EFSA Scientific Report* 61, 1-70. DOI: 10.2903/j.efsa.2006.61r
- EFSA (2009): Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance captan. *EFSA Scientific Report* (2009) 296, 1-90. DOI:10.2903/j.efsa.2009.296r
- EFSA (2009): Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cadusafos. *EFSA Scientific Report* (2009) 262, 1-86. DOI:10.2903/j.efsa.2009.296r
- EFSA (2009): Conclusion on pesticide peer review regarding the risk assessment of the active substance malathion. *EFSA Scientific Report* (2009) 333, 1-118. DOI:10.2903/j.efsa.2009.333r
- EFSA (2010): Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance imazalil. *EFSA Journal* 2010; 8 (3): 1526. DOI:10.2903/j.efsa.2010.1526
- EFSA (2010): Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance dicloran. *EFSA Journal* 2010; 8 (8): 1698. DOI:10.2903/j.efsa.2010.1698
- EFSA (2010): Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenoxycarb. *EFSA Journal* 2010; 8 (12): 1779. DOI:10.2903/j.efsa.2010.1779
- Engel SM, Wetmur J, Chen J, Zhu C, Barr DB, Canfield RL, Wolff MS (2011): Prenatal Exposure to Organophosphates, Paraoxonase 1, and Cognitive Development in Childhood. *Environmental Health Perspectives* 119: 1182-1188. DOI: 10.1289/ehp.1003183
- EPA (1998a): R.E.D. Facts - Iprodion. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738-F-98-017. <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/2335fact.pdf> (Zugriff: 8.7.2013)
- EPA (1998b): Registration Eligibility Decision (RED) – Iprodione. U.S. Environmental Protection Agency, EPA738-R-98-019. <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/2335.pdf> (Zugriff: 8.7.2013)
- EPA (2002): Methidation Facts, U.S. Environmental Protection Agency, EPA 738-F-01-007. [http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/methidathion\\_fs.htm](http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/methidathion_fs.htm) (Zugriff: 9.7.2013)
- EPA (2002a): R.E.D. Facts - Thiabendazole and Salts. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738-F-02-002. [http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/tbz\\_factsheet.pdf](http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/tbz_factsheet.pdf) (Zugriff: 8.7.2013)
- EPA (2002b): Registration Eligibility Decision (RED) - Thiabendazole. U.S. Environmental Protection Agency, EPA738-R-02-xxx. [http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/thiabendazole\\_red.pdf](http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/thiabendazole_red.pdf) (Zugriff: 8.7.2013)
- EPA (2003): Pesticide Factsheet Boscalid. U.S. Environmental Protection Agency. [http://www.epa.gov/opp00001/chem\\_search/reg\\_actions/registration/fs\\_PC-128008\\_01-Jul-03.pdf](http://www.epa.gov/opp00001/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-128008_01-Jul-03.pdf) (Zugriff 8.7.2013)

- EPA (2005): R.E.D. Facts - Imazalil. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738-F-04-011. <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDS/factsheets/2325fact.pdf> (Zugriff: 8.7.2013)
- EPA (2006): Reregistration Eligibility Decision (RED) for Malathion. Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7508P). U.S. Environmental Protection Agency, EPA 738-R-06-030. [http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDS/malathion\\_red.pdf](http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDS/malathion_red.pdf) (Zugriff: 5.7.2013)
- EPA (2011a) Chlorpyrifos: Preliminary human health risk assessment for registration review. Date: 30.06.2011. <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EPA-HQ-OPP-2008-0850-0025> (Zugriff: 8.7.2013)
- EU (2009): Method Validation and Quality Control Procedures for Pesticide Residues Analysis in Food and Feed. Pihlström T (Coord.), Document No. SANCO/10684/2009. [http://www.crl-pesticides.eu/library/docs/allcrl/AqcGuidance\\_Sanco\\_2009\\_10684.pdf](http://www.crl-pesticides.eu/library/docs/allcrl/AqcGuidance_Sanco_2009_10684.pdf) (Zugriff: 5.7.2013)
- FAO und WHO (2005): Pesticide residues in food - 2004 evaluations. Part I - Residues. FAO Plant Production and Protection Paper 182/1, ISBN 92-5-105390-1. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0186e/a0186e.zip> (Zugriff: 5.7.2013)
- Holm S (1979): A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Skandinavian Journal of Statistics* 6 (2): 65-70.
- Hurley, PM, RN Hill, Whiting RJ (1998): Mode of Carcinogenic Action of Pesticides Inducing Thyroid Follicular Cell Tumors in Rodents. *Environmental Health Perspectives* 106:437-445.
- Kortenkamp A, Backhaus T, Faust M (2009): State of the Art Report on Mixture Toxicity. EU Commission, DG Environment, study contract No. 070307/2007/485103/ETU/D.1 [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/pdf/report\\_Mixture%20toxicity.pdf](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/pdf/report_Mixture%20toxicity.pdf) (Zugriff: 8.7.2013)
- McKinley R, Plant JA, Bell JNB, Voulvoulis N (2008): Endocrine disrupting pesticides: Implications for risk assessment. *Environmental International* 34: 168-183. DOI: 10.106/j.envint.2007.07.013
- Okubu T, Yokoyama Y, Kano K, Soya Y, Kano I (2004): Estimation of estrogenic and antiestrogenic activities of selected pesticides by MCF-7 cell proliferation assay. *Arch Environ Contam Toxicol* 64 (4): 445-453.
- PAN (2013): Endokrine Wirkung von Pestiziden auf Landarbeiter, insbesondere auf Beschäftigte in Gewächshauskulturen und Gärtnereien. Pestizid Aktions-Netzwerk e.V. (PAN Germany) [http://www.pan-germany.org/download/pan\\_studie\\_endokrine\\_pestizide\\_1303.pdf](http://www.pan-germany.org/download/pan_studie_endokrine_pestizide_1303.pdf) (Zugriff: 8.7.2013)
- R Core Team (2012): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. <http://www.R-project.org/>
- Rasch D, Herrendörfer G, Bock J, Victor N, Guiard V (1996): *Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung, Band I*. R. Oldenburg Verlag, München Wien.
- Rasch D, Herrendörfer G, Bock J, Victor N, Guiard V (1998): *Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung, Band II*. R. Oldenburg Verlag, München Wien.
- Rasch D, Kubinger KD, Moder K (2011): The two-sample t test: pre-testing its assumptions does not pay off. *Statistical Papers* 52 (1): 219-231. DOI:10.1007/s00362-009-0224-x
- Rasch D, Verdooren LR, Gowers JI (1999): *Fundamentals in the Design and Analysis of Experiments and Surveys*. R. Oldenburg Verlag, München Wien.

## 7 Literatur

- Rauh VA, Arunajadai S, Horton M, Perera F, Hoepner L, Barr DB, Whyatt R (2011): Seven-Year Neurodevelopmental Scores and Prenatal Exposure to Chlorpyrifos, a Common Agricultural Pesticide. *Environmental Health Perspectives* 119 (8): 1196-1201. DOI:10.1289/ehp.1003160
- Rauh VA, Perera FP, Horton MK, Whyatt RM, Bansal R, Hao X, Liu J, Barr DB, Slotkin TA, Peterson BS (2012): Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide. *PNAS* 109 (20): 7871-7876. DOI: 10.1073/pnas.1203396109
- Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:123:0001:0063:DE:PDF>. (Zugriff: 9.7.2013)
- Richtlinie 2010/51/EU der Kommission vom 11. August 2010 zur Änderung der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zwecks Aufnahme des Wirkstoffs N,N-Diethyl-metatoluamid in Anhang I. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:211:0014:0016:DE:PDF>. (Zugriff: 9.7.2013)
- Sørensen MT, Danielsen V (2006): Effects of the plant growth regulator, chlormequat, on mammalian fertility. *Int J Androl* 29(1):129-133. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2005.00629.x
- Strimitzer T, Grossgut R, Stüger HP (2009): DSR Daten, Statistik und Risikobewertung: Ergebnisse des bundesweiten Lebensmittelmonitorings 2008 (Pflanzenschutzmittelrückstände in Obst und Gemüse). [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/endbericht\\_ueber\\_das\\_lebensmittelmonitoring\\_2008\\_in\\_oesterreich.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/endbericht_ueber_das_lebensmittelmonitoring_2008_in_oesterreich.pdf) (Zugriff: 20.6.2013)
- Strimitzer T, Grossgut R, Stüger HP (2010): DSR Daten, Statistik und Risikobewertung: Ergebnisse des nationalen Pestizid-Rückstände Überwachungsprogramms 2009 (Pestizid-Rückstände in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln). [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/ergebnisse\\_des\\_nationalen\\_pestizidruockstaende-ueberwachungsprogrammes\\_2009.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/ergebnisse_des_nationalen_pestizidruockstaende-ueberwachungsprogrammes_2009.pdf) (Zugriff: 20.6.2013)
- Strimitzer T, Grossgut R, Stüger HP (2011): DSR Daten, Statistik und Risikobewertung: Ergebnisse des nationalen Pestizid-Rückstände Überwachungsprogramms 2010 (Pestizid-Rückstände in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln). [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/endbericht\\_nationales\\_pestizidueberwachungsprogramm\\_2010.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/endbericht_nationales_pestizidueberwachungsprogramm_2010.pdf) (Zugriff: 20.6.2013)
- Strimitzer T, Sun H, Grossgut R (2012): DSR Daten, Statistik und Risikobewertung: Ergebnisse des nationalen Pestizid-Überwachungsprogramms 2011 (Pestizid-Rückstände in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln). [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/endbericht\\_nationales\\_pestizidkontrollprogramm\\_2011.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/endbericht_nationales_pestizidkontrollprogramm_2011.pdf) (Zugriff: 20.6.2013)
- Tanaka T (1995): Reproductive and neurobehavioral effects of imazalil administered to mice. *Reproductive Toxicology* 9 (3): 281-288.
- Trosken EE, Scholz K, Lutz RW, Volkel W, Zarn JA, Lutz WK (2004): Comparative assessment of the inhibition of recombinant human CYP19 (aromatase) by azoles used in agriculture and as drugs for humans. *Endocr Res* 30 (3): 387-394.
- University of Hertfordshire (2013): PPDB: Pesticide Properties DataBase – THE PPDB A to Z List of Pesticide Active Ingredients. carbendazim (Ref: BAS 346F), chlorpyrifos (Ref: OMS 971), dimethoate (Ref: OMS 94), fipronil (Ref: BAS 3501), imazalil (Ref: R023979), lufenuron (Ref: CGA 184699), methidathion (Ref: ENT 27193), monocrotophos (Ref: ENT 27129), omethoate (Ref: ENT 25776),

quinoxifen (Ref: DE 795), thiabendazol (Ref: MK 360), thiophanate-methyl (Ref: NF 44).  
<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/index.htm> (Zugriff: 5.7.2013)

- Verordnung (EG) Nr.178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:DE:PDF> (Zugriff: 9.7.2013)
- Verordnung (EG) 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates Text von Bedeutung für den EWR. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:070:0001:0016:DE:PDF> (Zugriff: 9.7.2013)
- Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:DE:PDF> (Zugriff: 9.7.2013)
- Verordnung (EG) 1451/2007 der Kommission vom 4. Dezember 2007 über die zweite Phase des Zehn-Jahres-Arbeitsprogramms gemäß Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:325:0003:0065:DE:PDF> (Zugriff: 9.7.2013)
- Verordnung (EG) 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:DE:PDF> (Zugriff: 9.7.2013)
- Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:DE:PDF> (Zugriff: 9.7.2013)
- Verordnung (EU) Nr. 600/2010 der Kommission vom 8. Juli 2010 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Ergänzungen und Änderungen der Beispiele für verwandte Arten oder andere Erzeugnisse, für die der gleiche RHG gilt (Text von Bedeutung für den EWR). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:174:0018:0039:DE:PDF> (Zugriff: 9.7.2013)
- Verslycke T (2004): Testosterone and energy metabolism in the estuarine mysid *Neomysis integer* (Crustacea: Mysidacea) following exposure to endocrine disruptors. *Environ Toxicol Chem* 23 (5): 1289-1296.
- Vinggaard A, Hass U, Dalgaard M, Andersen HR, Bonefeld-Jorgensen E, Christiansen S (2006): Prochloraz: an imidazole fungicide with multiple mechanisms of action. *Int J Androl* 29(1):186-192
- Vinggaard AM, Hnida C, Breinholt V, Larsen JC (2000): Screening of selected pesticides for inhibition of CYP19 aromatase activity in vitro. *Toxicol In Vitro* 14(3): 227-234.
- Welch BL (1947): The generalization of "Student's" problem when several different population variances are involved. *Biometrika* 34 (1-2): 28-35.

## 7 Literatur

WHO (2013): State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals – 2012. ISBN: 978-92-807-3274-0 (UNEP)

Wright DM, Hardin BD, Goad PW, Chrislip DW (1992): Reproductive and Developmental Toxicity of N,N-Diethyl-m-toluamide in Rats. *Toxicological Sciences* 19 (1): 33-42. DOI: 10.1093/toxsci/19.1.33