



Statusbericht

Chemischer  
**PFLANZENSCHUTZ 9**  
(Obst und Gemüse)

---

erstellt von

**GLOBAL 2000**  
ÖSTERREICHS FÜHRENDE UMWELTSCHUTZORGANISATION

Im Auftrag von

**REWE INTERNATIONAL AG**

SEPTEMBER 2017

---

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

Abkürzungen	X
Kurzzusammenfassung	XI
Zusammenfassung	XII
Das PestizidReduktionsProgramm (PRP)	XII
Der Statusbericht chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse)	XII
Ergebnisse Belastungsindizes	XIV
Ergebnisse Pestizidmonitoring 2016	XV
Probenanzahl	XV
Pestiziduntersuchungen	XV
Überschreitungen	XVI
Summenbelastungsüberschreitungen	XIX
Höchstwert-Überschreitungen	XXIV
ARfD-Überschreitungen	XXV
Rückstandssituation im Pestizidmonitoring 2016	XXVI
Wirkstoffanzahl	XXVI
Wirkstoffnachweise	XXXII
Am häufigsten nachgewiesene Wirkstoffe 2016	XXXIV
Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen	XXXVII
EDCs – hormonell wirksame Pestizide	XLI
Mittlere Summenbelastung	XLVI
Entwicklung der Belastungssituation bei ausgewählten Produktgruppen	XLVI
Fazit	LI
1 Einleitung	1
2 Hintergrund: Das PestizidReduktionsProgramm	3
2.1 Datenerhebung und Datenbewertung	3
2.2 Qualitätssicherungsmaßnahmen	4
2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen	4
2.3.1 ARfD-Überschreitungen	4
2.3.2 PRP- und SB-Überschreitungen	5
2.3.3 Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte	5
2.3.4 Verbotene Wirkstoffe	6
3 Ergebnisse und Interpretationen der Jahre 2009 bis 2016	7
3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016	8
3.2 Interpretation der Belastungswerte	11
3.2.1 BW1 (mittlere Summenbelastung bezogen auf den Jahresverbrauch)	11
3.2.2 BW2 (% PRP-Überschreitungen)	15
3.2.3 BW3 (% ARfD-Überschreitungen)	18
3.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes der Jahre 2009 bis 2015	21
4 Ergebnisse und Interpretation der Produkte des Jahres 2016	23
4.1 Zitrusfrüchte	24
4.1.1 Mandarinen (inkl. Clementinen)	26
4.1.2 Orangen	27
4.1.3 Zitronen	27
4.2 Kernobst	42
4.2.1 Äpfel	43
4.2.2 Birnen	45
4.3 Steinobst	66
4.3.1 Pfirsiche (inkl. Hybriden)	68
4.4 Trauben	83
4.4.1 Trauben, Auswertung nach „Sorte“ - „helle Trauben“ und „roten und blauen Trauben“	86
4.4.2 Trauben, Auswertung nach Herkunft	86

4.5 Beerenobst	101
4.5.1 Erdbeeren	103
4.5.2 Sonstiges Beerenobst	103
4.6 Exotenfrüchte	117
4.7 Wurzel- und Knollengemüse	132
4.7.1 Kartoffeln	133
4.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	136
4.8 Zwiebelgemüse	144
4.9 Fruchtgemüse	149
4.9.1 Paprika	151
4.9.2 Tomaten	151
4.10 Kohlgemüse	167
4.11 Blattgemüse und frische Kräuter	174
4.11.1 Salatarten und Chicorée	174
4.11.2 Spinatarten	195
4.11.3 Kräuter	198
4.12 Hülsengemüse	209
4.13 Stängelgemüse	216
4.14 Pilze	221
5 Schlussfolgerung	227
6 Ausblick	230
7 Literatur	231
8 Anhang: Methode	237
8.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund	237
8.1.1 Akute Toxizität: Der ARfD-Wert	237
8.1.2 Chronische Toxizität	238
8.1.2.1 Das ADI-Konzept	238
8.1.2.2 PRP-Obergrenzen und Belastungsgrad	238
8.1.2.3 Die Summenbelastung (SB)	239
8.1.3 Die gesetzlichen Höchstwerte (HW)	240
8.1.4 Die Belastungswerte (BW)	241
8.1.5 Die Belastungsindizes (BELIX)	241
8.1.6 Warenkorb und Jahresverbrauch	242
8.2 Berechnung der Belastungswerte	245
8.2.1 Berechnung des BW1 (mittlere Summenbelastung und Jahresverbrauch)	245
8.2.2 Berechnung des BW2 (% PRP-Überschreitungen)	245
8.2.3 Berechnung des BW3 (% ARfD-Überschreitungen)	245
8.2.4 Berechnung der Belastungsindizes	246
8.2.5 Allgemeine Interpretation der Belastungsindizes	246
8.3 Darstellung der Ergebnisse	250
8.3.1 Belastungswerte und Belastungsindizes	250
8.3.2 Statistische Tests	250
8.3.2.1 Summenbelastung	250
8.3.2.2 Anzahl an Überschreitungen	252
8.3.2.3 Wirkstoffanzahl	254
8.3.3 Statistiktabelle	254
8.3.3.1 Zusammenfassung der Statistischen Auswertung	256
8.3.4 Jahresverlauf	257
8.3.5 Wirkstoffprofil	258

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016.....	XIV
Tabelle 2. Einzelmethoden im Jahr 2016.....	XVI
Tabelle 3. Statistik Gesamt, Frischobst und Frischgemüse der Jahre 2019 bis 2016.....	XVII
Tabelle 4. Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2015.....	XVIII
Tabelle 5. Produkte mit den meisten SB-Überschreitungen in den Jahren 2012 bis 2016 (Probenanzahl mindestens 10 und mindestens 20 % der Proben mit SB-Überschreitungen, absteigend sortiert nach prozentualem Anteil an SB-Überschreitungen).....	XX
Tabelle 6. Produkte mit SB-Überschreitungen (SB > 200 %) nach Herkunftsn im Jahr 2016.....	XXI
Tabelle 7. Produkte mit Höchstwert- und ARfD-Überschreitungen im Jahr 2016.....	XXIV
Tabelle 8. Produkte und Wirkstoffe mit ARfD-Überschreitungen im Zeitraum 2009 bis 2016.....	XXV
Tabelle 9. Verteilung der Wirkstoffanzahl 2014 bis 2016.....	XXVII
Tabelle 10. Wirkstoffe mit PRP-, HW- und ARfD-Überschreitungen 2016, mit Wirkungstypangabe, sortiert nach absteigender Anzahl an PRP-Ü.....	XXXIII
Tabelle 11. Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen 2016 mit Produkt und Herkunftangabe, sortiert absteigend nach Anzahl an PRP-Überschreitungen.....	XXXIX
Tabelle 12. Belastung mit EDCs nach Produktgruppe im Jahr 2016.....	XLII
Tabelle 13. EDC Nachweise in Österreichischen Produkten im Jahr 2016.....	XLIII
Tabelle 14. Übersicht über die Belastungssituation der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2016 (Reihenfolge wie in Kapitel 5).....	9
Tabelle 15. Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2016 (Reihenfolge wie in Kapitel 5).....	10
Tabelle 16. Berechnung von BW1 der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2016.....	13
Tabelle 17. Berechnung von BW2 der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2016.....	16
Tabelle 18. Berechnung von BW3 der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2016.....	19
Tabelle 19. Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016.....	21
Tabelle 20. Belastungsindizes der Jahre 2009 bis 2016.....	21
Tabelle 21. Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2016.....	24
Tabelle 22. Statistik Zitrusfrüchte 2016.....	29
Tabelle 23. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2016.....	29
Tabelle 24. Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2016.....	30
Tabelle 25. Anzahl SB-Überschreitungen Zitrusfrüchte, Orangen und Mandarinen 2012 bis 2016.....	33
Tabelle 26. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2012 bis 2016.....	34
Tabelle 27. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Zitrusfrüchte 2009 bis 2016.....	40
Tabelle 28. Anzahl und Herkunft Kernobst 2016.....	42
Tabelle 29. Statistik Kernobst 2016.....	47
Tabelle 30. Wirkstoffanzahl Kernobst 2016.....	48
Tabelle 31. Überschreitungen und SB Kernobst 2009 bis 2016.....	49
Tabelle 32. (a - d) Anzahl SB-Überschreitungen Kernobst 2012 bis 2016.....	51
Tabelle 33. (a - e) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2012 bis 2016.....	53
Tabelle 34. Dithiocarbamatuntersuchungen und Nachweise bei Äpfel und Birnen 2010 bis 2016.....	58
Tabelle 35. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2016 bei Äpfel.....	62
Tabelle 36. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2016 bei Birnen.....	64
Tabelle 37. Anzahl und Herkunft Steinobst 2016.....	66
Tabelle 38. Statistik Steinobst 2016.....	69
Tabelle 39. Wirkstoffanzahl Steinobst 2016.....	70
Tabelle 40. Überschreitungen und SB Steinobst 2009 bis 2016.....	71
Tabelle 41. Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst 2012 bis 2016.....	73
Tabelle 42. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2012 bis 2016.....	74
Tabelle 43. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2009 bis 2016.....	81
Tabelle 44. Anzahl und Herkunft Trauben 2016.....	83
Tabelle 45. Statistik Trauben 2016.....	88
Tabelle 46. Statistik Trauben 2016 nach Herkunft.....	89
Tabelle 47. Wirkstoffanzahl Trauben 2016.....	89

Tabelle 48. Überschreitungen und SB Trauben 2009 bis 2016.....	90
Tabelle 49 a-e. Anzahl SB-Überschreitungen Trauben 2012 bis 2016.....	93
Tabelle 50 a-e. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2012 bis 2016.....	94
Tabelle 51. Dithiocarbamate bei Trauben aus Italien seit dem Jahr 2012.....	98
Tabelle 52. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Trauben 2009 bis 2016.....	98
Tabelle 53. Anzahl und Herkunft Beerenobst 2016.....	101
Tabelle 54. Statistik Beerenobst 2016.....	105
Tabelle 55. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2016.....	105
Tabelle 56. Überschreitungen und SB Beerenobst 2009 bis 2016.....	106
Tabelle 57. Anzahl SB-Überschreitungen Beerenobst 2012 bis 2016.....	108
Tabelle 58. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2012 bis 2016.....	108
Tabelle 59. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Beerenobst 2009 bis 2016.....	115
Tabelle 60. Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte 2016.....	117
Tabelle 61. Statistik Exotenfrüchte 2016.....	121
Tabelle 62. Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2016.....	121
Tabelle 63. Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2009 bis 2016.....	122
Tabelle 64. Überschreitungen und SB Exotenfrüchte, „Schale nicht essbar, groß“ 2009 bis 2016.....	122
Tabelle 65. ARfD-, HW-, PRP- und SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2016.....	123
Tabelle 66. Anzahl SB-Überschreitungen Exotenfrüchte 2012 bis 2016.....	125
Tabelle 67. Anzahl SB-Überschreitungen Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016.....	125
Tabelle 68. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016.....	126
Tabelle 69. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016.....	126
Tabelle 70. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Exotenfrüchte 2009-2016.....	130
Tabelle 71. Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2016.....	132
Tabelle 72. Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2016.....	137
Tabelle 73. Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2016. Anzahl (n) und Anteil (%).....	138
Tabelle 74. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in den Probejahren 2012 bis 2016.....	138
Tabelle 75. Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2016.....	139
Tabelle 76. Anzahl SB-Überschreitungen Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016.....	140
Tabelle 77. Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2016.....	144
Tabelle 78. Statistik Zwiebelgemüse 2016.....	145
Tabelle 79. Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2016.....	145
Tabelle 80. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zwiebelgemüse 2012 bis 2016.....	145
Tabelle 81. Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2009 bis 2016.....	146
Tabelle 82. Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2016.....	149
Tabelle 83. Statistik Fruchtgemüse 2016.....	153
Tabelle 84. Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2016.....	154
Tabelle 85. Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2009 bis 2016.....	155
Tabelle 86. Anzahl SB-Überschreitungen Fruchtgemüse 2012 bis 2016.....	158
Tabelle 87. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2012 bis 2016.....	159
Tabelle 88. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Fruchtgemüse 2009 bis 2016.....	164
Tabelle 89. Herkunft Kohlgemüse 2016.....	167
Tabelle 90. Statistik Kohlgemüse 2016.....	168
Tabelle 91. Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2016.....	168
Tabelle 92. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2012 bis 2016.....	169
Tabelle 93. Kohlgemüse 2016.....	169
Tabelle 94. Überschreitungen und SB Kohlgemüse 2009 bis 2016.....	170
Tabelle 95. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kohlgemüse 2009 bis 2016.....	173
Tabelle 96. Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2016.....	174
Tabelle 97. Statistik Salatarten und Chicorée 2016.....	178
Tabelle 98. Statistik Grüner Salat nach Herkunft 2016.....	179
Tabelle 99. Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2016.....	180

Tabelle 100. Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2016.....	181
Tabelle 101. Überschreitungen und SB Kraussalat, Rucola und Vogersalat 2009 bis 2016.....	182
Tabelle 102. Anzahl SB-Überschreitungen Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016.....	185
Tabelle 103. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016.....	186
Tabelle 104. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Salatarten und Chicoreé 2009 bis 2016.....	193
Tabelle 105. Statistik Spinatarten 2016.....	195
Tabelle 106. Wirkstoffanzahl Spinatarten 2016.....	195
Tabelle 107. Spinatarten Überschreitungen und mittlere Summenbelastung 2009 bis 2016.....	196
Tabelle 108. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Spinatarten 2009 bis 2016.....	197
Tabelle 109. Anzahl und Herkunft Kräuter 2016.....	198
Tabelle 110. Statistik Kräuter 2016.....	201
Tabelle 111. Wirkstoffanzahl Kräuter 2016.....	201
Tabelle 112. Überschreitungen und SB Kräuter 2009 bis 2016.....	202
Tabelle 113. Anzahl SB-Überschreitungen Kräuter 2012 bis 2016.....	203
Tabelle 114. Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kräuter 2012 bis 2016.....	203
Tabelle 115. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kräuter 2009 bis 2016.....	207
Tabelle 116. Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2016.....	209
Tabelle 117. Statistik Hülsengemüse 2016.....	210
Tabelle 118. Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2016.....	210
Tabelle 119. Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2009 bis 2016.....	211
Tabelle 120. Statistik Hülsengemüse nach Herkunft im Zeitraum 2009 bis 2016 gesamt.....	212
Tabelle 121. WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Hülsengemüse 2009 bis 2016.....	215
Tabelle 122. Anzahl und Herkunft Stängelgemüse 2016.....	216
Tabelle 123. Statistik Stängelgemüse 2016.....	217
Tabelle 124. Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2016.....	217
Tabelle 125. Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2016.....	218
Tabelle 126. Überschreitungen Stängelgemüse 2009 bis 2016.....	218
Tabelle 127. Anzahl und Herkunft Pilze 2016.....	221
Tabelle 128. Statistik Pilze 2016.....	222
Tabelle 129. Überschreitungen und SB Pilze 2009 bis 2016.....	222
Tabelle 130. Wirkstoffanzahl Pilze 2016.....	223
Tabelle 131. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Pilze 2009 bis 2016.....	226
Tabelle 132. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) Reihenfolge wie in der Verordnung (EU) Nr. 600/2010 und Kapitel 4.....	243
Tabelle 133. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) sortiert nach absteigender Verbrauchsmenge.....	244
Tabelle 134. Beispiel für eine Kreuztabelle: Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst.....	253
Tabelle 135. Beispiel für eine Kreuztabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst.....	254
Tabelle 136. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistik Steinobst 2015.....	255
Tabelle 137. Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2015.....	256
Tabelle 138. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2016.....	256
Tabelle 139. Erläuterung zur Bewertung des Belastungsgrades (Bi) in Form der Belastungsstufen.....	258

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2016.....	XIV
Abbildung 2. Probenanzahl und Anteil an Gesamtproben im Jahr 2013, 2014 und 2015. Reihenfolge absteigend nach größter Anteil 2016. 2014: 1264, 2015: 1389 und 2016: 1424.....	XV
Abbildung 3. SB- und PRP-Überschreitungen Gesamt, Obst und Gemüse 2009 bis 2015.....	XVIII
Abbildung 4. SB- und PRP-Überschreitungen von ausgewählten Proben (Probenanzahl > 9) im Jahr 2016. Sortiert absteigend nach dem Anteil an Proben ohne SB-Überschreitungen (Die blaue Markierung bei Zwiebeln zeigt die bei Proben der PRO PLANET-LINIE nachgewiesenen nicht erlaubten Wirkstoffe an. Es gab aber keine Überschreitung der PRP-Obergrenze. In Klammer Probenanzahl und Anzahl an SB-Überschreitungen).....	XXII
Abbildung 5. Entwicklung der SB-Überschreitungen von ausgewählten Proben im Jahr 2016 im Vergleich zum Jahr 2015 (Probenanzahl > 9 in beiden Jahren). Sortiert absteigend nach den Produkten mit den relativ meisten SB-Überschreitungen im Jahr 2016. In Klammer Probenanzahl und SB-Überschreitungen 2016.....	XXIII
Abbildung 6. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2016.....	XXVII
Abbildung 7. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2009 bis 2016.....	XXVIII
Abbildung 8. Verteilung Wirkstoffanzahl Obst und Gemüse 2016.....	XXVIII
Abbildung 9. Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Obst im Jahr 2016.....	XXIX
Abbildung 10. Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Gemüse im Jahr 2016.....	XXX
Abbildung 11. Rückstandssituation Obst und Gemüse 2016. Auswahl an Produkten mit einer Probenanzahl > 5. Sortiert absteigend nach Anteil an rückstandsfreien Proben. In Klammer Probenanzahl und Anzahl rückstandsfreie Proben.....	XXXI
Abbildung 12. Anzahl endokrin wirksamer Pestizide (EDC) im Jahr 2016.....	XLII
Abbildung 13. Summenbelastung (%) Obst und Gemüse 2016.....	XLVI
Abbildung 14. Entwicklung der Bewertungskriterien über den Zeitraum 2006 bis 2016.....	XLVII
Abbildung 15. Jahresverlauf Summenbelastung (%) von Pro Planet Produkten (excl. Äpfel) 2016.....	L
Abbildung 16. Jahresverlauf Summenbelastung (%) von Pro Planet Äpfel 2016.....	L
Abbildung 17. Belastungswerte 1 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2014, 2015 und 2016. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten prozentualen Anteil am Anstieg des BW1 2016.....	14
Abbildung 18. Belastungswerte 2 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2014, 2015 und 2016. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten prozentualen Anteil am Anstieg des BW2 2016.....	17
Abbildung 19. Belastungswerte 3 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2014, 2015 und 2016. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten prozentualen Anteil am Rückgang des BW2 2016.....	20
Abbildung 20. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2016.....	22
Abbildung 21. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte nach Produkt 2016.....	29
Abbildung 22. Summenbelastung Zitrusfrüchte gesamt, Orangen, Mandarinen und Zitronen 2012 bis 2016.....	32
Abbildung 23. SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2012 bis 2016.....	33
Abbildung 24. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2012 bis 2016.....	34
Abbildung 25. Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2016 nach Art und Herkunft.....	35
Abbildung 26. Wirkstoffprofil Zitrusfrüchte 2016.....	36
Abbildung 27. Wirkstoffprofil Mandarinen 2016.....	37
Abbildung 28. Wirkstoffprofil Orangen 2016.....	38
Abbildung 29. Wirkstoffprofil Zitronen 2016.....	39
Abbildung 30. Wirkstoffanzahl, Anteil Proben Äpfel und Birnen 2016.....	48
Abbildung 31. Summenbelastung und SB < 500 % Kernobst, Äpfel und Birnen 2012 bis 2016.....	50
Abbildung 32. (a - d) SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2012 bis 2016.....	52
Abbildung 33. SB-Überschreitungen Birnen nach Herkunft 2016.....	52
Abbildung 34. (a - d) Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2012 bis 2016.....	54
Abbildung 35. Jahresverlauf Kernobst 2016 nach Art und Herkunft.....	55
Abbildung 36. Jahresverlauf Äpfel 2016 nach Sorte und Herkunft.....	56
Abbildung 37. Jahresverlauf Birnen 2016 nach Sorte und Herkunft.....	57



Abbildung 38. Wirkstoffprofil Äpfel 2016.....	59
Abbildung 39. Wirkstoffprofil Birnen 2016.....	60
Abbildung 40. Wirkstoffnachweise Kernobst 2016. Äpfel (n=140) und Birnen (n=56). In Klammer Wirkungstyp und Anzahl Nachweise in Kernobst. AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator).....	61
Abbildung 41. Wirkstoffanzahl Steinobst 2016.....	70
Abbildung 42. Häufigkeit (%) und Anzahl der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst nach Produkt 2016.....	70
Abbildung 43. Summenbelastung Steinobst 2012 bis 2016.....	72
Abbildung 44. SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2012 bis 2016.....	73
Abbildung 45. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2012 bis 2016.....	74
Abbildung 46. Jahresverlauf Steinobst ohne Pfirsiche (inkl. Hybriden) 2016 nach Art und Herkunft.....	75
Abbildung 47. Jahresverlauf Pfirsiche (inkl. Hybriden) 2016 nach Art und Herkunft.....	76
Abbildung 48. Wirkstoffprofil Steinobst 2016.....	77
Abbildung 49. Wirkstoffprofil Pfirsiche (inkl. Hybriden) 2016.....	78
Abbildung 50. Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2016.....	79
Abbildung 51. Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2016 in Prozent In Klammer: Probenanzahl/Probenanzahl mit Nachweise; *...EDC.....	80
Abbildung 52 Summenbelastung Trauben 2012 bis 2016.....	91
Abbildung 53. Summenbelastung Trauben, Herkunft 2012 bis 2016.....	92
Abbildung 54. Summenbelastung Trauben nach Herkunft und "Sorte" 2016.....	92
Abbildung 55 a-e. SB-Überschreitungen (%) Trauben 2012 bis 2016.....	93
Abbildung 56 a-e. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2012 bis 2016.....	94
Abbildung 57. Jahresverlauf Trauben 2016 nach „Sorte“ und Herkunft.....	95
Abbildung 58. Wirkstoffprofil Trauben 2016.....	96
Abbildung 59. Wirkstoffprofil Trauben nach Kategorie 2016.....	97
Abbildung 60. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2016.....	105
Abbildung 61. Wirkstoffanzahl sonstiges Beerenobst 2016.....	105
Abbildung 62. Summenbelastung Beerenobst 2012 bis 2016.....	107
Abbildung 63. SB-Überschreitungen (%) Beerenobst 2012 bis 2016.....	108
Abbildung 64. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2012 bis 2016.....	108
Abbildung 65. Jahresverlauf Erdbeeren 2016 nach Herkunft.....	109
Abbildung 66. Jahresverlauf Beerenobst 2016 nach Art und Herkunft.....	110
Abbildung 67. Wirkstoffprofil Beerenobst 2016.....	111
Abbildung 68. Wirkstoffprofil Erdbeeren 2016.....	112
Abbildung 69. Wirkstoffprofil sonstiges Beerenobst (Brom-, Preisel-, Heidel-, Him- und Stachelbeeren, Cranberries und Ribisel) 2015.....	113
Abbildung 70. Wirkstoffnachweise Beerenobst nach Produkt 2016.....	114
Abbildung 71 Wirkstoffanzahl, Exoten 2016.....	121
Abbildung 72. Summenbelastungen Exotenfrüchte und „Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß“ in den Jahren 2012 bis 2016.....	124
Abbildung 73. SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2012 bis 2016.....	125
Abbildung 74. SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016.....	125
Abbildung 75. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2012 bis 2016.....	126
Abbildung 76. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016.....	126
Abbildung 77. Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2016.....	127
Abbildung 78. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2016.....	128
Abbildung 79. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte nach Produkten 2016.....	129
Abbildung 80. Mittlere Summenbelastung von PRO PLANET und herkömmlichen Kartoffeln. Kartoffeln mit dem PRO PLANET-Label gibt seit dem Jahr 2011. Bei PRO PLANET Kartoffeln dürfen die Keimhemmer Chlorpropham und Maleinsäurehydrazid nicht verwendet werden.....	133
Abbildung 81. Chlorprophamnachweise bei herkömmlichen und PRO PLANET Kartoffeln.....	134
Abbildung 82. Maleinsäurehydrazid bei Kartoffeln 2016.....	135
Abbildung 83. Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2016.....	138

Abbildung 84. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016.....	138
Abbildung 85. Summenbelastung Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016.....	140
Abbildung 86. SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016.....	140
Abbildung 87. Jahresverlauf Wurzel- und Knollengemüse 2016 nach Art und Herkunft.....	141
Abbildung 88. Wirkstoffprofil Kartoffeln 2016.....	142
Abbildung 89. Wirkstoffprofil sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2016.....	142
Abbildung 90. Wirkstoffprofil Wurzel- und Knollengemüse nach Produkten 2016.....	143
Abbildung 91. Summenbelastung Zwiebelgemüse 2012 bis 2016.....	146
Abbildung 92. Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2016 nach Produkt und Herkunft.....	147
Abbildung 93. Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2016.....	148
Abbildung 94. Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2016.....	154
Abbildung 95. Summenbelastung Fruchtgemüse 2012 bis 2016.....	156
Abbildung 96. Summenbelastung Tomaten nach Herkunft.....	157
Abbildung 97. SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2012 bis 2016.....	158
Abbildung 98. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2012 bis 2016.....	159
Abbildung 99. Jahresverlauf Fruchtgemüse 2016 nach Art und Herkunft.....	160
Abbildung 100. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2016.....	161
Abbildung 101. Wirkstoffprofil Tomaten nach Herkunft 2016.....	162
Abbildung 102. Wirkstoffprofil Paprikas 2016.....	163
Abbildung 103. Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2016.....	169
Abbildung 104. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2012 bis 2016.....	169
Abbildung 105. Kohlgemüse 2016.....	169
Abbildung 106. Summenbelastung Kohlgemüse 2012 bis 2016.....	170
Abbildung 107. Jahresverlauf Kohlgemüse 2016 nach Art und Herkunft.....	171
Abbildung 108. Wirkstoffprofil Kohlgemüse 2016.....	172
Abbildung 109. Wirkstoffnachweise Kohlgemüse nach Produkt 2016.....	172
Abbildung 110. Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée nach Produkten 2016.....	180
Abbildung 111. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016.....	183
Abbildung 112. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016 (SB < 500 %)......	184
Abbildung 113. SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2021 bis 2016.....	185
Abbildung 114. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2012 bis 2016.....	186
Abbildung 115. Jahresverlauf Salatarten und Chicorée 2016 nach Art und Herkunft.....	187
Abbildung 116. Summenbelastung Häuptelsalat nach Herkunft, Mittelwert und Einzelproben 2016.....	188
Abbildung 117. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée 2016.....	189
Abbildung 118. Wirkstoffprofil Häuptelsalat 2016.....	190
Abbildung 119. Wirkstoffprofil Häuptelsalat nach Herkunft 2016.....	191
Abbildung 120. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée nach Produkt 2016.....	192
Abbildung 121. Wirkstoffanzahl Spinatarten 2016.....	195
Abbildung 122. Wirkstoffprofil Spinatarten 2016.....	196
Abbildung 123. Wirkstoffanzahl Kräuter nach Produkt 2016.....	201
Abbildung 124. Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2012 bis 2016.....	202
Abbildung 125. SB-Überschreitungen (%) (blauer Balken, linke y-Achse) und mittlere Summenbelastung (%) (roter Balken, rechte y-Achse) von Kräutern nach Herkunft in den Jahren 2009 bis 2016.....	203
Abbildung 126. SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2012 bis 2016.....	203
Abbildung 127. Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2012 bis 2015.....	203
Abbildung 128. Jahresverlauf Kräuter 2016 nach Art und Herkunft.....	204
Abbildung 129. Wirkstoffprofil Kräuter 2016.....	205
Abbildung 130. Wirkstoffprofil Kräuter nach Produkt 2016.....	206
Abbildung 131. Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2016.....	210
Abbildung 132. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Hülsengemüse 2012 bis 2016.....	210
Abbildung 133. Jahresverlauf Hülsengemüse 2016 nach Art und Herkunftsländern.....	213
Abbildung 134. Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2016.....	214
Abbildung 135. Wirkstoffnachweise Hülsengemüse nach Produkt 2016.....	214
Abbildung 136. Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2016.....	217

Abbildung 137. Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2012 bis 2016.....	218
Abbildung 138. Jahresverlauf Stängelgemüse nach Produkt und Herkunft 2016.....	219
Abbildung 139. Wirkstoffprofil Stängelgemüse 2016.....	220
Abbildung 140. Wirkstoffprofil Stängelgemüse nach Produkt 2016.....	220
Abbildung 141. Wirkstoffanzahl Pilze nach Produkten 2016.....	223
Abbildung 142. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Pilze 2012 bis 2016.....	223
Abbildung 143. Jahresverlauf Pilze 2016 nach Art und Herkunft.....	224
Abbildung 144. Wirkstoffprofil Pilze 2016.....	225
Abbildung 145. Wirkstoffprofil Pilze nach Produkt 2016.....	225
Abbildung 146. Einfluss unterschiedlicher Probenziehungsmethoden auf die Belastungswerte.....	247
Abbildung 147. Beispiel für Boxplots: Summenbelastung Steinobst.....	251
Abbildung 148. Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst.....	253
Abbildung 149. Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst.....	254
Abbildung 150. Jahresverlauf Kräuter 2015 nach Herkunft.....	257
Abbildung 151. Wirkstoffprofil Steinobst 2015.....	259

# Abkürzungen

ADHS	<u>A</u> ufmerksamkeits <u>d</u> efizit-/ <u>H</u> yperaktivitätssyndrom
ADI	<u>A</u> ceptable <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> rnährungssicherheit
AMA	<u>A</u> grarmarkt <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> elastungswert
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)
EPA	United States – <u>E</u> nvironmental <u>P</u> rotection <u>A</u> gency
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> öchstwert
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 Marktforschung GmbH
KG	<u>K</u> örpergewicht
MAX	<u>m</u> aximal
MW	<u>M</u> ittelwert
nnd	<u>n</u> icht <u>n</u> äher <u>d</u> efiniert (Produkte ohne nähere Angabe der Sorte)
NWG	<u>N</u> ach <u>w</u> eisgrenze
OG	<u>O</u> bergrenze
PG <sub>n</sub>	<u>P</u> roduktgruppen
PRP	<u>P</u> estizid <u>R</u> eduktions <u>P</u> rogramm
RollAMA	<u>R</u> ollierende <u>A</u> grarmarkt <u>a</u> nalyse der AMA Marketing
SB	<u>S</u> ummen <u>b</u> elastung
STABW	<u>S</u> tandard <u>a</u> bweichung
Ü	<u>Ü</u> berschreitung
VBM	Verbrauchsmenge
WHO	<u>W</u> orld <u>H</u> ealth <u>O</u> rganization (Weltgesundheitsorganisation)

## Kurzzusammenfassung

Seit mittlerweile 15 Jahren setzt die REWE International AG am österreichischen Markt das von GLOBAL 2000 entwickelte PestizidReduktionsProgramm (PRP) um. Im Rahmen des Programms werden von GLOBAL 2000 wöchentlich risikobasiert Proben von konventionellem Frischobst und Frischgemüse aus den Frischdienstlagern gezogen und in unabhängigen, akkreditierten Labors auf Pestizidrückstände untersucht.

Im Jahre 2016 wurden 1424 Proben von 110 verschiedenen Produkten auf Pestizidrückstände untersucht und durch GLOBAL 2000 bewertet. 71 % der Proben (1014) waren mit Rückständen über der Nachweisgrenze belastet (2012: 72%, 2013: 71%, 2014: 74 %, 2015: 71 %), und in 49 % der Proben (696) wurde mehr als ein Pestizid nachgewiesen (Tab. 9, Abb. 6). Die höchste Anzahl an Mehrfachrückständen betrug 10 Pestizide bei Dille aus Kenia und bei blauen Trauben der Sorte Palieri aus Italien.

Bei 21 Proben (1,5 %) wurde der gesetzliche Höchstwert überschritten. Solche Ware ist nicht verkehrsfähig und wurde aus den Regalen geholt. Bei 2 Proben (Melonen und Trauben) wurde die ARfD überschritten, diese Produkte wurden ebenfalls aus dem Verkauf genommen, da ein Gesundheitsrisiko nicht ausgeschlossen werden konnte, insbesondere bei sensiblen Verbrauchern (z.B. Kinder und Ungeborene).

Im Jahr 2016 wurden bei etwa 40 % der 110 kontrollierten verschiedenen Obst- und Gemüseprodukte Summenbelastungsüberschreitungen festgestellt. Insgesamt wurden von 10 % der 1424 Proben die strengen Grenzwerte des PRP nicht eingehalten. SB-Überschreitungen wurden am häufigsten in Dille (45 %), Basilikum (38 %), Grapefruits (37 %), Ribiseln (36 %), Orangen (34 %), Zitronen (31 %), Rucola (29 %) und Mandarinen (28 %) ermittelt. Bei österreichischen Produkten betrug die Beanstandungsquote dieses strengen Standards lediglich 4,4 % der Proben (26 Proben von insgesamt 592).

Bei Überschreitungen werden die Lieferanten informiert, die Produkte werden in Folge häufiger untersucht und im Wiederholungsfall wird das Produkt dieses Lieferanten gesperrt. Die Einhaltung der strengen Grenzwerte im PRP gewährleistet eine geringe Belastung durch gesundheitlich bedenkliche Pestizide. Im Vergleich zu den Vorjahren kam es in Folge der neuen Reduktionsstufe für hormonell wirksame Pestizide im PRP (wirksam seit Oktober 2016) zu mehr Überschreitungen der strengen Obergrenzen.

Im Sinne einer konsequenten, stufenweisen Reduktion der Pestizidbelastung von Obst und Gemüse wurden im Oktober 2016 die PRP-Obergrenzen für hormonell wirksame Pestizide halbiert. Durch die strengeren Grenzwerte soll die Belastung für die Konsumenten durch diese Pestizide so gering wie möglich werden. Ein weiteres Ziel ist ein Nullrückstand für die zehn hormonell wirksamen Pestizide, deren Schädlichkeit am besten belegt ist und denen die Konsumentinnen und Konsumenten durch den Verzehr von Obst und Gemüse am meisten ausgesetzt sind.

Die Ergebnisse zeigen, wie wichtig die risikobasierten Kontrollen für sicheres Obst und Gemüse sind. Die Durchführung der Kontrolle, die gesundheitliche Bewertung der Proben und die Überprüfung der Sanktionen durch eine unabhängige Organisation ist zudem eine gute Basis für die Sicherstellung der Einhaltung des Vorsorgeprinzips für den Schutz der Konsumentinnen und Konsumenten sowie der Umwelt.

# Zusammenfassung

## Das PestizidReduktionsProgramm (PRP)

Seit mittlerweile 15 Jahren setzt die REWE International AG am österreichischen Markt das PestizidReduktionsProgramm (PRP) der führenden österreichischen Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000 um. Im Rahmen des Programms werden wöchentlich Proben von konventionellem Frischobst und Frischgemüse 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 PRPs 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 „PRP-Werte“ basieren auf den von internationalen Gremien (EFSA, WHO/FAO-JMPR) veröffentlichten ADI-Werten<sup>1</sup> und sind ein Maß für die chronische Gesundheitsgefährdung. Die „PRP-Werte“ liegen meist deutlich unter den gesetzlichen Höchstwerten für Pestizidrückstände und gelten für alle konventionellen Obst- und Gemüsearten.

## Der Statusbericht chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse)

Der Statusbericht chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse) informiert über die durchgeführten Untersuchungen und dient als transparentes Nachschlagewerk für alle KonsumentInnen und Stakeholder. Darüber hinaus soll der Bericht die Gefahren von Pestiziden für Mensch und Umwelt aufzeigen und beinhaltet Empfehlungen von GLOBAL 2000.

Der Statusbericht chemischer Pflanzenschutz beinhaltet sowohl detaillierte Auswertungen der verschiedenen Produktgruppen nach Produkt, Sorte und Herkunftsland (Kapitel 4) als auch eine Bewertung der Pestizidbelastung des gesamten Obst- und Gemüsesortiments in Form der Belastungswerte und daraus abgeleiteter Belastungsindizes (BELIX1 - 3) (Kapitel 3). 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. Der Belastungsindex 1 berücksichtigt auch die österreichischen Pro-Kopf-Verzehrmengen und reflektiert die sich aus dem durchschnittlichen Gesamtverzehr der Produkte im Laufe eines Jahres verursachte Belastung. Der Belastungsindex 3 ist ein Maß für das Risiko einer möglichen akuten Gesundheitsbeeinträchtigung, die bereits bei einmaligem Verzehr entsteht.

Die Belastungsindizes sind ein Monitoringinstrument, 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), erhöhte Probenanzahlen, kontinuierlich verbesserte

---

<sup>1</sup> ADI: Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr (Kap. 8.1.2.1)

Analysemethoden und 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 (saisonale Schwankungen) berücksichtigt werden.

Im Rahmen des diesjährigen Statusberichts wurden alle im Jahr 2016 von der REWE International AG in Auftrag gegebenen Proben in Form der Belastungswerte und -indizes ausgewertet und mit den Jahren 2009 - 2015 verglichen. Der Schwerpunkt des vorliegenden Berichts liegt allerdings auf den detaillierten Auswertungen der Proben des Jahres 2016 nach Produkt, Sorte und Herkunftsland. Die PRP-Werte bilden gemeinsam mit der Akuten Referenzdosis (ARfD)<sup>2</sup> die Grundlage für die Bewertung der Pestizidbelastung im Rahmen des vorliegenden Berichts. Die Auswertungen wurden sowohl im Hinblick auf die Gesamtbelastung (Summenbelastung) als auch auf die Belastung mit einzelnen nachgewiesenen Wirkstoffe durchgeführt. Außerdem wurden die gesetzlichen Höchstwerte, wie erstmals im Statusbericht 4, in der Auswertung berücksichtigt.

---

<sup>2</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr (Kap. 8.1.1)

## Ergebnisse Belastungsindizes

Seit dem Jahr 2013 ist ein Anstieg von BELX 1 und BELX 2 zu beobachten. Die Gründe dafür liegen in den vermehrt durchgeführten Untersuchungen von Dithiocarbamaten und den dadurch häufigeren Nachweisen mit teilweise hohen Rückständen, sowie der Absenkung von ADI-Werten und den daraus abgeleiteten PRP-Obergrenzen. Die Einführung der 1. Stufe zur Reduzierung von hormonell wirksamen Pestiziden im PRP, über eine 50%-ige Absenkung der PRP-Obergrenzen für diese Wirkstoffe war ebenfalls ein Grund für den Anstieg.

Weiters können Änderungen der Belizes in Qualitätsverbesserungsmaßnahmen in der Produktion von Frischobst und -gemüse begründet sein, aber auch mit der Art der Probenziehung (risikoorientiert) zusammenhängen. Auch die Wetterbedingungen in den Probejahren können Ursache für Änderungen im Pestizideinsatz gewesen sein.

Die Auswertung der Belastungsindizes der Produkte des Warenkorbes zeigte insgesamt einen Anstieg des BELIX 1. Dieser berücksichtigt die jeweiligen jährlichen Verbrauchsmengen der Produkte und die mittlere Summenbelastung der Produkte wird damit gewichtet.

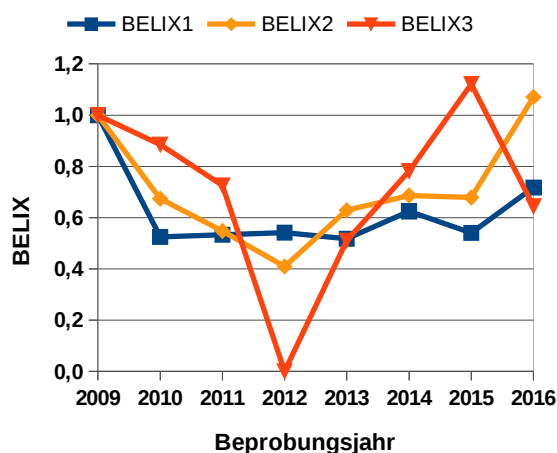
Der BELIX 2, der den Mittelwert der relativen Häufigkeit an PRP-Überschreitungen der Produkte darstellt, stieg ebenfalls und lag über dem Wert des Referenzjahres.

Die Anstiege von Belix 1 und 2 liegen vor allem in der Absenkung der PRP-Obergrenzen begründet (s.o.).

Der BELIX 3 zeigte im Jahr 2016 einen Rückgang gegenüber den beiden Vorjahren und lag damit auch unter dem Referenzjahr 2009 (Tab. 1, Abb. 1).

**Tabelle 1.** Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016

Jahr	Belastungswerte		
	BW <sub>1</sub>	BW <sub>2</sub>	BW <sub>3</sub>
2009	13629	7,0	0,4
2010	7149	4,7	0,3
2011	7260	3,8	0,3
2012	7379	2,9	0,0
2013	7046	4,4	0,2
2014	8512	4,8	0,3
2015	7368	4,8	0,4
2016	9778	7,5	0,2



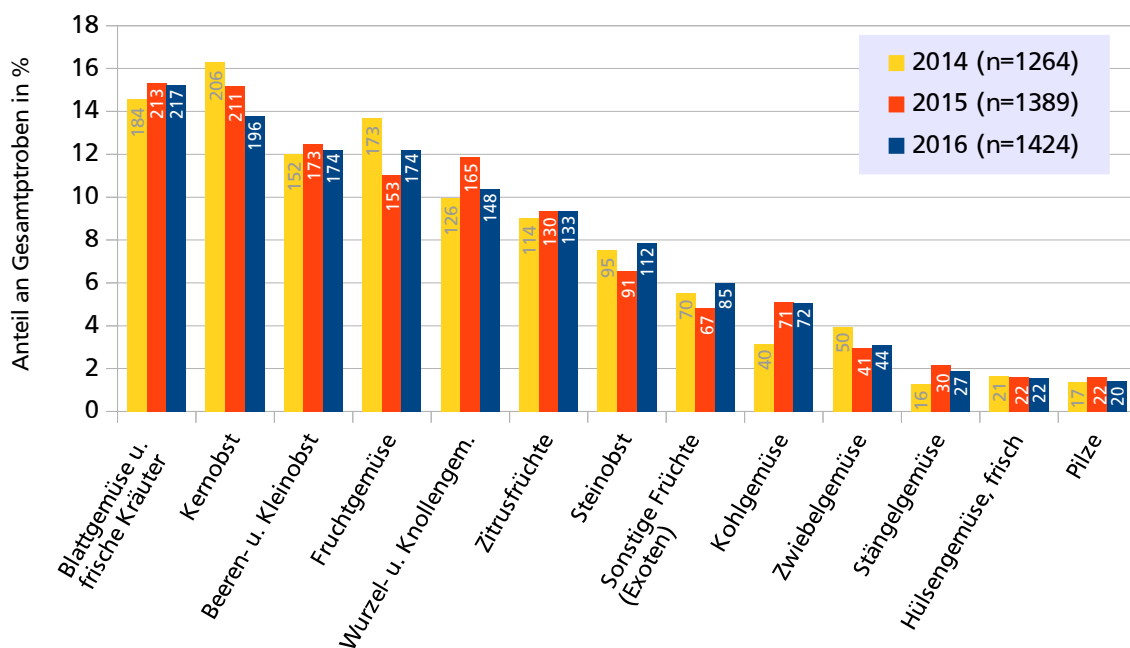
**Abbildung 1.** Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2016.



# Ergebnisse Pestizidmonitoring 2016

## Probenanzahl

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 1424 Proben von frischem Obst und Gemüse aus konventionellem Anbau gezogen. Darunter waren 700 Proben Frischobst und 724 Proben Frischgemüse. Diese stammten von ca. 110 verschiedenen Obst- und Gemüseprodukten aus 50 Herkunftsländern. Die am häufigsten untersuchten Produktgruppen waren Salate und frische Kräuter (217), Kernobst (196), Trauben und Beerenobst (174) und Fruchtgemüse (174). Der prozentuale Anteil an Fruchtgemüseproben, Steinobstproben und Sonstiger Früchte (Exoten) war 2016 im Vergleich zu 2015 höher. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Probenanzahl 2016 im Vergleich zu 2015 und 2014 bei den verschiedenen Produktgruppen (Einteilung nach VO (EG) Nr. 212/2013).



**Abbildung 2.** Probenanzahl und Anteil an Gesamtproben im Jahr 2013, 2014 und 2015. Reihenfolge absteigend nach größter Anteil 2016. 2014: 1264, 2015: 1389 und 2016: 1424.

## Pestiziduntersuchungen

Die Proben wurden in akkreditierten Labors mit einer Multimethode für Pestizide auf ca. 500 verschiedene Pestizide analysiert. Einige bei bestimmten Obst- und Gemüsekulturen häufig eingesetzte Wirkstoffe sind jedoch in diesem Spektrum nicht enthalten und müssen mit einer gesonderten Methode untersucht werden.

Dithiocarbamate werden mittlerweile umfangreich untersucht (2016: 625 Proben, vgl. 2012: 26 Proben), aber auch Chlormequat, Diquat, Ethephon, Methylbromid und Maleinsäurehydrazid wurden gesondert bei Produkten aus bestimmten Herkunftsländern bzw. im Saisonverlauf in Auftrag gegeben. Außerdem wurden auch im Jahr 2016 Proben zusätzlich auf Fosetyl/Phosphonsäure und Chlorat/Perchlorat untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass einige dieser Wirkstoffe sehr häufig

nachgewiesen werden und vereinzelt auch zu Überschreitungen führen, weshalb die Weiterführung dieser Untersuchungen wichtig ist. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die durchgeführten Einzelmethoden bei den jeweiligen Produkten sowie die Anzahl an Nachweisen und die Anzahl an PRP-Überschreitungen durch diese Wirkstoffe.

**Tabelle 2. Einzelmethoden im Jahr 2016**

Wirkstoff	Untersuchte Produkte	Anzahl	Nachweise	Überschreitungen	
<b>Chlorat/Perchlorat</b>	Äpfel (1x), Chilis (2x), Fisolen (2x), Gurken (6x), Ingwer (2x), Kirschen (3x), Kräuter frisch (9x), Marillen (6x), Nektarinen (1x), Paprikas (6x), Pfefferoni (1x), Pfirsiche (2x), Pitahayas (1x), Pomelos (1x), Rucola (1x), Vogerlsalat (1x), Babyspinat (1x), Tomaten (2x), Zwetscken (1x)	49	10/10	3	Chlorat: 1xKirschen (HW-Ü/PRP-Ü), 2xKräuter, Zitronengras (1xHW-Ü/2xPRP-Ü)
<b>Chlormequat</b>	Austernsaitling (5x), Champignons (7x), Chinakohl (1x), Karotten mit Grün (3x), Trauben (2x)	18	6	1	1x Austernsaitling
<b>Diquat</b>	Kartoffeln (3x)	3	0	0	
<b>Dithiocarbamate</b>	Äpfel (139x), Bananen (1x), Birnen (53x), Brombeeren (1x), Chilis (1x), Zuckererbsen (2x), Erdbeeren (2x), Fisolen (3x), Grapefruits/Pomelos (8x), Gurken (17x), Himbeeren (1x), Kartoffeln (2x), Kirschen (17x), Kiwis (1x), Kräuter, frisch (42x), Limetten (2x), Mandarinen (inkl. Clementine) (9x), Mangos (3x), Marillen (27x), Nektarinen (22x), Orangen (6x), Paprika (2x), Pfirsiche (26x), Pflaumen u. Zwetschken (19x), Salatarten (135x), Spinat (2x), Tomaten (8x), Trauben (67x), Zitronen (4x), Zucchini (3x)	625	161	22	1x Äpfel, 9x Birnen, 3x Kräuter, frisch (2xBasilikum, 1xPetersilie), 1x Mandarinen, 3x Marillen, 1xPfirsich, 1x Häuptelsalat, 1xSalanova, 1x Endiviensalat, 1xTrauben,rot
<b>Ethephon</b>	Ananas (4x), Bananen (1x), Chilis (3x), Feigen (3x), Kirschen (11x), Kumquats (1x), Mangos (1x), Paprika (1x), Pfefferoni (1x), Pflaumen (1x), Ribisel (3x), Trauben rot/blau (8x)	35	15	1	1x Trauben rot Crimson (ARfD-Ü/PRP-Ü)
<b>Fosetyl</b>	Birnen (1x), Kiwis (2x), Kohlrabi (1x), Kren (1x), Mangos (1x), Nektarinen (3x), Trauben hell (1x)	10	5	0	
<b>Methylbromid</b>	Knoblauch (3x), Pomelos (1x)	4	0	0	
<b>Maleinsäurehydrazid</b>	Kartoffeln (40x), Knoblauch (5x), Schalotten (1x), Zwiebel (25x)	71	23	11	4xZwiebeln PRO PLANET, 1x Zwiebeln, 5xKartoffeln, 1x Knoblauch

## Überschreitungen

11 % (158) der 1424 untersuchten Proben wurden beanstandet. In 21 (1,5 %) Proben wurden die gesetzlichen Höchstwerte überschritten. Die Grenzwerte für die akute Gesundheitsgefährdung (ARfD-Werte) wurden in 2 (0,1 %) Proben überschritten. In 143 (10 %) Proben wurde die Summenbelastung überschritten (SB-Ü), der von GLOBAL 2000 festgelegte Grenzwert für die chronische Gesundheitsgefährdung einer Probe. Bei 110 (7,7 %) Proben erfolgte die Überschreitung bereits durch einen einzelnen Wirkstoff (PRP-Ü) (Tab. 3, Tab. 4).

Im Vergleich zum Vorjahr 2015 war ein Anstieg sowohl an SB-Überschreitungen (von 8,2 % auf 10 %) als auch an PRP-Überschreitungen (von 5,4 % auf 7,7 %) zu verzeichnen. Der Anteil an Proben mit HW-Überschreitungen war ebenfalls höher (von 1,2 % auf 1,5 %), es gab jedoch einen Rückgang an ARfD-Überschreitungen (0,4 % auf 0,1 %).

Der Anstieg an SB-Ü und PRP-Ü war vor allem auf die Ergebnisse bei Obst zurückzuführen, bei Gemüse war der Anstieg nur gering. Der Anstieg an HW-Überschreitungen betraf zu gleichen Teilen Obst und Gemüse, ARfD-Überschreitungen gab es 2016 bei nur 2 Produkten (Trauben und Melonen)

Der Anteil an PRP-Überschreitungen und SB-Überschreitungen war bei Obst mit 8,6 % bzw. 12,7 % höher als bei Gemüse mit 6,9 % bzw. 7,5 %. Dies entsprach dem Trend der letzten Jahre (Tab. 3, Abb. 3).

**Tabelle 3. Statistik Gesamt, Frischobst und Frischgemüse der Jahre 2009 bis 2016**

Kategorie	Jahr	Probenanzahl	Proben mit Überschreitungen							
			SB-Ü		PRP-Ü*		ARfD-Ü		HW-Ü	
			n	%	n	%	n	%	n	%
Gesamt	2009	1056	150	14,2	83	7,9	4	0,4	9	0,9
	2010	1014	109	10,7	57	5,6	6	0,6	16	1,6
	2011	1214	73	6,0	41	3,4	3	0,2	15	1,2
	2012	1169	71	6,1	37	3,2	0	0,0	6	0,5
	2013	1369	106	7,7	72	5,3	1	0,1	12	0,9
	2014	1264	106	8,4	69	5,5	4	0,3	13	1,0
	2015	1389	114	8,2	75	5,4	6	0,4	17	1,2
	2016	1424	143	10,0	110	7,7	2	0,1	21	1,5
Obst	2009	661	109	16,5	54	8,2	2	0,3	6	0,9
	2010	610	64	10,5	24	3,9	4	0,7	6	1,0
	2011	640	41	6,4	17	2,7	3	0,5	4	0,6
	2012	663	44	6,6	15	2,3	0	0,0	4	0,6
	2013	721	52	7,2	26	3,6	0	0,0	5	0,7
	2014	637	51	8,0	20	3,1	0	0,0	3	0,5
	2015	672	63	9,4	29	4,3	5	0,7	7	1,0
	2016	700	89	12,7	60	8,6	1	0,1	9	1,3
Gemüse	2009	395	41	10,4	29	7,3	2	0,5	3	0,8
	2010	404	45	11,1	33	8,2	2	0,5	10	2,5
	2011	571	31	5,4	24	4,2	0	0,0	11	1,9
	2012	506	27	5,3	22	4,3	0	0,0	2	0,4
	2013	648	54	8,3	46	7,1	1	0,2	7	1,1
	2014	627	55	8,8	49	7,8	4	0,6	10	1,6
	2015	717	51	7,1	46	6,4	1	0,1	10	0,5
	2016	724	54	7,5	50	6,9	1	0,1	12	1,7
Gesamt	2009-2016	9907	873	8,8	544	5,5	26	0,3	109	1,1
Obst	2009-2016	5305	515	9,7	245	4,6	15	0,3	44	0,8
Gemüse	2009-2016	4596	358	7,8	299	6,5	11	0,2	65	1,4

\*(inkl. PRP-Ü durch Wirkstofffunde, die bei Pro Planet nicht erlaubt sind und die PRP-Obergrenze nicht überschritten. 2014: 2 Zwiebeln mit Maleinsäurehydrazidnachweisen und 1 Zitrone mit einem Imazalilnachweis. 2015: 1 Zwiebeln mit Maleinsäurehydrazidnachweis. 2016: 3 Zwiebeln mit Maleinsäurehydrazidnachweisen und 2 Kartoffeln mit Chlorprophamnachweisen)

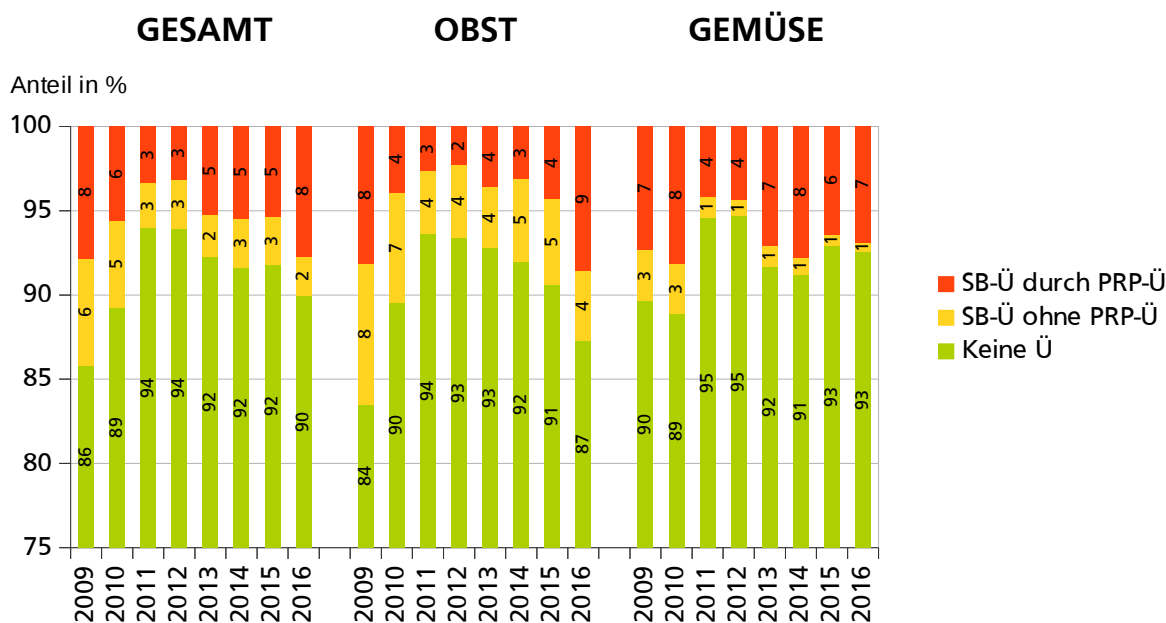


Abbildung 3. SB- und PRP-Überschreitungen Gesamt, Obst und Gemüse 2009 bis 2015

Tabelle 4. Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2015

Produkt	Produkt	Probenanzahl	Proben mit ÜS	SB-Ü	PRP-Ü	ARfD-Ü	HW-Ü
GEMÜSE	Austersaitling	8	1	1	1	0	0
	Chilis	11	1	1	1	0	1
	Chinakohl	9	1	1	1	0	0
	Gurken	7	1	1	0	0	0
	Ingwer	2	2	0	0	0	2
	Kartoffeln	8	14	12	13	0	0
	Knoblauch	5	1	1	1	0	0
	Kohlrabi	2	1	0	0	0	1
	Kräuter, Basilikum	13	4	3	3	0	3
	Kräuter, Dille	2	5	5	4	0	1
	Kräuter, Petersilie glatt	20	1	1	0	0	0
	Kräuter, Petersilie kraus	15	1	1	1	0	0
	Kräuter, Rosmarin	38	1	1	1	0	0
	Kräuter, Schnittlauch	14	1	1	1	0	0
	Kräuter, Zitronengras	1	3	3	3	0	1
	Mangold	11	1	0	0	0	1
	Melonen, Zucker-	12	1	1	1	1	0
	Pak Choi	7	1	1	1	0	1
	Radieschen	17	1	1	0	0	0
	Salat, Endivien	5	1	1	1	0	0
Salat, Häuptel	27	5	5	4	0	0	
Salat, Rucola	8	4	4	2	0	0	

Produkt	Produkt	Proben- anzahl	Proben mit ÜS	SB-Ü	PRP-Ü	ARfD-Ü	HW-Ü
	Salat, Salanova	11	1	1	1	0	0
	Salat, Spezial*	9	2	2	2	0	0
	Salat, Vogerl	7	2	2	1	0	0
	Spinat, Baby-	2	1	1	1	0	0
	Tomaten, Cherry-	8	1	1	1	0	0
	Tomaten	5	1	0	0	0	1
	Zwiebel	2	5	2	5	0	0
OBST	Äpfel	140	7	6	5	0	1
	Bananen	18	1	1	0	0	0
	Birnen	56	15	15	10	0	1
	Erdbeeren	44	3	3	2	0	0
	Granatäpfel	5	2	0	0	0	2
	Grapefruits	13	5	5	3	0	1
	Kirschen	17	3	3	3	0	1
	Kiwis	14	3	3	3	0	1
	Mandarinen	36	10	10	7	0	0
	Marillen	27	4	4	4	0	0
	Orangen	30	11	11	4	0	1
	Papayas	4	1	1	0	0	0
	Pfirsiche	26	3	3	2	0	0
	Pflaumen, dunkel	10	1	1	1	0	0
	Pomelos	6	2	2	1	0	0
	Rambutans	2	1	0	0	0	1
	Ribisel	14	5	5	5	0	0
	Trauben, dunkel	30	4	4	3	1	0
	Trauben, hell	38	2	2	0	0	0
	Zitronen	32	10	10	7	0	0
<b>Gesamt</b>		<b>1424</b>	<b>158</b>	<b>143</b>	<b>110</b>	<b>2</b>	<b>21</b>
<b>Anzahl Produkte</b>			<b>49</b>	<b>43</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>17</b>

\*Die Proben mit ÜS war ein Salat Lollo Biondo und Salat mix (Lollo Rosso und Lollo Biondo)

## Summenbelastungsüberschreitungen

Tabelle 6 zeigt die Produkte mit SB-Überschreitungen und deren Herkünfte im Jahr 2016. In Abbildung 4 sind Produkte mit mindestens 10 untersuchten Proben nach absteigendem Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen sortiert dargestellt. Zu den Produkten mit dem verhältnismäßig größten Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen gehörten demnach im Jahr 2016 Dille, Grapefruits, Ribisel, Zitronen, Orangen, Rucola, Mandarinen, Birnen und Kiwis. Damit setzte sich der Trend bei Zitrusfrüchten, Rucola und Ribisel fort, die auch schon in den Jahren 2012 bis 2015 zu den Produkten mit den meisten SB-Überschreitungen gehörten (Tab. 5).

In Abbildung 5 ist der prozentuale Anstieg bzw. Rückgang der SB-Überschreitungen im Vergleich zum Jahr 2015 dargestellt. So zeigte sich bei Orangen und Mandarinen, Pfirsichen, Marillen, Ribiseln und Äpfeln ein hoher Anstieg an SB-Überschreitungen. Bei Rucola, der auch im Jahr 2016 zu den Produkten mit den meisten SB-Überschreitungen zählt, war ein Rückgang an SB-Überschreitungen zu verzeichnen, ebenso bei Vogerlsalat, Endiviensalat und Erdbeeren. Insgesamt gab es sowohl bei Obst als auch bei Gemüse einen Anstieg an SB-Überschreitungen (+36 % bzw. +5 %) (Abb. 5).

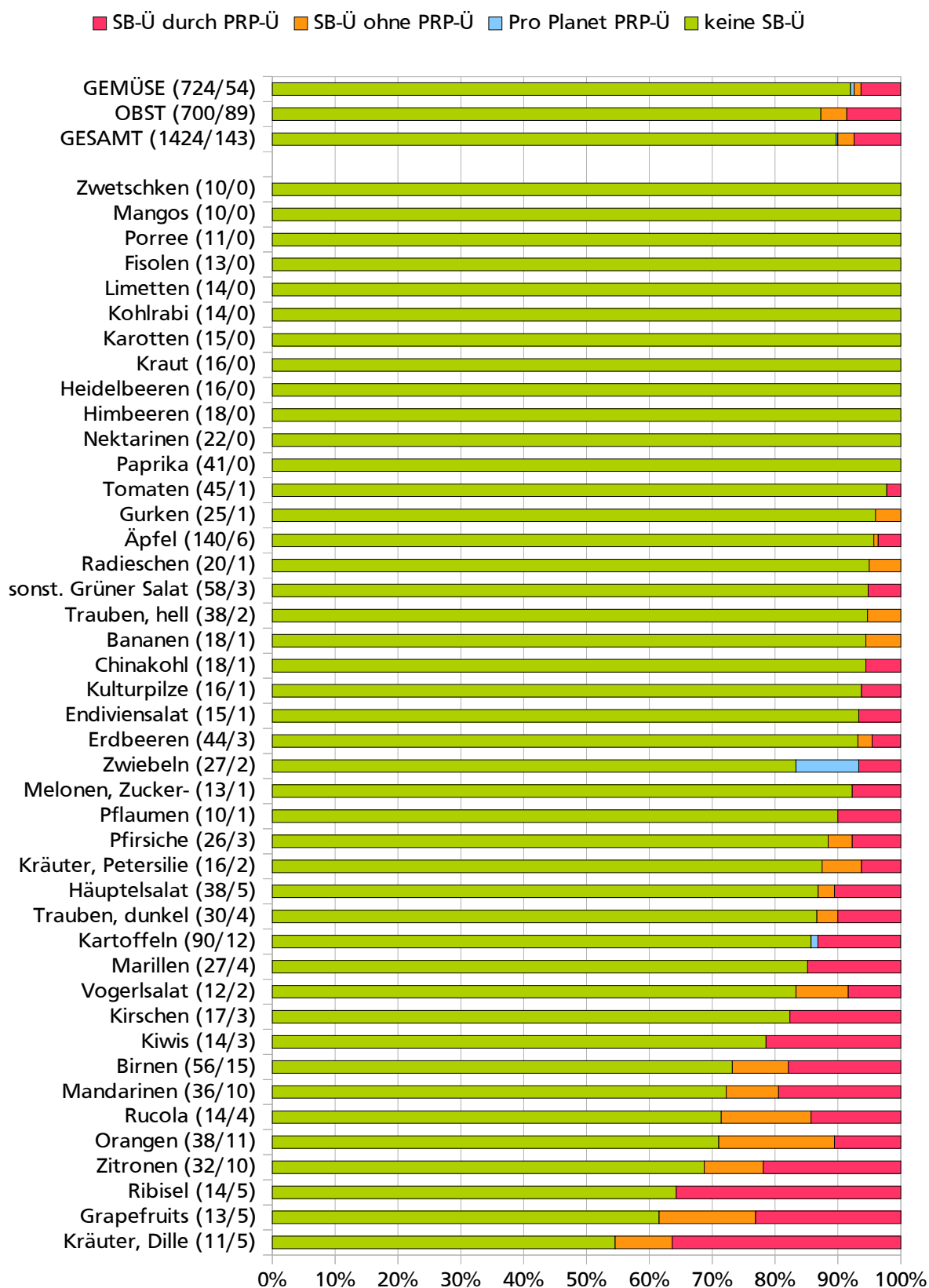
**Tabelle 5.** Produkte mit den meisten SB-Überschreitungen in den Jahren 2012 bis 2016 (Probenanzahl mindestens 10 und mindestens 20 % der Proben mit SB-Überschreitungen, absteigend sortiert nach prozentualem Anteil an SB-Überschreitungen).

2012	2013	2014	2015	2016
Grapefruits	Rucola	Vogerlsalat	Rucola	Dille
Vogerlsalat	Dille	Grapefruits	Grapefruits	Grapefruits
Rucola	Ribisel	Rucola	Vogerlsalat	Orangen
Orangen	Grapefruits	Mandarinen	Zitronen	Ribisel
	Brombeeren	Orangen	Petersilie, glatt	Mandarinen
	Petersilie, kraus	Petersilie, glatt	Ribisel	Zitronen
	Orangen		Birnen	Rucola
	Petersilie, glatt		Orangen	Birnen
				Mandarinen
				Kiwis

**Tabelle 6. Produkte mit SB-Überschreitungen (SB > 200 %) nach Herkünften im Jahr 2016**

	Gruppen	Produkt	SB-Überschreitungen	Probenanzahl	Ägypten	Argentinien	Brasilien	Chile	Costa Rica	Deutschland	Frankreich	Griechenland	Indien	Israel	Italien	Kenia	Marokko	Niederlande	Österreich	Polen	Spanien	Südafrika	Thailand	Türkei	Zypern	
OBST	Beeren und Kleinobst	Ribisel	5	14											3				2							
		Erdbeeren	3	44					2		1															
		Trauben, hell	2	38								1			1											
		Trauben, dunkel	4	30	1											2							1			
	Kernobst	Äpfel	6	140															5			1				
		Birnen	15	56											7						1		7			
	Sonst. Früchte (Exoten)	Bananen	1	18					1																	
		Papayas	1	4			1																			
		Kiwis	3	14				3																		
	Steinobst	Marillen	4	27							2											2				
		Kirschen	3	17																1				2		
		Pfirsiche	3	26												1						2				
		Pflaumen	1	10																			1			
	Zitrusfrüchte	Grapefruits	5	13																						5
		Pomelos	2	6																			2			
		Mandarinen	10	36																		10				
Orangen		11	30																		7	3		1		
Zitronen		10	32		2		1														5				2	
GEMÜSE	Blattgemüse & frische Kräuter	Basilikum	3	8									3													
		Dille	5	11											3	2										
		Petersilie glatt	1	9											1											
		Petersilie kraus	1	7											1											
		Rosmarin	1	2											1											
		Schnittlauch	1	8															1							
		Zitronengras	3	5																			3			
		Endiviensalat	1	15															1							
		Hauptelsalat	5	38												2			3							
		Rucola	4	14												4										
		Salanova	1	1												1										
		Speziatsalat(Lollo)	2	11															1		1					
		Vogersalat	2	12							1					1										
		Babyspinat	1	7												1										
	Fruchtgemüse	Gurken	1	25																		1				
		Melonen, Zucker-	1	13											1											
		Chilis	1	6																				1		
		Tomaten	1	45														1								
	Kohlgemüse	Chinakohl	1	18																		1				
		Pak Choi	1	2															1							
Pilze	Austernseitling	1	5																	1						
Wurzel- und Knollengemüse	Kartoffeln	12	90							3									9							
	Radieschen	1	20																1							
	Knoblauch	1	9																		1					
	Zwiebel	2	27																2							
<b>Gesamt SB-Ü</b>			<b>143</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
<b>Probenanzahl</b>				<b>1424</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>212</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>592</b>	<b>18</b>	<b>227</b>	<b>47</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	

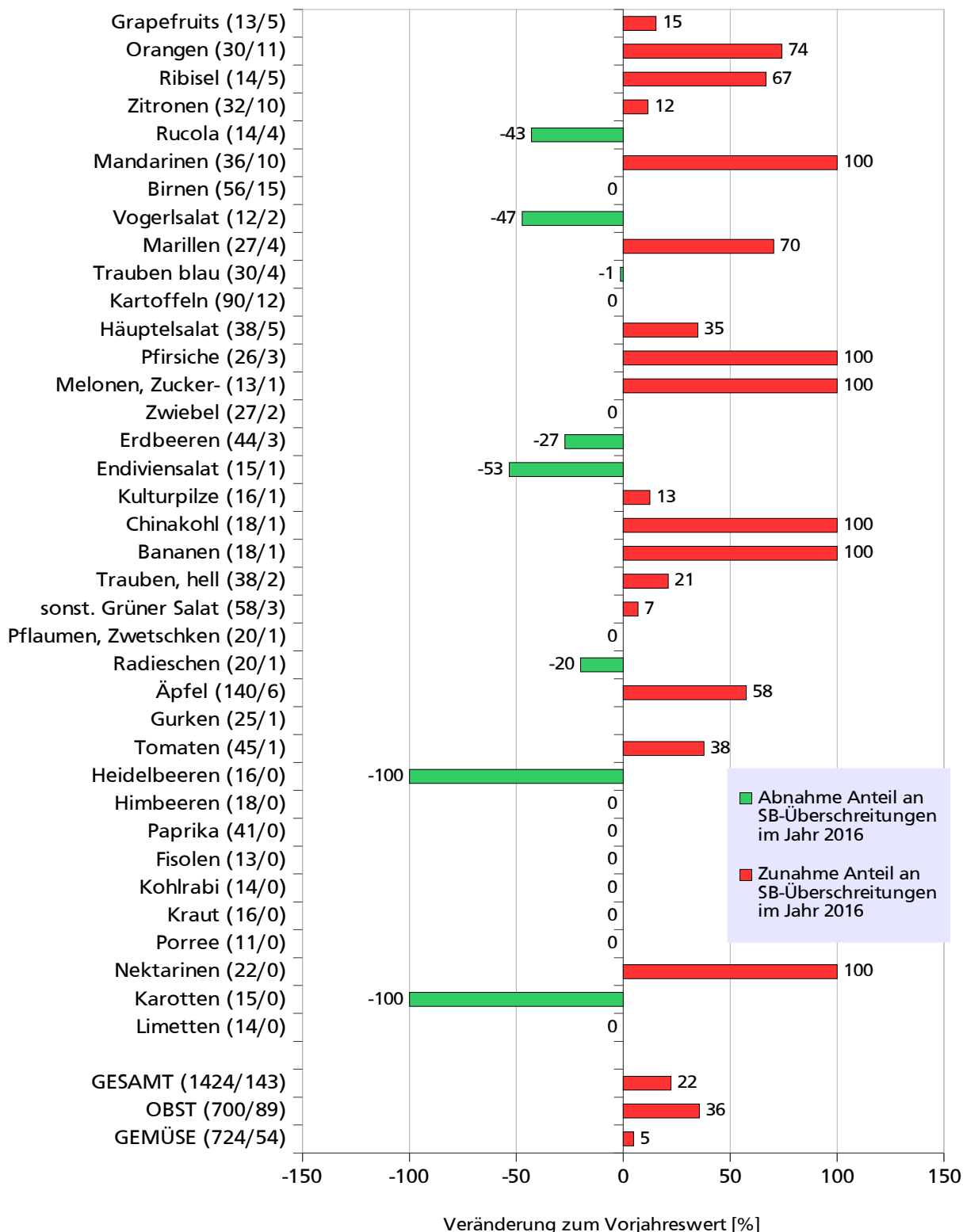
## Summenbelastungs-Überschreitungen 2015



**Abbildung 4.** SB- und PRP-Überschreitungen von ausgewählten Proben (Probenanzahl > 9) im Jahr 2016. Sortiert absteigend nach dem Anteil an Proben ohne SB-Überschreitungen (Die blaue Markierung bei Zwiebeln zeigt die bei Proben der PRO PLANET-LINIE nachgewiesenen nicht erlaubten Wirkstoffe an. Es gab aber keine Überschreitung der PRP-Obergrenze. In Klammer Probenanzahl und Anzahl an SB-Überschreitungen)



## SB-Überschreitungen: Veränderung 2016 zu 2015



**Abbildung 5.** Entwicklung der SB-Überschreitungen von ausgewählten Proben im Jahr 2016 im Vergleich zum Jahr 2015 (Probenanzahl > 9 in beiden Jahren). Sortiert absteigend nach den Produkten mit den relativ meisten SB-Überschreitungen im Jahr 2016. In Klammer Probenanzahl und SB-Überschreitungen 2016.

## Höchstwert-Überschreitungen

In 21 (1,5 %) der 1424 untersuchten Proben wurden Pestizide festgestellt, die die produktspezifischen gesetzlichen Höchstwerte überschritten. Im Vergleich zum Jahr 2015 gab es einen leichten Anstieg (+0,3 %) (Tab. 3). In Tabelle 7 sind die 21 Proben angeführt, bei denen im Jahr 2016 die gesetzlich festgelegten Höchstwerte von nachgewiesenen Pestiziden überschritten wurden. Weiters wurde bei 2 Proben der Aktionswert für Chlorat überschritten. Auch im Jahr 2016 sind der Großteil der HW-Überschreitungen auf den Nachweis von Wirkstoffen zurückzuführen, deren gesetzlichen Höchstwerte bei den entsprechenden Kulturen bei der analytischen Bestimmungsgrenze liegen. Zu Überschreitungen führten vor allem Insektizide/Akarizide. Überschreitungen durch in Europa nicht zugelassene Wirkstoffe gab es bei Chilis durch das Insektizid/Akarizid Triazophos, bei Orangen durch das Akarizid Bromopropylat, bei Tomaten durch das Insektizid/Akarizid Chlorfenapyr (Tab. 7).

**Tabelle 7.** Produkte mit Höchstwert- und ARfD-Überschreitungen im Jahr 2016

Produkt	Probenanzahl	Proben mit HW-Ü	Proben mit ARfD-Ü	Herkunft	Anzahl Wirkstoffe	Wirkstoffe über dem HW	Wirkungstyp <sup>1</sup>	Rückstand (mg/kg)	HW (mg/kg)	%-HW Auslastung	%-ARfD-Auslastung	Zulassung Europa?
Äpfel, Jonagold	140	1		Österreich	3	Folpet	FU	0,33	0,03*	1100	13	ja
Birnen, Williams	56	1		Italien	4	Chlorpyrifos**	IN, AC	0,052	0,01*	520	95	ja
Chilis	11	1		Thailand	6	Chlorpyrifos** Triazophos	IN, AC IN, AC	0,04 2,5	0,01* 0,01*	400 25000	<0,1 22	ja nein
Granatäpfel	5	1		Spanien	3	Azoxystrobin Pirimicarb	FU IN	0,023 0,03	0,01* 0,01*	230 300	n.a. <0,1	ja ja
Granatäpfel	5	1		Spanien	3	Azoxystrobin Pirimicarb	FU IN	0,02 0,079	0,01* 0,01*	200 790	n.a. 0,2	ja ja
Grapefruits	13	1		Zypern	4	Chlorpyrifos**	IN, AC	0,67	0,3	223	179	ja
Ingwer	6	1		China	2	Clothianidin	IN	0,058	0,01*	580	<0,1	ja
Ingwer	6	1		China	4	Clothianidin Thiamethoxam	IN IN	0,07 0,026	0,01* 0,01*	700 260	<0,1 <0,1	ja ja
Kiwis	14	1		Chile	3	Tebuconazol	FU	0,067	0,02*	335	1	ja
Kohlrabi	14	1		Österreich	1	Indoxacarb	IN	0,048	0,02*	240	2	ja
Kräuter, Basilikum	8	1		Israel	6	Pyraclostrobin	FU, PG	8,1	2	405	19	ja
Kräuter, Basilikum	8	1		Israel	7	Chlorothalonil	FU	0,24	0,02*	1200	0,03	ja
Kräuter, Basilikum	8	1		Israel	6	Dithocarbamate	FU	10,5	5	210	1	ja
Kräuter, Dille	11	1		Kenia	10	Chlorpyrifos**	IN, AC	0,1	0,05*	200	<0,1	ja
Mangold	2	1		Österreich	2	Propamocarb	FU	0,042	0,01*	420	<0,1	ja
Orangen	30	1		Südafrika	7	Bromopropylat	AC	0,039	0,01*	390	n.a.	nein
Pak-Choi	2	1		Niederlande	3	Chlorpyrifos	IN, AC	0,042	0,01*	420	20	ja
Rambutans	2	1		Vietnam	1	Cypermethrin	IN, AC	0,18	0,05*	360	2	ja
Tomaten, Fleisch-		1		Marokko	4	Chlorfenapyr	IN, AC	0,055	0,01*	550	17	nein
Melonen, Zucker-	13		1	Italien	2	Formetanat hydrochlorid	IN, AC	0,36	0,3	120	105	ja
Trauben, rot, Crimson Seedless	68/30†		1	Ägypten	2	Ethephon	PG	1,1	1	110	144	ja
Kirschen	17	1		Türkei	3	Chlorat***		0,36	0,1	360	12	
Kräuter, Zitronengras	5	1		Thailand	1	Chlorat***		0,57	0,25	228	0,1	
	<b>1224</b>	<b>21</b>	<b>2</b>									

<sup>1</sup> Wirkungstyp: AC...Akarizid, FU...Fungizid, IN...Insektizid, PG... Wachstumsregulator; 2 Stoff ist generell in Europa zur Anwendung zugelassen (zumindest bis 31.12.2016)  
\* gesetzlicher Höchstwert (HW) entspricht beim jeweiligen Produkt der analytischen Bestimmungsgrenze (BG); \*\* Der Höchstwert für Chlorpyrifos wurde für viele Produkte mit 10.08.2016 auf die analytischen Bestimmungsgrenze (BG) gesetzt; \*\*\* Chlorat: Chlorat stammt meist aus Wasch- und Bewässerungswasser oder aus Düngemittel. Für Chlorat gilt ein Aktionswert, der eingehalten werden soll. n.a. ... Not applicable, nicht anwendbar. Ein ARfD-Wert wird nur für solche Wirkstoffe festgelegt, die in ausreichender Menge geeignet sind, die Gesundheit schon bei einmaliger Exposition schädigen zu können. HW-Überschreitung: ≥ 200 % bzw. > 100 % wenn die Rückstandsmenge der sofort gezogenen Expressprobe ebenfalls > 100 % der gesetzlichen Höchstmenge liegt. ARfD-Überschreitung: ≥ 100 % der akuten Referenzdosis. †Trauben gesamt 68; Trauben rot/blau 30.

## ARfD-Überschreitungen

Die ARfD (akute Referenzdosis), bezogen auf Kleinkinder, wurde von Ethephon bei roten Trauben der Sorte Crimson Seedless aus Ägypten überschritten und von Formetanat bei einer Probe Zuckermelonen aus Italien, unter Berücksichtigung eines Faktors für die Schale, das Fruchtfleisch wurde jedoch nicht separat untersucht. Wird die ARfD überschritten, können diese Wirkstoffe schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme eine gesundheitsschädliche Wirkung auslösen. In Tabelle 8 sind die jeweiligen Produkte und deren Herkünfte zusammengefasst, bei denen Wirkstoffe im Zeitraum 2009 bis 2016 die ARfD überschritten.

**Tabelle 8.** Produkte und Wirkstoffe mit ARfD-Überschreitungen im Zeitraum 2009 bis 2016

Jahr	Produkt	Herkunft	% ARfD-Auslastung																	
			Carbendazim	Oxamyl	Ethephon	Formetanat	Ometoat	Pyraclostrobin	Methiocarb	Azinphosmethyl	Dimethoat+Ometoat	Endosulfan	Fenamiphos	Flonicamid	Formetanat	Methomyl	Phosmet	Imazalil-Zitrus		
		Anzahl	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
2009	Salat, Spezial	Spanien																	129	
2009	Salat, Häuptel	Italien																	125	
2009	Birnen, Kaiser Alexander	Italien																		156
2009	Birnen, Packhams	Argentinien																	246	
2009	Fisolen	Marokko																	102	
2010	Paprika, spitz	Griechenland																	189	
2010	Trauben, hell, Sultanas	Türkei																		196
2010	Birnen, Abate Fetel	Italien																	146	
2010	Äpfel, Granny Smith	Österreich	152																	
2010	Äpfel, Golden Delicious	Österreich	115																	
2010	Tomaten, Cherry-	Italien																	171	
2011	Marillen	Österreich																	217	
2011	Marillen	Österreich																	124	
2013	Fisolen	Marokko																	1596	
2013	Orangen	Spanien																		165
2014	Salat, Häuptel	Italien																	452	
2014	Gurken	Spanien																	339	
2014	Tomaten, Cherry-	Italien																	1383	
2014	Tomaten, Fleisch-	Italien																	221	
2015	Trauben, rot, Flame Seedless	Südafrika																	380	
2015	Salat, Häuptel	Italien																	123	
2015	Birnen, Nashi	China	123																	
2015	Trauben, rot, Flame Seedless	Argentinien																	131	
2015	Trauben, blau, Palieri	Italien																	655	
2015	Zitronen	Argentinien																		147
2016	Trauben, rot, Crimson Seedless	Ägypten																	144	
2016	Zuckermelonen	Italien																	105	

## Rückstandssituation im Pestizidmonitoring 2016

### Wirkstoffanzahl

Von den 1424 untersuchten Proben waren auch 2016 nur 29 % (410 Proben) frei von Rückständen über der Nachweisgrenze.

71 % der Proben (1014) waren mit Rückständen von Pestiziden über der Nachweisgrenze belastet (2012: 72%, 2013: 71%, 2014: 74 %, 2015: 71 %), und in etwa der Hälfte der Proben (49 % bzw. 696) wurde mehr als ein Pestizid nachgewiesen (Tab. 9, Abb. 6). Die höchste Anzahl an Mehrfachrückständen betrug 10 Pestizide bei Dille aus Kenia und bei blauen Trauben der Sorte Palieri aus Italien.

Der Anteil an rückstandsfreien Proben (29 %) und an Proben mit Mehrfachbelastungen (49%) war etwa gleich hoch wie im Vorjahr (Tab. 9, Abb. 7). Im langjährigen Vergleich war im Jahr 2010 der Anteil an rückstandsfreien Proben mit 23 % noch geringer. Der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastungen stieg in den letzten beiden Jahren 2015 und 2016 an (2013 mit 46 % und 2012 mit 48 % geringer als 2016 und 2015).

Betrachtet man die Kategorie „Gemüse“ und „Obst“ gesondert, zeigt sich, dass bei Gemüse 42 % aller Proben rückstandsfrei waren, während bei Obst nur 16 % der Proben ohne Nachweise waren. Bei Obst ist zudem der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastungen mit 68 % mehr als doppelt so groß wie bei Gemüse mit 30 % (Abb. 8). Diese Verteilung entsprach der der Vorjahre (Tab. 9, Abb. 7). Die Abbildungen 9 und 10 zeigen die Mehrfachbelastungen bei den verschiedenen Produktkategorien von Obst und Gemüse im Jahr 2016.

Produkte mit einem hohen Anteil an rückstandsfreien Proben waren Bierrettich (100 %), Spargel (100 %), Frühlingszwiebel (86 %), Avocado (83 %), Porree (82 %), Kraut (81 %), Knoblauch (78 %), Wassermelone (78 %), Fisolen (69 %), Kakis (67 %), Kohlrabi (64%), Kiwis (64 %), Zwiebel (63 %) und Karotten (60 %) (Abb. 11).

Produkte mit einem geringen Anteil an rückstandsfreien Proben (< 10%) waren Äpfel, Bananen, Birnen, Chilis, Erdbeeren, Grapefruits, Kirschen, Mandarinen, Marillen, Nektarinen, Orangen, Pomelos, Ribisel, Endiviensalat, Vogerlsalat und Trauben (Abb. 11).

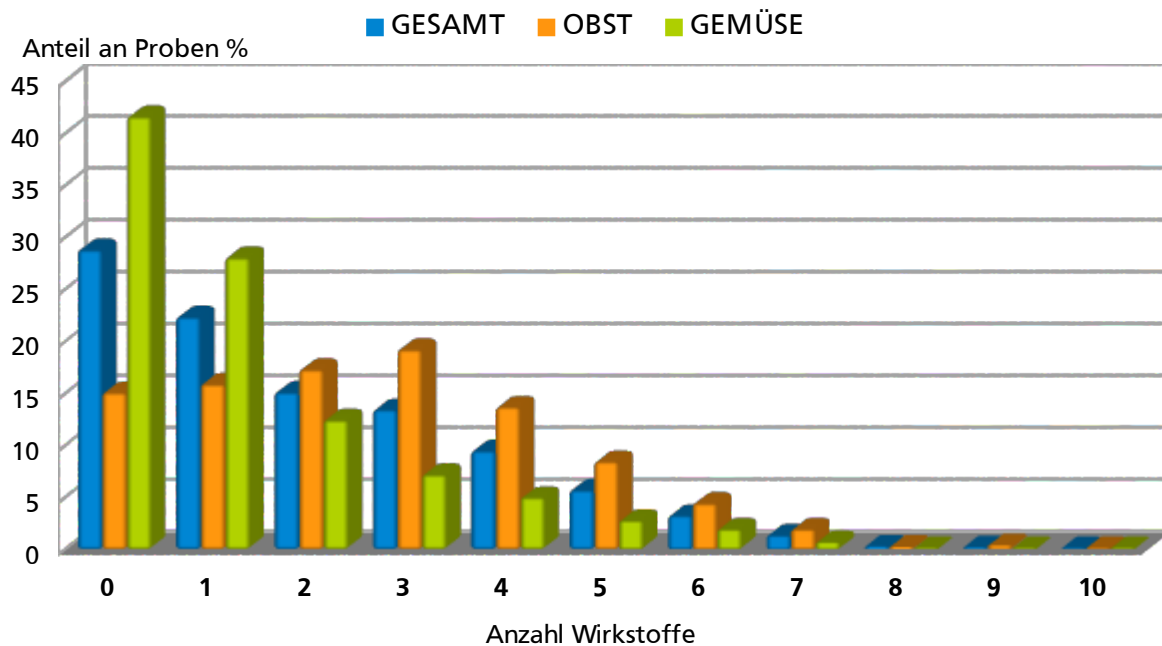
**Mehrfachbelastungen:** Die toxikologische Bewertung von Pestiziden bezieht sich immer auf den einzelnen Wirkstoff. Ist ein Produkt jedoch mit mehr als einem Wirkstoff belastet, besteht die Gefahr des sogenannten Cocktail-Effekts. Das bedeutet, Wirkstoffe können im Mix interagieren und so möglicherweise ihre Wirkung verstärken oder zu unvorhergesehenen Gefährdungen führen. Die EU sieht schon in der Verordnung EC396/2005 Handlungsbedarf, Methoden zur Erfassung kumulativer und synergistischer Wirkungen zu entwickeln und dementsprechend Rückstandshöchstgehalte festzulegen, jedoch liegt derzeit noch kein gesetzliches Bewertungssystem des gesundheitlichen Risikos von Mehrfachrückständen vor. GLOBAL 2000 berücksichtigt die Mehrfachbelastung über die Summenbelastung. Für diesen Wert werden die Auslastungen der PRP-Obergrenzen für die in einer Probe gefundenen Wirkstoffe addiert.

**Tabelle 9.** Verteilung der Wirkstoffanzahl 2014 bis 2016

WIRKSTOFF ANZAHL	2014		GESAMT 2015		2016		OBST		GEMÜSE	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	332	26,3	404	29,1	410	28,8	109	15,6	301	41,6
1	286	22,6	303	21,8	318	22,3	115	16,4	203	28,0
2	207	16,4	240	17,3	215	15,1	125	17,9	90	12,4
3	169	13,4	180	13,0	191	13,4	139	19,9	52	7,2
4	124	9,8	108	7,8	135	9,5	99	14,1	36	5,0
5	72	5,7	78	5,6	81	5,7	61	8,7	20	2,8
6	33	2,6	43	3,1	46	3,2	32	4,6	14	1,9
7	20	1,6	18	1,3	19	1,3	14	2,0	5	0,7
8	11	0,9	6	0,4	4	0,3	2	0,3	1	0,1
9	6	0,5	4	0,3	3	0,2	3	0,4	1	0,1
10	1	0,1	0	0,0	2	0,1	1	0,1	1	0,1
11	1	0,1	3	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
12	1	0,1	1	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
13	1	0,1	1	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>1264</b>	<b>100 %</b>	<b>1389</b>	<b>100 %</b>	<b>1424</b>	<b>100 %</b>	<b>700</b>	<b>100 %</b>	<b>724</b>	<b>100 %</b>

n...Probenanzahl

### JAHR 2016 - WIRKSTOFFANZAHL



**Abbildung 6.** Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2016

## WIRKSTOFFANZAHL 2009 bis 2016

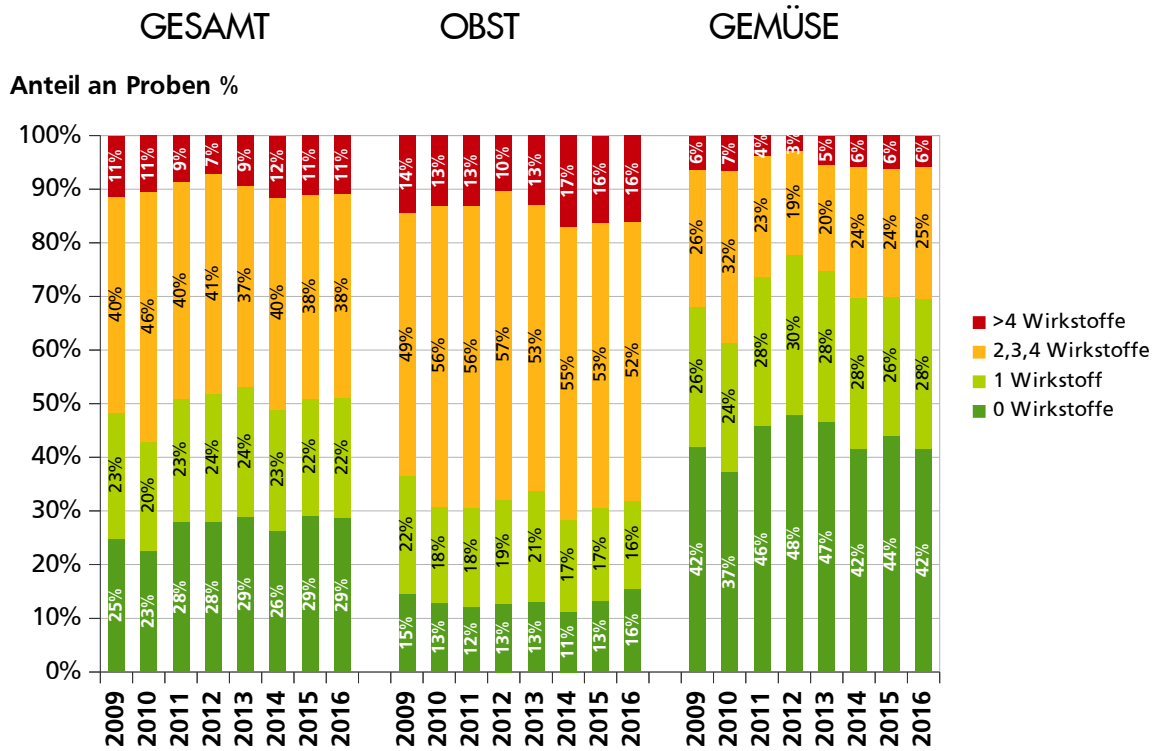


Abbildung 7. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2009 bis 2016

## WIRKSTOFFANZAHL 2016

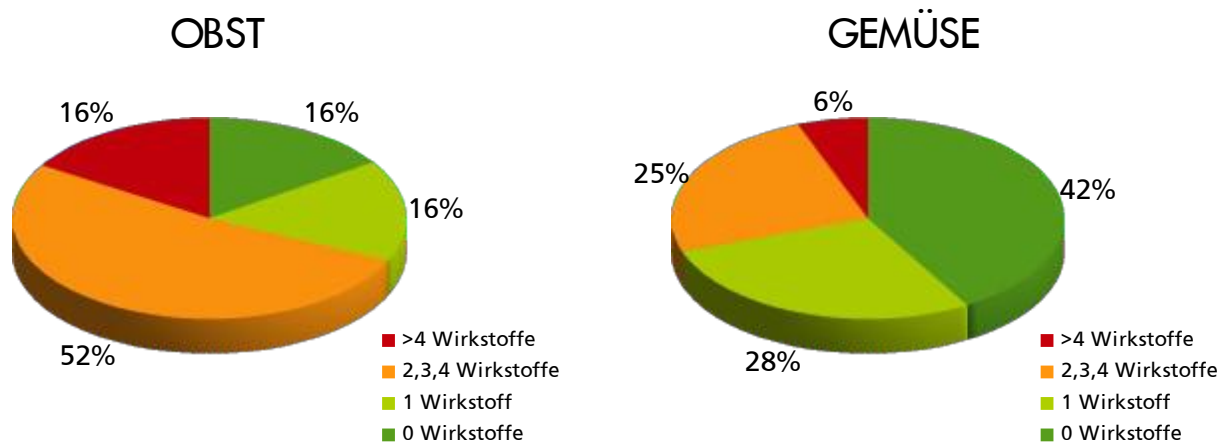
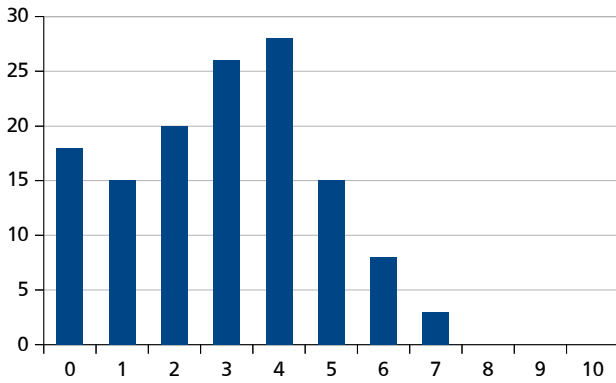


Abbildung 8. Verteilung Wirkstoffanzahl Obst und Gemüse 2016

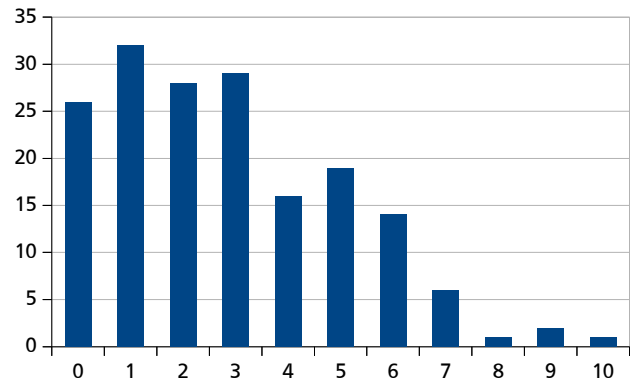
### Zitrusfrüchte

Anzahl an Proben



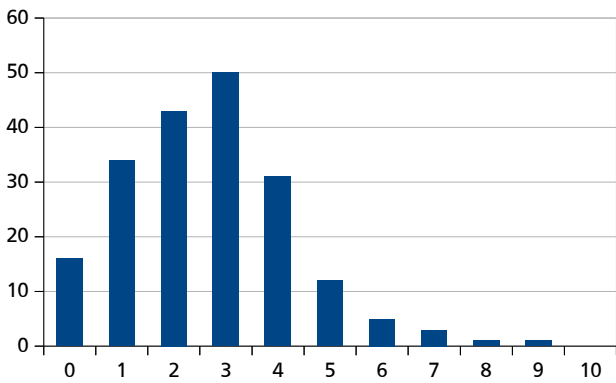
### Beeren und Kleinobst (inkl. Trauben)

Anzahl an Proben



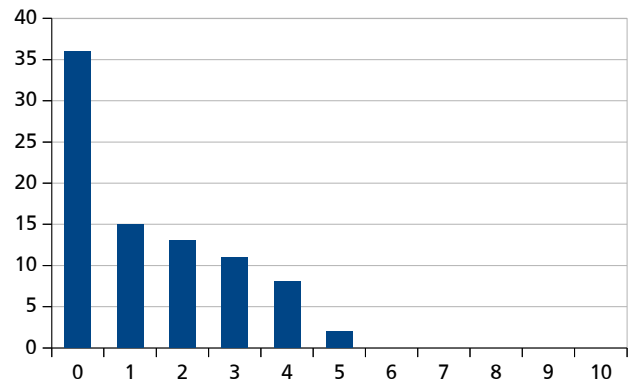
### Kernobst

Anzahl an Proben



### Exoten

Anzahl an Proben



### Steinobst

Anzahl an Proben

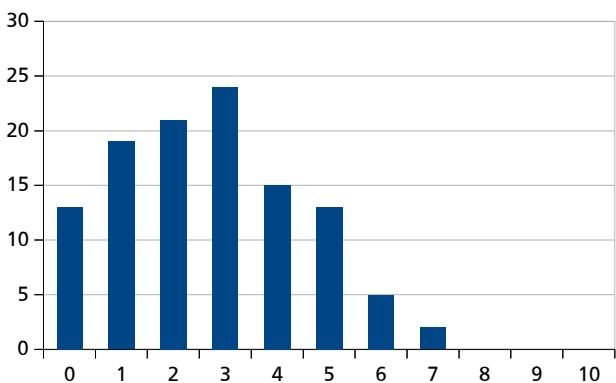
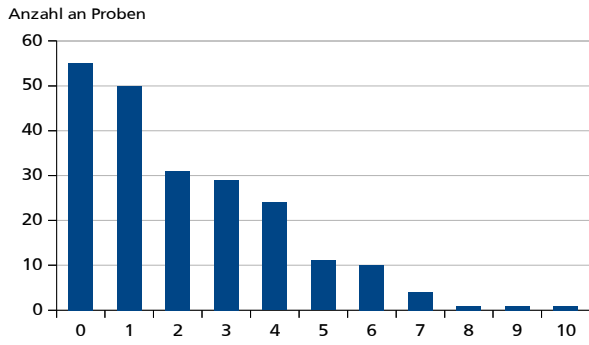
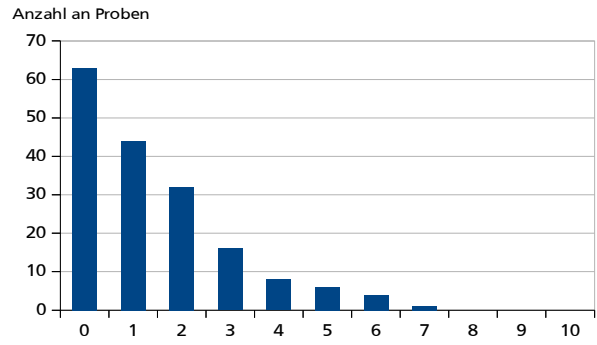


Abbildung 9. Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Obst im Jahr 2016

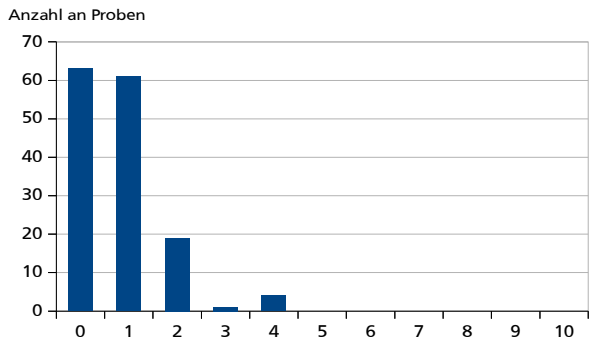
### Blattgemüse und frische Kräuter



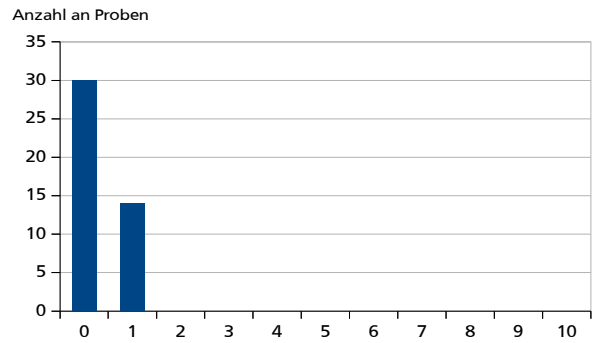
### Fruchtgemüse



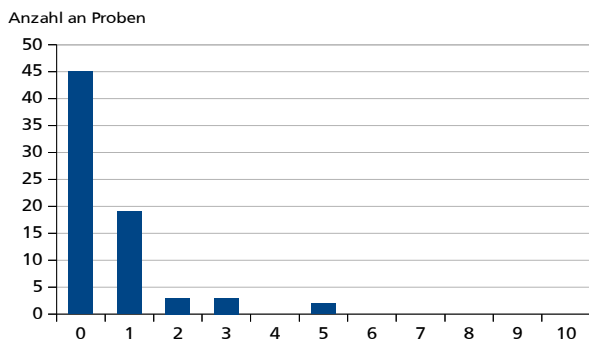
### Wurzel- und Knollengemüse



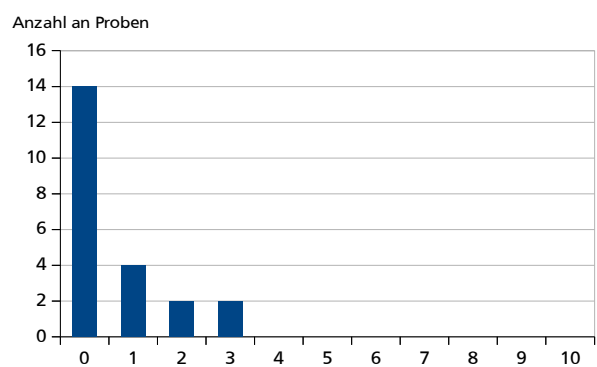
### Zwiebelgemüse



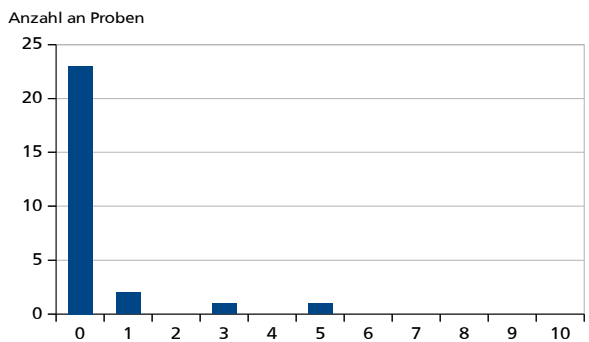
### Kohlgemüse



### Hülsengemüse



### Stängelgemüse



### Pilze

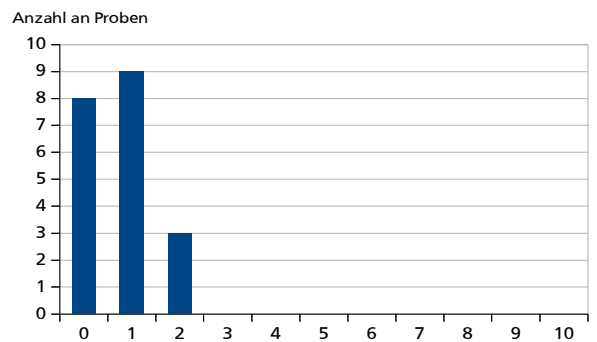
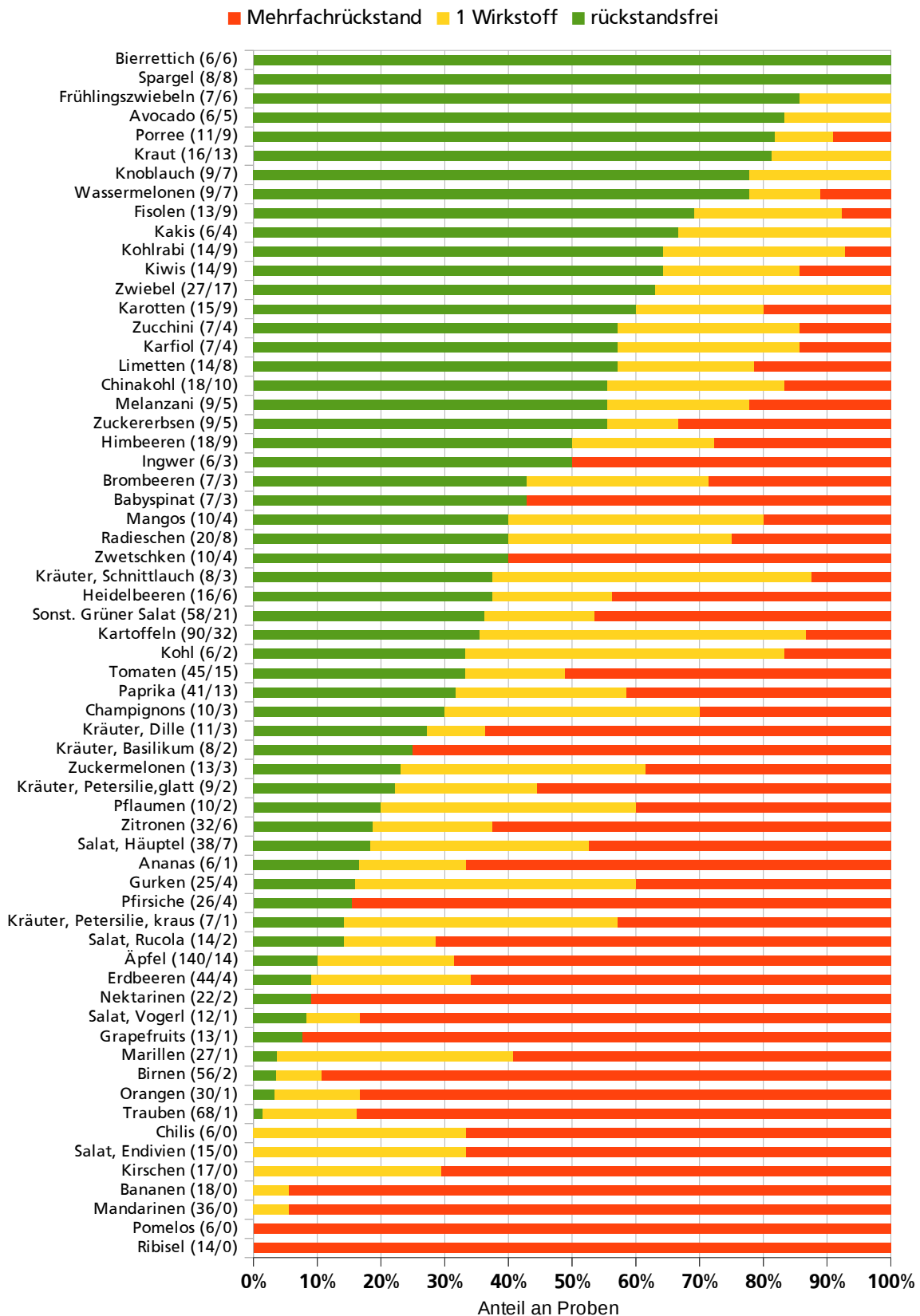


Abbildung 10. Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Gemüse im Jahr 2016



## Rückstandssituation im Jahr 2016 - Wirkstoffanzahl



**Abbildung 11.** Rückstandssituation Obst und Gemüse 2016. Auswahl an Produkten mit einer Probenanzahl > 5. Sortiert absteigend nach Anteil an rückstandsfreien Proben. In Klammer Probenanzahl und Anzahl rückstandsfreie Proben.

## Wirkstoffnachweise

Im Jahr 2016 wurden 1424 Proben von Frischobst und Frischgemüse auf Pestizidrückstände untersucht. In 1014 (71 %) Proben wurden insgesamt 129 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, sowie die Kontaminanten Chlorat, Perchlorat und der Synergist Piperonylbutoxid. 15 weitere Wirkstoffe und Metaboliten wurden ausschließlich in Konzentrationen kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg detektiert.

In Summe gab es 2757 Nachweise (davon 13 Perchlorat-, 10 Chlorat- und 3 Piperonylbutoxid-Nachweise – Kontaminant bzw. Synergist) von Wirkstoffen. Am häufigsten wurden Fungizide wie Boscalid (171), Dithiocarbamate (158), Fludioxonil (141), Imazalil (99), Azoxystrobin (88), Captan (82) und Cyprodinil (82) gefunden, sowie die Insektizide Spirotetramat (113), Imidacloprid (73), Chlorantraniliprol (72) und Chlorpyrifos (59). Die Häufigkeit der nachgewiesenen Wirkstoffe hängt auch mit der Verteilung der Probenanzahl auf die einzelnen Produktgruppen/Produkte zusammen.

77 % der gefundenen Wirkstoffe (99 von 129) führten zu keinen Überschreitungen bzw. Beanstandungen wegen eines nicht erlaubten Einsatzes bei Produkten der Pro Planet-Linie. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die 45 (35 %) Wirkstoffe, die im Jahr 2016 zu Überschreitungen (PRP-Ü, HW-Ü, ARfD-Ü, nicht erlaubter Wirkstoff bei Pro Planet) geführt haben. 33 (26 %) verschiedene Wirkstoffe überschritten insgesamt 125-mal in 109 Proben die PRP-Obergrenzen, 2 (1,6 %) Wirkstoffe überschritten bei 2 Proben die akute Toxizität und 17 (13,2 %) Wirkstoffe überschritten die gesetzlichen Höchstwerte bei 21 Proben. Zum Teil haben in einer Probe mehrere Wirkstoffe zu Überschreitungen geführt.

Die meisten PRP-Überschreitungen gab es durch die 4 Fungizide Dithiocarbamate (24), Propiconazol (9), Boscalid (7) und Iprodion (6), das Insektizid Chlorpyrifos (20) sowie dem Wachstumsregulator Chlorpropham (6) (Anzahl an PRP-Überschreitungen in Klammer).

In 2 Fällen führten die Rückstandsgehalte von Ethephon bzw. Formetanat zu Überschreitungen der ARfD. Zu einer Überschreitung der gesetzlich festgelegten Höchstwerte bei den jeweiligen Produkten führten die 16 Wirkstoffe Azoxystrobin, Bromopropylat, Chlorfenapyr, Chlorothalonil, Chlorpyrifos, Clothianidin, Cypermethrin, Dithiocarbamate, Folpet, Indoxacarb, Pirimicarb, Propamaocarb, Pyraclostrobin, Tebuconazol, Thiamethoxam und Triazophos (Tab. 7, Tab. 10, Tab. 11).

Auf den folgenden Seiten werden die am häufigsten nachgewiesenen Pestizide sowie die Pestizide, die für die meisten PRP-Überschreitungen verantwortlich waren, kurz aus gesundheitlicher und ökologischer Sicht besprochen.

**Tabelle 10.** Wirkstoffe mit PRP-, HW- und ARfD-Überschreitungen 2016, mit Wirkungstypangabe, sortiert nach absteigender Anzahl an PRP-Ü

Wirkstoff	Nachweise	PRP-Ü	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü durch Pro Planet Verbot	Wirkungstyp
Acetamiprid	56	1				Insektizid
Boscalid	171	7				Fungizid
Bupirimat	3	1				Fungizid
Captan	88	1				Fungizid
Chlorat	10	3	2			Herbizid, Kontaminat
Chlormequat	6	1				Wachstumsregulator
Chlorothalonil	9	1	1			Fungizid
Chlorpropham	46	6			2	Wachstumsregulator, Herbizid
Chlorpyrifos	59	20	5			Insektizid, Akarizid
Cyprodinil	82	2				Fungizid
Deltamethrin	14	3				Insektizid
Difenoconazol	54	4				Fungizid
Dimethomorph	49	3				Fungizid
Dithianon	71	4				Fungizid
Dithiocarbamate	158	24	1			Fungizid
Ethephon	15	1		1		Wachstumsregulator
Etofenprox	23	1				Insektizid
Fenamidon	2	1				Fungizid
Fenpyroximat	3	1				Akarizid
Formetanat-Hydrochlorid	1	1		1		Insektizid, Akarizid
Imazalil-Zitrus	93	3				Fungizid
Iprodion	40	6				Fungizid, NE
Linuron	4	1				Herbizid
Maleinsäurehydrazid	23	8			3	Wachstumsregulator
Mandipropamid	34	2				Fungizid
Omethoat	2	2				Insektizid, Akarizid
Propiconazol	24	9				Fungizid
Pymetrozin	14	1				Insektizid
Pyraclostrobin	60	2	1			Fungizid, Wachstumsregulator
Spinosad	37	1				Insektizid
Spirotetramat u. Metaboliten	113	2				Insektizid
Thiacloprid	39	1				Insektizid
Triazophos	1	1				Insektizid, Akarizid
Clothianidin	9		2			Insektizid
Pyrimicarb	18		2			Insektizid
Azoxystrobin	88		2			Fungizid
Cypermethrin	27		1			Insektizid, Akarizid
Bromopropylat	1		1			Akarizid
Chlorfenapyr	1		1			Insektizid, Aakarizid
Folpet	1		1			Fungizid
Indoxacarb	17		1			Insektizid
Propamocarb	55		1			Fungizid
Tebuconazol	42		1			Fungizid
Thiamethoxam	27		1			Insektizid
Triazophos	1		1			Insektizid, Akarizid
SUMME		125	25	2	5	
ANZAHL	45	33	17	2	2	

Dithiocarbamate: 625 Proben der insgesamt 1424 Proben wurden auf Dithiocarbamate untersucht.

Ethephon: 35 Proben der insgesamt 1424 Proben wurden auf Ethephon untersucht.

Maleinsäurehydrazid: 71 Proben (Kartoffeln, Zwiebeln Knoblauch und Schalotten) der insgesamt 1424 Proben wurden auf Maleinsäurehydrazid untersucht.

## **Am häufigsten nachgewiesene Wirkstoffe 2016**

### **Boscalid**

Das Fungizid Boscalid konnte in 171 Proben (12,0 %) nachgewiesen werden. Es führte 7-mal zu einer PRP-Überschreitung, 3-mal bei Ribiseln, 2-mal bei Basilikum und 2-mal bei Salatarten (Hauptelsalat, Lollo Biondo&Rosso mix) (zum Vergleich: Boscalid führte im Jahr 2012 2-mal, im Jahr 2013 5-mal und 2014 9-mal 2015 10-mal zu PRP-Überschreitungen bei Salaten). Am häufigsten wurde es bei Salatarten (62), Beerenobst (Trauben, Erdbeeren und Kleinbeeren) (32), Kernobst (27) und Steinobst (19) nachgewiesen.

Boscalid ist ein systemisches Fungizid, das bei fast allen Obst- und Gemüsekulturen eingesetzt wird. Die akute und chronische Toxizität sind für Menschen eher als gering anzusehen, durch die breite Anwendung kommen KonsumentInnen mit diesem Pestizid jedoch vielfach in Kontakt. Eine weitere Problematik bei Boscalid liegt in seinem langsamen Abbau im Boden und seiner Toxizität gegenüber Wasserorganismen und Regenwürmern (EPA 2003).

### **Dithiocarbamate**

Dithiocarbamate wurde in 158 Proben nachgewiesen. Da Dithiocarbamate in 625 Proben der insgesamt 1424 Proben untersucht wurden, bedeutet dies eine Nachweishäufigkeit von 25 %. Es führte zu insgesamt 24 PRP-Überschreitungen (7,4 %), 9-mal in Birnen, 4-mal in Salaten (Hauptel (2), Salanova, Endivien), 3-mal in Marillen, 3-mal in Kräutern (Basilikum (2), Petersilie) und je 1-mal in Äpfel, Mandarinen, Pomelos, Pfirsiche und Trauben. Am häufigsten wurde es bei Obst (123), darunter Kernobst (66), Steinobst (27) und Trauben (21) nachgewiesen. Bei Gemüse (35) am häufigsten in Kräutern (16) und Grüner Salat (11) nachgewiesen.

Dithiocarbamate (Mancozeb, Metiram, Propineb, Thiram, Zineb, Ziram) werden als Fungizide eingesetzt. Dithiocarbamate wirken auf das Hormonsystem (reproduktionstoxisch). Das Abbauprodukt Ethylenthioharnstoff, welches bei der Lagerung und bei der Weiterverarbeitung (kochen) ebenfalls entsteht, wird von der EPA (1992) als möglicherweise krebserregend eingestuft.

### **Fludioxonil**

Das Fungizid Fludioxonil wurde in 141 Proben (10 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Kernobst (47), Beerenobst (34), Trauben (15), Steinobst (22), sowie Paprika (8), Tomaten (5), Salate (5). Der Wirkstoff wurde in allen Proben < 25 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

Das Fungizid Fludioxonil ist ein nicht-systemisches Breitbandfungizid und wird in vielen Obst- und Gemüsekulturen eingesetzt. Es ist toxisch für Wasserorganismen und wird als persistent in Gewässern klassifiziert (PPDB, University of Hertfordshire 2017).

### **Spirotetramat**

Das Insektizid und Akarizid Spirotetramat wurde in 113 Proben (7,9%) nachgewiesen. Es führte in 2 Proben zu PRP-Überschreitungen (Trauben und Basilikum). Die meisten Nachweise gab es in Zitrusfrüchten (38), Trauben (23), Salatarten (17) und in Kohlgemüse (16). Zudem wurde es in Paprika und Tomaten, Melanzani, Basilikum, Kirschen, Marillen, Pfirsichen und Kaki gefunden.

Spirotetramat kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen und das Kind im Mutterleib schädigen (H361fd). Zudem kann es die Bienenbrut schädigen (EPA 2008).

### **Imazalil**

Das Fungizid Imazalil wurde in 99 Proben (6,9 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Zitrusfrüchten (93) sowie 8-mal in Bananen, 1-mal in Zuckermelonen sowie 1-mal in Wassermelonen. Imazalil-Zitrus führte bei 2 Zitronen und 1 Pomelo zu PRP-Überschreitungen.

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 (PPDB, University of Hertfordshire 2017).

### **Azoxystrobin**

Das Fungizid Azoxystrobin wurde in 88 Proben (6,2 %) nachgewiesen, darunter Salatarten, Tomaten, Bananen, Erdbeeren, Kräutern, Papayas, Radieschen, Orangen und in vielen weiteren Obst- und Gemüsekulturen.

Es führte zu keinen PRP-Überschreitungen. In einer Probe Dille wurde es in einer Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen, und im Großteil der Proben (82) kleiner 5 % der PRP-Obergrenze.

Die akute und chronische Toxizität von Azoxystrobin sind für Menschen als gering anzusehen. Azoxystrobin kann hinsichtlich der Auswirkung auf Nützlinge als eher schonend eingestuft werden, er ist jedoch giftig für Wasserorganismen und persistent (PPDB, University of Hertfordshire 2017).

### **Captan**

Das Fungizid Captan konnte in 88 Proben (6,2 %) nachgewiesen werden, davon 64-mal in Äpfeln und 16-mal in Birnen, sowie je 3-mal in Marillen und Ribiseln und je 1-mal in Erdbeeren und Zwetschken. In einer Apfelprobe führte Captan zu einer PRP-Überschreitung. Im Großteil der Proben wurde Captan < 40 % der PRP-Obergrenze gemessen. Äpfel wurden aufgrund der hohen Verzehrsmenge (siehe Warenkorb S. 242) häufig beprobt (140-mal) und hatten daher einen Anteil von 9,8 % an den Gesamtproben.

Captan steht im Verdacht, die Embryonalentwicklung zu beeinflussen und es steht im Verdacht in hohen Mengen bei Mäusen krebserregend zu sein (EFSA 2009). Es ist daher zu empfehlen, den Einsatz von Captan zu verringern und bei Äpfeln vor allem die letzte Behandlung vor der Ernte durch alternative Methoden zu ersetzen. Dazu wird von 2015 bis 2018 ein Forschungsprojekt, das durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert wird, von GLOBAL 2000, gemeinsam mit Lieferanten und der REWE, durchgeführt.

## **Cyprodinil**

Das Fungizid wurde in 82 Proben (5,8 %) nachgewiesen und führte zu 2 PRP-Überschreitungen (Erdbeeren und Ribiseln). Am häufigsten wurde es in Erdbeeren (20), Ribisel (11), Trauben (8), Steinobst (10; Pfirsiche, Pflaumen und Marillen), Salatarten (8) und Tomaten (7) nachgewiesen

Cyprodinil wird in sehr vielen Obst- und Gemüsekulturen angewendet. Die akute und chronische Toxizität von Cyprodinil sind für Menschen als eher gering anzusehen. Cyprodinil ist jedoch hoch toxisch für wasserlebende Organismen, daher ist die Anwendung in der Nähe von Gewässern problematisch (EPA 1996, EFSA 2005).

## **Imidacloprid**

Das Insektizid Imidacloprid wurde in 73 Proben (5,1%) nachgewiesen, vor allem in Salaten (15), Steinobst (10; Pfirsiche, Marillen), Birnen (8), Kartoffeln (6), Trauben (6) und vielen weiteren Obst- und Gemüsearten. Es wurde meistens < 50 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

Imidacloprid ist ein Neonikotinoid und hochgiftig für Bienen und Vögel. Es ist im Boden persistent., moderat toxisch für Regenwürmer und nicht toxisch für Fische (PPDB, University of Hertfordshire 2017). Imidacloprid kann sich ebenso wie Acetamiprid (ein weiteres Neonicotinoid) schädlich auf das menschliche Nervensystem während seiner Entwicklung auswirken (EFSA 2013; <http://www.efsa.europa.eu/de/press/news/131217>)

## **Chlorantraniliprol**

Das Insektizid Chlorantraniliprol wurde in 72 Proben (5,1%) nachgewiesen, darunter Äpfel (25), Birnen (22), Salate (11) sowie Zwetschken (4), Nektarinen (3), Tomaten (3), Oregano (1) Petersilie (1), Okra (1) und Paprika (1). Es wurde maximal in einer Rückstandsmenge von 17 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

Chlorantraniliprol ist ein Insektizid, das in vielen Obst und Gemüsekulturen angewandt wird. Die akute und chronische Toxizität von Cyprodinil sind für Menschen als gering anzusehen. Chlorantraniliprol ist persistent und toxisch für wirbellose Wasserorganismen (PPDB, University of Hertfordshire 2017).

## **Dithianon**

Das Fungizid Dithianon wurde in 71 Proben (5,0 %) nachgewiesen, davon 64-mal in Äpfeln, 3-mal in Birnen, 3-mal in Marillen und 1-mal in Pfirsichen. In 4 Proben (Äpfel (3) und Marillen) führte das Fungizid zu einer PRP-Überschreitung. In 4 weiteren Proben (3 Äpfel- und 1 Marillenprobe) wurden Rückstandsmengen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

Dithianon ist möglicherweise krebserregend, weiters ist es toxisch für Fische und ein Langzeitrisiko für Vögel ist nicht ausgeschlossen (EC 2011, EFSA 2010).

## Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen

In Tabelle 11 finden sich die Wirkstoffe, die 2016 zu einer PRP-Überschreitung führten, mit Angabe der jeweiligen Produkte und deren Herkünfte. Insgesamt führten 33 Wirkstoffe zu 125 Überschreitungen der PRP-Obergrenzen in 110 Proben von 36 verschiedenen Produkten. Im Folgenden werden die Wirkstoffe, die in Summe für mehr als 60 % der PRP-Überschreitungen verantwortlich waren, kurz beschrieben.

### Dithiocarbamate

Dithiocarbamate führten in 24 Proben zu Überschreitungen und damit zu den meisten PRP-Überschreitungen eines Wirkstoffes im Jahr 2016. Es wurde in 625 Proben untersucht und in 158 Proben nachgewiesen. Näheres zu Dithiocarbamate siehe unter dem Kapitel „am häufigsten nachgewiesene Wirkstoffe 2016“.

### Chlorpyrifos

Chlorpyrifos ist ein Insektizid/Akarizid und führte in 20 Proben zu PRP-Überschreitungen, am häufigsten in Zitrusfrüchten aus Spanien und Zypern, sowie in Birnen aus Italien, in Dille und Zitronengras, Chinakohl und Pak Choi und in Chilis aus Thailand. Im Oktober 2015 wurde im PRP die Obergrenze von 0,135 auf 0,014 gesenkt, da die EU Anfang Juni 2015 den ADI für Chlorpyrifos von 0,01 auf 0,001 mg/kg Körpergewicht/Tag gesenkt hatte und die ARfD von auf 0,005 mg/kg Körpergewicht. Die EFSA schlug dies bereits im April 2014 vor, die gesetzlichen gesetzlichen Höchstwerte wurden in Folge erst mit 16.08.2016 gesenkt, bei vielen Produkten sogar auf die Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg.

Chlorpyrifos ist eines der weltweit am häufigsten eingesetzten Insektizide (Dow AgroSciences 2012a). Es zählt zur Gruppe der Organophosphate und hemmt die Acetylcholinesterase, wodurch es zu einer Überreizung des Nervensystems kommen kann. Chlorpyrifos steht ebenfalls 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.

### Propiconazol

Propiconazol ist ein Fungizid, das bei Zitrusfrüchten zur Oberflächenbehandlung der Schale nach der Ernte eingesetzt wird. Es führte im Jahr 2016 zu 9 PRP-Überschreitungen bei spanischen Mandarinen, Orangen und Zitronen.

Propiconazol ist schwach endokrin wirksam (McKinley 2008).

Analog zu den Nacherntebehandlungsmitteln Prochloraz und Imazalil wurde im Jahr 2016 nach umfangreichen Fruchtfleischuntersuchungen eine höhere PRP-Obergrenze für Propiconazol

errechnet, die sicherstellt, dass die ursprüngliche PRP-OG im Fruchtfleisch nicht überschritten wird. Diese wird nun im Jahr 2017 wirksam.

### **Maleinsäurehydrazid**

Maleinsäurehydrazid ist wie Chlorpropham ein Wirkstoff zur Hemmung des vorzeitigen Austriebs von gelagerten Kartoffeln und Zwiebeln. Es wird 3-5 Wochen vor der Ernte auf dem Feld eingesetzt. Maleinsäurehydrazid führte zu 5 PRP-Überschreitungen bei Kartoffeln und zu 3 PRP-Überschreitungen bei Zwiebeln.

Bei Kartoffeln und Zwiebeln der PRO PLANET-Linie ist dieser Wirkstoff nicht erlaubt. Maleinsäurehydrazid wurde jedoch in 3 PRO PLANET Zwiebelproben und 2 PRO PLANET Kartoffelproben gefunden.

Maleinsäurehydrazid hat nur geringe ökologische Relevanz. Bedenken kann es durch Abdrift hinsichtlich gefährdeter oder geschützter Nicht-Zielpflanzen geben, weiters ist daher auch eine Abdrift in Oberflächengewässer zu vermeiden. Toxikologische Studien zeigen keine Toxizität gegenüber Vögel, Fische, Wirbellose und Bienen. Für den Menschen hat Maleinsäurehydrazid eine geringe akute Toxizität. Die Substanz hat jedoch genotoxisches Potential. Der Kontaminat Hydrazine kann Tumore verursachen, daher ist die Höchstmenge in den Pflanzenschutzmittelprodukten begrenzt (EPA 1994).

### **Boscalid**

Boscalid verursachte im Jahr 2016 in 7 Proben Überschreitungen. Näheres zu Boscalid siehe unter dem Kapitel „am häufigsten nachgewiesene Wirkstoffe 2016“.

### **Chlorpropham**

Im Jahr 2016 gab es insgesamt 46 Nachweise von Chlorpropham, ausschließlich in Kartoffeln. In 6 Proben (13,0 %) führte der Nachweis zu einer Überschreitung der PRP-Obergrenze. Bei Kartoffeln und Zwiebeln der PRO PLANET-Linie ist dieser Wirkstoff nicht erlaubt, wurde aber in 2 Kartoffeln nachgewiesen.

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.

### **Iprodion**

Das Fungizid Iprodion wurde insgesamt in 40 Proben gefunden, vor allem in Steinobst und Salaten, und es führte in 6 Proben zu PRP-Überschreitungen (in 3 Kiwis aus Chile, und je 1-mal in Pflaumen aus Südafrika, Häuptelsalat aus Österreich und Vogerlsalat aus Italien).



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 einzugreifen (Bylstone et al. 2007, DHI 2007). Außerdem ist es toxisch für Fische und Wasserorganismen.

**Tabelle 11.** Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen 2016 mit Produkt und Herkunftangabe, sortiert absteigend nach Anzahl an PRP-Überschreitungen

Wirkstoff	Nachweise	PRP-Ü	Anteil PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
<b>Dithiocarbamate</b>	158	24	15,2%	Äpfel, Granny Smith Birnen, Abate Fetel Birnen, Forelle Birnen, Packhams Birnen, Williams Kräuter, Basilikum Kräuter, Petersilie, kraus Mandarinen Marillen Pfersiche Pomelos Salat, Endivien Salat, Häuptel Salat, Salanova Trauben, rot, Flame Seedless	Südafrika Italien Südafrika Südafrika (3) Italien, Südafrika (3) Israel (2) Italien Spanien Frankreich, Spanien (2) Spanien Südafrika Österreich Italien, Österreich Italien Südafrika
<b>Chlorpyrifos</b>	59	20	33,9%	Birnen, Kaiser Alexander Birnen, Williams Chilis Chinakohl Grapefruits Kräuter, Dille Kräuter, Zitronengras Mandarinen Orangen Pak-Choi Pfersiche Zitronen	Italien Italien Thailand Spanien Zypern (3) Italien, Kenia (2) Thailand Spanien (2) Spanien (2) Niederlande Italien Chile, Spanien, Zypern
<b>Propiconazol</b>	24	9	37,5%	Mandarinen Orangen Zitronen	Spanien (5) Spanien (2) Spanien (2)
<b>Maleinsäurehydrazid</b>	23	8	34,8%	Kartoffeln Knoblauch Zwiebel	Österreich (5) Spanien Österreich (2)
<b>Boscalid</b>	171	7	4,1%	Kräuter, Basilikum Ribisel Salat, Häuptel Salat, Spezial	Israel (2) Italien (3) Italien Österreich
<b>Chlorpropham</b>	46	6	13,0%	Kartoffeln	Frankreich (3), Österreich (3)

Wirkstoff	Nachweise	PRP-Ü	Anteil PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
<b>Iprodion</b>	40	6	15,0%	Kiwis Pflaumen, dunkel Salat, Häuptel Salat, Vogerl-	Chile (3) Südafrika Österreich Italien
<b>Dithianon</b>	71	4	5,6%	Äpfel, Braeburn Äpfel, Elstar Äpfel, Gala Marillen	Österreich Österreich Österreich Frankreich
<b>Difenoconazol</b>	54	4	7,4%	Kräuter, Dille Kräuter, Schnittlauch Salat, Spezial	Italien (2) Österreich Spanien
<b>Imazalil-Zitrus</b>	93	3	3,2%	Pomelos Zitronen	Südafrika Argentinien, Spanien
<b>Dimethomorph</b>	49	3	6,1%	Kräuter, Basilikum Salat, Spezial	Israel (2) Österreich
<b>Deltamethrin</b>	14	3	21,4%	Kräuter, Dille Kräuter, Rosmarin	Italien (2) Italien
<b>Chlorat</b>	10	3	30,0%	Kirschen Kräuter, Zitronengras	Türkei Thailand (2)
<b>Spirotetramat&amp; Metaboliten</b>	113	2	1,8%	Kräuter, Basilikum Trauben, blau, Nerona	Israel Italien
<b>Cyprodinil</b>	82	2	2,4%	Erdbeeren Ribisel	Deutschland Österreich
<b>Pyraclostrobin</b>	60	2	3,3%	Kräuter, Basilikum	Israel (2)
<b>Mandipropamid</b>	34	2	5,9%	Salat, Rucola	Italien (2)
<b>Omethoat</b>	2	2	100,0%	Kirschen	Österreich, Türkei
<b>Captan</b>	88	1	1,1%	Äpfel, Gala	Österreich
<b>Acetamiprid</b>	56	1	1,8%	Salat, Rucola	Italien
<b>Thiacloprid</b>	39	1	2,6%	Ribisel	Österreich
<b>Spinosad</b>	37	1	2,7%	Spinat, Baby	Italien
<b>Etofenprox</b>	23	1	4,3%	Kräuter, Petersilie, kraus	Italien
<b>Ethephon</b>	15	1	6,7%	Trauben, rot, Crimson Seedless	Ägypten
<b>Pymetrozin</b>	14	1	7,1%	Salat, Spezial	Österreich
<b>Chlorothalonil</b>	9	1	11,1%	Tomaten, Cherry-	Marokko
<b>Chlormequat</b>	6	1	16,7%	Austernsaitling	Polen
<b>Linuron</b>	4	1	25,0%	Kräuter, Schnittlauch	Österreich
<b>Bupirimat</b>	3	1	33,3%	Erdbeeren	Griechenland
<b>Fenpyroximat</b>	3	1	33,3%	Ribisel	Österreich
<b>Fenamidon</b>	2	1	50,0%	Kräuter, Basilikum	Israel
<b>Formetanat-Hydrochlorid</b>	1	1	100,0%	Melonen, Zucker-	Italien
<b>Triazophos</b>	1	1	100,0%	Chilis	Thailand

## EDCs – hormonell wirksame Pestizide

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. Auf EU-Ebene sollten schon Ende 2013 die Kriterien festgelegt werden, gemäß derer ein Pestizid als endokrin schädigend eingestuft wird. Dieser Prozess ist aber noch immer nicht abgeschlossen. Erst wenn Testverfahren zur Identifizierung von hormonell schädigenden Pestiziden vorhanden sind, können solche Wirkstoffe in der EU verboten werden. Am 15. Juni 2016 hat die EU-Kommission einen Entwurf zu Festlegung der wissenschaftlichen Kriterien zur Bestimmung von Endokrinen Disruptoren vorgelegt, der auch die Möglichkeiten für eine Zulassung von endokrin schädlichen Wirkstoffen enthält und dafür eine Anpassung der Ausnahmeregelungen in der Zulassung vorschlägt (COM(2016) 350 final). Weiters sollen belegte Hinweise für eine endokrine Wirksamkeit nicht mehr ausreichend sein für ein Verbot. Damit wird das in der Verordnung (Nr. 1107/2009) festgelegte Vorsorgeprinzip ausgehebelt.

Endokrine Disruptoren sind Stoffe, die die Fähigkeit aufweisen, hormonelle Steuerungsprozesse zu stören. Neben anderen Chemikalien wird eine solche endokrin disruptive Wirkung auch zahlreichen Pestiziden zugeschrieben. Eine Besonderheit hormonell wirksamer Chemikalien ist, dass sie ihre Wirkung bereits in sehr niedrigen Konzentrationen entfalten, die deutlich unter den empfohlenen Rückstandsgrenzen liegen. Vor allem für den sich entwickelnden Organismus (Ungeborene, Kinder und Jugendliche) bergen hormonell wirksame Chemikalien die Gefahr irreversibler Schädigungen, die sich oft erst im späteren Leben manifestieren.

Ziel ist daher, die Exposition von Mensch und Umwelt gegenüber EDC-Pestiziden zu minimieren. Deshalb wird im PRP intensiv daran gearbeitet, für die relevantesten EDCs Minimierungsstrategien zu entwickeln. So wurden mit Oktober 2016 für alle potentiell hormonell wirksamen Pestizide die PRP-Obergrenzen halbiert. In einem weiteren Schritt sollen die Rückstände der 10 priorisierten EDCs (TOP 10 EDCs) nur mehr in Spuren - unter der Nachweisgrenze von 0,01 mg/kg – vorkommen. Bei den TOP 10 EDCs handelt es sich um die Insektizide Chlorpyrifos, Cypermethrin, Deltamethrin, Dimethoat, Lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid sowie um die Fungizide Captan, Iprodion, Mancozeb (DTCs) und Penconazol.

## Ergebnisse 2016

Die **Ergebnisse von 2016** zeigen, dass etwa 40 % aller für REWE untersuchten Proben mit EDC-Pestiziden belastet sind (Abb. 12). Hauptverursacher für die Belastung mit EDCs sind Kernobst, Zitrusfrüchte, Steinobst und Trauben (Tab. 12). Betrachtet man die Proben aus Österreich gesondert, zeigt sich, dass etwas mehr als ein Viertel der Proben (28 %) Rückstände von EDCs aufweisen. Von den österreichischen Proben mit EDC Nachweisen sind der Großteil Apfelproben sowie Grüner Salat, Gurken und Ribisel. Pro Planet-Produkte sind mit 29 % der Proben etwa gleich hoch wie der Rest der österreichischen Produkte mit EDCs belastet (Abb. 12).

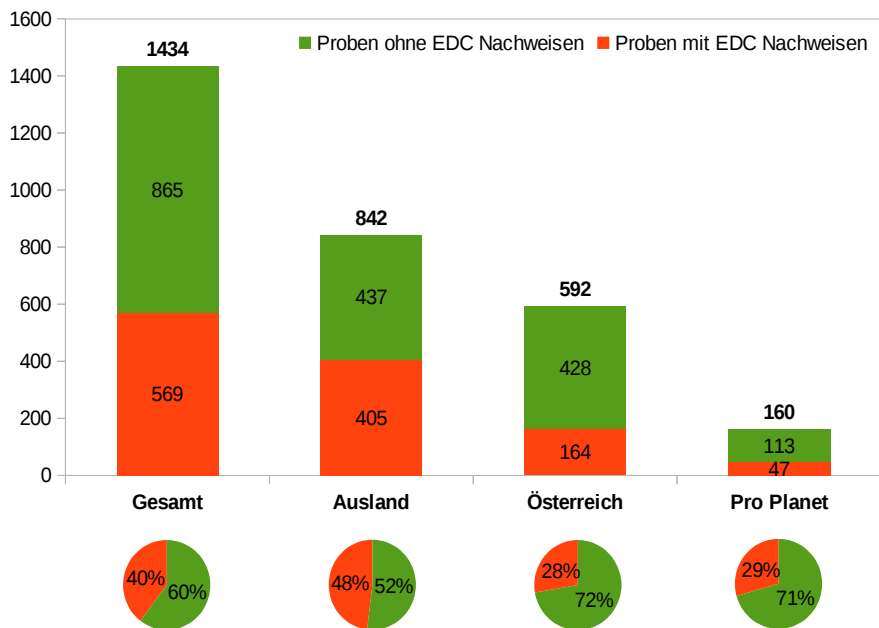


Abbildung 12. Anzahl endokrin wirksamer Pestizide (EDC) im Jahr 2016

Tabelle 12. Belastung mit EDCs nach Produktgruppe im Jahr 2016

Kategorie		Proben- anzahl	EDC	EDC10
			%	%
<b>Gemüse</b>	Blattgemüse u. Frische Kräuter	217	34%	21%
	<i>Salat, Häuptel</i>	38	26%	18%
	Hülsengemüse, frisch	22	27%	14%
	Pilze	20	40%	10%
	Kohlgemüse	72	13%	10%
	Stängelgemüse	27	11%	7%
	Fruchtgemüse	176	30%	6%
	Wurzel- und Knollengemüse	146	10%	1%
	Zwiebelgemüse	44	2%	0%
<b>Gemüse</b>		<b>724</b>	<b>23%</b>	<b>10%</b>
<b>Obst</b>	Kernobst	196	70%	64%
	<i>Äpfel</i>	140	64%	57%
	<i>Birnen</i>	56	86%	82%
	Steinobst	112	66%	50%
	Zitrusfrüchte	143	67%	31%
	Beeren- u. Kleinobst	174	35%	26%
	<i>Erdbeeren</i>	44	25%	14%
	<i>Trauben</i>	68	47%	35%
	Sonstige Früchte	85	40%	16%
<b>Obst</b>		<b>710</b>	<b>57%</b>	<b>40%</b>
<b>Gesamt</b>		<b>1434</b>	<b>40%</b>	<b>25%</b>

In Tabelle 12 ist die Situation im Jahr 2016 für Obst und Gemüse getrennt dargestellt. Bei Obst sind 57 % der Proben mit EDCs belastet, bei Gemüse sind es nur 23 % der Proben. Ähnlich ist das Verhältnis bei den Top 10 EDCs, die in 40 % der Obstproben und in 10 % der Gemüseproben nachgewiesen wurden. Zu den am stärksten mit EDCs belasteten Gemüsen, zählen Kulturpilze und hier vor allem Champignons (das Fungizid Prochloraz wird hier über das Substrat (Stroh) aufgenommen), Hülsengemüse, gefolgt von Blattgemüse und frischen Kräutern (insbesondere Hähntelsalat) und Fruchtgemüse (Gurken, Chilis/Pfefferoni, Paprika und Zucchini). Bei Tomaten (22 %) waren ausschließlich Proben aus Marokko, Spanien und Tunesien betroffen. Bei Obst ist Kernobst mit 70 % der Proben am stärksten betroffen, gefolgt von Zitrusfrüchten (Mandarinen, Orangen, Grapefruits/Pomelos) und Steinobst.

**Tabelle 13.** EDC Nachweise in Österreichischen Produkten im Jahr 2016

Produkt	EDC NACHWEISE		Probenanzahl	Produkte ohne EDC Nachweise	Probenanzahl
	ja	nein			
Äpfel	79	48	127	Bierrettich	2
Gurken	11	4	15	Brokkoli	4
Ribisel	11		11	Brombeeren	1
Salat, Hähntel	7	22	29	Eierschwammerl	1
Paprika	6	17	23	Fisolen	1
Kartoffeln	5	77	82	Heidelbeeren	8
Salat, Endivien	5	4	9	Himbeeren	3
Birnen	3	2	5	Karfiol	1
Karotten	3	9	12	Knoblauch	2
Radieschen	3	13	16	Kraut	11
Salat, Spezial	3	4	7	Kräuter, Basilikum	2
Zwetschken	3	3	6	Kräuter, Dille	2
Erdbeeren	2	18	20	Kräuter, Petersilie, kraus	2
Kohl	2	2	4	Kren (Meerrettich)	2
Kräuter, Minze	2		2	Kresse	1
Kräuter, Schnittlauch	2	3	5	Kürbis	2
Salat, Gentile	2	2	4	Mais	2
Stachelbeeren	2	1	3	Melanzani	5
Artischocken	1	1	2	Melonen, Zucker-	1
Chinakohl	1	13	14	Petersilienwurzeln	2
Kirschen	1	4	5	Pfefferoni	1
Kohlrabi	1	10	11	Pfirsiche	1
Kohlsprossen	1	2	3	Rettich	1
Kräuter, Petersilie, glatt	1	3	4	Salat, Eisberg	10
Mangold	1	1	2	Salat, Grazer Krauthähntel	5
Marillen	1	5	6	Salat, Herzen	1
Porree	1	7	8	Salat, Lollo Biondo, L.Rosso	9
Salat, Eichblatt	1	1	2	Salat, Mix	2
Salat, Voglerl-	1	1	2	Salat, Römer	1
Sellerie, Knollen-	1	4	5	Salat, Rucola	2
Spinat, Baby	1	3	4	Salat, Zuckerhut	1
<b>SUMME EDC ja</b>	<b>164</b>			Sellerie, Stangen-	1
				Spargel, weiss	2
				Süßkartoffel	1
				Tomaten	25
				Zucchini	1
				Zwiebel	21
				Zwiebel, Jung-	4
				<b>SUMME EDC nein</b>	<b>428</b>
				<b>SUMME GESAMT</b>	<b>592</b>

Von den in Obst und Gemüse **wichtigsten hormonell wirksamen Pestiziden (TOP 10 EDCs)** findet sich bei **Äpfeln** das Fungizid Captan in 43 % aller Apfel-Proben, weiters wurden auch Dithiocarbamate (19 %) häufig bei Äpfeln gefunden. Seit März 2015 wird deshalb ein Forschungsprojekt zu Alternativen im Apfelanbau durchgeführt, bei dem Methoden zur Reduktion von Captan und Mancozeb (DTC) erprobt werden.

Bei **Birnen** waren Dithiocarbamate mit 71 % Hauptverursacher der EDC-Belastung, gefolgt von den Pestiziden Captan und Thiocloprid (25 % und 18 % der Proben).

Auch beim **Steinobst** trug die Gruppe der Dithiocarbamate zur großen EDC-Belastung bei. Bis auf Kirschen waren ein Drittel aller Pfirsiche und Nektarinen und ein Viertel der Marillen und Pflaumen/Zwetschken waren damit belastet. Bei Kirschen waren 24 % der Proben mit dem Insektizid Thiocloprid und 18 % mit dem Insektizid Cypermethrin belastet. Thiocloprid wurde ebenfalls bei Marillen häufig nachgewiesen (22 %). Das Fungizid Iprodion ist vor allem bei Nektarinen/Pfirsichen sowie Pflaumen ein Problem.

Bei den **Zitrusfrüchten** wurde das Insektizid Chlorpyrifos auf durchschnittlich 29 % der Proben nachgewiesen. In Limetten gab es keine Rückstände von Chlorpyrifos.

Die Belastung von **Trauben** ist in erster Linie auf Dithiocarbamate (31 % der Proben) sowie Penconazol (10 %) zurückzuführen.

Auf **Häuptelsalat** ist mit 17 % die Gruppe der Dithiocarbamate ebenfalls das problematischste hormonell wirksame Pestizid. Um die EDC-Belastung bei österreichischem Häuptelsalat zu reduzieren, wird seit März 2015 ein Forschungsprojekt von GLOBAL 2000 dazu durchgeführt.

Bei den **Kräutern** sind ebenfalls die Dithiocarbamate als Hauptverursacher der EDC-Belastung zu nennen. Der Anteil der Proben mit Dithiocarbamat-Rückständen lag 2016 bei 29 %.

## **Ausgewählte EDC Wirkstoffe**

### **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. Captan kann den Östrogenhaushalt 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, krebserzeugend zu sein (EFSA 2009).

### **Dithiocarbamate**

Dithiocarbamate werden als Fungizide eingesetzt (v.a. Bei Kernobst, Steinobst, Trauben, Salate und Kräutern). Dithiocarbamate (Mancozeb, Metiram, Propineb, Thiram, Zineb, Ziram) wirken auf das Hormonsystem (reproduktionstoxisch). Das Abbauprodukt Ethylenthioharnstoff, welches bei der Lagerung und bei der Weiterverarbeitung (kochen) ebenfalls entsteht, wird von der EPA (1992) als möglicherweise krebserregend eingestuft.

### **Fenoxycarb**

Fenoxycarb ist ein systemisches Insektizid, welches die Juvenilentwicklung von Insekten beeinflusst. Es kommt hauptsächlich bei der Behandlung des Apfelwicklers zum Einsatz. Der Einfluss von Fenoxycarb

auf den Testosteronhaushalt bei tierischen Organismen konnte nachgewiesen werden (Verslycke 2004), zudem kann es das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen und ist möglicherweise krebserregend (EFSA 2010).

### **Lambda-Cyhalothrin**

Lambda-Cyhalothrin ist ein Insektizid, welches ein Kontaktgift ist bzw. auch einen Repellenteffekt hat. Es gehört zur Gruppe der Pyrethroide und wird in der Landwirtschaft, in privaten Haushalten und Gärten und in der Tiermedizin verwendet. Lambda-Cyhalothrin stört die Spermatogenese bei Ratten (Akthtar et al. 1996) und stört den Testosteronhaushalt vor allem während der Schwangerschaft und der Laktation (dem Säugen) (Tukhtaev et al. 2012). Dies stellt ein Risiko für das weitere Wachstum und die Entwicklung des Kindes dar (Tukhtaev et al. 2012).

### **Iprodion**

Iprodion ist ein Fungizid, das bei sehr vielen Kulturen eingesetzt wird (z.B. Kernobst, Beerenobst, Steinobst, Salat, Jungzwiebel, Karotten, Fisolen und Chinakohl). Der Wirkstoff Iprodion zeigt einen Einfluss auf die Aromataseaktivität und verstärkt die Östrogenproduktion (Andersen et al. 2002). Zudem wurde seine krebserregende Wirkung in Tierversuchen nachgewiesen (EPA 1998a).

### **Tebuconazol**

Tebuconazol ist ein Fungizid und wurde vor allem bei Steinobst nachgewiesen. Tebuconazol gehört zur Substanzklasse der Azole, es hemmt das Enzym Aromatase und wirkt so auf den Östrogen- und Androgenhaushalt (Trosken et al. 2004).

### **Thiacloprid**

Thiacloprid ist ein Neonikotinoid, welches 2016 hauptsächlich auf Birnen, Kirschen, Marillen und Ribisel nachgewiesen wurde. Im Zulassungsdossier ist die hormonelle Wirkung eindeutig belegt, und hormonelle Schädigungen nahegelegt wie Schilddrüsen-, Eierstock- und Gebärmutterkrebs, sowie Schädigung der Fortpflanzungsfähigkeit.

### **Pyrimethanil**

Pyrimethanil ist ein Fungizid, welches Rückstände vor allem bei Zitrusfrüchten und Birnen verursacht. Pyrimethanil kann als endokriner Disruptor in die Hormonproduktion der Schilddrüse eingreifen (EFSA 2006, Hurley et al. 1998, Cocco 2002).

GLOBAL 2000 sieht den Einsatz von hormonell wirksamen Pestiziden (EDC) im Allgemeinen und im Speziellen bei mit PRO PLANET ausgezeichneten Produkten als sehr problematisch. 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 völlig ohne Einsatz von hormonell wirksamen Pestiziden produziert.

## Mittlere Summenbelastung

Betrachtet man die mittlere Summenbelastung von Obst und Gemüse, so zeigt sich, dass Obst mit einer durchschnittlichen Summenbelastung von 108 % höher belastet war als Gemüse mit 75 %. 2016 folgte somit nicht dem langjährigen Trend, dass Gemüse eine höhere mittlere Belastung aufwies als Obst (vgl. 2015: Obst: 77 %, Gemüse: 94 % und 2014: Obst: 72 %, Gemüse: 97 %). Der Anstieg der Summenbelastung von Obst ist auf die Halbierung der PRP-Obergrenzen von hormonell wirksamen Pestiziden zurückzuführen, die vor allem bei Obstprodukten nachzuweisen sind (Seite XLI). Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Summenbelastung bei Obst und Gemüse im Jahr 2016 anhand von Boxplots.

Bei Gemüse lagen 75 % der Werte bei einer Summenbelastung zwischen 0 % und 31 % (2015: 30%) und bei Obst zwischen 0 und 112 % (2015: 84 %). Der Strich in den Boxen zeigt den Median der Proben. Das bedeutet, 50 % der Gemüseproben hatten eine Summenbelastung von weniger als 2,1 % (2015: 1,6 %) und bei Obst hatten 50 % der Proben eine Summenbelastung von weniger als 40 % (2015: 28 %).

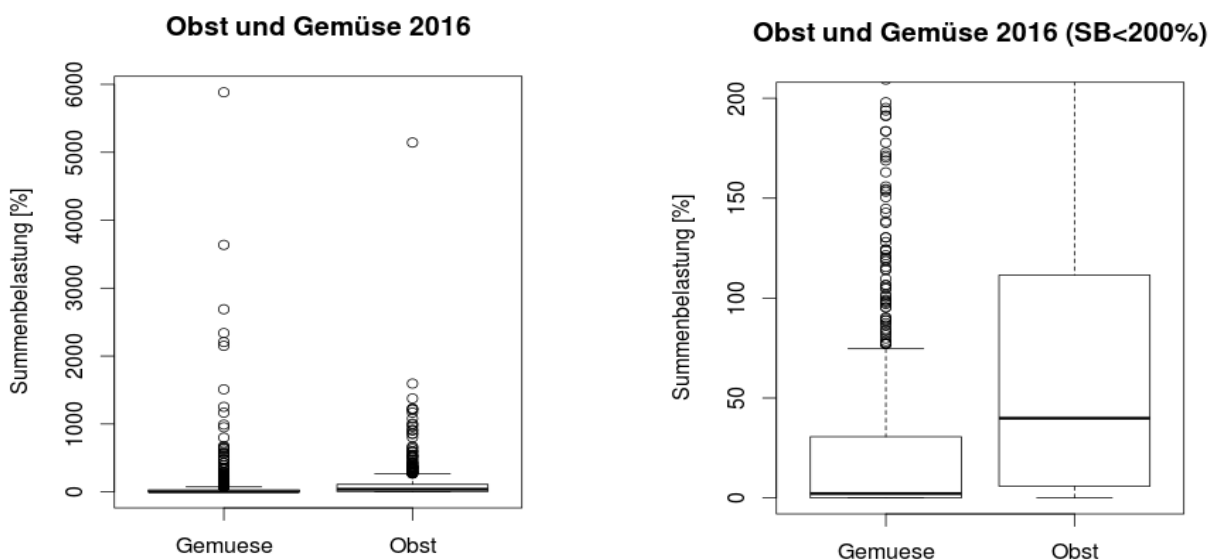


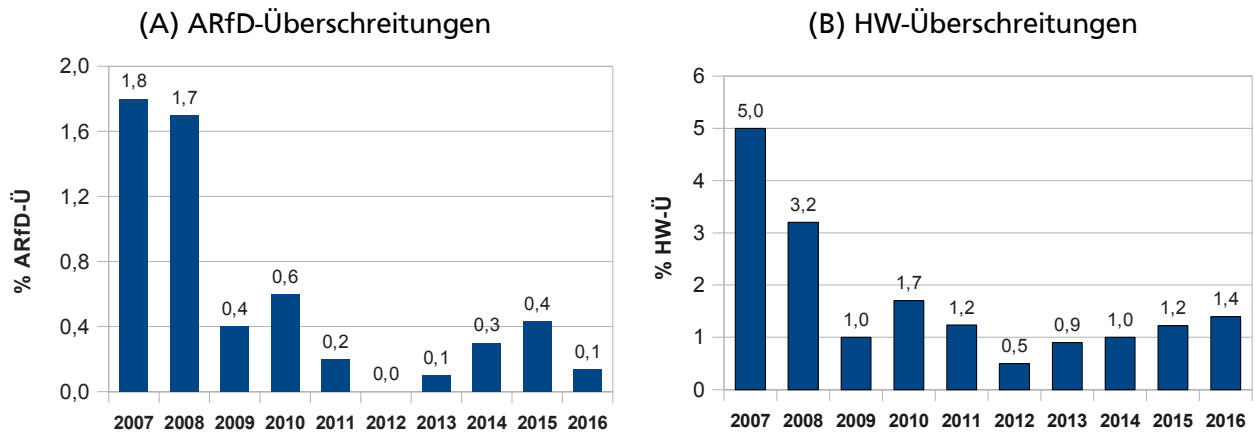
Abbildung 13. Summenbelastung (%) Obst und Gemüse 2016

## Entwicklung der Belastungssituation bei ausgewählten Produktgruppen

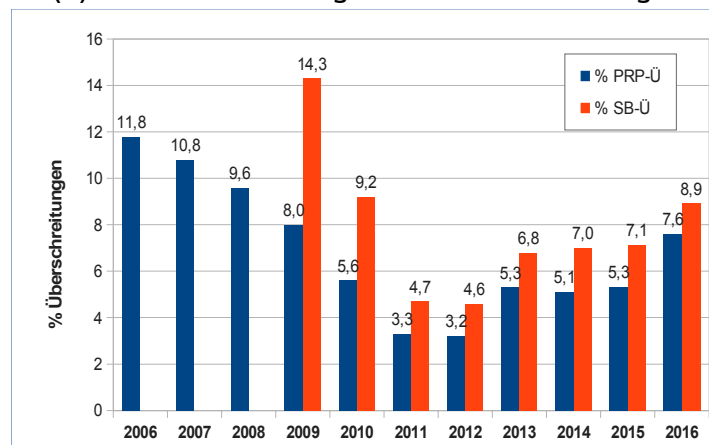
Die Belastungssituation des REWE Obst- und Gemüsesortiments zeigt seit der Einführung des PestizidReduktionsProgramms im Jahr 2002 eine nachweisbare Reduktion der Belastungssituation. In Abbildung 14 sind die Entwicklungen der bewerteten Kriterien dargestellt. ARfD-Überschreitungen werden seit dem Jahr 2007 und die Summenbelastung wird seit dem Jahr 2009 bewertet. Mit der Einführung der Summenbelastung konnten Einzelwirkstoffüberschreitungen (PRP-Ü) konstant



gesenkt werden. Der Anstieg der Summenbelastung seit dem Jahr 2013 ist auf die umfangreichen Zusatzuntersuchungen, v.a. der Dithiocarbamate, (siehe Seite XV) zurückzuführen und der Anstieg im Jahr 2016 auf die Einführung der EDC-Stufe im PRP. Die Halbierung der PRP-OG für hormonell wirksame Pestizide betraf 1/3 der gefundenen Pestizide. Werden die Daten um diese beiden Faktoren bereinigt, kann man erkennen, dass die zugrunde liegende Rückstandsbelastung weiterhin auf einem niedrigen Niveau ist bzw. vor den umfangreichen Zusatzuntersuchungen nicht erfasst wurde. Im Folgenden wird der Status bei einzelnen Produktgruppen besprochen.



(C) PRP-Überschreitungen & SB-Überschreitungen



(D) Entwicklung der SB-Überschreitungen. Einfluss der Zusatzuntersuchungen ab 2013 und der Einführung des EDC-Stufenplans 2016.

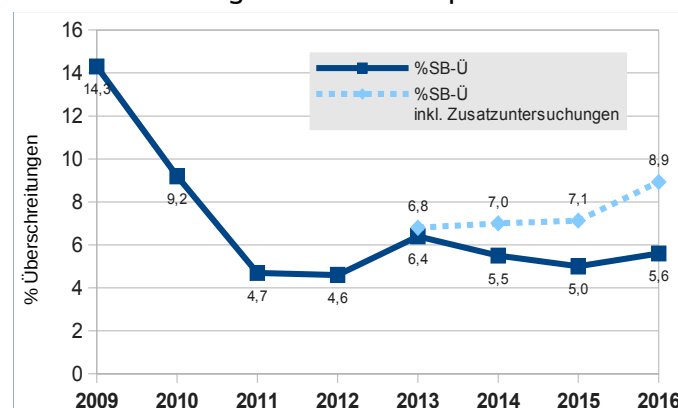


Abbildung 14. Entwicklung der Bewertungskriterien über den Zeitraum 2006 bis 2016

Die Produktkategorie **Fruchtgemüse** umfasst viele Produkte und hat insgesamt eine sehr geringe mittlere Summenbelastung von durchschnittlich 32 % im Zeitraum 2009 bis 2016 (min. 15 % und max. 56 %). Vereinzelt kam es bei Okra, Melonen, Tomaten und Gurken zu höheren Belastungen und Überschreitungen. Bei Produkten aus Österreich kam es seit 2012 bis auf eine SB-Ü bei Paprika (2013) zu keinen Überschreitungen der bewerteten Kriterien.

**Zitrusfrüchte** sind Produkte mit einer eher hohen Belastungssituation, vor allem durch den Einsatz von Schalenbehandlungsmitteln. Im Jahr 2016 wurden umfangreiche Untersuchungen von Rückständen im Fruchtfleisch durchgeführt um die tatsächliche Belastung durch die Pestizide Chlorpyrifos und Propiconazol besser beurteilen zu können. Die Abschaffung des Degreening der Früchte - grüne Zitrusfrüchte sind reif und süß - würde erhebliche Mengen an Nachernteschalenbehandlungsmitteln einsparen. Limetten haben seit 3 Jahren eine sehr geringe Belastung von zirka 20 %, da bei Limetten meist keine Schalenbehandlungsmitteln zum Einsatz kommen. Grapefruits aus Zypern führen jedes Jahr zu Überschreitungen. Verbesserungen sind ebenfalls noch bei Orangen aus Südafrika anzustreben.

Bei **Steinobst** aus Übersee (Kirschen, Nektarinen, Pfirsiche und Pflaumen aus Chile und Südafrika) konnte die Belastung seit 2013 auf einem geringen Niveau gehalten werden. Marillen, Pfirsiche und Zwetschken aus Österreich haben seit 2012 eine geringe durchschnittliche Summenbelastung von 42 % und es gab keine SB-Überschreitungen. Ausländische Ware hatte im gleichen Zeitraum ein mittlere SB von 126 % und 11 % der Proben (21 von 195) hatten eine SB-Überschreitungen.

Bei Kirschen aus Österreich führen Rückstände des problematischen Wirkstoffes Omethoat bei Nachweisen leicht zu Überschreitungen. Österreichische Kirschen sind großteils jedoch nur gering belastet. Ebenso gab es bei ausländischer Ware im Zeitraum seit 2013 nur 3 SB-Überschreitung (1 x Chile, 2 x Türkei) (35 Proben) festzustellen. Das Aufkommen der Kirschessigfliege lässt in Zukunft einen vermehrten Pestizideinsatz befürchten. GLOBAL 2000 steht in intensivem Kontakt mit den Lieferanten und Produzenten, um die möglichen Maßnahmen im Sinne des KonsumentInnen- und Umweltschutzes zu begleiten. Steinobst zählt zu einer der Produktgruppen, die häufig mit hormonell wirksamen Pestiziden belastet sind. Daher wird in den nächsten Jahren mit den ProduzentInnen intensiv an einer Strategie zur Vermeidung von Rückständen dieser Pestizide gearbeitet.

Die Rückstandsbelastungen bei **Kernobst** ist bei Äpfel und Birnen sehr unterschiedlich. Für die Überschreitungen sind vor allem Birnen verantwortlich (Mittelwert 2012 bis 2016: Äpfel: 2 % SB-Ü; Birnen: 14 % SB-Ü). Äpfel habe eine geringe Pestizidbelastung, es wird jedoch intensiv an der Vermeidung der problematischen hormonell wirksamen Pestizide Captan und Mancozeb gearbeitet. Dazu führt Global 2000 von 2015 bis 2018 ein vom FFG finanziertes Projekt durch. Die Ergebnisse zeigen, dass die gegen Lagerfäule eingesetzte Heißwasserdusche die gleichen Wirkungsgrade wie Captan erreicht. Mancozeb konnte durch Spritzplanänderungen ebenfalls ersetzt werden, vorerst durch andere chemische Pestizide. In den Versuchen wird jedoch mit Schwefel- und Kupferpräparaten eine alternative Strategie erprobt.

Bei **Kräutern** aus Österreich ist seit 2011 eine positive Entwicklung festzustellen. 2016 kam es nur bei einer Probe Schnittlauch zu einer PRP-Überschreitung. Hohe Belastungen findet man jedes Jahr in den Wintermonaten bei Petersilie und Dille aus Italien sowie Basilikum aus Israel. Schnittlauch, Rosmarin und Thymian zeigen in den letzten Jahren hingegen keine hohen Rückstandsbelastungen.

Bei **Trauben** ist der Anteil an Proben ohne Pestizidrückstände sehr gering. So war 2016 nur eine der 68 Proben rückstandsfrei. Vor allem bei Fungiziden gibt es hohe Rückstände. Probleme gibt es in den letzten Jahren auch durch den Wachstumsregulator Ethephon bei roten und blauen Trauben. Dieser wird eingesetzt um ein gleichzeitiges Reifen und die geforderte Farbausprägung der Trauben zu erreichen. Trauben werden sehr intensiv mit Pestiziden behandelt, dies hat negative Auswirkungen auf die Umwelt. Um die Abhängigkeit von immer neuen Wirkstoffen zu reduzieren, suchen die Produzenten verstärkt die Lösung in ganzheitlichen Herangehensweisen. Sorgfältige Düngung, Bewässerung und biologische Pflanzenschutzmaßnahmen sollen die Widerstandskräfte der Pflanze stärken und in Kombination mit verbesserten Prognosemodellen sowie Befallsmonitoring den Bedarf an chemischen Wirkstoffen reduzieren.

In der Kategorie **Salatarten** gab es bei Häuptelsalat aus Österreich seit dem Jahr 2009 Verbesserungen der Belastungssituation. Diese sind auf geringere Rückstände von Boscalid und fast keine Nachweise des problematischen Wirkstoffs Iprodion seit 2011 zurückzuführen. Geringe Belastungen mit Pestiziden zeigen sich seit Jahren bei Eisbergsalat. Problematisch bei Häuptelsalat ist vor allem die Wintersaison. GLOBAL 2000 schloss im Jahr 2014 ein dreijähriges Forschungsprojekt zu alternativen Methoden in der Salatproduktion ab, welches von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) finanziert wurde. Die Ergebnisse zeigten, dass sowohl der Befall mit Krankheitserregern als auch die Pestizidrückstände auf dem Ernteprodukt durch den Einsatz von pflanzenstärkenden Mitteln deutlich verringert werden können. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird seit April 2015 bis März 2018 ein Forschungsprojekt zum Ersatz von hormonell wirksamen Pestiziden in der Salatproduktion durchgeführt. Bisher war der Ersatz der hormonell wirksamen Fungiziden erfolgreich, für die hormonell wirksamen Insektizide war die Ergebnisse der alternativen Behandlungen, unter den derzeitigen konventionellen Produktionsbedingungen, noch nicht zufriedenstellend.

Im Jahr 2016 wurden 160 **PRO PLANET**-Proben von insgesamt 19 verschiedenen Produkten (4 Obst- und 16 Gemüseprodukte) untersucht. Die Belastung bei Produkten der Pro Planet-Linie war gering. Die mittlere Summenbelastung betrug 32 % (2015: 26 %, 2014: 29 %). Insgesamt gab es 4 Proben mit SB-Überschreitungen darunter 2 Apfel-, 1 Häuptelsalat- und 1 Radieschenprobe sowie 3 Zwiebelproben mit einem Nachweis des Keimhemmungsmittels Maleinsäurehydrazid. Bei Zwiebeln, die mit dem Pro Planet-Label ausgezeichnet sind, darf dieser gefundene Wirkstoff nicht verwendet werden.

### Pro Planet Produkte (ohne Äpfel)

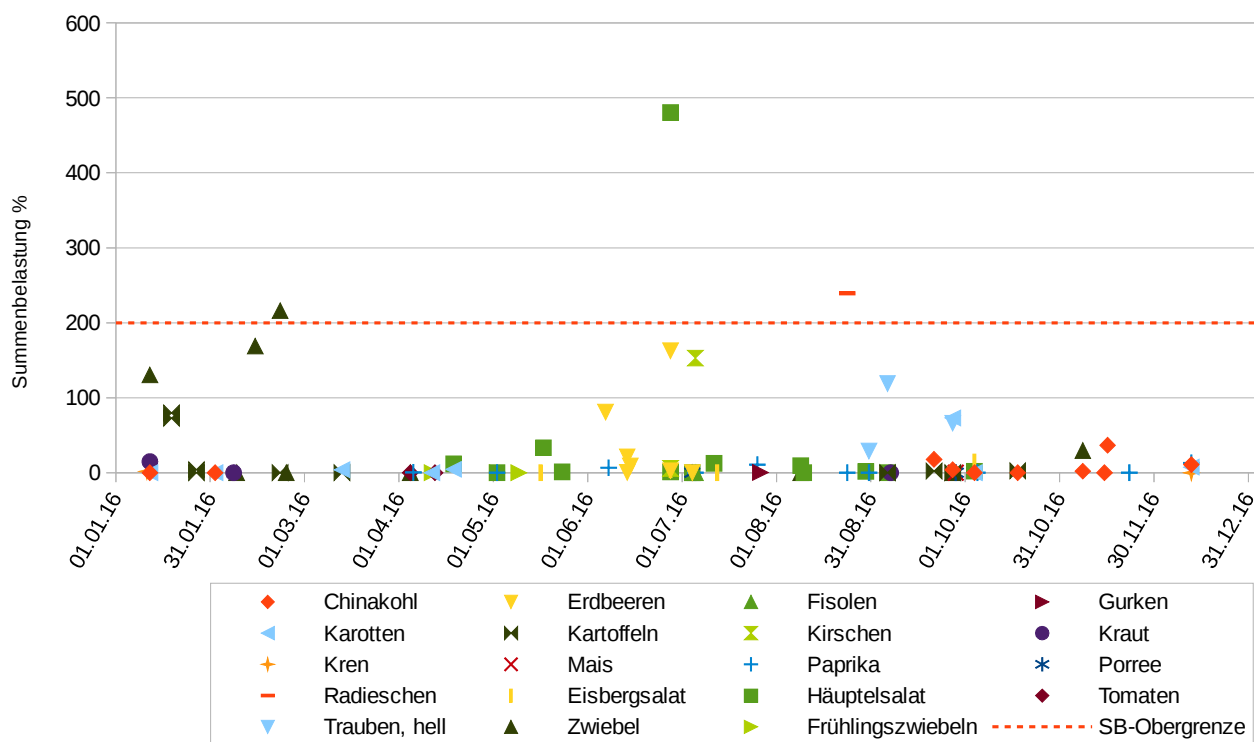


Abbildung 15. Jahresverlauf Summenbelastung (%) von Pro Planet Produkten (excl. Äpfel) 2016

### Pro Planet Äpfel

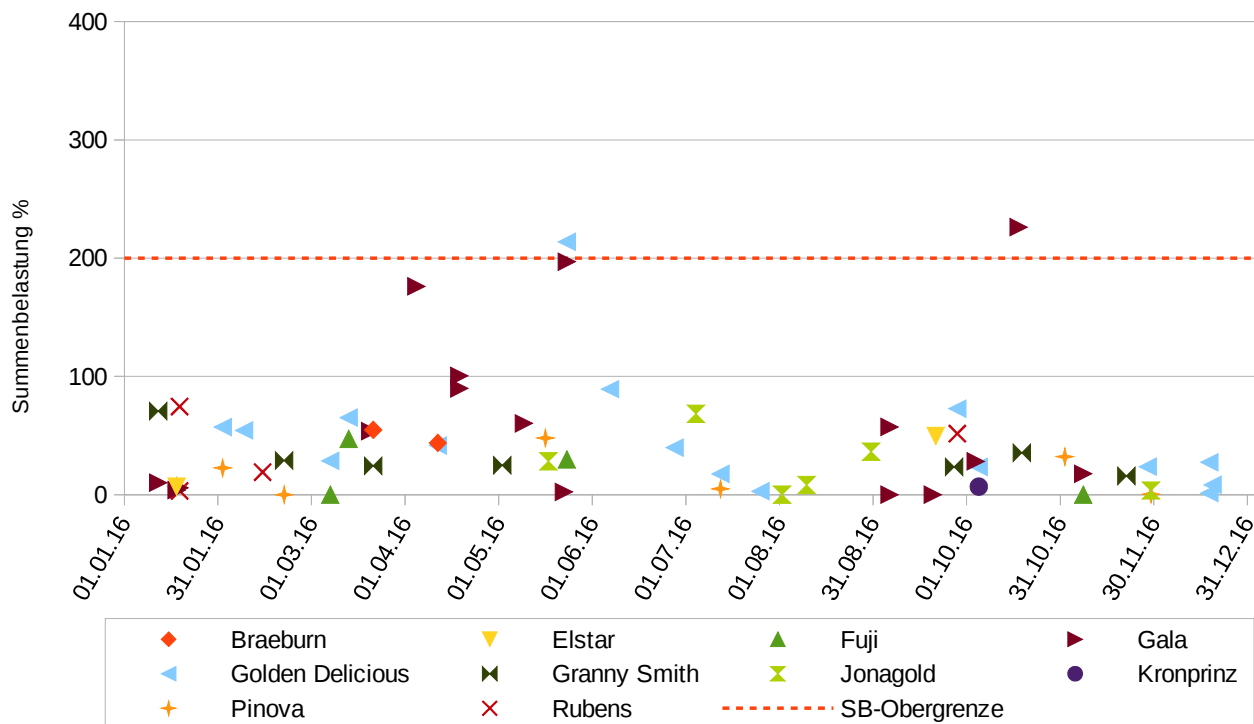


Abbildung 16. Jahresverlauf Summenbelastung (%) von Pro Planet Äpfel 2016

## Fazit

Ziel des PRP ist die Rückstandsbelastung durch chemisch-synthetische Pestizide im gesamten Obst- und Gemüsesortiment der REWE International nachhaltig zu reduzieren, deren Einsatz in der Produktion zu vermeiden und Produkte mit zu hohen Pestizidrückständen aus dem Sortiment zu nehmen.

Zu diesem Zweck wurden von GLOBAL 2000 die PRP-Kriterien entwickelt. Diese werden seit der Einführung im Jahr 2002 als Stufenprogramm umgesetzt, unterliegen aber auch einem fortlaufenden Prozess um neue Herausforderungen, wie Mehrfachrückstände und hormonell wirksame Pestizide, zu bewältigen.

Weiters kontrollieren die erfahrenen AgrartechnikerInnen von GLOBAL 2000 die Produkte mit einem Risiko für eine erhöhte Belastung (z.B. Einsatz von gefährlichen Pestiziden aus bestimmten Herkünften, Saisonal höhere Belastungen von Produkten durch ungünstige Witterungsbedingungen,...) besonders intensiv.

Insgesamt sind die Pestizidrückstände nach Einführung des PRP nun seit Jahren auf einem geringen Niveau. Zielführend war dabei, dass die PRP-Kriterien über die Jahre Schritt für Schritt strenger wurden, das PRP-Prozedere (die Kontrolle und Konsequenzen bei Überschreitung der Kriterien) und die enge Zusammenarbeit zwischen LieferantInnen, ProduzentInnen, REWE Einkauf und GLOBAL 2000. Das Stufenprogramm sowie der Ablauf des PRP-Prozedere bietet den Lieferanten und Produzenten die Zeit für eine langfristige Problemlösung, wiederholte Übertretungen haben aber strenge Konsequenzen zur Folge. Nur durch einen intensiven Austausch mit allen Beteiligten ist es möglich, das gemeinsame Ziel der Pestizidreduktion partnerschaftlich umzusetzen. So konnten auch 2016 Verbesserungen bei einigen Produktgruppen erzielt werden und Belastungen niedrig gehalten werden. Es zeigten sich aber auch bekannte Problemfelder, die noch nicht zufriedenstellend gelöst werden konnten. Durch die gesundheitsbasierten PRP-Werte können jedoch die problematischen Pestizide über alle Produkte erfasst und zielführend bearbeitet werden, wie die Beispiele Chlorpyrifos, Dithiocarbamate und Iprodion zeigen.

Insgesamt musste im Jahr 2016 ein Anstieg an Überschreitungen der PRP-Kriterien im REWE-Produkt-sortiment festgestellt werden (Summenbelastungs-Überschreitungen von 7,2 % auf 9,1 %). Dies muss aber unter folgendem Hintergrund betrachtet werden. Hormonell wirksame Pestizide werden, im Sinn des PRP-Stufenprogramms, seit Oktober 2016 strenger bewertet. Das hat sich sogleich in einem Anstieg der SB-Ü von 11,1 % auf 14,3 % im 4. Quartal gegenüber dem Vergleichszeitraum 2015 bemerkbar gemacht. Hormonell wirksame Pestizide mit ihrer nicht abschätzbaren Gefahr für die KonsumentInnen und AnwenderInnen sollen gegen alternative Mittel ausgetauscht werden und nicht mehr angewendet werden. Vorrangig soll Obst und Gemüse der REWE frei von den zehn wichtigsten hormonell wirksamen Pestiziden sein.

Im PestizidReduktionsProgramm wird auch weiterhin darauf geachtet, dem Einsatz von gesundheits-schädlichen Wirkstoffen nachzugehen und problematische Produkte/Herkünfte intensiv zu überprüfen. Die Ergebnisse des Jahres 2016 zeigen, dass es auch in Zukunft wichtig ist, streng zu kontrollieren und konstant an Verbesserungen für sicheres Obst und Gemüse zu arbeiten.



# 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. Der vorliegende Bericht bewertet das Jahr 2016 und vergleicht die Ergebnisse mit den Jahren 2012 bis 2015.

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 Statusbericht zu erstellen und zu veröffentlichen.

GLOBAL 2000 wurde mit der Auswertung der Daten sowie der Bewertung und der Erstellung des „Statusberichts chemischer Pflanzenschutz“ beauftragt.





## 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. Bei Produkten, die mit dem PRO PLANET-Label<sup>3</sup> gekennzeichnet sind, wurde bis 2013 nach ProduzentInnen beprobt, ab dem Jahr 2014 wurde nach Lieferant beprobt. Diese Ziehungen sind nicht risikoorientiert. Im Jahr 2016 waren dies in Summe 160 Proben von Äpfeln, Kirschen, Erdbeeren, Trauben, Chinakohl, Kraut, Eisbergsalat, Häuptelsalat, Fisolen, Karotten, Kartoffeln, Kren, Radieschen, Tomaten, Paprika, Mais, Porree, Frühlingszwiebeln und Zwiebeln.

Die Probennahme erfolgte sowohl im REWE-Frischdienstlager in Inzersdorf als auch in den fünf Außenlagern und wurde von REWE-MitarbeiterInnen und seit September 2013 von GLOBAL 2000-Mitarbeitern 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 im Jahr 2009 bei der LVA GmbH, seit dem Jahr 2010 werden auch vom Institut Dr. Wagner und seit 2012 auch bei der GBA GmbH Hamburg durchgeführt. Diese sind nach dem internationalen Standard EN ISO/IEC 17025 akkreditiert und mit Zulassung für die Labortätigkeit im QS-Rückstandsmonitoring Obst-Gemüse-Kartoffeln. 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.

---

<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.

### Die Bewertungskriterien sind:

- Der ARfD-Wert (akute Toxizität), Kap. 2.3.1 und 8.1.1
- Die PRP-Obergrenzen (chronische Toxizität), Kap. 2.3.2 und 8.1.2.2
- Die Summenbelastung (Cocktail effekt/Mixture Toxicity, SB), Kap. 2.3.2 und 8.1.2.3
- 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 PRP-Kriterien 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. 8.1.1) 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. 8.1.1) 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 Lieferant 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. 8.1.2.2) oder der maximal zulässigen Summenbelastung (Kap. 8.1.2.3) 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 drei Probenziehungen erneut eine Überschreitung festgestellt, wird dieses Produkt des/der LieferantIn gesperrt.

Die Mindestdauer für eine Sperre beträgt fünf Werkstage. 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 drei 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. 8.1.2.3) 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 Werkstage gesperrt, die

### 2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen

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 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 Ergebnisse und Interpretationen der Jahre 2009 bis 2016**



### 3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016

Im Jahr 2016 wurden von GLOBAL 2000 1424 Proben (2015: 1389 Proben, 2014: 1264 Proben, 2013: 1369 Proben) im Rahmen des PestizidReduktionsProgrammes (PRP) – welches von der REWE International AG umgesetzt wird – bewertet. Diese Proben wurden nach einem risikoorientierten Probeplan von GLOBAL 2000 aus den 26 Produktgruppen des Warenkorbbes gezogen und von unabhängigen, akkreditierten Labors auf Pestizidrückstände untersucht.

Am häufigsten wurden Äpfel (140), sonstige Salatarten (119), Kartoffeln (90), Pfirsiche, Nektarinen und Marillen (75), Kohlgemüse (72) und Trauben (68) (Anzahl der Proben in Klammer) untersucht. Die Verteilung der Proben entsprach 2016 in etwa dem Vorjahr 2015, allerdings war der Anteil an Pfirsichen, Nektarinen und Marillen höher als im Vorjahr und der der Trauben etwas niedriger.

In Tabelle 14 und Tabelle 15 sind die wichtigsten Werte der Produktgruppen des Warenkorbbes der Jahre 2009 bis 2016 dargestellt. Tabelle 14 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 Verzehrsmengen der Warenkorbgruppen sind in Tabelle 132 und 133 angeführt. Die daraus berechneten Belastungswerte sind in Tabelle 15 dargestellt.

Im Vergleich zum Vorjahr gab es bei 18 der 26 Produktgruppen einen Anstieg des BW1. Der BW2 war bei 16 Produktgruppen höher als im Vorjahr und der BW3 bei 3 Produktgruppen. Die Belastungswerte werden in den folgenden Abschnitten separat interpretiert. Die genauen Interpretationen bzw. Auswertungen zu den einzelnen Produkten sind in Kapitel 4 zu finden.

Aufgrund der nicht-zufälligen, sondern risikoorientierten Probenziehung 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 geringer ist. Die risikoorientierte Probenziehung ist jedoch das geeignete Instrument, um das maximale Belastungsrisiko für KonsumentenInnen durch Pestizide von Obst- und Gemüseprodukten zu erkennen.

Die Belastungsindizes sind, mit dem Wissen um die Charakteristik der risikoorientierten Probenziehung, ein geeignetes Instrument um die Qualitätsentwicklung des Obst- und Gemüsesortiments darzustellen.

Um die Ergebnisse der statistischen Analysen abzusichern, sind für den Vergleich von zwei Jahren (2015 und 2016) 28 Proben pro Jahr notwendig. Ein Vergleich über fünf Jahre (2012 bis 2016) erfordert mindestens 39 Proben pro Jahr. Diese Produktgruppen erfüllen natürlich auch die Bedingung für einen statistischen Vergleich mit dem Vorjahr 2015.

3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016

**Tabelle 14. Übersicht über die Belastungssituation der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2016 (Reihenfolge wie in Kapitel 5)**

Warenkorb (Produktgruppen PG) (PG N=26)	Anzahl Proben								SB [%] (MW)								% - PRP-Ü								% - ARfD-Ü							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Orangen, Grapefruits	43	38	48	68	71	52	59	51	299	164	127	139	127	120	133	295	20,9	7,9	4,2	4,4	5,6	1,9	5,1	15,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandarinen, Clementinen	34	35	39	45	36	35	36	36	228	147	149	131	117	155	118	221	17,6	5,7	2,6	0	2,8	5,7	0	19,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Zitronen, Limetten	16	14	20	22	28	27	35	46	99	71	114	100	60	44	121	134	6,3	7,1	10,0	4,5	0	3,7	8,6	15,2	0	0	0	0	0	0	2,9	0
Äpfel	74	102	142	155	166	144	147	140	55	47	41	35	36	42	36	47	0	2,0	0	0,6	1,2	1,4	2,0	3,6	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Birnen	111	109	89	91	58	62	64	56	136	133	101	67	82	83	119	193	7,2	6,4	5,6	4,4	5,2	4,8	9,4	17,9	1,8	0,9	0	0	0	0	1,6	0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	77	49	50	48	64	61	64	75	100	66	141	53	57	96	57	91	10,4	0,0	6,0	2,1	3,1	9,8	1,6	8,0	0	0	4,0	0	0	0	0	0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	48	27	36	36	32	34	27	37	63	66	140	70	45	35	48	122	6,3	3,7	2,8	11,1	3,1	0	3,7	10,8	0	0	2,8	0	0	0	0	0
Trauben	122	113	92	74	80	76	83	68	117	81	52	51	86	120	102	83	6,6	4,4	0	0	6,3	6,6	6,0	4,4	0	0,9	0	0	0	0	3,6	1,5
Erdbeeren	25	30	30	22	28	29	32	44	47	40	40	42	46	37	78	60	0	3,3	0	0	0	0	9,4	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Beerenobst	37	40	30	35	64	47	58	62	133	79	53	37	116	42	68	70	8,1	7,5	3,3	0	10,9	0	5,2	8,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bananen	28	19	20	18	17	13	11	18	358	43	54	80	35	49	71	96	28,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Exotenfrüchte	46	34	44	49	77	57	56	67	59	43	59	56	22	34	31	50	2,2	0	4,5	2,0	1,3	0	1,8	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Kartoffeln	23	26	51	44	78	84	93	90	125	62	63	105	83	71	54	80	13,0	11,5	5,9	15,9	15,4	9,5	7,5	14,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	8	18	34	23	32	42	72	58	9	34	40	2	8	5	35	13	0	0	5,9	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	2	4	42	34	36	50	41	44	3	0	11	13	17	85	32	42	0	0	2,4	2,9	2,8	14,0	7,3	13,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomaten	67	58	65	55	78	63	62	45	63	37	39	17	20	107	21	51	3,0	3,4	1,5	0	1,3	6,3	0	2,2	0	1,7	0	0	0	3,2	0	0
Paprika	46	36	63	43	50	35	33	41	28	30	26	20	15	12	19	20	2,2	2,8	3,2	0	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0
Melonen	11	9	12	13	18	25	15	22	51	32	12	5	9	43	7	35	0	0	0	0	0	4,0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	4,5
Sonstiges Fruchtgemüse	11	8	22	22	48	50	43	66	2	26	6	5	22	28	62	19	0	0	0	0	0	2,0	2,3	1,5	0	0	0	0	0	2,0	0	0
Kohlgemüse	9	20	46	48	50	40	71	72	10	16	8	14	10	1	6	43	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0
Hauptesalat	44	38	53	54	50	47	41	38	226	144	115	129	197	216	121	96	18,2	7,9	7,5	11,1	8,0	14,9	9,8	10,5	2,3	0	0	0	0	2,1	2,4	0
Sonstige Salatarten	86	86	91	78	107	88	121	119	100	85	56	92	89	131	99	90	9,3	9,3	3,3	5,1	11,2	11,4	12,4	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Kräuter und Spinatarten	60	58	47	60	62	49	51	60	75	223	976	143	382	327	895	355	6,7	20,7	10,6	5,0	21,0	18,4	25,5	21,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Hülsengemüse	19	21	17	19	21	21	22	22	181	303	5	27	936	53	2	9	15,8	19,0	0	5,3	9,5	4,8	0	0	5,3	0	0	0	5	0	0	0
Stängelgemüse	2	17	16	1	1	16	30	27	0	8	81	0	0	15	36	11	0	0	6,3	0	0	0	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilze	7	5	14	13	17	17	22	20	27	0	68	10	27	82	15	23	0	0	14,3	0	5,9	5,9	0	5,0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>1056</b>	<b>1014</b>	<b>1213</b>	<b>1170</b>	<b>1369</b>	<b>1264</b>	<b>1389</b>	<b>1424</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>99</b>	<b>56</b>	<b>102</b>	<b>78</b>	<b>92</b>	<b>90</b>	<b>7,0</b>	<b>4,7</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>4,4</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>7,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>
	<b>Summe der Proben</b>								<b>Mittelwerte der SB % (MW)</b>								<b>Mittelwerte der % - PRP-Ü</b>								<b>Mittelwerte der % - ARfD-Ü</b>							

oranjer Seitenbalken = Obst, grüner Seitenbalken= GEMÜSE

3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016

**Tabelle 15. Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2016 (Reihenfolge wie in Kapitel 5)**

Warenkorb (Produktgruppen PG) (PG N=26)	Anzahl Proben								BW1 (SB x VBMAbs)								BW2 (% - PRP-Ü / PGn)								BW3 (% - ARFD-Ü / PGn)							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Orangen, Grapefruits	43	38	48	68	71	52	59	51	1575	865	670	737	675	635	707	1566	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,07	0,2	0,6	0	0	0	0	0	0	0	
Mandarinen, Clementinen	34	35	39	45	36	35	36	36	714	459	467	407	363	479	364	684	0,7	0,2	0,1	0	0,1	0,2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Zitronen, Limetten	16	14	20	22	28	27	35	46	166	118	191	169	102	74	206	227	0,2	0,3	0,4	0,2	0	0,1	0,3	0,6	0	0	0	0	0	0,11	0	
Äpfel	74	102	142	155	166	144	147	140	625	533	464	398	408	481	412	536	0	0,08	0	0,02	0,05	0,05	0,08	0,1	0	0,08	0	0	0	0		
Birnen	111	109	89	91	58	62	64	56	274	267	203	133	164	166	239	387	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,7	0,07	0,03	0	0	0	0,06	0	
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	77	49	50	48	64	61	64	75	371	243	524	196	212	357	210	335	0,4	0	0,2	0,08	0,1	0,4	0,1	0,3	0	0	0,15	0	0	0		
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	48	27	36	36	32	34	27	37	65	69	146	70	45	35	48	122	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0	0,1	0,4	0	0	0,11	0	0	0	0	
Trauben	122	113	92	74	80	76	83	68	388	268	172	170	282	396	337	273	0,3	0,2	0	0	0,2	0,3	0,2	0,2	0	0,03	0	0	0	0,14	0,06	
Erdbeeren	25	30	30	22	28	29	32	44	79	67	67	71	78	63	133	102	0	0,1	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0		
Sonstiges Beerenobst	37	40	30	35	64	47	58	62	35	21	14	11	35	13	21	21	0,3	0,2	0,1	0	0,4	0	0,2	0,3	0	0	0	0	0	0		
Bananen	28	19	20	18	17	13	11	18	3882	463	587	860	383	530	767	1039	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sonstige Exotenfrüchte	46	34	44	49	77	57	56	67	195	142	196	183	73	113	102	166	0,08	0	0,2	0,1	0,05	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0		
Kartoffeln	23	26	51	44	78	84	93	90	3133	1548	1569	2631	2091	1776	1364	2001	0,5	0,4	0,2	0,6	0,6	0,4	0,3	0,6	0	0	0	0	0	0		
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	8	18	34	23	32	42	72	58	85	303	357	19	75	48	311	117	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0,0	0	0	0	0	0	0		
Zwiebelgemüse	2	4	42	34	36	50	41	44	22	0	86	105	132	663	250	325	0	0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0		
Tomaten	67	58	65	55	78	63	62	45	546	316	335	145	176	923	180	436	0,1	0,1	0,1	0	0,05	0,2	0	0	0	0,07	0	0	0,12	0		
Paprika	46	36	63	43	50	35	33	41	120	132	112	88	63	52	83	86	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0		
Melonen	11	9	12	13	18	25	15	22	112	70	26	11	19	95	16	78	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,17		
Sonstiges Fruchtgemüse	11	8	22	22	48	50	43	66	16	194	48	39	162	211	468	146	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0,08	0	0		
Kohlgemüse	9	20	46	48	50	40	71	72	67	114	53	100	74	8	40	306	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hauptesalat	44	38	53	54	50	47	41	38	542	345	275	311	472	518	290	231	0,7	0,3	0,3	0,4	0,3	0,6	0,4	0,4	0,09	0	0	0	0,08	0,09	0	
Sonstige Salatarten	86	86	91	78	107	88	121	119	499	425	277	462	446	657	496	450	0,4	0,4	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0		
Kräuter und Spinatarten	60	58	47	60	62	49	51	60	20	58	256	43	115	98	269	106	0,3	0,8	0,4	0,2	0,8	0,7	1,0	0,8	0	0	0	0	0	0		
Hülsengemüse	19	21	17	19	21	21	22	22	71	119	2	11	374	21	1	4	0,6	0,7	0	0,2	0,4	0,2	0	0	0,20	0	0	0,18	0	0		
Stängelgemüse	2	17	16	1	1	16	30	27	0	9	92	0	0	16	40	12	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0		
Pilze	7	5	14	13	17	17	22	20	29	0	71	10	27	82	15	23	0	0	0,6	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Gesamt	<b>1056</b>	<b>1014</b>	<b>1213</b>	<b>1170</b>	<b>1369</b>	<b>1264</b>	<b>1389</b>	<b>1424</b>	<b>13629</b>	<b>7149</b>	<b>7260</b>	<b>7379</b>	<b>7046</b>	<b>8512</b>	<b>7368</b>	<b>9778</b>	<b>6,9</b>	<b>4,6</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>4,4</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>7,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>

oranjer Seitenbalken = Obst, grüner Seitenbalken = GEMÜSE



## 3.2 Interpretation der Belastungswerte

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

Der Belastungswert 1 (BW<sub>1</sub>) (Tab. 16) dient zur Bewertung der chronischen Toxizität. Er beinhaltet die durchschnittliche Summenbelastung (SB) von Pestizidrückständen im Untersuchungsjahr (Tab. 15) und den durchschnittlichen Jahresverbrauch pro Person (Tab. 132). Der BW<sub>1</sub> des gesamten Warenkorbes 2016 betrug 9778. Er war damit der höchste Wert seit dem Jahr 2010, lag aber noch unter dem des Referenzjahres 2009 (BW<sub>1</sub> = 13629) (Tab. 15, Tab. 19).

Der Anstieg war vor allem auf die Halbierung der PRP-Obergrenzen bei hormonell wirksamen Pestiziden seit Oktober 2016 zurückzuführen, sowie auf die Senkung des ADI und somit der PRP-Obergrenze von Chlorpyrifos.

18 der 26 Produktgruppen im Jahr 2016 zeigten einen Anstieg des BW<sub>1</sub> und 8 Produktgruppen hatten einen niedrigeren BW<sub>1</sub> (Tab. 15). Den größten Anteil am Anstieg des BW<sub>1</sub>, im Vergleich zum Vorjahr, hatten Orangen/Grapefruits, Kohlgemüse, Mandarinen (inkl. Clementinen), Tomaten, Kartoffeln und Birnen (Abb. 17, Tab. 15).

Wie schon in den Vorjahren waren Kartoffeln die Produktgruppe, die den größten Anteil am BW<sub>1</sub> hatte. Aufgrund der hohen Verbrauchsmenge trugen Kartoffeln, obwohl sie nur mittlere Summenbelastungen (MW=80 %) aufwiesen, mit 20,5 % zum BW<sub>1</sub> bei. Bei den Obstprodukten trugen Orangen/Grapefruits mit 16,0 % zum BW<sub>1</sub> bei (vgl. 2015 mit 9,1 %) und Bananen, deren mittlere Summenbelastung im Vergleich zum Vorjahr und den Vorjahren 2013 und 2014 angestiegen ist, mit 10,6 % zum BW<sub>1</sub> bei (Tab. 16). Äpfel haben eine geringe mittlere Summenbelastung von 47 %, trugen aber aufgrund ihrer hohen Verbrauchsmengen von 11,4 kg/Jahr mit 5,5 % zum BW<sub>1</sub> bei. Mandarinen/Clementinen mit nur einem Viertel der Verbrauchsmenge (3,1 kg/Jahr) von Äpfeln trugen aufgrund der hohen mittleren Summenbelastung von 221 % mit 7,0 % zum BW<sub>1</sub> des Warenkorbes 2016 bei (Tab. 16).

Obst hatte 2016 einen Anteil von 56 % am BW<sub>1</sub> und Gemüse einen von 44 % am BW<sub>1</sub> (Tab. 16). Im Vergleich zu den Vorjahren ist der Anteil von Obst am BW<sub>1</sub> angestiegen.

#### Vergleich mit dem Jahr 2015

Für 20 der 26 Produktgruppen des Warenkorbes waren genügend Proben gezogen worden, um einen statistischen Vergleich mit dem Jahr 2015 durchzuführen. Birnen und Mandarinen/Clementinen hatten 2016 einen statistisch signifikant höheren BW<sub>1</sub> als im Jahr 2015 (Tab. 15).

Einen Anstieg des BW<sub>1</sub> gab es ebenfalls bei Äpfel, Orangen/Grapefruits, Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, sonstige Exotenfrüchte, Zitronen/Limetten, Kartoffeln, Kohlgemüse, Paprika, Tomaten und Zwiebelgemüse, der jedoch statistisch nicht signifikant war (Tab. 15). Bananen, Kirschen/Pflaumen/Zwetschken, Hülsengemüse, Melonen und Pilze hatten ebenfalls einen höheren BW<sub>1</sub> als im Vorjahr. Ein statistischer Vergleich war aber aufgrund zu geringer Probenanzahlen nicht möglich.

Niedrigere BW<sub>1</sub> als im Jahr 2015 hatten die Produktgruppen Erdbeeren, Trauben, Häuptelsalat, Kräuter und Spinatarten, sonstige Salatarten, sonstiges Wurzel- und Knollengemüse und sonstiges Fruchtgemüse, der aber nicht statistisch signifikant war (Tab. 15). Stängelgemüse hatte ebenfalls

### 3.2 Interpretation der Belastungswerte

einen niedrigeren  $BW_1$  als im Vorjahr. Ein statistischer Vergleich war aber aufgrund zu geringer Probenanzahlen nicht möglich.

#### **Entwicklungen 2011 bis 2016**

Wie in den Vorjahren zählten Äpfel, Bananen, Kartoffeln und Orangen/Grapefruits zu den Produktgruppen mit hohen  $BW_1$ . Mandarinen/Clementinen hatten im Jahr 2016 ebenfalls einen hohen  $BW_1$ .

Die  $BW_1$  des Jahres 2016 der Produktgruppen Kartoffeln, Bananen, Paprika, Hülsengemüse und sonstige Beerenfrüchte lagen die letzten drei Jahre unter dem langjährigen Mittel.

Bei den 11 Produktgruppen Äpfel, Birnen, Orangen/Grapefruits, Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, und sonstige Exotenfrüchte und Trauben, Kartoffeln, Kohlgemüse, Kräuter/Spinatarten, sonstige Salatarten und Tomaten war eine ausreichende Probenanzahl (min. 39) gegeben, um eventuelle Unterschiede zwischen fünf Jahren statistisch abzusichern (Tab. 15).

Bei Birnen war der  $BW_1$  2016 signifikant höher als in den Jahren 2012, 2013 und 2014. Dies war vor allem auf die Halbierung der PRP-Obergrenze der Dithiocarbamate, aufgrund der Einführung der „EDC-Stufe“, zurückzuführen. Zudem war der  $BW_1$  des Jahres 2015 signifikant höher als im Jahr 2012. Der  $BW_1$  war bei den anderen 10 Produktgruppen in den Untersuchungsjahren 2012 bis 2016 nicht signifikant verschieden (Tab. 15).

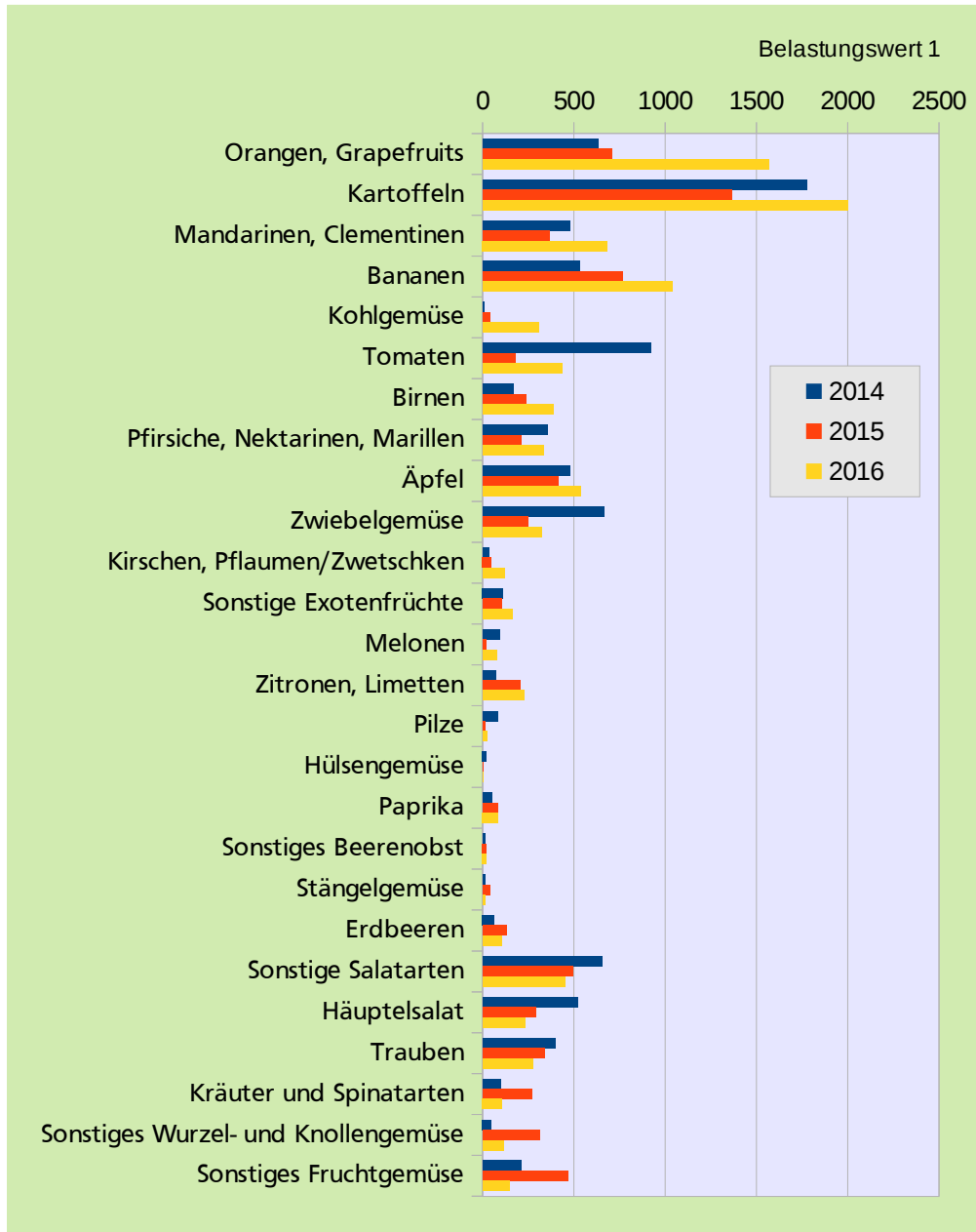
**Tabelle 16. Berechnung von  $BW_1$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2016**(sortiert nach absteigendem  $BW_{1i}$ )

Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n=26$ )	$VBM_{abs}$ [kg]	Anzahl Proben	SB [%] (MW)	SB [%] (STABW)	$BW_{1i}$ (SB x $VBM_{abs}$ )	$BW_{1i\ rel}$ [%] ( $BW_{1i}/BW_1$ )x100
Orangen, Grapefruits	5,3	51	295	725	1565,9	16,0
Bananen	10,8	18	96	63	1039,0	10,6
Mandarinen, Clementinen	3,1	36	221	282	684,3	7,0
Äpfel	11,4	140	47	78	536,5	5,5
Birnen	2	56	193	255	387,0	4,0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	3,7	75	91	166	335,3	3,4
Trauben	3,3	68	83	82	273,2	2,8
Zitronen, Limetten	1,7	46	134	233	227,3	2,3
Sonstige Exotenfrüchte	3,3	67	50	141	165,8	1,7
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	1	37	122	285	121,6	1,2
Erdbeeren	1,7	44	60	83	102,0	1,0
Sonstiges Beerenobst	0,3	62	70	172	21,1	0,2
<b>Obst</b>	<b>47,6</b>	<b>700</b>			<b>5458,7</b>	<b>55,8</b>
Kartoffeln	25,1	90	80	138	2000,6	20,5
Sonstige Salatarten	5	119	90	276	449,7	4,6
Tomaten	8,6	45	51	185	435,8	4,5
Zwiebelgemüse	7,8	44	42	88	325,4	3,3
Kohlgemüse	7,1	72	43	255	305,5	3,1
Haupt Salat	2,4	38	96	225	231,3	2,4
Sonstiges Fruchtgemüse	7,5	66	19	48	145,7	1,5
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	9	58	13	36	117,3	1,2
Kräuter und Spinatarten	0,3	60	355	975	106,5	1,1
Paprika	4,3	41	20	32	85,5	0,9
Melonen	2,2	22	35	140	77,7	0,8
Pilze	1	20	23	51	22,8	0,2
Stängelgemüse	1,1	27	11	31	12,1	0,1
Hülsengemüse	0,4	22	9	25	3,7	0,04
<b>Gemüse</b>	<b>81,8</b>	<b>724</b>			<b>4319,7</b>	<b>44,2</b>
<b>Gesamt</b>	<b>129,4</b>	<b>1424</b>			<b>9778,4</b>	<b>100</b>
					<b><math>BW_1</math></b>	
					<b>(<math>\sum BW_{1i}</math>)</b>	

**Erklärung der Spalten:**

- $VBM_{abs}$  [kg] Absolute Verbrauchsmenge [kg pro EinwohnerIn und Jahr]
- Anzahl Proben Anzahl der Proben
- SB [%] (MW) Mittelwert (Jahresdurchschnitt) der Summenbelastung der Produktgruppe [%]
- SB [%] (STABW) Standardabweichung der Summenbelastung der Produktgruppe [%]
- $BW_{1i}$  (SB x  $VBM_{abs}$ ) Belastungswert 1 der Produktgruppe absolut
- $BW_{1i\ rel}$  [%] ( $BW_{1i} / BW_1$ ) x 100 Belastungswert 1 der Produktgruppe relativ

### 3.2 Interpretation der Belastungswerte



**Abbildung 17.** Belastungswerte 1 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2014, 2015 und 2016. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten prozentualen Anteil am Anstieg des  $BW_1$  2016.

### 3.2.2 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 2016 betrug der BW<sub>2</sub> gerechnet über alle untersuchten Produkte 7,5. Dies entspricht 110 Überschreitungen der Grenzwerte für die chronische Toxizität, verursacht durch zumindest einen Wirkstoff (Tab. 17). Der BW<sub>2</sub> war daher um zirka 60 % höher als im Vorjahr mit 4,8. Der BW<sub>2</sub> war in den Jahren 2011 und 2012 (3,8 und 2,9) nochmals deutlich niedriger (Tab. 15, Tab. 19).

Insgesamt gab es bei 14 Produktgruppen einen Anstieg des BW<sub>2</sub> und bei 5 eine Reduktion. Die restlichen 7 Produktgruppen hatten entweder gleich einen hohen BW<sub>2</sub> wie im Vorjahr 2015 bzw. einen BW<sub>2</sub> von 0.

Nachdem Mandarinen/Clementinen im Jahr 2015 eine BW<sub>2</sub> von 0,0 hatten, trugen sie heuer mit einem BW<sub>2</sub> von 0,7 mit 10 % zum BW<sub>2</sub> bei. „Kräuter und Spinatarten“ hatten wie in den Vorjahren den größten Anteil am BW<sub>2</sub> (11 %). Weiters trugen Birnen zu 9 %, Orangen/Grapefruits und Zitronen/Limetten zu je zirka 8 % sowie Kartoffeln und Zwiebelgemüse zu je zirka 7 % zum BW<sub>2</sub> bei (Tab. 17).

Im Jahr 2016 trug Obst mit 57 % und Gemüse mit 43 % zum BW<sub>2</sub> bei. Im Vergleich zu den Vorjahren betrug der Anteil von Obst wieder wie im Jahr 2009 mehr als 50 % des BW<sub>2</sub>.

#### Vergleich mit dem Jahr 2015

Im Jahr 2016 gab es bei 5 der 26 Produktgruppen keine PRP-Überschreitungen und hatten daher einen BW<sub>2</sub> von 0,0 (Tab. 17). Im Jahr 2015 hatten 8 Produktgruppen einen BW<sub>2</sub> von 0,0. Die 3 Produktgruppen Bananen, Hülsengemüse und Paprika hatten 2016 wie schon im Jahr 2015 als auch im Jahr 2014 einen BW<sub>2</sub> von 0,0 (Tab. 15).

Weiters hatten 2016 die 2 Produktgruppen Stängelgemüse sowie Sontiges Wurzel- und Knollengemüse ebenfalls einen BW<sub>2</sub> von 0,0. Im Vorjahr gab es bei diesen beiden Produktgruppen noch PRP-Überschreitungen und die daraus berechneten Belastungswerte (Tab. 15).

Weiters gab es eine Reduktion des BW<sub>2</sub> bei den 3 Produktgruppen Erdbeeren (von 0,4 auf 0,2), Kräuter und Spinatarten (von 1,0 auf 0,8) sowie bei Sonstige Salatarten (von 0,5 auf 0,3) (Tab. 15). Die Änderungen waren nicht signifikant.

Einen gleich hohen BW<sub>2</sub> wie 2015 hatten die 3 Produktgruppen Äpfel, Trauben und sonstiges Fruchtgemüse. Produktgruppen, die sowohl 2015 als auch 2016 einen BW<sub>2</sub> von 0,0 hatten, siehe oben.

Einen Anstieg des BW<sub>2</sub> gab es bei insgesamt 14 Produktgruppen, darunter die Obstproduktgruppen Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, Orangen/Grapefruits, Kirschen/Pflaumen/Zwetschken, Sonstige Exoten, Birnen, Zitronen/Limetten und Sonstiges Beerenonst sowie die Gemüseproduktgruppen Kartoffeln und Zwiebelgemüse (Tab. 15). Die Produktgruppen Mandarinen/Clementinen, Pilze, Melonen, Kohlgemüse und Tomaten hatten im Vorjahr einen BW<sub>2</sub> von 0,0. Im Jahr 2016 kam es bei diesen Produktgruppen zu PRP-Überschreitungen und den daraus berechneten Belastungswerten (Tab. 15). Bis auf den Anstieg bei Mandarinen/Clemetinen waren diese Erhöhungen nicht signifikant.

### 3.2 Interpretation der Belastungswerte

#### Vergleich 2011 bis 2016

Für eine statistische Auswertung des Untersuchungszeitraumes 2012 bis 2016 hatten die Produktgruppen Äpfel, Birnen, Orangen/Grapefruits, Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, und sonstige Exotenfrüchte und Trauben, Kartoffeln, Kohlgemüse, Kräuter/Spinatarten, sonstige Salatarten und Tomaten eine ausreichende Probenanzahl um eventuelle Unterschiede zwischen den fünf Jahren statistisch abzusichern (Tab. 15).

Der Anteil an PRP-Ü in den Jahren 2012 bis 2016 war bei Kräuter/Spinatarten im Jahr 2015 signifikant höher als im Jahr 2012 (Tab. 15).

**Tabelle 17.** Berechnung von  $BW_2$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2016

(sortiert nach absteigendem  $BW_{2i}$ )

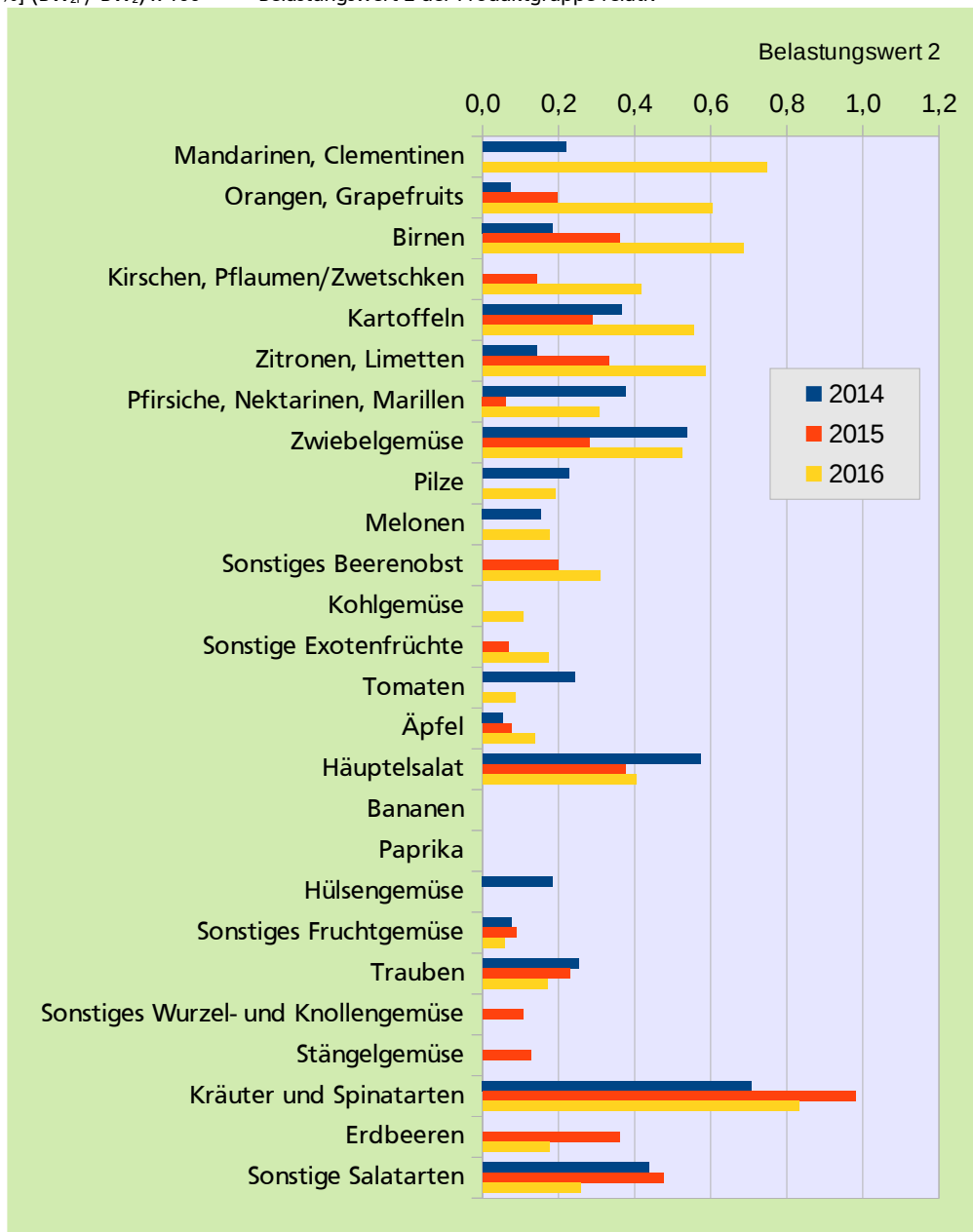
Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n=26$ )	Anzahl Proben	PRP-Ü	% - PRP-Ü	$BW_{2i}$ (%PRP-Ü / $PG_n$ )	$BW_{2i\ rel}$ [%] ( $BW_{2i}/BW_2$ )x100
Mandarinen, Clementinen	36	7	19,4	0,7	10,0
Birnen	56	10	17,9	0,7	9,2
Orangen, Grapefruits	51	8	15,7	0,6	8,0
Zitronen, Limetten	46	7	15,2	0,6	7,8
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	37	4	10,8	0,4	5,5
Sonstiges Beerenobst	62	5	8,1	0,3	4,1
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	75	6	8,0	0,3	4,1
Erdbeeren	44	2	4,5	0,2	2,3
Sonstige Exotenfrüchte	67	3	4,5	0,2	2,3
Trauben	68	3	4,4	0,2	2,3
Äpfel	140	5	3,6	0,1	1,8
Bananen	18	0	0	0	0
<b>Obst</b>	<b>700</b>	<b>60</b>	<b>9,3</b>		<b>57,4</b>
Kräuter und Spinatarten	60	13	21,7	0,8	11,1
Kartoffeln	90	13	14,4	0,6	7,4
Zwiebelgemüse	44	6	13,6	0,5	7,0
Häuptelsalat	38	4	10,5	0,4	5,4
Sonstige Salatarten	119	8	6,7	0,3	3,4
Pilze	20	1	5,0	0,2	2,6
Melonen	22	1	4,5	0,2	2,3
Kohlgemüse	72	2	2,8	0,1	1,4
Tomaten	45	1	2,2	0,1	1,1
Sonstiges Fruchtgemüse	66	1	1,5	0,1	0,8
Stängelgemüse	27	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	58	0	0	0	0
Hülsengemüse	22	0	0	0	0
Paprika	41	0	0	0	0
<b>Gemüse</b>	<b>724</b>	<b>50</b>	<b>5,9</b>		<b>42,6</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1424</b>	<b>110</b>	<b>7,7</b>	<b>7,5</b> $(\sum BW_{2i})$	<b>100,0</b>

#### Erklärung der Spalten:

- Anzahl Proben
  - PRP-Ü
- Anzahl der Proben  
Anzahl der nachgewiesenen PRP-Überschreitungen d. Produktgruppe

### 3.2 Interpretation der Belastungswerte

- % PRP-Ü Relativer Anteil der nachgewiesenen PRP-Ü an der Gesamtprobenzahl der jeweiligen Produktgruppe [%]
- $BW_{zi}$  (% PRP-Ü /  $PG_{ri}$ ) Belastungswert 2 der Produktgruppe absolut
- $BW_{zi\ rel}$  [%] ( $BW_{zi} / BW_2$ ) x 100 Belastungswert 2 der Produktgruppe relativ



**Abbildung 18.** Belastungswerte 2 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2014, 2015 und 2016. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten prozentualen Anteil am Anstieg des  $BW_2$  2016.

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

Der Belastungswert 3 bildet die Bewertung der akuten Toxizität ab und basiert auf der Häufigkeit der ARfD-Überschreitungen. Wird die akute Referenzdosis (ARfD) überschritten, ist ein Risiko für eine Gesundheitsgefährdung der KonsumentInnen bei einmaligem Verzehr nicht auszuschließen.

Die ARfD wurde im Jahr 2016 bei den 2 Produkten Trauben und Melonen bei je einer Probe überschritten. Der BW<sub>3</sub> für gesamten Warenkorb betrug somit 0,2 (Tab. 18).

Bei einer Traubenprobe überschritt wie im Vorjahr der Wachstumsregulator Ethephon die ARfD und bei Melonen das Insektizid Flonicamid.

Bei Trauben gab es auch im Vorjahr 2015 eine Überschreitung der ARfD. Bei Melonen gab es in den Jahren 2009 bis 2015 keine Überschreitung der ARfD (Tab. 15).

Im Zeitraum 2009 bis 2015 gab es im Jahr 2009 bei drei Produktgruppen eine ARfD-Überschreitung, 2010 bei fünf Produktgruppen, 2011 und 2014 bei zwei, 2013 bei einer und 2015 bei 4 Produktgruppen ARfD-Überschreitungen. 2012 gab es keine ARfD-Überschreitung (Tab. 15).

Die Anzahl an ARfD-Überschreitungen war bei den aufgrund der Probenanzahl statistisch auswertbaren Produktgruppen statistisch nicht verschieden, weder im Vergleich mit dem Vorjahr noch im Zeitraum der letzten fünf Jahre 2012 bis 2016.



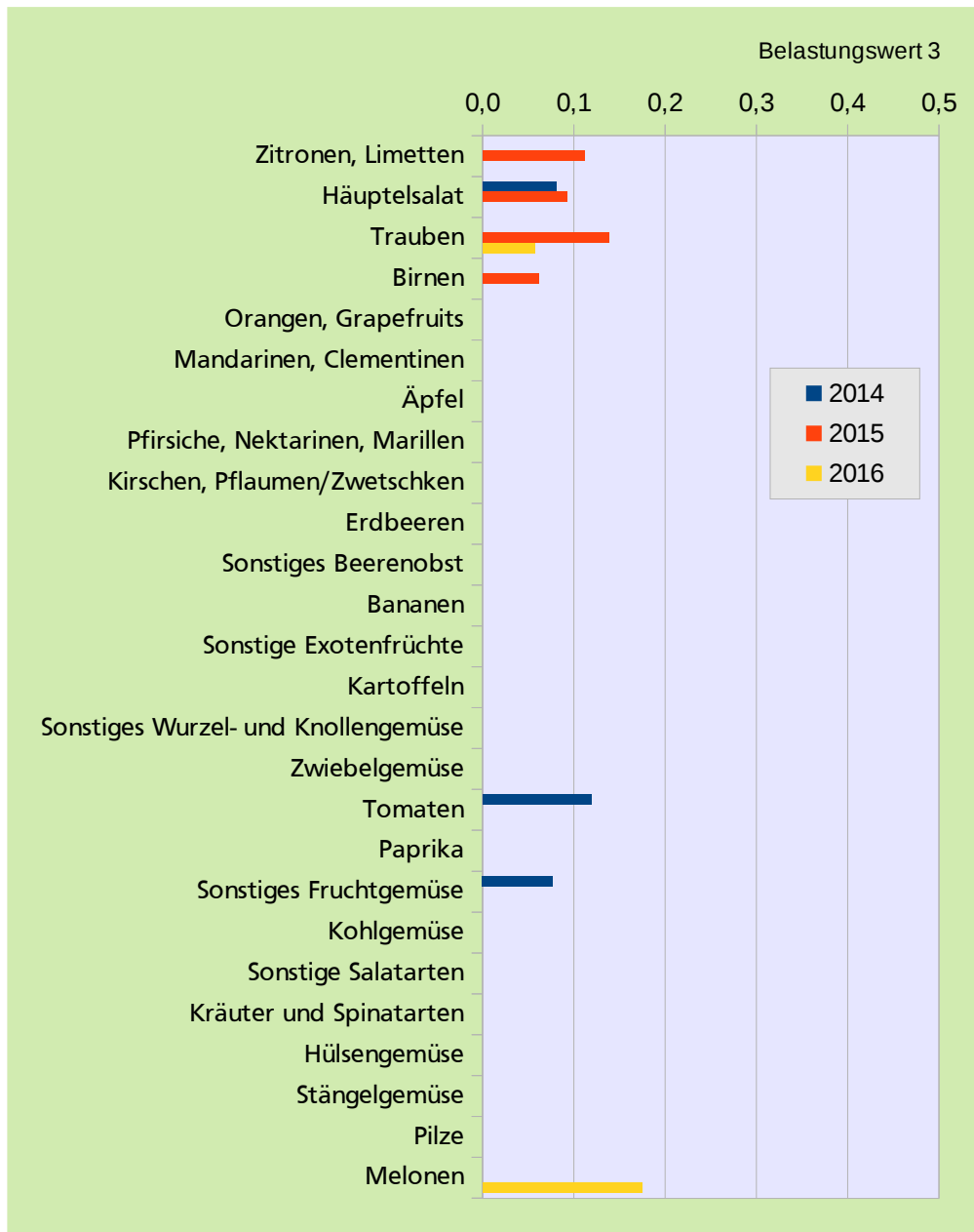
**Tabelle 18.** Berechnung von  $BW_3$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2016  
(Reihenfolge wie in Kapitel 5)

Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n=26$ )	Anzahl Proben	ARfD-Ü	% - ARfD-Ü	$BW_{3i}$ (%ARfD-Ü / $PG_n$ )	$B_{3i}$ rel [%] ( $BW_{3i}/BW_3$ )x100
Trauben	68	1	1,5	0,06	24,4
Zitronen, Limetten	46	0	0	0	0
Birnen	56	0	0	0	0
Orangen, Grapefruits	51	0	0	0	0
Mandarinen, Clementinen	36	0	0	0	0
Äpfel	140	0	0	0	0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	75	0	0	0	0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	37	0	0	0	0
Erdbeeren	44	0	0	0	0
Sonstiges Beerenobst	62	0	0	0	0
Bananen	18	0	0	0	0
Sonstige Exotenfrüchte	67	0	0	0	0
<b>Obst</b>	<b>700</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>		<b>24,4</b>
Hauptelsalat	38	0	0	0	0
Tomaten	45	0	0	0	0
Sonstiges Fruchtgemüse	66	0	0	0	0
Hülsengemüse, frisch	22	0	0	0	0
Kartoffeln	90	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	58	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	44	0	0	0	0
Paprika	41	0	0	0	0
Melonen	22	1	4,5	0,17	75,6
Kohlgemüse	72	0	0	0	0
Sonstige Salatarten	119	0	0	0	0
Kräuter und Spinatarten	60	0	0	0	0
Stängelgemüse	27	0	0	0	0
Pilze	20	0	0	0	0
<b>Gemüse</b>	<b>724</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>		<b>75,6</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1424</b>	<b>2</b>		<b>0,2</b> <b>BW<sub>3</sub></b> <b>(<math>\sum BW_{3i}</math>)</b>	<b>100,0</b>

Erklärung der Spalten:

- Anzahl Proben
  - ARfD-Ü
  - % ARfD-Ü
  - $BW_{3i}$  (% ARfD-Ü /  $PG_n$ )
  - $BW_{3i}$  rel [%] ( $BW_{3i} / BW_3$ ) x 100
- Anzahl der Proben  
Anzahl der nachgewiesenen ARfD-Überschreitungen der Produktgruppe  
Relativer Anteil der nachgewiesenen ARfD-Ü [% der Proben der  $PG_n$ ]  
Belastungswert 3 der Produktgruppe absolut  
Belastungswert 3 der Produktgruppe relativ

### 3.2 Interpretation der Belastungswerte



**Abbildung 19.** Belastungswerte 3 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2014, 2015 und 2016. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten prozentualen Anteil am Rückgang des  $BW_2$  2016.

### 3.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes der Jahre 2009 bis 2015

Die in den vorigen Kapiteln beschriebenen Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016 wurden in Tabelle 19 noch einmal zusammengefasst. Für den leichteren Vergleich der Belastungswerte wurden diese in Belastungsindizes (Tab. 20) umgerechnet. Seit dem Statusbericht 6 wurde dafür das Jahr 2009 als Referenzjahr festgelegt. Im Jahr 2008 wurden die bis dahin national geregelten Pestizid-Höchstwerte laut Verordnung Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments harmonisiert, d.h. europaweit gelten seit September 2008 einheitliche Rückstandshöchstgehalte. Die Entwicklung der Pestizidbelastung von Obst und Gemüse, dargestellt als Belastungswerte, ist deshalb mit dem Jahr 2009 als Referenzjahr für die Belastungsindizes besser erkennbar. Die Belastungsindizes stellen somit die Relation der Belastungswerte eines Jahres zum jeweiligen BW des Jahres 2009 dar (Tab. 20, Abb. 20).

**Tabelle 19.** Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2016

Jahr	Belastungswerte		
	BW <sub>1</sub>	BW <sub>2</sub>	BW <sub>3</sub>
2009	13629	7,0	0,4
2010	7149	4,7	0,3
2011	7260	3,8	0,3
2012	7379	2,9	0,0
2013	7046	4,4	0,2
2014	8512	4,8	0,3
2015	7368	4,8	0,4
2016	9778	7,5	0,4

**Tabelle 20.** Belastungsindizes der Jahre 2009 bis 2016

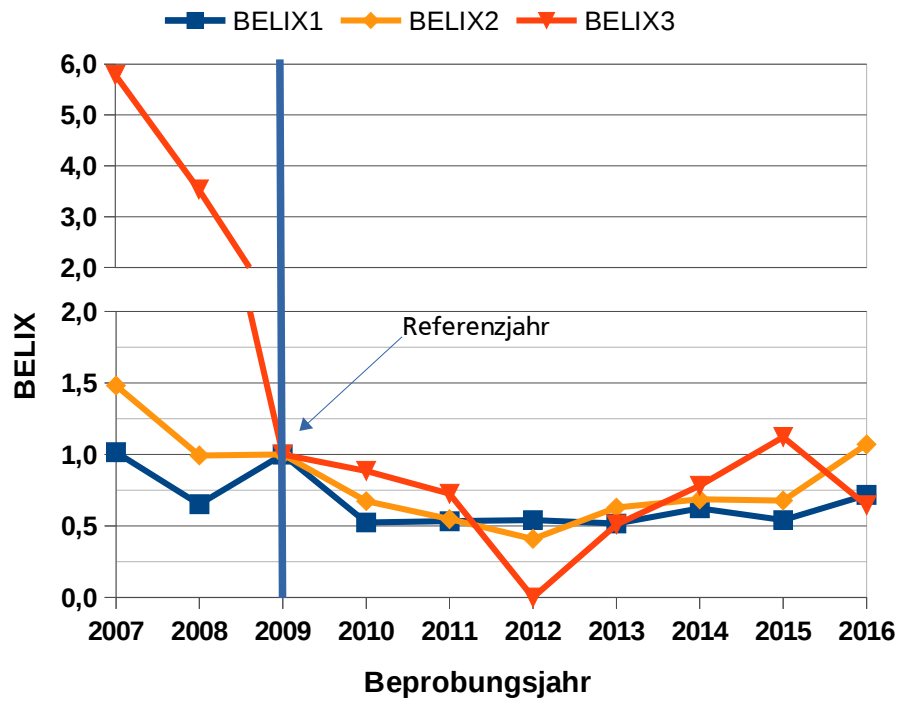
Jahr	Belastungsindizes		
	BELIX <sub>1</sub>	BELIX <sub>2</sub>	BELIX <sub>3</sub>
2009	1	1	1
2010	0,52	0,67	0,89
2011	0,53	0,55	0,73
2012	0,54	0,41	0,00
2013	0,52	0,63	0,51
2014	0,62	0,69	0,78
2015	0,54	0,68	1,12
2016	0,72	1,07	0,64

Die Auswertung der Belastungsindizes 2016 zeigte, dass die Belastungssituation angestiegen ist. So stiegen BELIX<sub>1</sub> und BELIX<sub>2</sub>, die die chronische Belastung widerspiegeln, deutlich an. BELIX<sub>3</sub> ist nach dem Anstieg im Vorjahr wieder gesunken (Tab. 20, Abb. 20).

BELIX<sub>1</sub> stieg im Jahr 2016 um 33 % auf 0,72 und lag damit über den Werten 2010 bis 2015. BELIX<sub>2</sub> ist um beinahe 60 % angestiegen und lag damit auch über dem Wert des Referenzjahres. Beim BELIX<sub>3</sub> gab es einen Rückgang um 57 % auf 0,64 (Tab. 20, Abb. 20).

Die Anstiege des BELIX<sub>2</sub> und auch des BELIX<sub>1</sub> sind hauptsächlich auf die Senkung der PRP-Obergrenzen von Wirkstoffen, die in vielen Kulturen ausgebracht werden und in häufig untersuchten Produkten nachgewiesen wurden, zurückzuführen sowie auf die Einführung des EDC-Stufenplans seit Oktober 2016 (Halbierung der PRP-Obergrenzen von hormonell wirksamen Pestiziden). Der Anstieg seit 2013 ist auf die vermehrten Untersuchungen von zusätzlichen Wirkstoffen (v.a. Dithiocarbamate), die nicht in der Multimethode enthalten sind und mithilfe einer Einzelmethode analysiert werden müssen, zurückzuführen. Ebenso haben die extremen Wetterverhältnisse der letzten Jahre in ganz Europa zu einem vermehrten Einsatz von Pestiziden und so zu mehr PRP-Überschreitungen geführt.

### 3.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes der Jahre 2009 bis 2015



**Abbildung 20.** Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2016

Seit dem Jahr 2007 werden die Belastungsindizes berechnet. Als Referenzjahr wurde seit dem Statusbericht 6 wurde das Jahr 2009 gewählt, da seit Oktober 2008 die Höchstwerte in der EU harmonisiert wurden.

# 4 Ergebnisse und Interpretation der Produkte des Jahres 2016

4.1	Zitrusfrüchte	4.7	Wurzel- und Knollengemüse
4.2	Kernobst	4.8	Zwiebelgemüse
4.3	Steinobst	4.9	Fruchtgemüse
4.4	Trauben	4.10	Kohlgemüse
4.5	Beerenobst	4.11	Blattgemüse und frische Kräuter
4.6	Exotenfrüchte	4.12	Hülsengemüse
		4.13	Stängelgemüse
		4.14	Pilze

## 4.1 Zitrusfrüchte

Im Jahr 2016 wurden 133 Proben der Produktkategorie Zitrusfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Mandarinen (36), Orangen (32), Zitronen (32), Grapefruits (13), Limetten (14) und Pomelos (6) (Anzahl der Proben in Klammer). Die Proben kamen zum überwiegenden Teil aus Spanien (67) sowie aus Südafrika (13) sowie Zypern (11) und Italien (10) (Tab. 21, Abb. 25). Eine statistische Auswertung erfolgte für die Kategorie Zitrusfrüchte über die Jahre 2012 bis 2016 und für Mandarinen und Orangen über die Jahre 2014 bis 2016 (Tab. 24).

**Tabelle 21.** Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2016

Herkunft	Gesamt	Mandarinen	Orangen	Zitronen	Grapefruit	Limetten	Pomelos
<b>Gesamt</b>	<b>133</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>6</b>
Spanien	67	30	19	16	2		
Südafrika	13	2	7		2		2
Zypern	12		1	2	9		
Italien	11	2	3	6			
Brasilien	9					9	
Argentinien	7	1		6			
Vietnam	5					5	
China	4						4
Chile	2			2			
Griechenland	1		1				
Peru	1	1					
Simbabwe	1		1				

Bei den 133 im Jahr 2016 untersuchten Zitrusfrüchten wurden 2 **HW-Überschreitungen** (1,5 %) sowie 38 **SB-Überschreitungen** (29 %), davon 22 verursacht durch **PRP-Überschreitungen** (17 %) nachgewiesen. Es wurden keine **ARfD-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 22, Tab. 24).

Im Vergleich zu den Vorjahren lagen die Anteile an SB- und PRP-Überschreitungen deutlich über dem der Jahre 2012 bis 2015. Dies lag vor allem an der Reduktion des ADI-Wertes für Chlorpyrifos, sowie an der Einführung des EDC-Stufenplans und der damit verbundenen Halbierung der PRP-Obergrenzen für endokrin wirksame Pestizide. Der höchste Anstieg an SB/PRP-Überschreitungen konnte bei Mandarinen festgestellt werden. Der Anteil an Höchstwertüberschreitungen war über die letzten Jahre sehr gering und betraf maximal 2 % der Proben. Dies entsprach ein bis drei HW-Überschreitungen pro Jahr. Der Anteil an PRP-Überschreitungen im Jahr 2016 war signifikant höher als in den Vorjahren 2012 bis 2015. Der Anteil an SB-Überschreitungen in den Untersuchungsjahren 2012 bis 2016 war statistisch nicht signifikant verschieden, ebenso die Anteile an ARfD- und HW-Überschreitungen (Tab. 24, Abb. 23).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 219 %, die maximale SB bei 5144 % (Tab. 22). Damit lag sie über den Werten der Vorjahre 2010 bis 2015, aber unter dem Wert des Jahres 2009. Die maximale Summenbelastung wurde bei einer Grapefruit aus Zypern festgestellt. Die Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren 2012 bis 2016 waren aber statistisch nicht signifikant (Tab. 24, Abb. 22).

Verantwortlich für die 38 **SB-Überschreitungen** waren 11 Orangen aus Spanien (7), Südafrika (3) und Zypern (1), 10 Zitronen aus Spanien (5), Argentinien (2), Zypern (2) und Chile (1), 10 Mandarinen/Clementinen - alle aus Spanien, 5 Grapefruits aus Zypern sowie 2 Pomelos aus Südafrika.

Summenbelastungen zwischen 100 % und 200 % wurden bei 26 weiteren Proben (20 %) festgestellt, darunter 13 Mandarinen/Clementinen, 5 Zitronen, 4 Grapefruits, 3 Orangen und 1 Pomelo (Abb. 25).

In 18 der 133 (14 %) konnten keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden werden. (vgl 2015: 5 % bzw. in 7 von 130 Proben). In 115 Proben (86 %) wurde zumindest ein Wirkstoff nachgewiesen. In 100 Proben (75 %) kam es zu Mehrfachbelastungen mit bis zu maximal 7 Wirkstoffen (Tab. 23, Abb. 24). Insgesamt konnten 37 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen werden (Abb. 26, Tab. 27).

Das Akarizid Bromopropylat überschritt bei einer Orangenprobe aus Südafrika den gesetzlichen **Höchstwert** (0,01 mg/kg) mit einer Auslastung von 390 %. Die Auslastung des PRP-Wertes (basiert auf den gesundheitlichen ADI-Werten) betrug bei dieser Probe lediglich 10 %. Weiters gab es bei Grapefruits aus Zypern durch das Insektizid/Akarizid Chlorpyrifos eine HW-Überschreitung mit einer Auslastung von 223 % (HW=0,3 mg/kg).

Die 22 **PRP-Überschreitungen** (17 %) wurden ausschließlich durch das Insektizid/Akarizid Chlorpyrifos (10), sowie die Fungizide Imazalil (3), Propiconazol (6) und Dithiocarbamate (2) verursacht (Tab. 22, Abb. 26). 9 der 10 PRP-Überschreitungen durch den Wirkstoff Chlorpyrifos wurden nach Absenkung der PRP-Obergrenze verursacht. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen wurden die Fungizide Imazalil-Zitrus (21), Propiconazol (7), Thiabendazol (5), Prochloraz (2), Pyrimethanil (1) und Dithiocarbamate (1), sowie die Insektizide Chlorpyrifos (4), Chlorpyrifos-methyl (1) und Phosmet (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer).

Die bei Zitrusfrüchten am häufigsten nachgewiesenen Pestizide waren die Fungizide Imazalil-Zitrus (71 % der Proben), Pyrimethanil (31 % der Proben), Thiabendazol (29 % der Proben) und Propiconazol (17 % der Proben) sowie die Insektizide Spirotetramat (28 %), Chlorpyrifos (28 % der Proben) und Pyriproxyfen (16 % der Proben) (Abb. 26).

### **EDC-Belastung**

65 % untersuchten Zitrusproben (86 von 133) enthielten zumindest ein potentiell **endokrin wirksames** Pestizid. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer Probe gefunden (2x Zitronen aus Spanien und Zypern, 1x Mandarinen aus Argentinien und 1x Orangen aus Spanien). Insgesamt konnten 37 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen werden, davon waren 15 (41 %) potentiell endokrin wirksam.

Ausschlaggebend für die SB-Überschreitungen bei Zitrusfrüchten waren wie in den vergangenen Jahren die Fungizide Imazalil, Propiconazol und Thiabendazol, die in der Nacherntebehandlung zum Einsatz kommen (Tab. 27).

Für eine weitere Pestizidreduktion bei Zitrusfrüchten sind daher Alternativen zur chemisch synthetischen Oberflächenkonservierung notwendig. In Spanien liefen bei einem Lieferanten Versuche mit alternativen Schalenbehandlungsmitteln, praxistaugliche Alternativen haben sich daraus aber nicht ergeben. Viele Lieferanten in Spanien haben mittlerweile aber weitere Strategien zur Verringerung der chemisch synthetischen Nacherntebehandlungsmittel entwickelt. Dazu gehören aktuell die Verringerung der Infektionsgefahr durch schonendere Ernte oder Verzicht auf Degreening, aber auch Ozon zur „Reinigung“ der Früchte. Die Früchte werden dazu nach der Ernte für einen bestimmten Zeitraum in einer mit Ozon angereicherten Atmosphäre einer Kühlzelle gelagert.

## 4.1 Zitrusfrüchte

Beim sogenannten „Degreening“-Verfahren mittels Ethylen werden die grünen Schalen der bereits reifen und süßen Zitrusfrüchte „entgrünt“, damit sie gelb/orange werden. Dieses Verfahren der künstlichen „Schalenreifung“ macht die Oberfläche der Zitrusfrüchte für Pilze anfälliger und es müssen vermehrt Fungizide zur Nacherntebehandlung eingesetzt werden. Reife Zitrusfrüchte mit grüner Schale treten dann auf, wenn im Anbaugebiet bzw. in der Reifezeit das Temperaturgefälle zwischen Tag und Nacht fehlt. Dies betrifft europäische Zitrusfrüchte, die im Oktober/November/Dezember reifen. Daher unsere Empfehlung „grüne, süße Clementinen“ für das Nikolosackerl zu forcieren.

Die gute Nachricht: Teilweise wird bei bestimmten Zitrusfrüchten, vor allem bei Zitronen, bereits auf eine chemisch synthetische Nacherntebehandlung verzichtet. Auch sind grüne, unbehandelte Clementinen und Mandarinen im Kommen.

Um die KonsumentInnen sicherheit zu gewährleisten, ist es unbedingt notwendig, weiterhin Zitrusfrüchte aller Herkünfte regelmäßig auf Pestizidrückstände zu untersuchen.

### SCHALE „UNBEHANDELT“

Der Hinweis „Schale unbehandelt“ gilt nur für den Verzicht auf Mittel, die nach der Ernte aufgebracht werden. Solche Früchte werden aber sehr wohl auf dem Feld mit Pestiziden behandelt und diese können sich dann auch im Produkt bzw. auf der Schale wiederfinden. Bei einer Weiterverarbeitung der Schale empfiehlt GLOBAL 2000 den KonsumentInnen daher, ausschließlich zu biologisch produzierter Ware zu greifen. Diese sind frei von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln.

### 4.1.1 Mandarinen (inkl. Clementinen)

Im Jahr 2016 wurden 36 Mandarinenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Der Großteil der Proben kam aus Spanien (30) (Tab. 21, Abb. 25).

In allen 36 Proben wurden **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. Es kam zu 10 **SB-Überschreitungen** (28 %), davon wurden 7 durch **PRP-Überschreitungen** (19 %) verursacht. Alle Proben mit PRP/SB-Überschreitungen stammten aus Spanien (Tab. 22, Abb. 25). Der Anteil an PRP-Überschreitungen war 2016 statistisch signifikant höher als im Vorjahr 2015, in dem es zu keinen PRP-Überschreitungen kam.

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 221 % und war damit deutlich höher als im Vorjahr mit 118 % (Tab. 24, Abb. 23). Die Veränderungen gegenüber den beiden Vorjahren waren statistisch nicht signifikant (Tab. 24, Abb. 22).

Bei Mandarinen überschritten die **PRP-Obergrenze** die drei Wirkstoffe Propiconazol (3), Chlorpyrifos (2) und Dithiocarbamate (1). Insgesamt wurden 19 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, davon sind 10 (53 %) potentiell **endokrin wirksam** (Abb. 27, Tab. 27).

Propiconazol ist ein neues Nacherntebehandlungsmittel, welches im Pestizidreduktionsprogramm seit dem Jahr 2013 nachgewiesen wird. Der Einsatz neuer Wirkstoffe führt häufig zu PRP-Überschreitungen, da aufgrund der fehlenden Erfahrung die Einhaltung der PRP-Obergrenzen sehr schwierig ist. GLOBAL 2000 hat die Lieferanten darauf hingewiesen die Aufwandmengen zu reduzieren. Zudem wurde in einer Versuchsreihe die tatsächlichen Rückstandsmengen im Fruchtfleisch ermittelt und aufgrund dessen eine eigene PRP-Obergrenze für Propiconazol bei Zitrusfrüchten festgelegt. Diese ist unter der Voraussetzung, dass nur das Fruchtfleisch verzehrt wird, für KonsumentInnen sicher.



### 4.1.2 Orangen

Im Jahr 2016 wurden 32 Orangenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Der Großteil der Proben kam aus Spanien (19) und Südafrika (7) (Tab. 21, Abb. 25).

In 29 der 32 Proben wurden **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. Es kam zu 11 **SB-Überschreitungen** (34 %), davon wurden 4 durch **PRP-Überschreitungen** (13 %) verursacht. Die Unterschiede zwischen den Jahren 2014 bis 2016 waren statistisch nicht signifikant.

Verantwortlich für die SB-Überschreitungen waren 7 Proben aus Spanien, 3 aus Südafrika und 1 aus Zypern (Tab. 22, Abb. 25).

Die mittlere **Summenbelastung** von Orangen betrug 187 % und war damit höher als in den Vorjahren (2015: 129 %, 2014: 101 %) (Tab. 24, Abb. 23). Die Veränderungen gegenüber den beiden Vorjahren 2014 und 2015 waren statistisch nicht signifikant.

Bromopropylat überschritt den gesetzlichen **Höchstwert** (0,01 mg/kg) bei einer Probe aus Südafrika. Die Auslastung des gesundheitlichen ADI-Wertes betrug bei dieser Probe lediglich 10 %. Die **PRP-Obergrenzen** überschritten das Insektizid Dimethoat/Omethoat sowie das Fungizid Propiconazol (wird zur Nacherntebehandlung der Schale angewandt) bei je einer Probe aus Spanien. Insgesamt wurden 25 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen (Abb. 28), davon sind 12 (48 %) potentiell **endokrin wirksam** (Abb. 27).

### 4.1.3 Zitronen

Im Jahr 2016 wurden 32 Zitronenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Der Großteil der Proben kam aus Spanien (16), Argentinien (6) und Italien (6) (Tab. 21, Abb. 25).

In 26 der 32 Proben wurden **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. Es kam zu 10 **SB-Überschreitungen** (31 %), davon 7 durch **PRP-Überschreitungen** (22 %) verursacht.

Verantwortlich für die SB-Überschreitungen waren 5 Proben aus Spanien, je 2 aus Argentinien und Zypern sowie 1 aus Chile (Tab. 22, Abb. 25).

Die mittlere **Summenbelastung** von Orangen betrug 188 % und war damit höher als in den Vorjahren (2015: 162 %, 2014: 151 %) (Tab. 24, Abb. 23).

Die **PRP-Obergrenze** überschritten das Insektizid die Fungizide Imazalil-Zitrus (2) und Propiconazol (2) (werden zur Nacherntebehandlung der Schale angewandt) und das Insektizid/Akarizid Chlorpyrifos (2). Insgesamt wurden 18 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen (Abb. 28), davon sind 8 (44 %) potentiell **endokrin wirksam** (Abb. 27).

### **Nachernte (Schalen-) behandlungsmittel**

Ursache für die hohe Pestizidbelastung bei Zitrusfrüchten sind die Nacherntebehandlungsmittel zum Schutz der Schale gegen Schimmelfall. Die am häufigsten eingesetzten Nacherntebehandlungsmittel sind Imazalil, Pyrimethanil, Thiabendazol, Prochloraz und Propiconazol. 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. Laut Datensammlung des Deutschen Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR 2011) gelangen etwa 1-15 % der aufgebrachten Menge bis ins Fruchtfleisch von Zitrusfrüchten (Ahlers und Reichert 2007, AGES 2007, EFSA 2010). 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.

Bei Zitrusfrüchten verbleibt der überwiegende Anteil auf/in der Schale. Zu einer Aufnahme dieser Pestizidrückstände und damit einem Gesundheitsrisiko kann es kommen durch:

- Kontakt mit der Schale
- Übertragung auf das Fruchtfleisch beim Schälen
- bei der Saftzubereitung
- Aufbewahren schalenbehandelter Früchte zusammen mit anderen unverpackten Lebensmitteln
- Verwendung der ungeschälten Früchte für die Zubereitung von Lebensmitteln oder Getränken

Nach dem Schälen von chemisch schalenbehandelten 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 schalenbehandelte 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.

Tabelle 22. Statistik Zitrusfrüchte 2016

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
Zitrusfrüchte	133		-	-	2	1,5	22	16,5	38	28,6	219	497	5144	7	4
Grapefruits	19		-	-	1	5,3	4	21,1	7	36,8	478	1121	5144	7	3
Grapefruits	13		-	-	1	7,7	3	23,1	5	38,5	600	1329	5144	6	3
Pomelos	6		-	-	-	-	1	16,7	2	33,3	213	217	669	7	3
Limetten	14		-	-	-	-	-	-	-	-	9	14	46	4	1
Mandarinen (inkl. Clementinen)	36		-	-	-	-	7	19,4	10	27,8	221	282	1595	7	4
Orangen	32		-	-	1	3,1	4	12,5	11	34,4	187	246	1213	7	4
Orangen	30		-	-	1	3,3	4	13,3	11	36,7	200	249	1213	7	4
Orangen, Blut-	2		-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Zitronen	32		-	-	-	-	7	21,9	10	31,3	188	261	1082	6	4

Tabelle 23. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2016

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

WIRKSTOFF ANZAHL	Zitrusfrüchte		Orangen		Mandarinen		Zitronen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	18	13,5	3	9,4	0	0,0	6	18,8
1	15	11,3	4	12,5	2	5,6	6	18,8
2	20	15,0	6	18,8	4	11,1	5	15,6
3	26	19,5	4	12,5	14	38,9	6	18,8
4	28	21,1	7	21,9	13	36,1	3	9,4
5	15	11,3	6	18,8	1	2,8	4	12,5
6	8	6,0	1	3,1	1	2,8	2	6,3
7	3	2,3	1	3,1	1	2,8		0,0
Gesamt	133	100	32	100	36	100	32	100

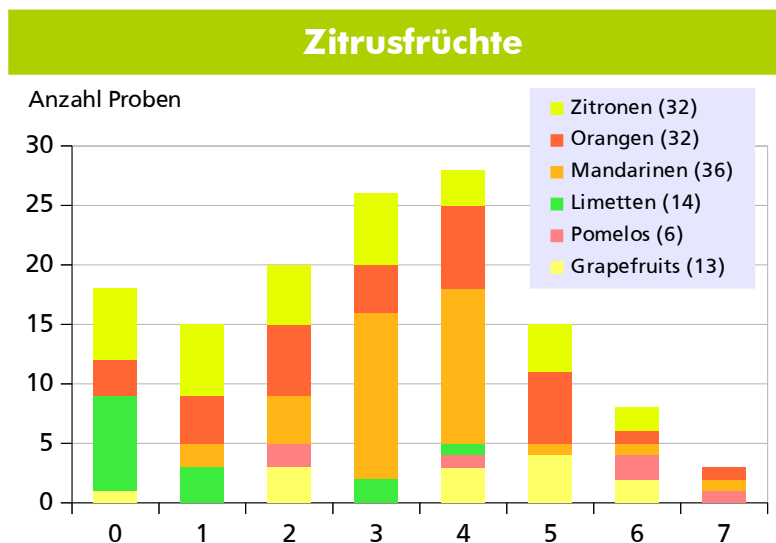


Abbildung 21. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte nach Produkt 2016

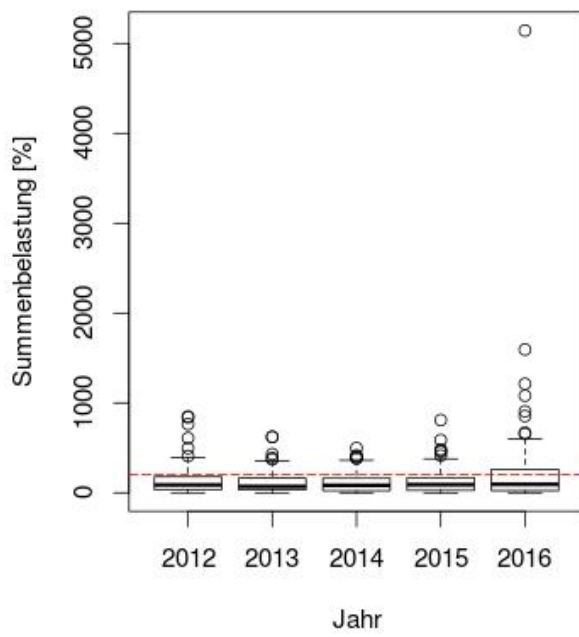
#### 4.1 Zitrusfrüchte

**Tabelle 24.** Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2016

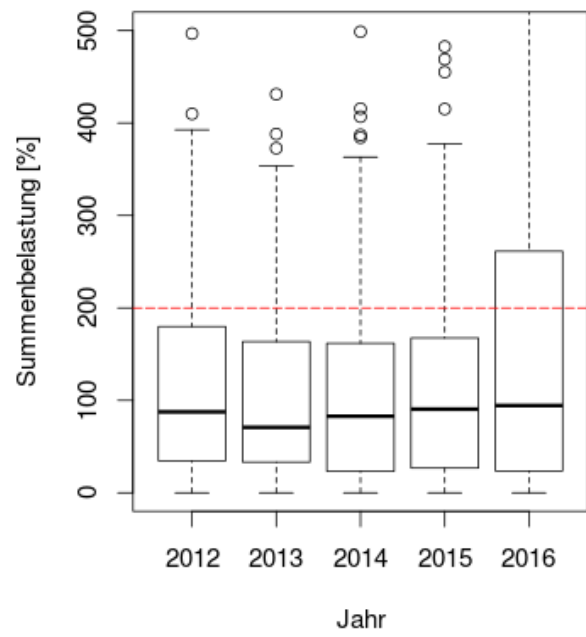
Kategorie	Jahr	Proben		ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (MW ± Stabw)		max
		Anzahl	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%		
Zitrusfrüchte	2009	93	0		1	1,1%	15	16,1%	32	34,4%	238 ± 539	4920		
	2010	87	0		0		6	6,9%	17	19,5%	142 ± 306	2826		
	2011	107	0		0		5	4,7%	20	18,7%	132 ± 111	602		
	2012	135	0		2	1,5%	4	3,0%	26	19,3%	130 ± 150	849		
	2013	135	1	0,7%	3	2,2%	4	3,0%	23	17,0%	110 ± 115	623		
	2014	114	0		0		4	3,5%	21	18,4%	112 ± 109	499		
	2015	130	1	0,8%	2	1,5%	6	4,6%	26	20,0%	126 ± 132	810		
	2016	133	0		2	1,5%	22	16,5%	38	28,6%	219 ± 497	5144		
	<i>p</i>		ns		ns		*		ns		ns			
Orangen	2009	26	0		1	3,8%	6	23,1%	8	30,8%	371 ± 939	4920		
	2010	21	0		0		2	9,5%	2	9,5%	228 ± 592	2826		
	2011	30	0		0		0		3	10,0%	114 ± 88	427		
	2012	38	0		0		2	5,3%	8	21,1%	124 ± 187	840		
	2013	46	1	2,2%	1	2,2%	3	6,5%	9	19,6%	122 ± 140	623		
	2014	33	0		0		0		7	21,2%	101 ± 96	293		
	2015	40	0		0		2	5,0%	8	20,0%	129 ± 109	415		
	2016	32	0		1	3,1%	4	12,5%	11	34,4%	187 ± 246	1213		
	<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns			
Mandarinen	2009	34	0		0		6	17,6%	12	35,3%	228 ± 278	1430		
	2010	35	0		0		2	5,7%	11	31,4%	147 ± 94	344		
	2011	39	0		0		1	2,6%	9	23,1%	149 ± 83	445		
	2012	45	0		1	2,2%	0		7	15,6%	131 ± 83	393		
	2013	36	0		0		1	2,8%	5	13,9%	117 ± 76	388		
	2014	35	0		0		2	5,7%	8	22,9%	155 ± 115	499		
	2015	36	0		0		0		5	13,9%	118 ± 70	270		
	2016	36	0		0		7	19,4%	10	27,8%	221 ± 282	1595		
	<i>p</i>		-		-		*		ns		ns			
Zitronen	2009	15	0		0		1	6,7%	3	20,0%	104 ± 94	305		
	2010	7	0		0		0		1	14,3%	88 ± 79	243		
	2011	13	0		0		2	15,4%	3	23,1%	143 ± 139	519		
	2012	13	0		0		0		1	7,7%	72 ± 66	204		
	2013	18	0		1	5,6%	0		3	16,7%	82 ± 107	351		
	2014	20	0		0		1	5,0%	1	5,0%	51 ± 60	217		
	2015	25	1	4,0%	1	4,0%	3	12,0%	7	28,0%	162 ± 202	810		
	2016	32	0		0		7	21,9%	10	31,3%	188 ± 261	1082		
	<i>p</i>													
Grapefruits	2009	12	0		0		2	16,7%	8	66,7%	234 ± 176	557		
	2010	13	0		0		1	7,7%	2	15,4%	100 ± 82	278		
	2011	17	0		0		2	11,8%	4	23,5%	156 ± 159	602		
	2012	28	0		0		1	3,6%	9	32,1%	168 ± 147	609		
	2013	23	0		1	4,3%	0		6	26,1%	143 ± 120	431		
	2014	18	0		0		1	5,6%	5	27,8%	156 ± 123	416		
	2015	15	0		1	6,7%	0		5	33,3%	145 ± 141	469		
	2016	13	0		1	7,7%	3	23,1%	5	38,5%	600 ± 1329	5144		
	<i>p</i>													
Pomelos	2009	5	0		0		0		1	20,0%	69 ± 71	205		
	2010	4	0		0		0		0		33 ± 15	44		
	2011	1	0		0		0		0		0 ± 0	0		
	2012	2	0		0		0		0		25 ± 25	49		
	2013	2	0		0		0		0		53 ± 20	73		
	2014	1	0		0		0		0		82 ± 0	82		
	2015	4	0		0		1	25,0%	1	25,0%	136 ± 185	455		
	2016	6	0		0		1	16,7%	2	33,3%	213 ± 217	669		
	<i>p</i>													

statistischer Vergleich: Zitrusfrüchte: 2012 bis 2016, Orangen: 2014 bis 2016, Mandarinen: 2014 bis 2016.  $p < 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant, -...nicht stat. auswertbar. Jahresunterschiede im Text

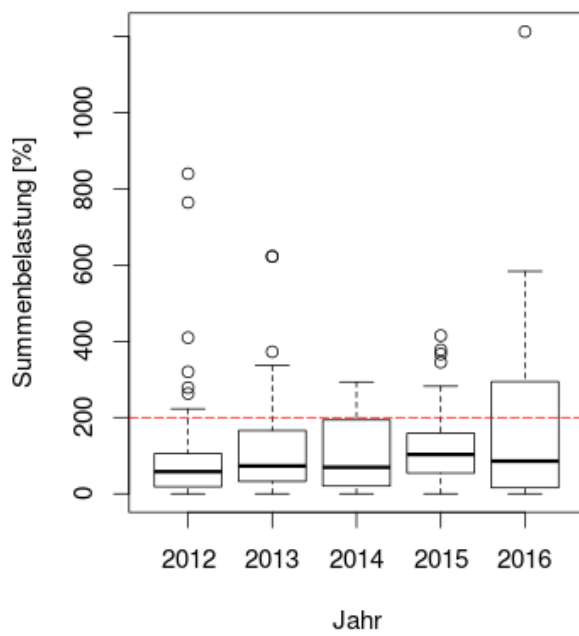
**Zitrusfrüchte**



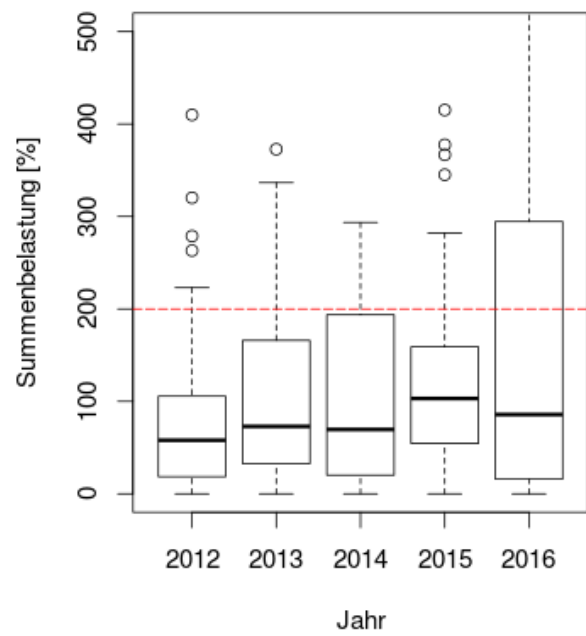
**Zitrusfrüchte (SB < 500 %)**



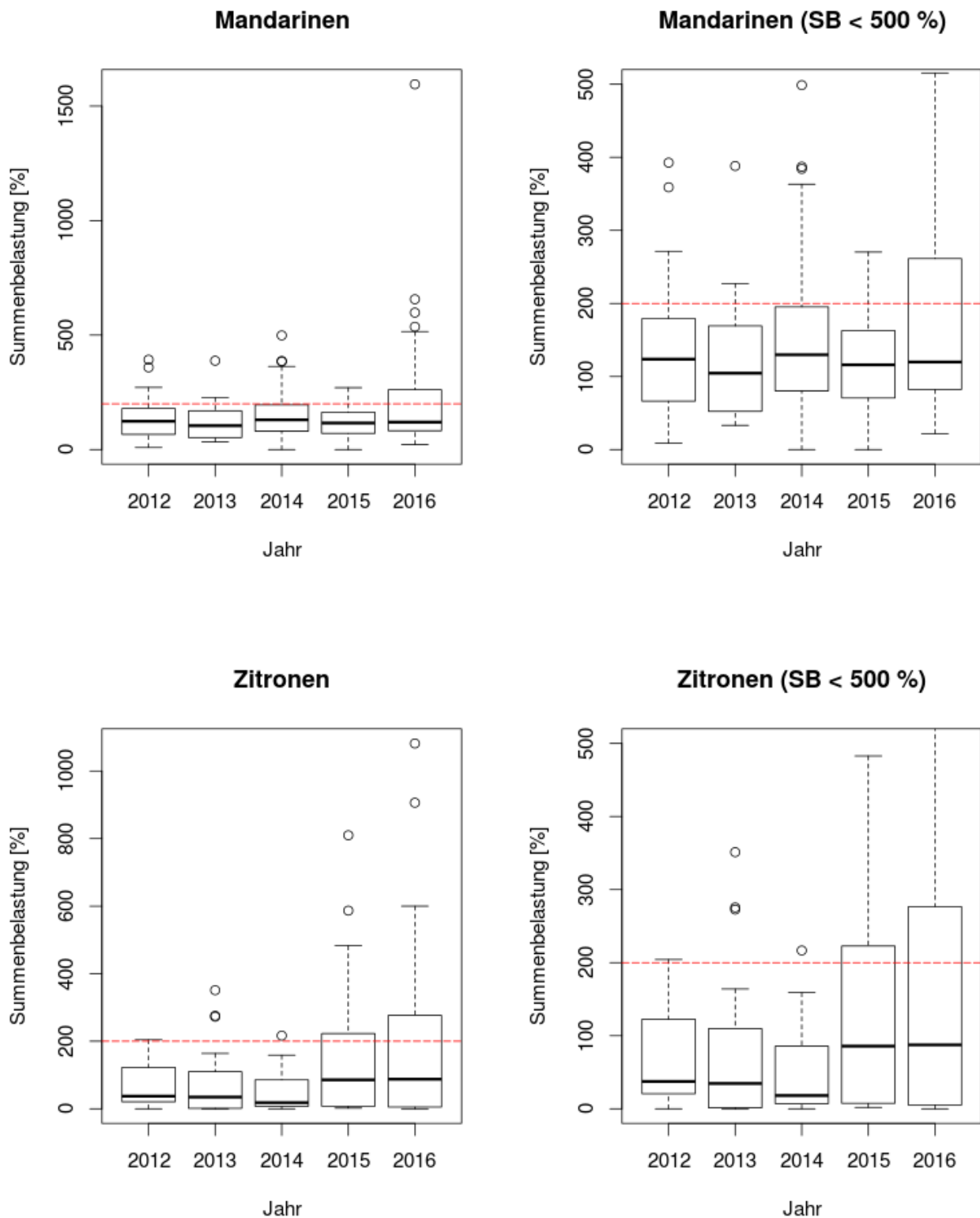
**Orangen**



**Orangen (SB < 500 %)**



#### 4.1 Zitrusfrüchte



**Abbildung 22.** Summenbelastung Zitrusfrüchte gesamt, Orangen, Mandarinen und Zitronen 2012 bis 2016

**Tabelle 25.** Anzahl SB-Überschreitungen Zitrusfrüchte, Orangen und Mandarinen 2012 bis 2016

Zitrusfrüchte

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	135	4	26	22	109
2013	135	4	23	19	112
2014	114	4	21	17	93
2015	130	6	26	20	104
2016	133	22	38	16	95

Mandarinen

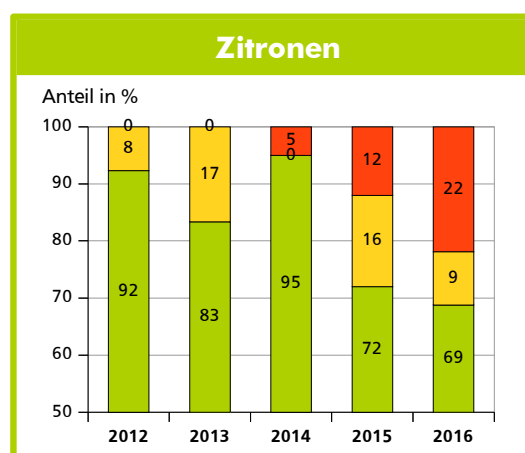
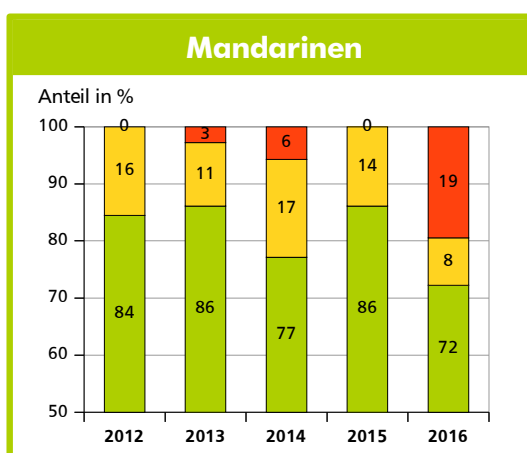
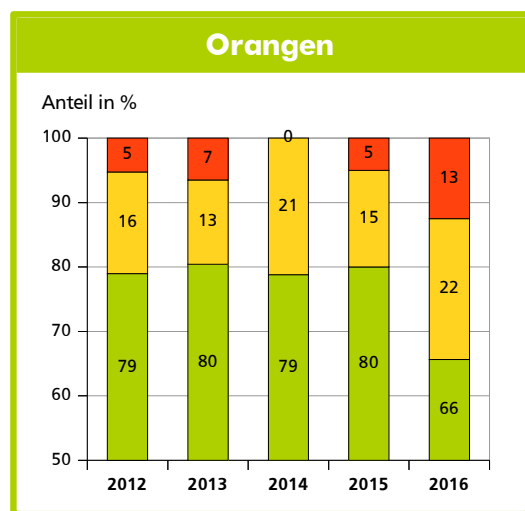
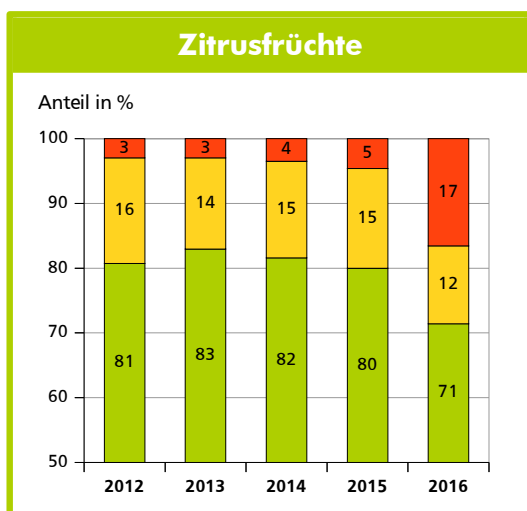
Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	38	2	8	6	30
2013	46	3	9	6	37
2014	33	0	7	7	26
2015	40	2	8	6	32
2016	32	4	11	7	21

Orangen

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	45	0	7	7	38
2013	36	1	5	4	31
2014	35	2	8	6	27
2015	36	0	5	5	31
2016	36	7	10	3	26

Zitronen

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	13	0	1	1	12
2013	18	0	3	3	15
2014	20	1	1	0	19
2015	25	3	7	4	18
2016	32	7	10	3	22



**Abbildung 23.** SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2012 bis 2016 (grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP- Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü)

#### 4.1 Zitrusfrüchte

**Tabelle 26.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2012 bis 2016

Zitrusfrüchte

Jahr	Wirkstoffanzahl						Proben-anzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	7	18	32	36	27	15	135
2013	10	20	24	42	27	12	135
2014	9	18	27	24	16	20	114
2015	7	21	25	36	18	23	130
2016	18	15	20	26	28	26	133

Mandarinen

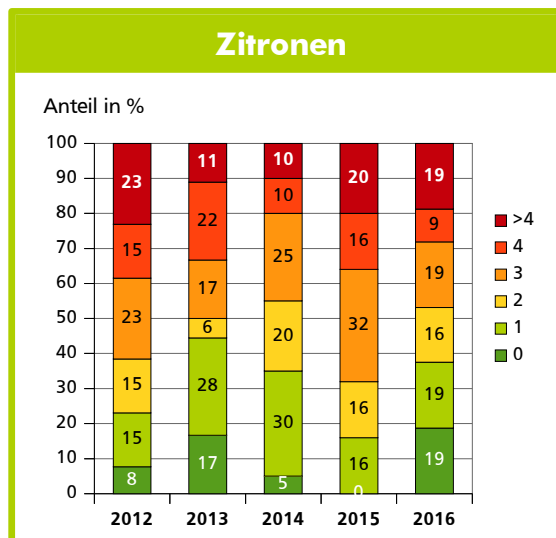
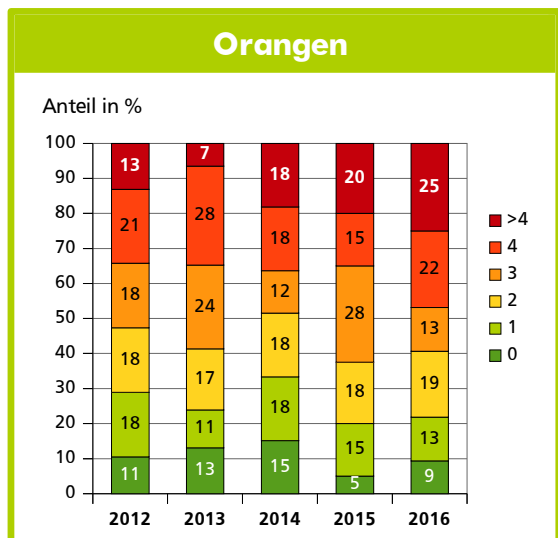
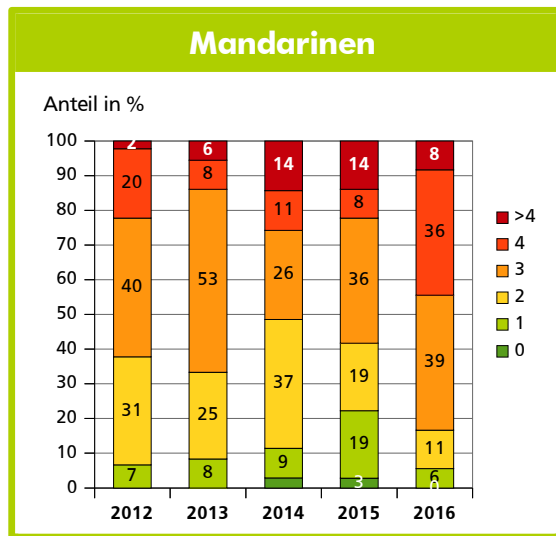
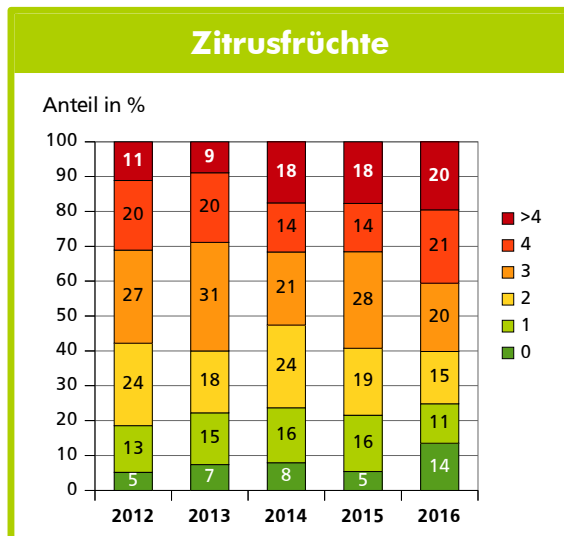
Jahr	Wirkstoffanzahl						Proben-anzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	0	3	14	18	9	1	45
2013	0	3	9	19	3	2	36
2014	1	3	13	9	4	5	35
2015	1	7	7	13	3	5	36
2016	0	2	4	14	13	3	36

Orangen

Jahr	Wirkstoffanzahl						Proben-anzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	4	7	7	7	8	5	38
2013	6	5	8	11	13	3	46
2014	5	6	6	4	6	6	33
2015	2	6	7	11	6	8	40
2016	3	4	6	4	7	8	32

Zitronen

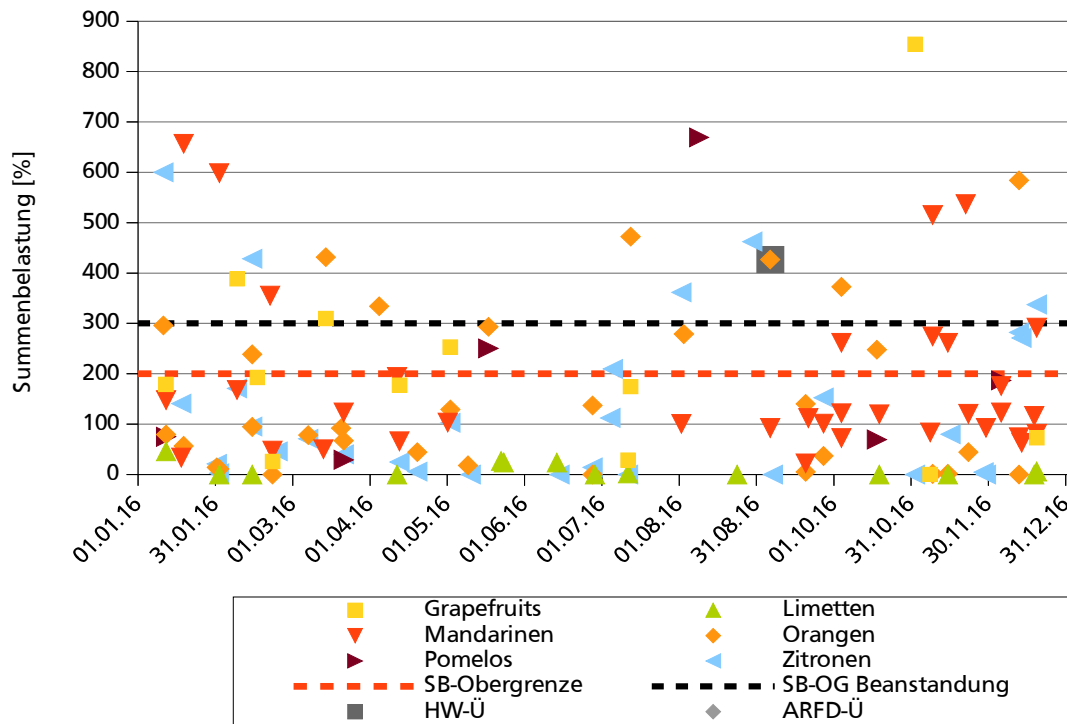
Jahr	Wirkstoffanzahl						Proben-anzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	1	2	2	3	2	3	13
2013	3	5	1	3	4	2	18
2014	1	6	4	5	2	2	20
2015	0	4	4	8	4	5	25
2016	6	6	5	6	3	6	32



**Abbildung 24.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2012 bis 2016



### Zitrusfrüchte: Einteilung nach Art



### Zitrusfrüchte: Einteilung nach Herkunft

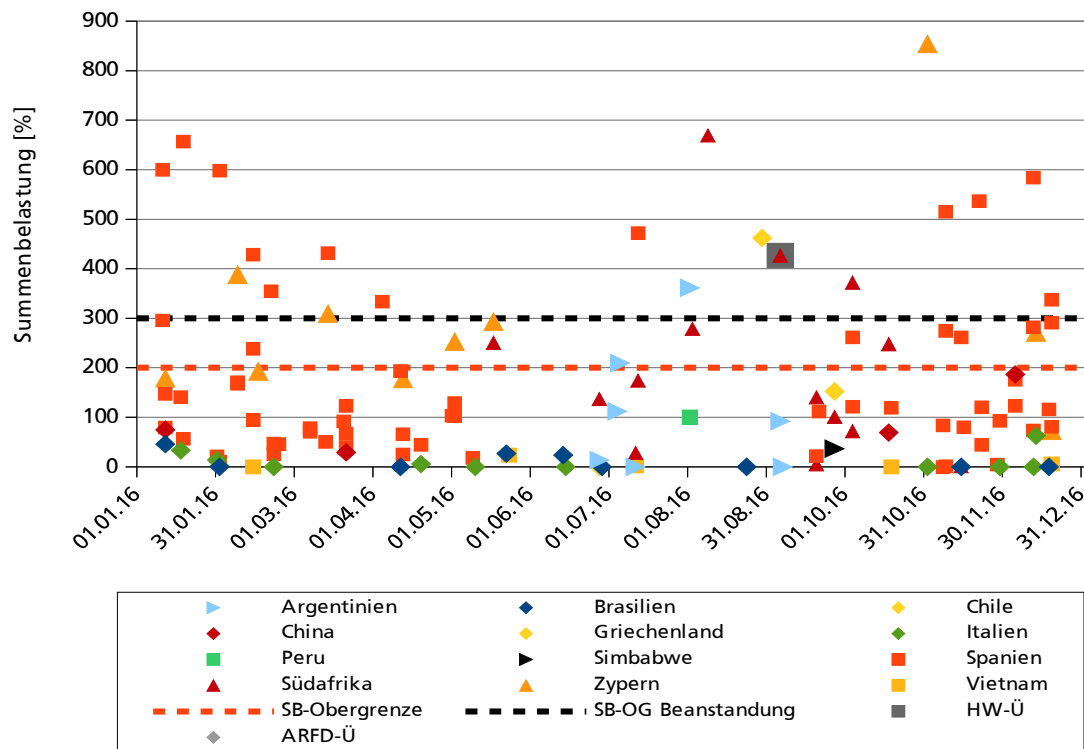
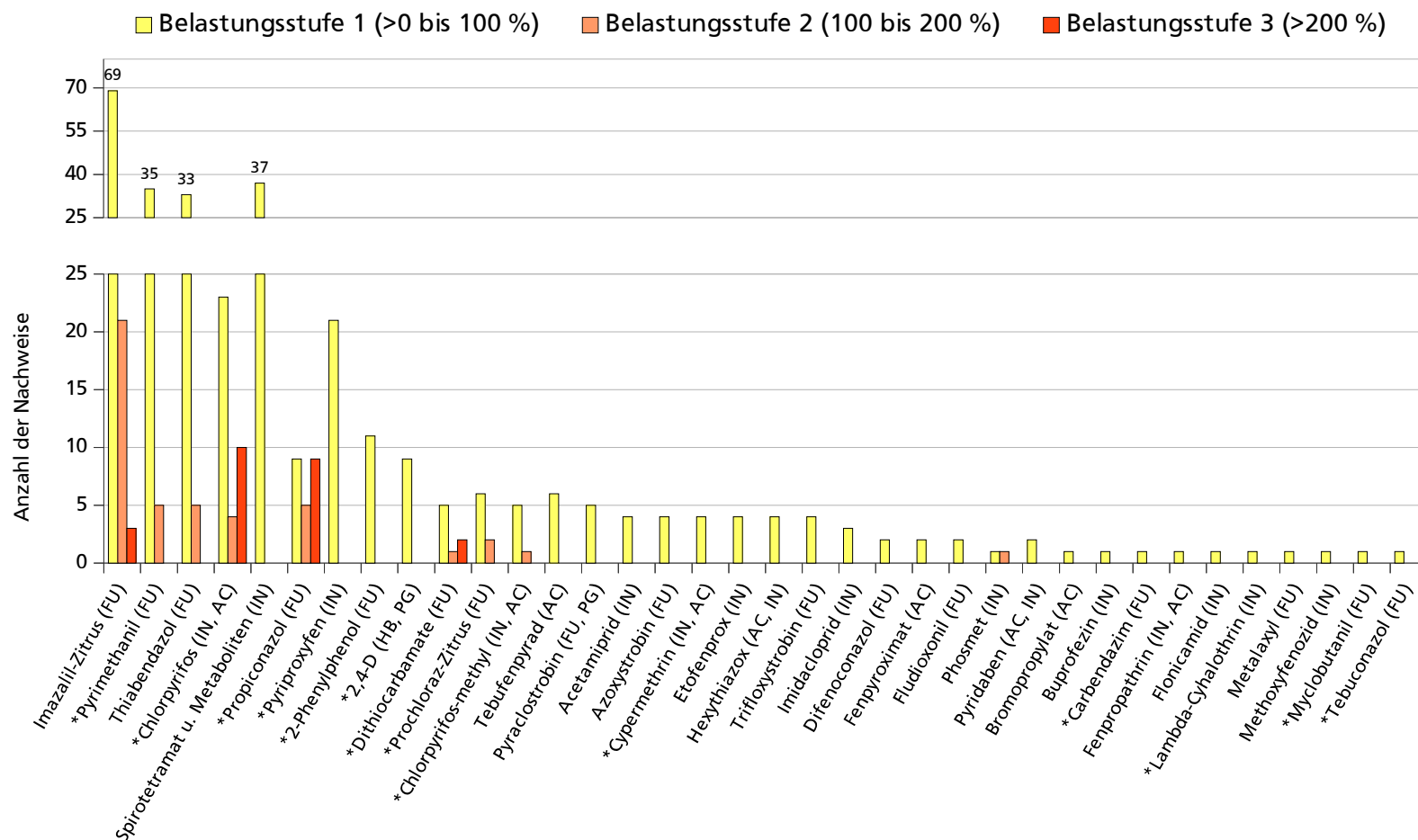
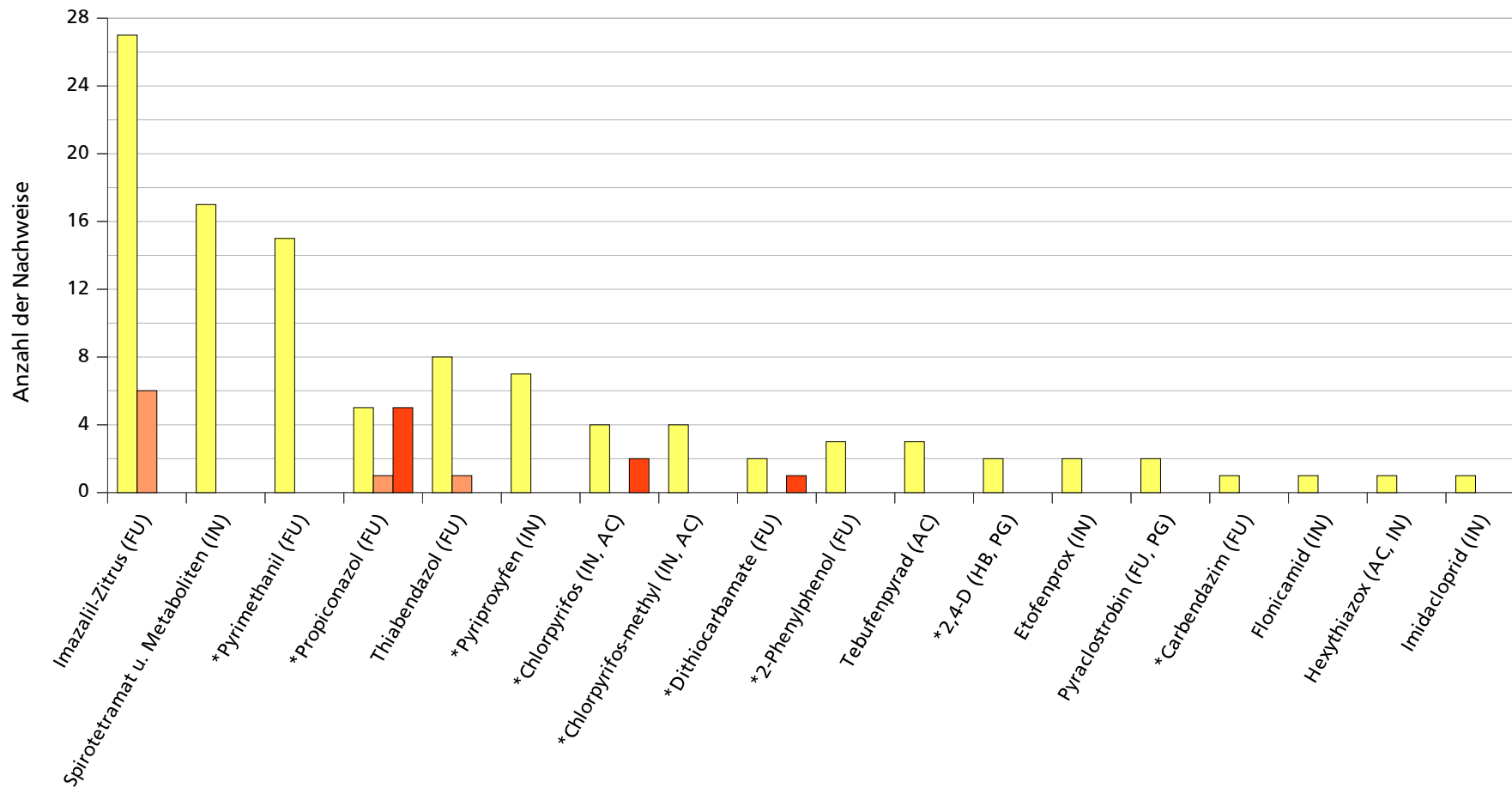


Abbildung 25. Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2016 nach Art und Herkunft



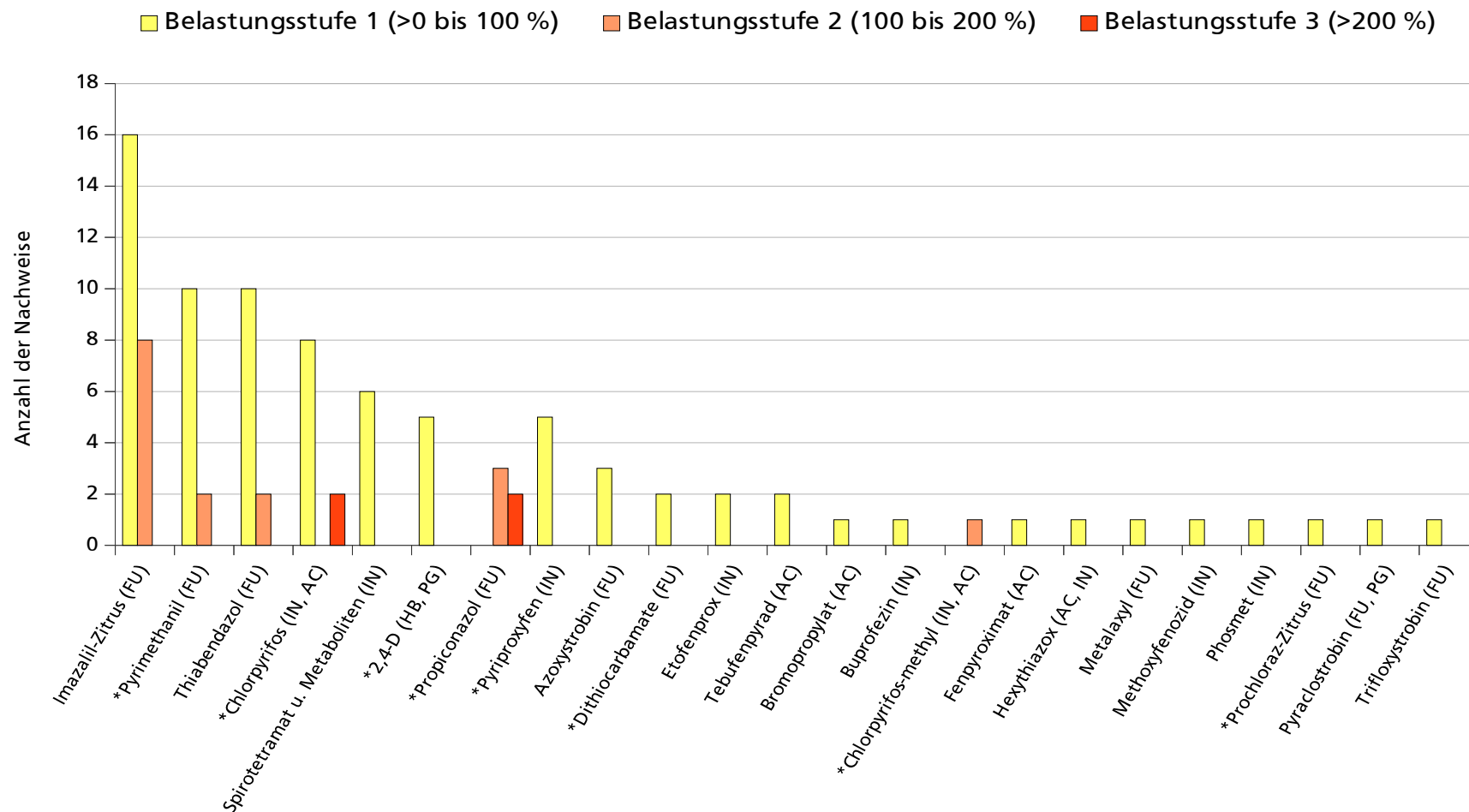
**Abbildung 26.** Wirkstoffprofil Zitrusfrüchte 2016

(Nachweise in 115 von 133 Proben, 18 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)



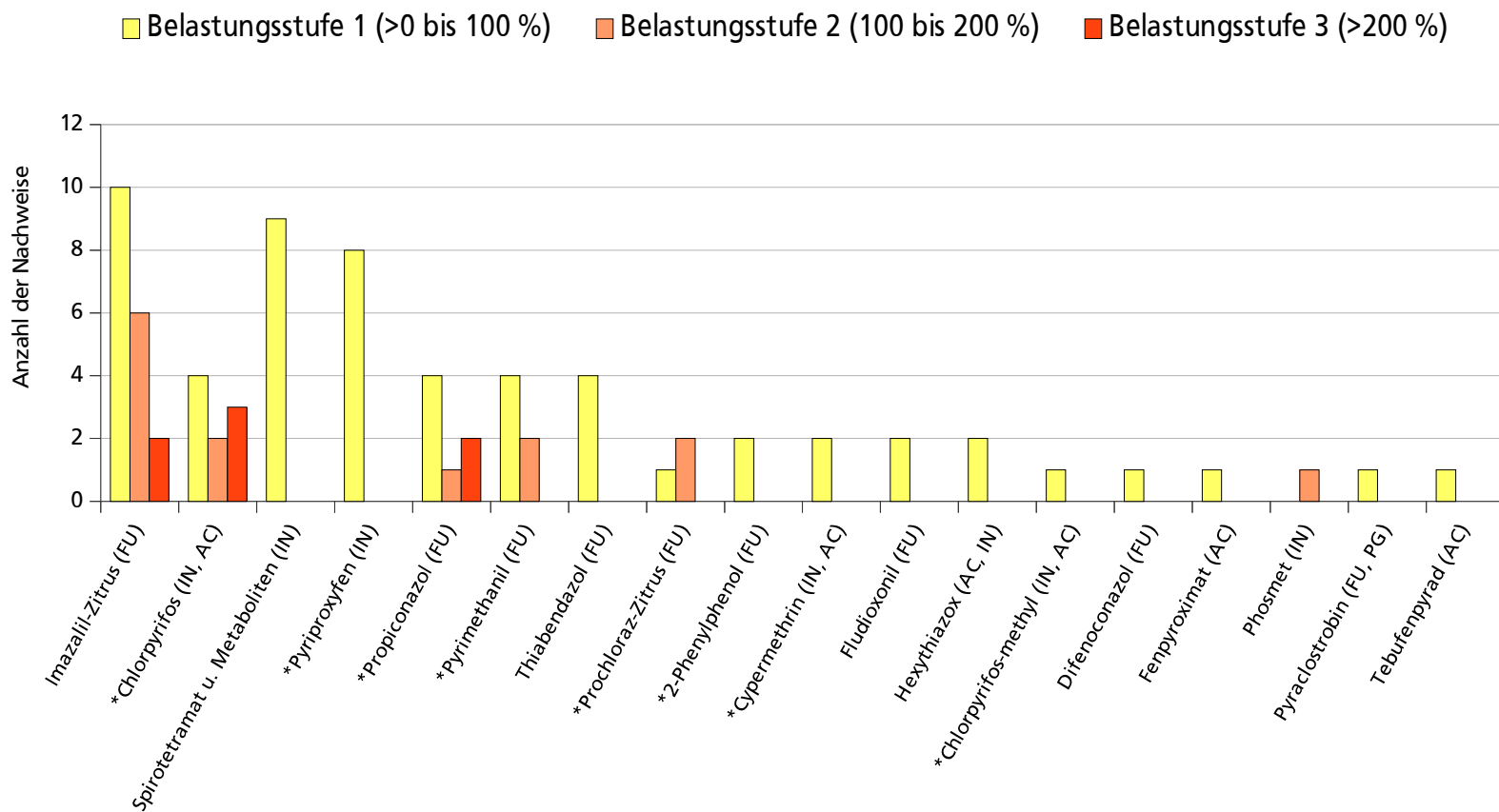
**Abbildung 27.** Wirkstoffprofil Mandarinen 2016

(Nachweise in 36 von 36 Proben, 0 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC)



**Abbildung 28.** Wirkstoffprofil Orangen 2016

(Nachweise in 29 von 32 Proben, 3 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC)



**Abbildung 29.** Wirkstoffprofil Zitronen 2016

(Nachweise in 26 von 32 Proben, 6 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC)

#### 4.1 Zitrusfrüchte

**Tabelle 27.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Zitrusfrüchte 2009 bis 2016

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	93	87	107	136	135	114	130	133	993	
<NWGR	2	1	4	7	10	9	7	18	58	
Wirkstoff (Typ)										
Imazalil-Zitrus (FU)	80 (1)	70 (1)	96	110 (2)	103 (2)	92	99 (2)	94 (3)	744 (11)	
Chlorpyrifos (IN, AC)	54 (6)	52 (2)	64 (1)	70	59 (1)	47 (1)	48	37 (10)	431 (21)	EDC
Thiabendazol (FU)	23	16	32 (4)	48 (3)	38 (1)	38	38 (1)	39	272 (9)	
Pyrimethanil (FU)	5		11	21 (1)	36	28	34	41	176 (1)	EDC
Pyriproxyfen (IN)	14	6	13	14	25	30	26	21	149	EDC
2-Phenylphenol (FU)	18	12	27	26	20	9	16	11	139	EDC
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)			1	1	4	10	17	37	70	
Imidacloprid (IN)	6	6	12	20	9	3	7	3	66	
Prochloraz-Zitrus (FU)	7	6	10	6	9	4	8	8	58	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	3	1	2	14	7	7	15	6	55	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	3	4	8	7	7	4	8	5	46	
Propiconazol (FU)					4	5 (2)	12 (1)	23 (6)	44 (9)	EDC
Hexythiazox (AC, IN)	1	4	5	2	2	4	6	4	28	
Cypermethrin (IN, AC)			1	5	9	3	3	4	25	EDC
Acetamiprid (IN)	1		1		5	8	4	4	23	
2,4-D (HB, PG)			3	1		2	5	10	21	EDC
Carbendazim (FU)		1	2		7	3	5	1	19	EDC
Tebufenpyrad (AC)		2	1	5	1	1	1	6	17	
Azoxystrobin (FU)	2	1		2	1	3	3	4	16	
Etofenprox (IN)		3	1	2	3		2	4	15	
Dithiocarbamate (FU)						1	4 (1)	8 (2)	13 (3)	EDC
Lambda-Cyhalothrin (IN)		4	3			3	2	1	13	EDC
Buprofezin (IN)	2	2			3	3	1	1	12	
Trifloxystrobin (FU)	2	1		1	1	2	1	4	12	
Fenpyroximat (AC)		3		2	1	1	1	2	10	
Myclobutanil (FU)	1		1	1	3		2	1	9	EDC
Fenbutatinoxid (AC)				3	2	3			8	
Pyridaben (AC, IN)			1	1	1	2	1	2	8	
Dicofol (AC)	6 (6)			1					7 (6)	EDC
Metalaxyl (FU)			1	2		3		1	7	
Difenoconazol (FU)					2	1	1	2	6	
Dodin (FU)		2	3						5	
Fenpropathrin (IN, AC)				1		2	1	1	5	
Methoxyfenozid (IN)						1	3	1	5	
Phosmet (IN)				1		1	1	2	5	
Tebuconazol (FU)		1					3	1	5	EDC
Bromopropylat (AC)	1				2			1	4	
Etoxazol (IN)			1	1	1		1		4	
Fludioxonil (FU)				1			1	2	4	
Methidathion (IN, AC)	1 (1)	1 (1)		1 (1)					3 (3)	
Piperonylbutoxid (Synergist)		1	1	1					3	
Spirodiclofen (AC, IN)				1		2			3	

## 4.1 Zitrusfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Carbaryl (IN, PG)		2							2	EDC
Dimethoat_Omethoat (IN, AC)					1 (1)		1 (1)		2 (2)	EDC
Fenazaquin (AC)			2						2	
Fenthion (IN)			2						2	
Malathion (IN, AC)				2					2	EDC
Methidathion-Orangen (IN, AC)		2 (2)							2 (2)	
Methiocarb (IN, MO, RE)	1	1							2	EDC
Oxadixyl (FU)							2		2	
Propargit (AC)				2					2	
Terbutylazin (HB)			1	1					2	
Thiophanat-methyl (FU)		1	1						2	EDC
Acephat (IN)			1						1	EDC
Benzalkoniumchlorid_BAC ()				1					1	
Bifenthrin (IN, AC)						1			1	EDC
Chlorfenapyr (IN, AC)					1				1	
Clofentezin (AC)					1				1	
Cyprodinil (FU)				1					1	
Dimethoat (IN, AC)	1								1	EDC
Endosulfan (IN, AC)							1		1	EDC
Flonicamid (IN)								1	1	
Pirimiphos-methyl (IN)	1								1	
Prothiofos (IN)	1 (1)								1 (1)	EDC
Tau-Fluvalinat (IN)					1				1	
Triadimefon (FU)	1								1	EDC
Triadimenol (FU)	1								1	EDC
<b>Summe</b>	<b>236 (15)</b>	<b>205 (6)</b>	<b>308 (5)</b>	<b>379 (7)</b>	<b>369 (5)</b>	<b>327 (3)</b>	<b>384 (6)</b>	<b>393 (21)</b>	<b>2601 (68)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>26 (6)</b>	<b>27 (5)</b>	<b>31 (3)</b>	<b>37 (5)</b>	<b>33 (5)</b>	<b>34 (3)</b>	<b>38 (6)</b>	<b>37 (5)</b>	<b>68 (12)</b>	<b>27</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.2 Kernobst

Von der Produktgruppe Kernobst wurden im Jahr 2016 insgesamt 196 Proben gezogen und auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 140 Apfel- und 56 Birnenproben. Die Apfelproben stammten hauptsächlich aus Österreich (127) und die Birnenproben vor allem aus Italien (26) und Südafrika (13) (Tab. 28). Unter den 127 österreichischen Apfelproben waren 65 Proben, die im Rahmen des Monitorings der PRO PLANET-Linie untersucht wurden.

Äpfel und Birnen wurden jeweils für den Zeitraum 2012 bis 2016 statistisch ausgewertet. Äpfel der Herkunft Österreich wurden ebenfalls über den Zeitraum 2012 bis 2016 statistisch ausgewertet (Tab. 31).

**Tabelle 28.** Anzahl und Herkunft Kernobst 2016

Herkunft	Kernobst	Äpfel	Birnen
<b>Gesamt</b>	<b>196</b>	<b>140</b>	<b>56</b>
Österreich	132	127	5
Italien	30	4	26
Südafrika	15	2	13
Chile	9	5	4
Spanien	8		8
Deutschland	1	1	
Frankreich	1	1	

Im Jahr 2016 wurde bei Kernobst 2 **HW-Überschreitung** und 21 **SB-Überschreitungen** (11 %) festgestellt, wovon 15 durch **PRP-Überschreitungen** (8 %) verursacht wurden (Tab. 29). Es wurde keine **ARfD-Überschreitung** nachgewiesen. Der Anteil an PRP- und SB-Überschreitungen war damit im Vergleich zum Vorjahr deutlich höher (2015: SB-Ü=8 %, PRP-Ü=11 %). Ein Anstieg war sowohl bei Äpfeln als auch bei Birnen zu verzeichnen. Der Anteil an SB-Überschreitungen war im Jahr 2016 statistisch signifikant höher als in den Jahren 2012, 2013 und 2014 (Tab. 31). Der Anstieg an SB/PRP-Überschreitungen war einerseits auf die Einführung des EDC-Reduktionsstufenplans zurückzuführen, andererseits auch auf die Absenkung der PRP-Obergrenze des Insektizids Chlorpyrifos.

Die mittlere **Summenbelastung** von Kernobst lag im Jahr 2016 bei 89 % und war damit höher als im den Vorjahren 2015 mit 61 % und signifikant höher als in den Jahren 2012 und 2013 (Tab. 31, Abb. 31). Die maximale SB betrug 1220 % (Tab. 29) und wurde bei einer italienischen Birne festgestellt (Abb. 36, Abb. 37). Äpfel waren mit einer mittleren Summenbelastung von 47 %, wie in den Vorjahren, weniger belastet als Birnen mit 193 % (Tab. 31, Abb. 32).

Verantwortlich für die 21 SB-Überschreitungen im Jahr 2016 waren 15 Proben Birnen (7 Italien, 7 Südafrika, 1 Spanien), darunter die Sorten Williams (1 Italien, 1 Spanien, 3 Südafrika), Abate Fetel (4 Italien), Packhams (3 Südafrika), Kaiser Alexander (1 Italien), Forelle (1 Südafrika), 1 Rosemarie (1 Südafrika) und Santa Maria (1 Italien), sowie 6 Proben Äpfel (5 Österreich, 1 Südafrika) darunter die Sorten Braeburn (1 Österreich), Elstar (1 Österreich), Gala (2 Österreich), Golden Delicious (1 Österreich) und Granny Smith (1 Südafrika) (Abb. 36, Abb. 37).

In 16 der 196 Kernobstproben (8,2 %) konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden werden (Tab. 30). Das entspricht dem Vorjahreswert (Tab. 33, Abb. 34) und war vor allem auf die Ergebnisse bei Äpfeln zurückzuführen. Insgesamt wurden 46 verschiedene Wirkstoffe



nachgewiesen (Abb. 40). Zu **Überschreitungen der PRP-Obergrenze** führten die Fungizide Dithiocarbamate (9 Birnen, 1 Äpfel), Dithianon (3 Äpfel) und Captan (1 Äpfel) sowie das Insektizid Chlorpyrifos (2 Birnen) (Abb. 38, 39).

#### 4.2.1 Äpfel

Insgesamt wurden 140 Apfelproben, von 15 verschiedenen Sorten, auf Pestizidrückstände untersucht. Am häufigsten wurden wie im Vorjahr Äpfel der Sorte Gala (32), Golden Delicious (21), Jonagold (15) und Braeburn (14) untersucht (Tab. 29). Die Äpfel stammten größtenteils aus Österreich (127). Die weiteren Herkünfte waren Chile (5), Italien (4), Südafrika (2), Deutschland (1) und Frankreich (1) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 28).

Im Jahr 2016 kam es zu 1 **HW-Überschreitung** sowie zu 6 **SB-Überschreitungen** (4,3 %), die durch 5 **PRP-Überschreitung** (3,6 %) verursacht wurden. Es wurde keine **ARfD-Überschreitung** nachgewiesen (Tab. 29). Damit liegt der Anteil an Überschreitungen im Vergleich zu den Vorjahren etwas höher. Die Anteile an Überschreitungen waren im Vergleichszeitraum nicht statistisch signifikant verschieden (Tab. 31).

Die mittlere **Summenbelastung** bei Äpfeln lag bei 47 % (Tab. 29) und damit über dem der Vorjahre (Tab. 31). Die maximale SB betrug 633 % und wurde bei einer Probe der Sorte Elstar aus Österreich festgestellt (Tab. 29, Abb. 36). Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2016 liegen im Mittel bei 39 % und waren nicht signifikant verschieden (Tab. 31, Abb. 31). Die 6 **SB-Überschreitungen** wurden bei 5 österreichischen Proben der Sorte Gala (2), Golden Delicious (1), Braeburn (1), Elstar (1) und bei einer Probe Granny Smith der Herkunft Südafrika festgestellt. Lediglich 6 weitere Proben, alle der Herkunft Österreich, hatten eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 %, darunter 4 Apfelproben der Sorten Gala, sowie je 1 Probe der Sorten Evelina und Fuji (Abb. 36).

In 14 der 140 Apfelproben (10 %) konnten keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert werden. Damit war der Anteil an rückstandsfreien Proben so groß wie im Vorjahr und deutlich größer als im Jahr 2014 (4 %) (Tab. 33b, Abb. 34). In 126 Proben (90 %) konnten Rückstände von 1 bis zu 6 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden. In 96 Proben (69 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 30).

Zu **Überschreitungen der PRP-Obergrenze** führten ausschließlich Fungizide: 3-mal Dithianon, je bei 1 Apfelprobe der Sorten Braeburn, Elstar und Gala aus Österreich, Dithiocarbamate bei 1 Probe Granny Smith aus Südafrika und Captan bei 1 Probe Gala aus Österreich. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden Captan (3), Dithiocarbamate (1) und Chlorpyrifos (1) festgestellt (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 38).

Insgesamt wurden 28 verschiedene Pestizide gefunden. Am häufigsten davon (> 10 % der Proben) die Fungizide Captan (46 %), Dithianon (46 %), Fludioxonil (29 %) und Dithiocarbamate (19 %), sowie die Insektizide Flonicamid (27 %) und Chlorantraniliprol (18 %) (Abb. 38).

Für Chlorpyrifos gilt seit 12. Oktober 2015 eine um 10-fach geringere PRP-Obergrenze (0,014 mg/kg) als zuvor (0,135 mg/kg), da die EFSA nach einer Neubewertung eine geringere ADI, als auch eine deutlich geringere ARfD vorschlug. Im PestizidReduktionsProgramm wurde seit Jahren Augenmerk auf diesen gesundheitlich problematischen Wirkstoff gelegt und mit den Produzenten an einer Reduktion der Chlorpyrifosrückstandsmengen gearbeitet. Daher führte die Senkung der PRP-Ober-

## 4.2 Kernobst

grenze 2015 bei „nur“ 2 Proben zu Überschreitungen. Aufgrund der Senkung des ADI-Wertes und der ARfD wurde am 10.08.2016 von der EU-Kommission ein neuer Rückstandshöchstwert von 0,01 mg/kg (=Bestimmungsgrenze) festgelegt. 2016 kam es zu keinen Überschreitungen durch Chlorpyrifos und zu lediglich einem Rückstandsfund.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Äpfeln werden im PRP auf **Dithiocarbamate** (DTC) seit 2010 untersucht (Tab. 34). 2014 wurden bereits 98 der Proben zusätzlich auf DTCs untersucht und in 28 Proben (28 %) nachgewiesen. 2015 und 2016 wurden alle bis auf jedes Jahr eine Probe auf DTCs untersucht und in zirka 19 % gefunden.

1 Apfelprobe wurden zusätzlich auf **Chlorat** untersucht. Dieser Kontaminant wurde in dieser Probe nicht nachgewiesen.

### EDC-Belastung

In 90 (64 %) der 140 untersuchten Apfelproben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer Probe gefunden (je 1-mal Golden Delicious aus Österreich und Breaburn aus Chile). Von den insgesamt 28 verschiedenen Wirkstoffen waren 7 EDC-Wirkstoffe.

### Herkunft Österreich

Der Großteil der untersuchten Apfelproben stammten aus Österreich (127 von 140) und 65 wurden unter dem Pro Planet Label produziert, das bei Äpfeln für einen ressourcenschonenden Anbau und geprüfte Sozialstandards steht. Die österreichischen Proben haben mit 45 % eine nur 2/3 so hohe durchschnittliche Summenbelastung wie die Proben der übrigen Herkünfte mit 67 %. Der Anteil an SB-Ü (3,9 %) betrug die Hälfte des Anteil an SB-Ü der nicht österreichischen Proben (7,7 %) und der Anteil an rückstandsfreien Proben war bei österreichischen Apfelproben mit 10 % ebenfalls höher als bei Proben aus dem Ausland mit 8 % rückstandsfreien Proben. Aufgrund der geringen Probenanzahl der Proben aus dem Ausland (13 Proben) ist der Vergleich jedoch nur beschränkt aussagekräftig.

Bereits seit 2013 forcieren Produzenten der PRO PLANET-Linie den Einsatz der Verwirrmethode. So können bereits auf dem Feld Insektizide eingespart werden. Dies kommt dem Anwender, der Umwelt und natürlich dem Konsumenten zugute. Zudem konnte durch die positiven Vorzeigerfolge bei PRO PLANET auch ein Umdenken bei anderen Produzenten erreicht werden.

### Forschungsprojekt – Reduktion des Einsatzes von EDCs (endokrin wirksamen Pestiziden)

Mit Beginn 2015 startete GLOBAL 2000 ein Forschungsprojekt mit dem Ziel den Einsatz von hormonell schädigenden Pestiziden, wie das am häufigsten nachgewiesene Fungizid Captan sowie das Fungizid Moncozeb (ein Dithiocarbamat) zu reduzieren. Dazu werden alternative

Pflanzenschutzstrategien<sup>5</sup> in praxisorientierten Feldversuchen entwickelt, so wie auch wissenschaftliche Grundlagenforschung durchgeführt.

Captan wird mehrmals in der Kultur bis kurz vor der Apfelernte eingesetzt, da es eine gute Wirkung gegen Apfelschorf und Lagerkrankheiten hat. Es steht allerdings im Verdacht die Embryonalentwicklung zu beeinflussen und es steht im Verdacht krebserregend zu sein (EFSA 2009) und wie Mancozeb (Dithiocarbamat) ist es hormonell wirksam.

Am Projekt, das auch durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert wird, sind ausgewählte Pro Planet Lieferanten, externe Berater, Partner aus der Wissenschaft sowie die REWE beteiligt<sup>6</sup>. Gemeinsames Ziel der Projektpartner ist, durch Weiterentwicklung des integrierten Pflanzenschutzes den Naturhaushalt zu schonen, Pestizidrückstände auf Obst- und Gemüse zu verringern und die Arbeits- und Wettbewerbssituation der Produzent/innen zu verbessern. Das Projekt läuft bis Anfang des Jahres 2018.

Die Ergebnisse der zwei ersten Versuchsjahre zeigten das Pflanzenschutzstrategien mit biologischen Alternativen gegen Apfelschorf und Lagerkrankheiten eine ebenso gute Wirkung ergeben wie der Einsatz herkömmlicher chemisch synthetischer Pestizide. In beiden Versuchsjahren war der Krankheitsdruck aber gering.

#### 4.2.2 Birnen

Im Jahr 2016 wurden 56 Birnenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Der Großteil der Proben waren Birnen der Sorten Abate Fetel (17), Williams (13) und Kaiser Alexander (6) (Tab. 29). Die untersuchten Birnen kamen hauptsächlich aus Italien (26) und Südafrika (13) (Tab. 28). Statistisch ausgewertet wurden die Proben über den Zeitraum 2012 bis 2016 (Tab. 31).

Im Jahr 2016 wurden bei Birnenproben 1 **HW-Überschreitung**, 15 **SB-Überschreitungen** (27 %), wovon 10 auf **PRP-Überschreitungen** (18 %) zurückzuführen waren, festgestellt (Tab. 29). Im Vergleich zum Vorjahr wurde ein Anstieg der SB-Überschreitungen (2015: 20 %) und eine Verdoppelung der PRP-Überschreitungen festgestellt (Tab. 29). Der Anteil an SB-Überschreitungen des Jahres 2016 war damit signifikant höher als in den Vorjahren 2011, 2012 und 2014. Die Anteile an HW-, ARfD- und PRP-Überschreitungen waren in den Jahren 2012 bis 2016 allerdings nicht signifikant verschieden (Tab. 31). Die Zunahme der SB-Überschreitungen seit dem Jahr 2015 ist auf die nun routinemäßige Zusatzuntersuchung auf DTCs zurückzuführen. So würden ohne die Erfassung der DTCs nur 2 Birnenproben die Summenbelastung überschreiten. Mit der Einführung des EDC-Stufenplans wurden die niedrige PRP-Obergrenze für Dithiocarbamate nochmals gesenkt und dies hat zu vermehrten SB/PRP-Überschreitungen geführt. 3 der 4 SB-Überschreitungen nach der Einführung des EDC-Stufenplans sind auf diese Halbierung der PRP-Obergrenze zurückzuführen.

Die mittlere **Summenbelastung** lag mit 193 % deutlich über dem Vorjahreswert mit 119 %, die maximale lag bei 1220 %. Diese wurde bei italienischen Birnen der Sorte Williams festgestellt. Die

<sup>5</sup> Methoden: 1) Biologische Pflanzenschutzmittel als Bestandteile einer integrierten Pflanzenschutzstrategie bei der Produktion von Äpfeln zur Regulierung von Pilzkrankheiten. 2) Heißwasserdusche als Nacherntebehandlung von Äpfeln zum Schutz vor Lagerkrankheiten, v.a. Gloeosporium. Grundlagenforschung: 1) Identifizierung der virulenten Anastomosegruppen von Rhizoctonia an österreichischem Häuptelsalat. 2) Erforschung der Wirkungsweise der Heißwasserbehandlung.

<sup>6</sup> Projektpartner: REWE International AG, OPST Obst Partner Steiermark GmbH, Geißlmayr Obst & Gemüse GmbH, biohelp GmbH, Institut Dr. Wagner, Austrian Institut of Technology, Gerhard Schön GmbH, Obstbau Hubert Wammes, Obstweb Steiermark, Gemüsebau Johann Gammer, Versuchstation Obst- und Weinbau Haidegg.

Summenbelastung des Jahres 2016 war statistisch signifikant höher als in den Jahren 2012, 2013 und 2014 (Tab. 31, Abb. 31).

Die 15 **SB-Überschreitungen** wurden von 4 Proben der Sorte Abate Fetel (Italien), 5 der Sorte Williams (3 Südafrika, 1 Italien, 1 Spanien), 3 der Sorte Packhams (Südafrika) und je 1 der Sorten Forelle (Südafrika), Kaiser Alexander (Italien) und Santa Maria (Italien) verursacht. Das bedeutet, die Pestizidrückstände führten bei 27 % der untersuchten italienischen Proben zu einer SB-Überschreitung, bei 54 % der südafrikanischen Proben, bei 17 % der spanischen und bei 0 % der österreichischen und chilenischen Proben (Abb. 33). Eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % hatten 14 weitere Birnenproben, darunter 9 italienische, 2 spanische und 3 südafrikanische (Abb. 37).

In 2 von 56 Proben (4 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 54 Proben (96 %) wurden 1 bis maximal 9 Wirkstoffe nachgewiesen. Die maximale Wirkstoffanzahl wurde bei je einer Probe italienischer Birnen der Sorte Kaiser Alexander gefunden. Bei 50 Proben (89 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 30).

Die **HW-Überschreitung** wurde durch das Insektizid Chlorpyrifos (0,052 mg/kg, 520 % HW-Auslastung) bei Birnen der Sorte Williams aus Italien am 6.9.2016 verursacht. Der gesetzliche Höchstwert wurde mit 10.08.2016 von vormals 0,5 mg/kg auf die Bestimmungsgrenze (0,01 mg/kg) abgesenkt.

Zu den 10 Überschreitungen der PRP-Obergrenze führten Dithiocarbamate (9) und Chlorpyrifos (2). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Wirkstoffe Dithiocarbamate (13), Boscalid (1), Chlorothalonil (1) Chlorpyrifos (1) und Pyrimethanil (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer).

Insgesamt wurden 37 verschiedene Pestizide bei Birnen nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Dithiocarbamate (71 %), Captan (29 %), Boscalid (27 %) und Fludioxonil (13 %), sowie die Insektizide Chlorantraniliprol (39 %), Acetamiprid (18 %), Thiacloprid (18 %), Imidacloprid (14 %) und Chlorpyrifos-methyl (11 %) nachgewiesen (Abb. 39).

Dithiocarbamate (DTC) werden seit 2012 untersucht (Tab. 34). 2016 wurden bis auf 3 Birnen der 56 Birnenproben zusätzlich auf DTCs untersucht und in 40 Proben (75 %) nachgewiesen.

### **EDC-Belastung**

In 48 (86 %) der 56 untersuchten Birnenproben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 5 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer Kaiser Alexander Birnenprobe aus Italien gefunden. Von den insgesamt 37 verschiedenen Wirkstoffen waren 14 EDC-Wirkstoffe.

Tabelle 29. Statistik Kernobst 2016

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Kernobst</b>	<b>196</b>	-	-	2	1,0	15	7,7	21	10,7	89	165	1220	9	5
Äpfel	140	-	-	1	0,7	5	3,6	6	4,3	47	78	633	8	3
Birnen	56	-	-	1	1,8	10	17,9	15	26,8	193	255	1220	9	5
<b>Äpfel</b>														
Gala	32	-	-	-	-	2	6,3	2	6,3	59	80	364	6	2
Golden Delicious	21	-	-	-	-	-	-	1	4,8	43	45	214	8	3
Jonagold	15	-	-	1	6,7	-	-	-	-	32	28	92	4	2
Braeburn	14	-	-	-	-	1	7,1	1	7,1	57	84	347	5	3
Elstar	10	-	-	-	-	1	10,0	1	10,0	84	184	633	5	2
Fuji	9	-	-	-	-	-	-	-	-	26	36	115	3	2
Pinova	9	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18	48	5	1
Granny Smith	8	-	-	-	-	1	12,5	1	12,5	68	96	319	4	1
Idared	8	-	-	-	-	-	-	-	-	30	20	68	4	1
Pink Lady	5	-	-	-	-	-	-	-	-	39	34	97	4	2
Rubens	4	-	-	-	-	-	-	-	-	37	28	75	7	1
Opal	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,9	1	1
Civni	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	0
Evelina	1	-	-	-	-	-	-	-	-	141	-	141	3	1
Kronprinz	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	2	1
<b>Birnen</b>														
Abate Fetel	17	-	-	-	-	1	5,9	4	23,5	145	182	803	7	3
Williams	13	-	-	1	7,7	4	30,8	5	38,5	312	360	1220	6	3
Kaiser Alexander	6	-	-	-	-	1	16,7	1	16,7	105	189	519	9	5
Santa Maria	5	-	-	-	-	-	-	1	20,0	135	107	301	4	4
Packhams	4	-	-	-	-	3	75,0	3	75,0	465	291	914	5	2
Limoneras	4	-	-	-	-	-	-	-	-	105	66	178	5	3
Forelle	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	125	149	381	4	2
Rosemarie	1	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-	56	1	1
Red Barlett	1	-	-	-	-	-	-	-	-	115	-	115	3	2
Carmen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	54	3	2
<b>ÄPFEL</b>														
<b>PRO PLANET</b>														
Äpfel, Pro Planet	65	-	-	-	-	1	1,5	2	3,1	41	49	226	7	2
Äpfel, nicht Pro Planet	131	-	-	2	1,5	14	3,9	19	3,9	113	195	1220	9	5
<b>HERKUNFT</b>														
Äpfel, Österreich	127	-	-	1	0,8	4	3,1	5	3,9	45	78	633	8	3
Äpfel, übrige Herkünfte*	13	-	-	-	-	1	7,7	1	7,7	67	78	319	5	3
<b>BIRNEN, HERKUNFT</b>														
Chile	4	-	-	-	-	-	-	-	-	17	9	33	4	2
Italien	26	-	-	1		3	11,5	7	26,9	205	263	1220	9	5
Österreich	5	-	-	-	-	-	-	-	-	25	35	92	4	2
Spanien	8	-	-	-	-	-	-	1	12,5	115	96	324	5	3
Südafrika	13	-	-	-	-	7	53,8	7	53,8	339	300	1005	7	3

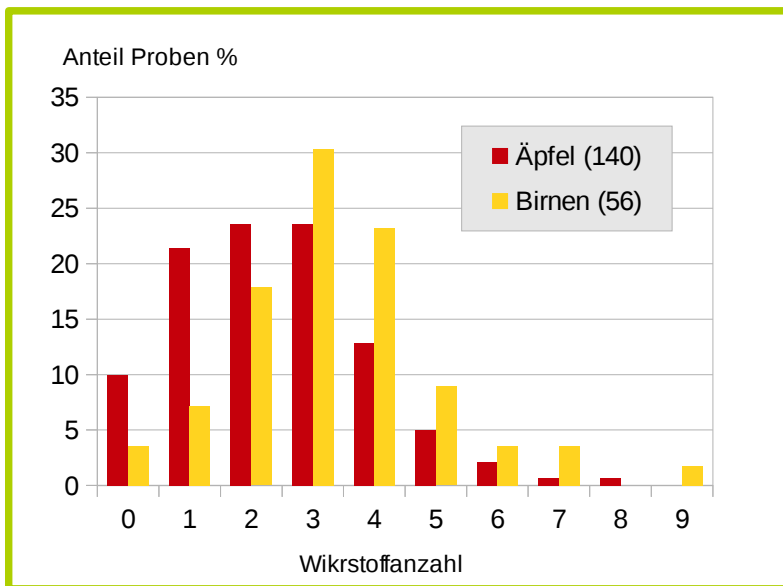
\*Äpfel, übrige Herkünfte: Chile (5), Italien (4), Südafrika (2), Deutschland (1), Frankreich (1)

#### 4.2 Kernobst

**Tabelle 30.** Wirkstoffanzahl Kernobst 2016

Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Kernobst		Äpfel		Birnen		Äpfel, Österreich	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	16	8,2	14	10,0	2	3,6	13	10,2
1	34	17,3	30	21,4	4	7,1	27	21,3
2	43	21,9	33	23,6	10	17,9	30	23,6
3	50	25,5	33	23,6	17	30,4	32	25,2
4	31	15,8	18	12,9	13	23,2	15	11,8
5	12	6,1	7	5,0	5	8,9	5	3,9
6	5	2,6	3	2,1	2	3,6	3	2,4
7	3	1,5	1	0,7	2	3,6	1	0,8
8	1	0,5	1	0,7	-	-	1	0,8
9	1	0,5	-	-	1	1,8	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>196</b>	<b>100</b>	<b>140</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>127</b>	<b>100</b>



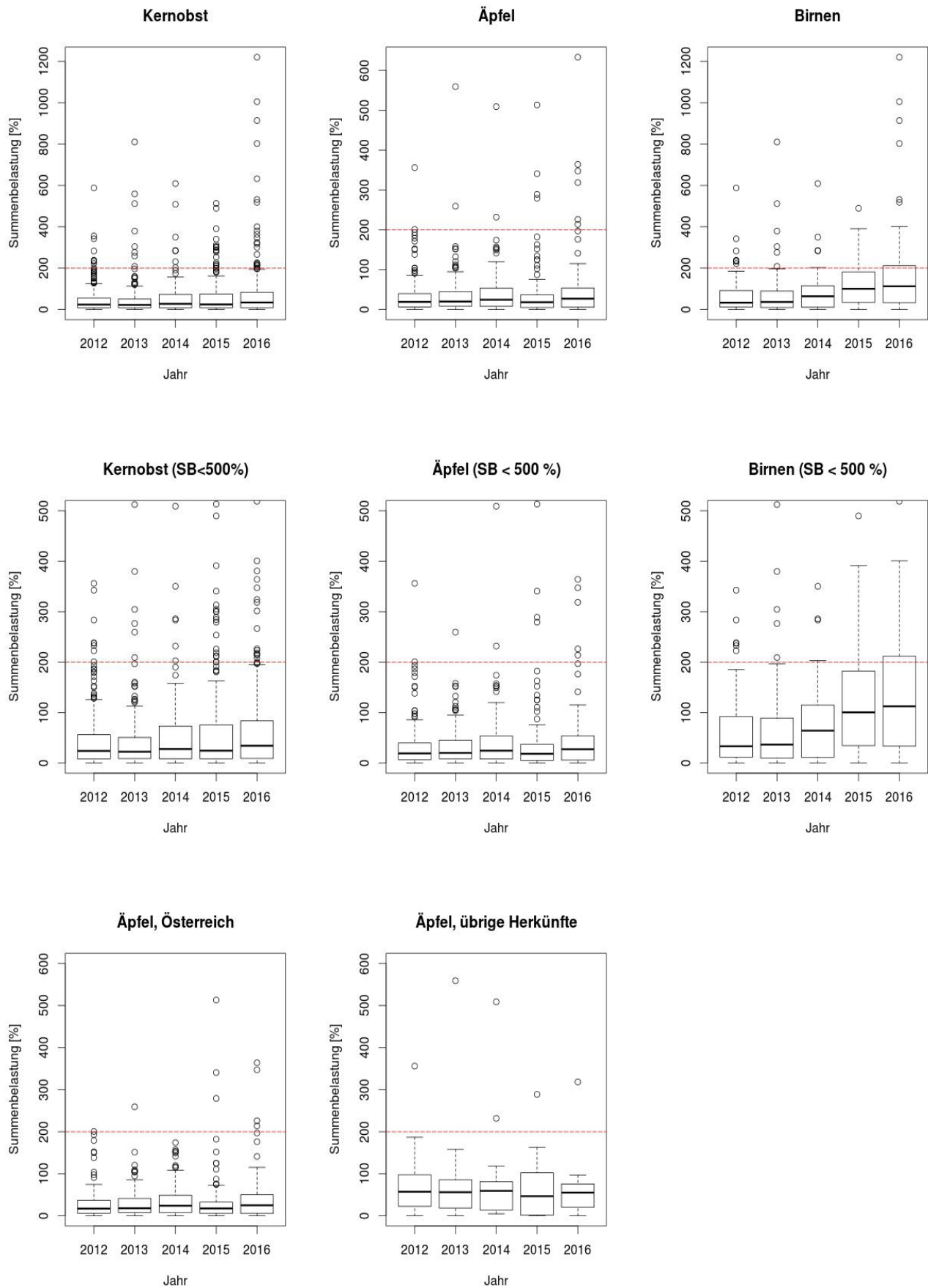
**Abbildung 30.** Wirkstoffanzahl, Anteil Proben Äpfel und Birnen 2016

Tabelle 31. Überschreitungen und SB Kernobst 2009 bis 2016

Jahr	Proben Anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (MW±Stabw) max	
		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%
Kernobst											
2009	185	2	1,1%	2	1,1%	8	4,3%	20	10,8%	104 ± 216	2018
2010	211	0		3	1,4%	9	4,3%	25	11,8%	91 ± 188	1548
2011	231	0		0		5	2,2%	7	3,0%	64 ± 137	1598
2012	246	0		0		5	2,0%	9	3,7%	47 ± 68	588
2013	224	0		0		5	2,2%	8	3,6%	48 ± 87	810
2014	206	0		0		5	2,4%	7	3,4%	54 ± 76	609
2015	211	0		1	0,5%	9	4,3%	17	8,1%	61 ± 88	513
2016	196	2	1,0%	0		15	7,7%	21	10,7%	89 ± 165	1220
<i>p</i>		ns		ns		ns		*		*	
Äpfel											
2009	74	0		0		0		2	2,7%	55 ± 52	290
2010	102	0		2	2,0%	2	2,0%	2	2,0%	47 ± 59	367
2011	142	0		0		0		0		41 ± 38	193
2012	155	0		0		1	0,6%	2	1,3%	35 ± 48	356
2013	166	0		0		2	1,2%	2	1,2%	36 ± 55	559
2014	144	0		0		2	1,4%	2	1,4%	42 ± 57	509
2015	147	0		0		3	2,0%	4	2,7%	36 ± 65	513
2016	140	1	0,7%	0		5	3,6%	6	4,3%	47 ± 78	633
<i>p</i>		ns		-		ns		ns		ns	
Äpfel, Österreich											
2009	60	0		0		0		2	3,3%	53 ± 48	290
2010	84	0		2	2,4%	2	2,4%	2	2,4%	50 ± 61	367
2011	133	0		0		0		0		40 ± 38	193
2012	137	0		0		0		1	0,7%	29 ± 37	201
2013	145	0		0		1	0,7%	1	0,7%	29 ± 34	259
2014	131	0		0		0		0		37 ± 39	174
2015	133	0		0		2	1,5%	3	2,3%	33 ± 62	513
2016	127	1	0,8%	0		4	3,1%	5	3,9%	45 ± 78	633
<i>p</i>		ns		-		ns		ns		*	
Birnen											
2009	111	2	1,8%	2	1,8%	8	7,2%	18	16,2%	136 ± 271	2018
2010	109	0		1	0,9%	7	6,4%	23	21,1%	133 ± 248	1548
2011	89	0		0		5	5,6%	7	7,9%	101 ± 210	1598
2012	91	0		0		4	4,4%	7	7,7%	67 ± 89	588
2013	58	0		0		3	5,2%	6	10,3%	82 ± 138	810
2014	62	0		0		3	4,8%	5	8,1%	83 ± 102	609
2015	64	0		1	1,6%	6	9,4%	13	20,3%	119 ± 105	490
2016	56	1	1,8%	0		10	17,9%	15	26,8%	193 ± 255	1220
<i>p</i>		ns		ns		ns		*		*	

statistischer Vergleich: Kernobst, Äpfel, österreichische Äpfel sowie Birnen 2012 bis 2016.  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...stat. Vergleich nicht möglich

## 4.2 Kernobst



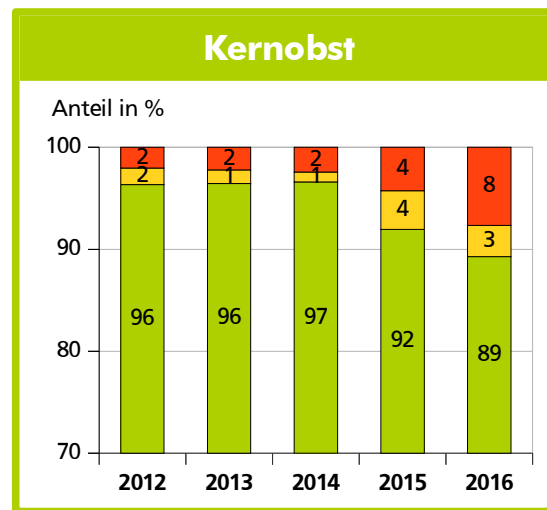
**Abbildung 31.** Summenbelastung und SB < 500 % Kernobst, Äpfel und Birnen 2012 bis 2016



Tabelle 32. (a - d) Anzahl SB-Überschreitungen Kernobst 2012 bis 2016

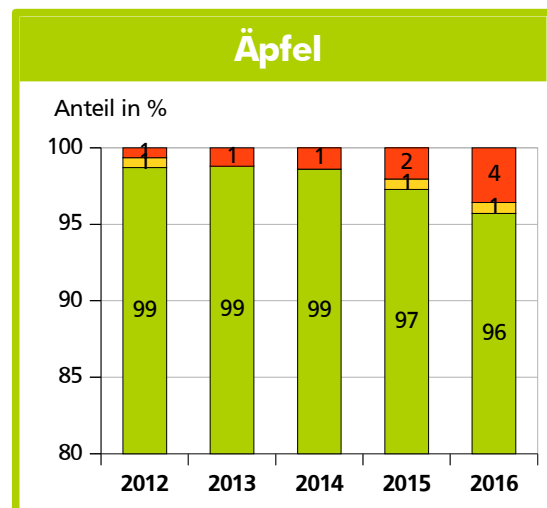
## a) Kernobst

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	246	5	9	4	237
2013	224	5	8	3	216
2014	206	5	7	2	199
2015	211	9	17	8	194
2016	196	15	21	6	175



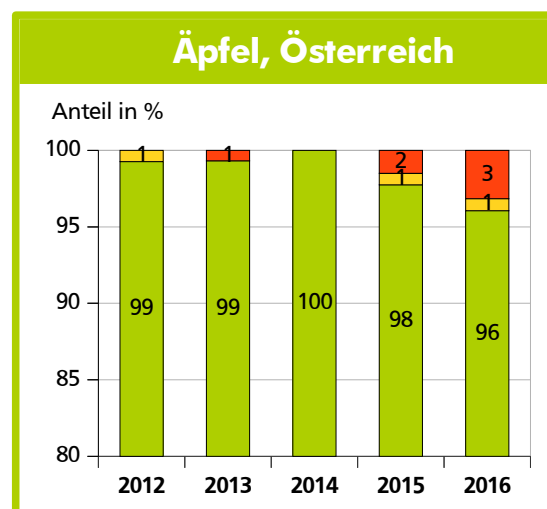
## b) Äpfel

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	155	1	2	1	153
2013	166	2	2	0	164
2014	144	2	2	0	142
2015	147	3	4	1	143
2016	140	5	6	1	134



## c) Äpfel, Österreich

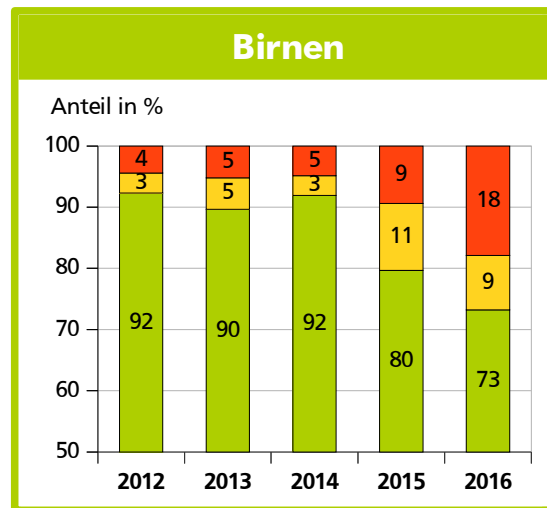
Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	137	0	1	1	136
2013	145	1	1	0	144
2014	131	0	0	0	131
2015	133	2	3	1	130
2016	127	4	5	1	122



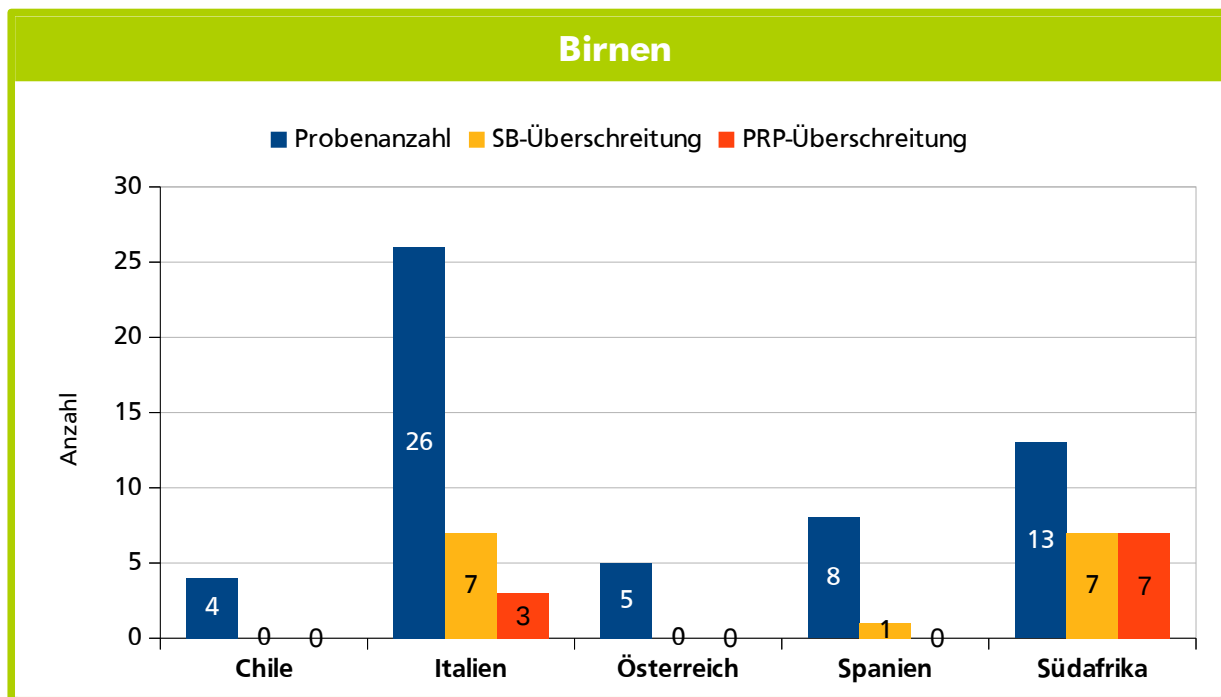
4.2 Kernobst

d) Birnen

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	91	4	7	3	84
2013	58	3	6	3	52
2014	62	3	5	2	57
2015	64	6	13	7	51
2016	56	10	15	5	41



**Abbildung 32. (a - d) SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2012 bis 2016**  
 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

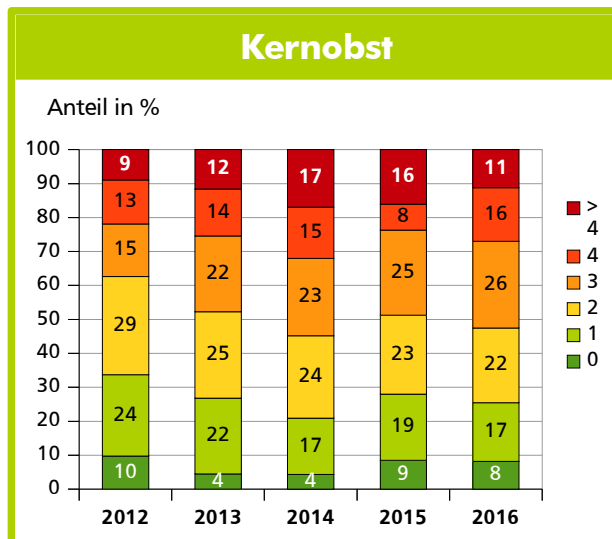


**Abbildung 33. SB-Überschreitungen Birnen nach Herkunft 2016**  
 In der Anzahl der SB-Überschreitungen ist ebenfalls die Anzahl der PRP-Überschreitungen enthalten.  
 z.B. Italien: Drei der sieben SB-Überschreitungen wurden durch die PRP-Überschreitung von  
 zumindest einem Wirkstoff verursacht.

Tabelle 33. (a - e) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2012 bis 2016

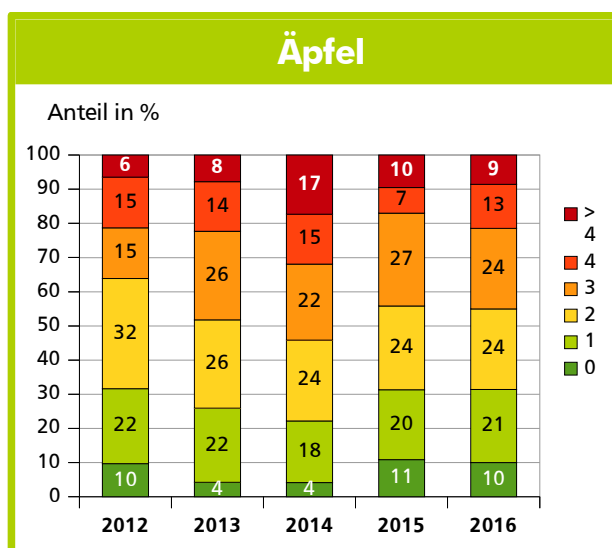
a) Kernobst

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	24	59	71	38	32	22	246
2013	10	50	57	50	31	26	224
2014	9	34	50	47	31	35	206
2015	18	41	49	53	16	34	211
2016	16	34	43	50	31	22	196



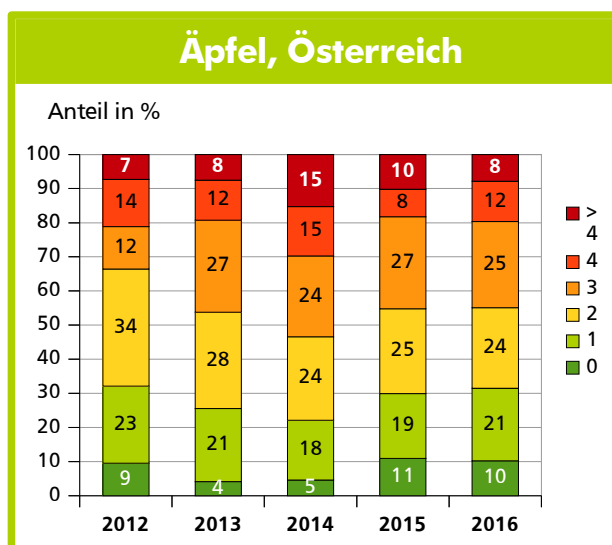
b) Äpfel

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	15	34	50	23	23	10	155
2013	7	36	43	43	24	13	166
2014	6	26	34	32	21	25	144
2015	16	30	36	40	11	14	147
2016	14	30	33	33	18	12	140



c) Äpfel, Österreich

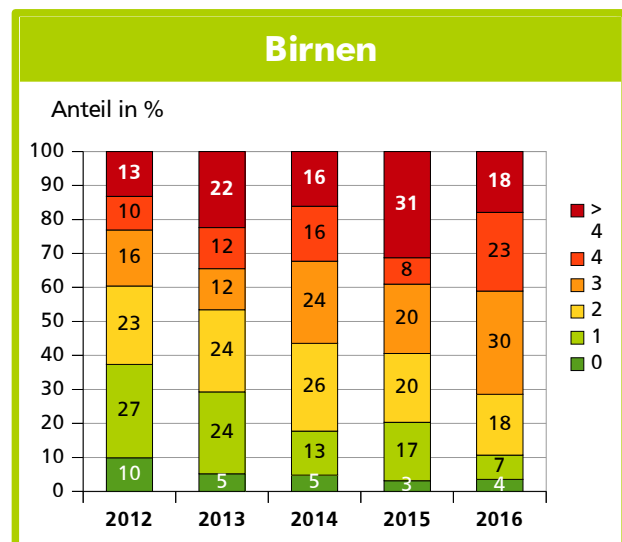
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	13	31	47	17	19	10	137
2013	6	31	41	39	17	11	145
2014	6	23	32	31	19	20	131
2015	15	26	34	37	11	14	137
2016	13	27	30	32	15	10	127



## 4.2 Kernobst

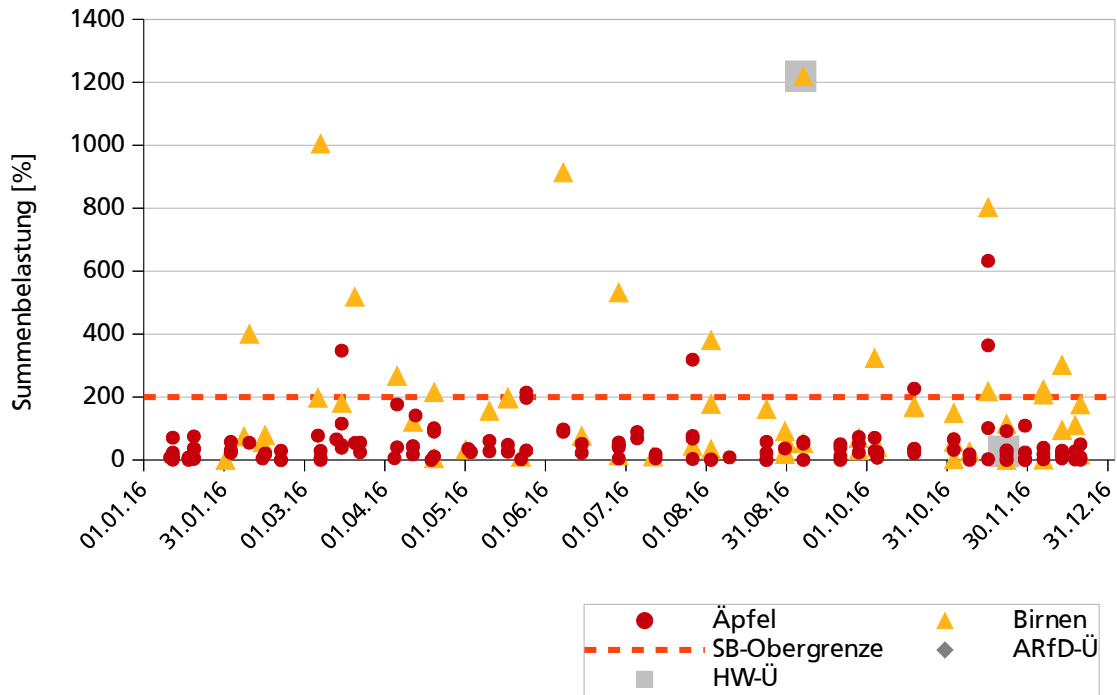
### d) Birnen

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	9	25	21	15	9	12	91
2013	3	14	14	7	7	13	58
2014	3	8	16	15	10	10	62
2015	2	11	13	13	5	20	64
2016	2	4	10	17	13	10	56



**Abbildung 34. (a - d)** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2012 bis 2016

### Kernobst: Einteilung nach Art



### Kernobst: Einteilung nach Herkunft

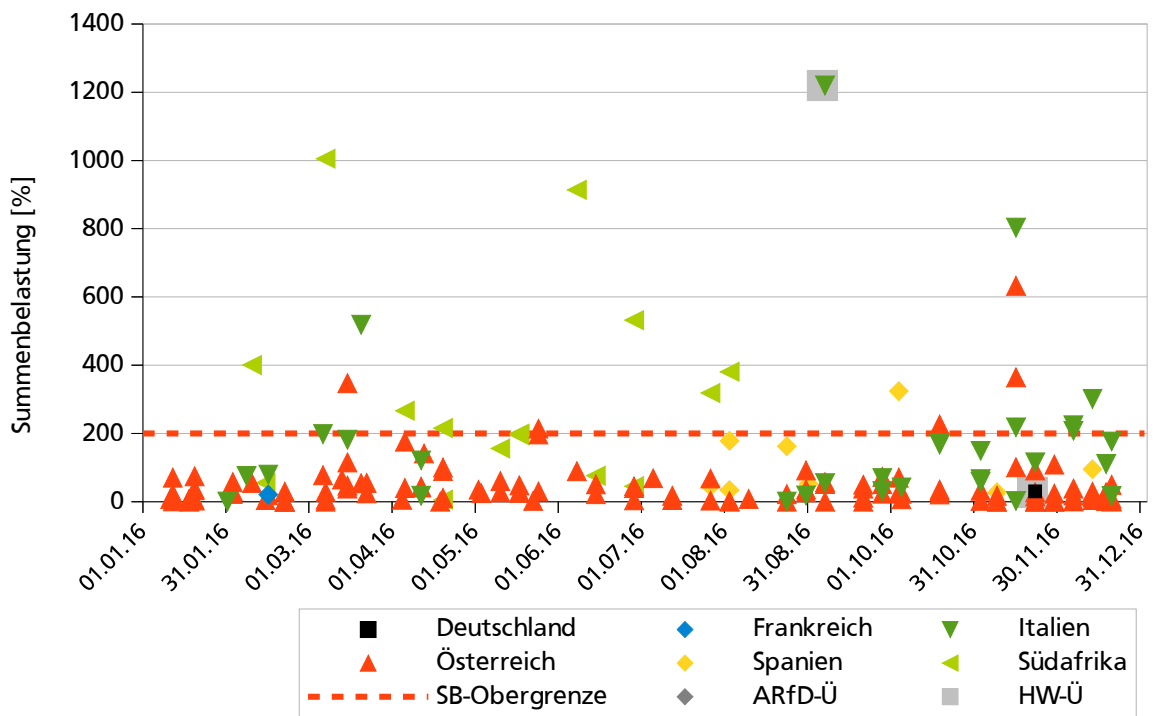
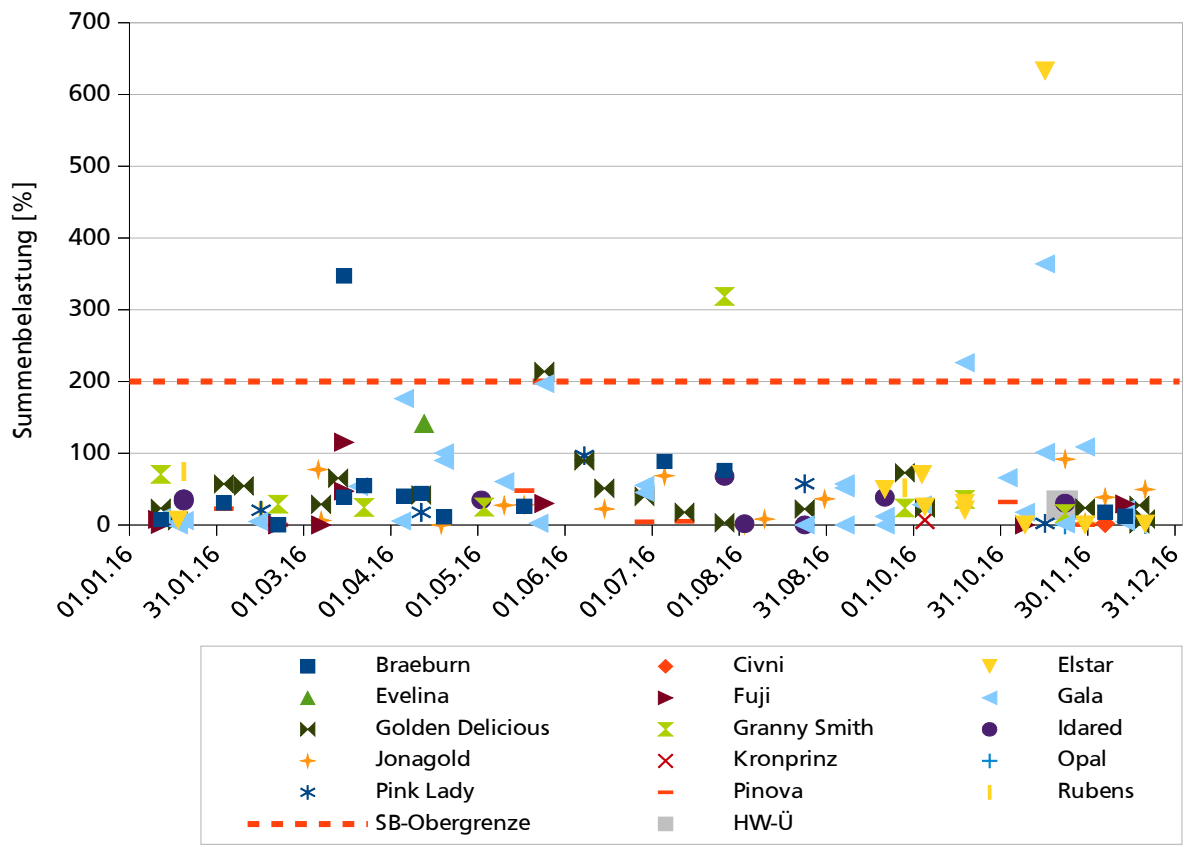
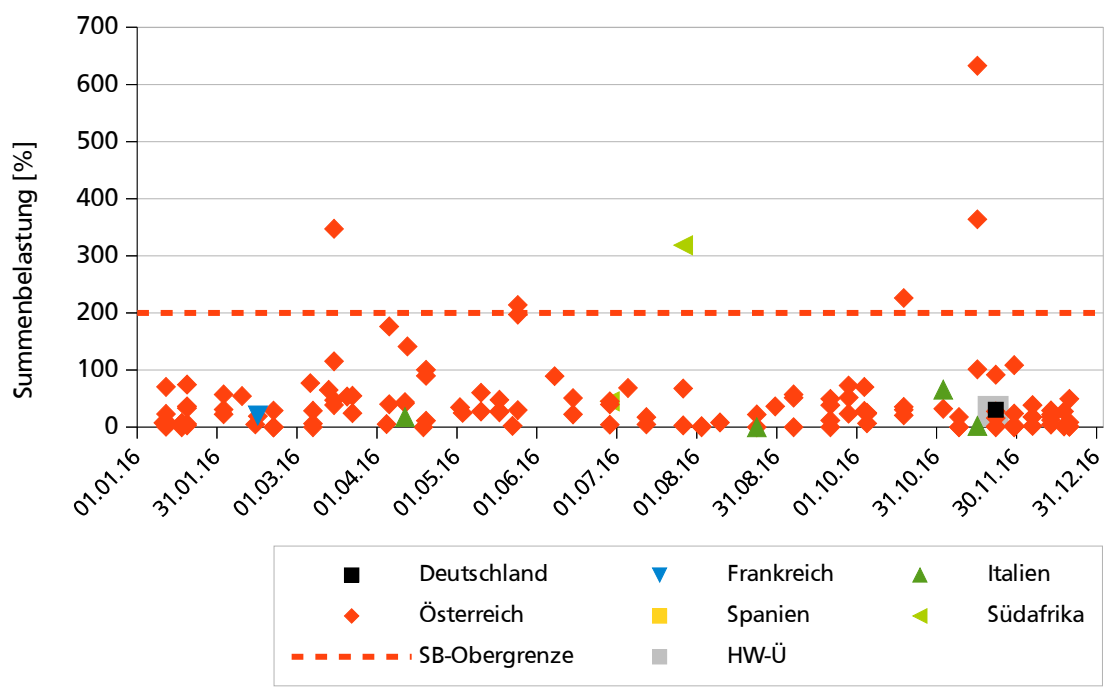


Abbildung 35. Jahresverlauf Kernobst 2016 nach Art und Herkunft

### Äpfel: Einteilung nach Sorte

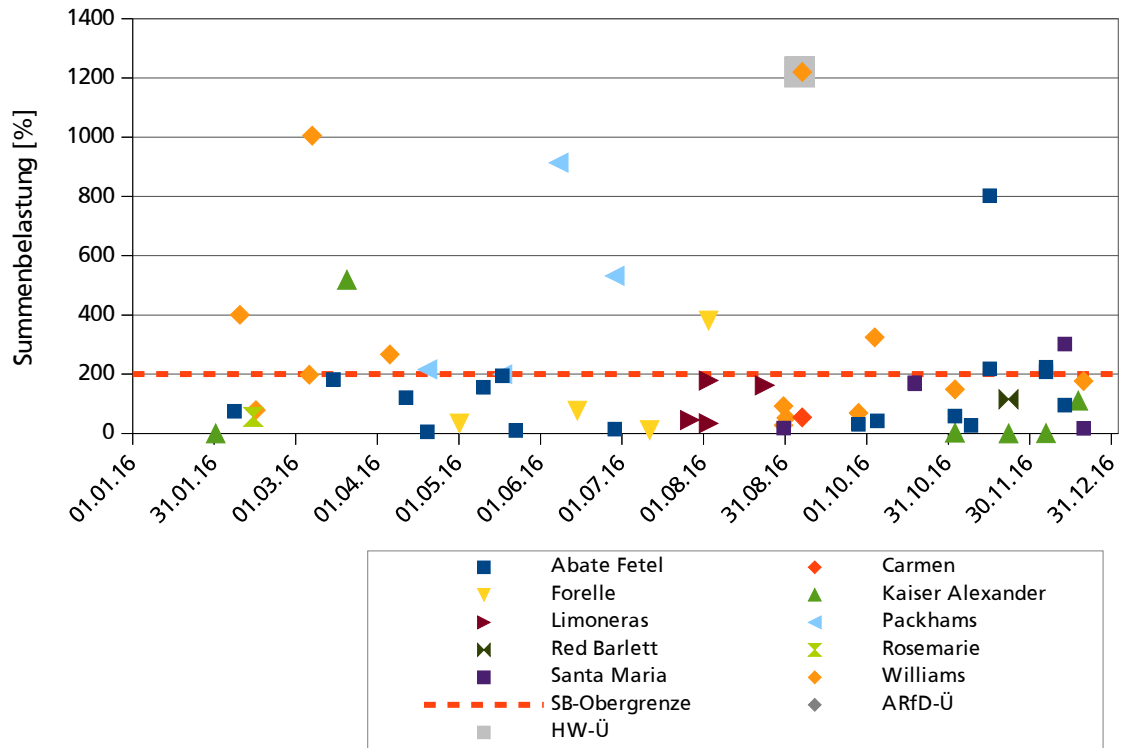


### Äpfel: Einteilung nach Herkunft



**Abbildung 36.** Jahresverlauf Äpfel 2016 nach Sorte und Herkunft

### Birnen: Einteilung nach Sorte



### Birnen: Einteilung nach Herkunft

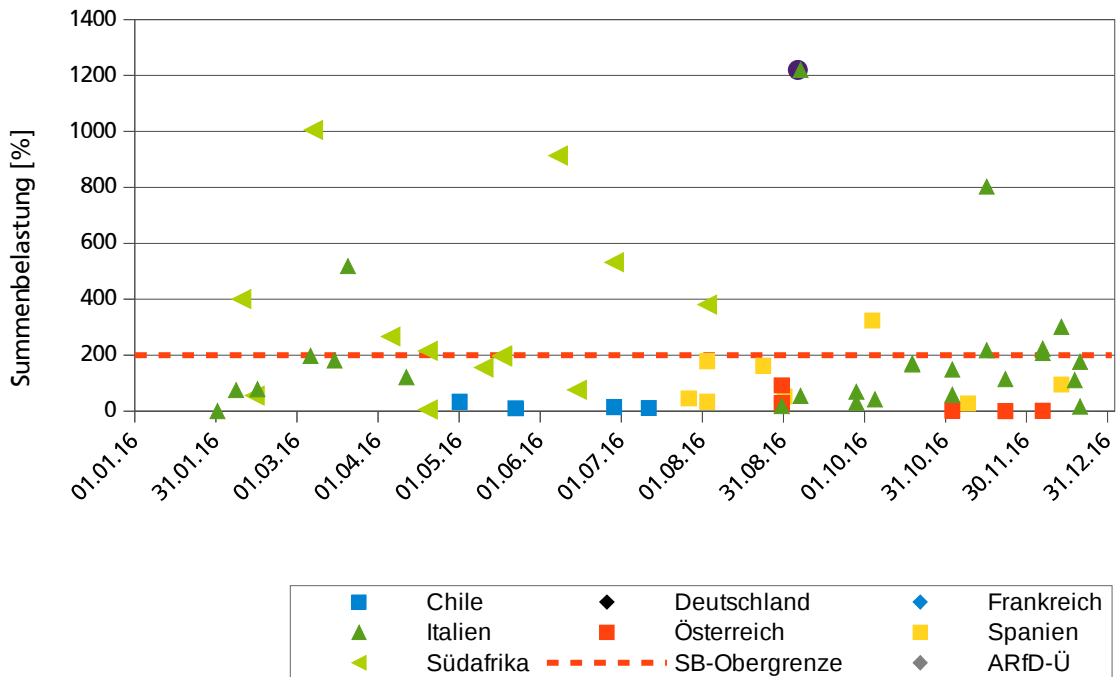


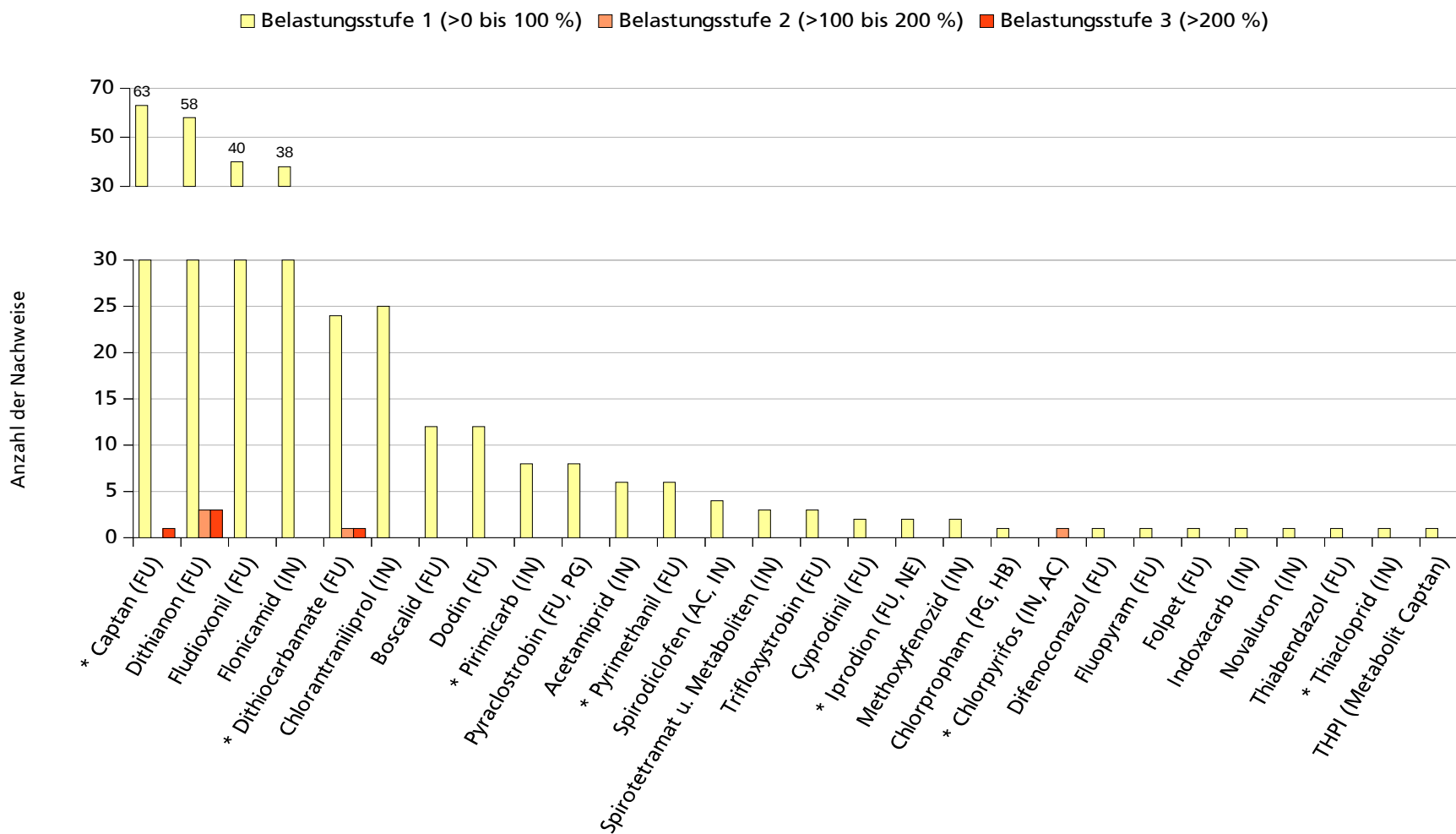
Abbildung 37. Jahresverlauf Birnen 2016 nach Sorte und Herkunft

#### 4.2 Kernobst

**Tabelle 34.** Dithiocarbamatuntersuchungen und Nachweise bei Äpfel und Birnen 2010 bis 2016

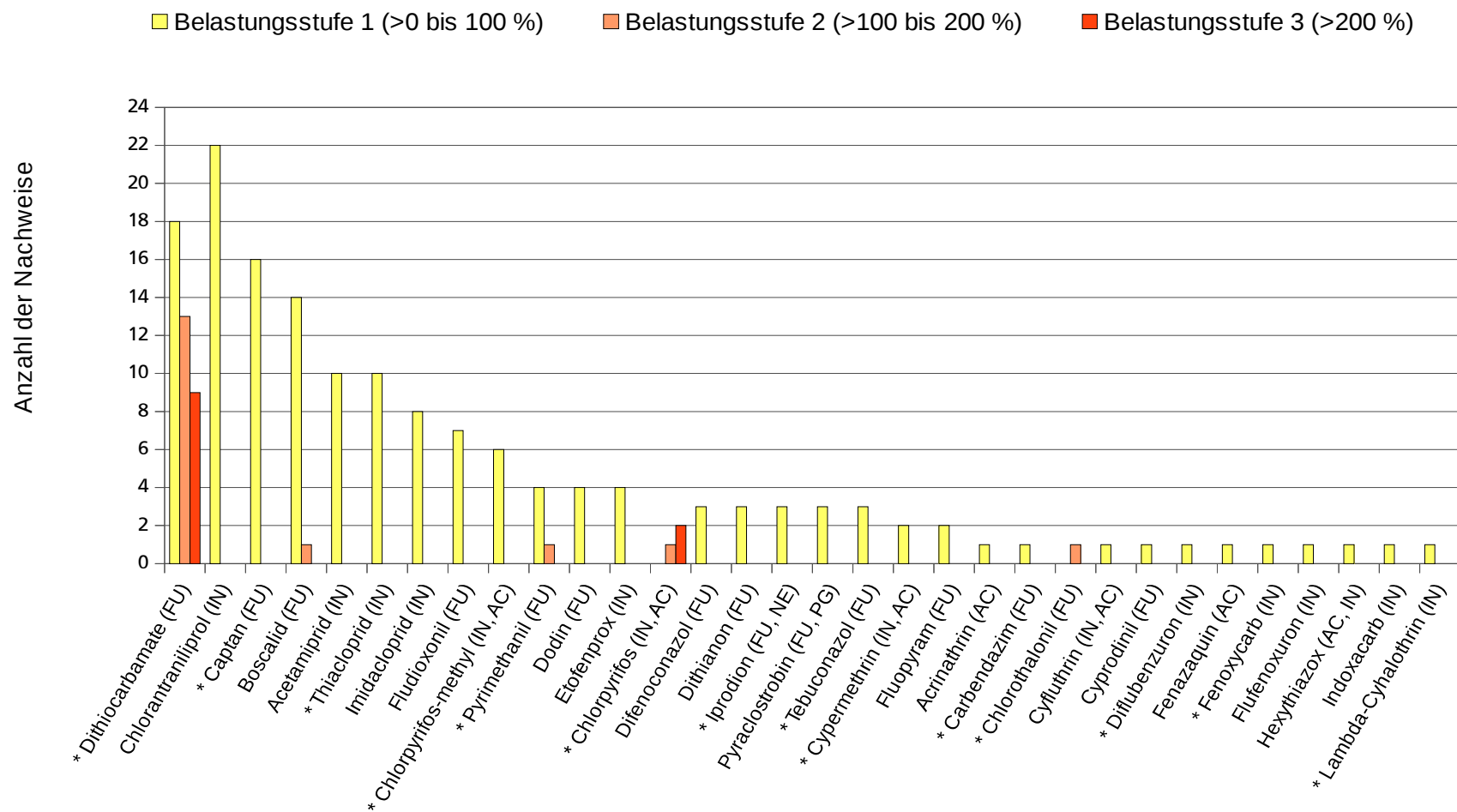
JAHR	Dithiocarbamate			
	Äpfel		Birnen	
	Untersuchungen	Nachweise	Untersuchungen	Nachweise
2010	3	0	-	-
2011	-	-	-	-
2012	5	0	4	0
2013	17	8 (47 %)	12	8 (67 %)
2014	98	28 (28 %)	49	25 (51 %)
2015	146	28 (19 %)	64	47 (73 %)
2016	139	26 (19 %)	53	40 (75 %)
<b>Gesamt</b>	<b>** Fehlerhafter Ausdruck **</b>	<b>90 (22 %)</b>	<b>182</b>	<b>120 (66 %)</b>





**Abbildung 38.** Wirkstoffprofil Äpfel 2016

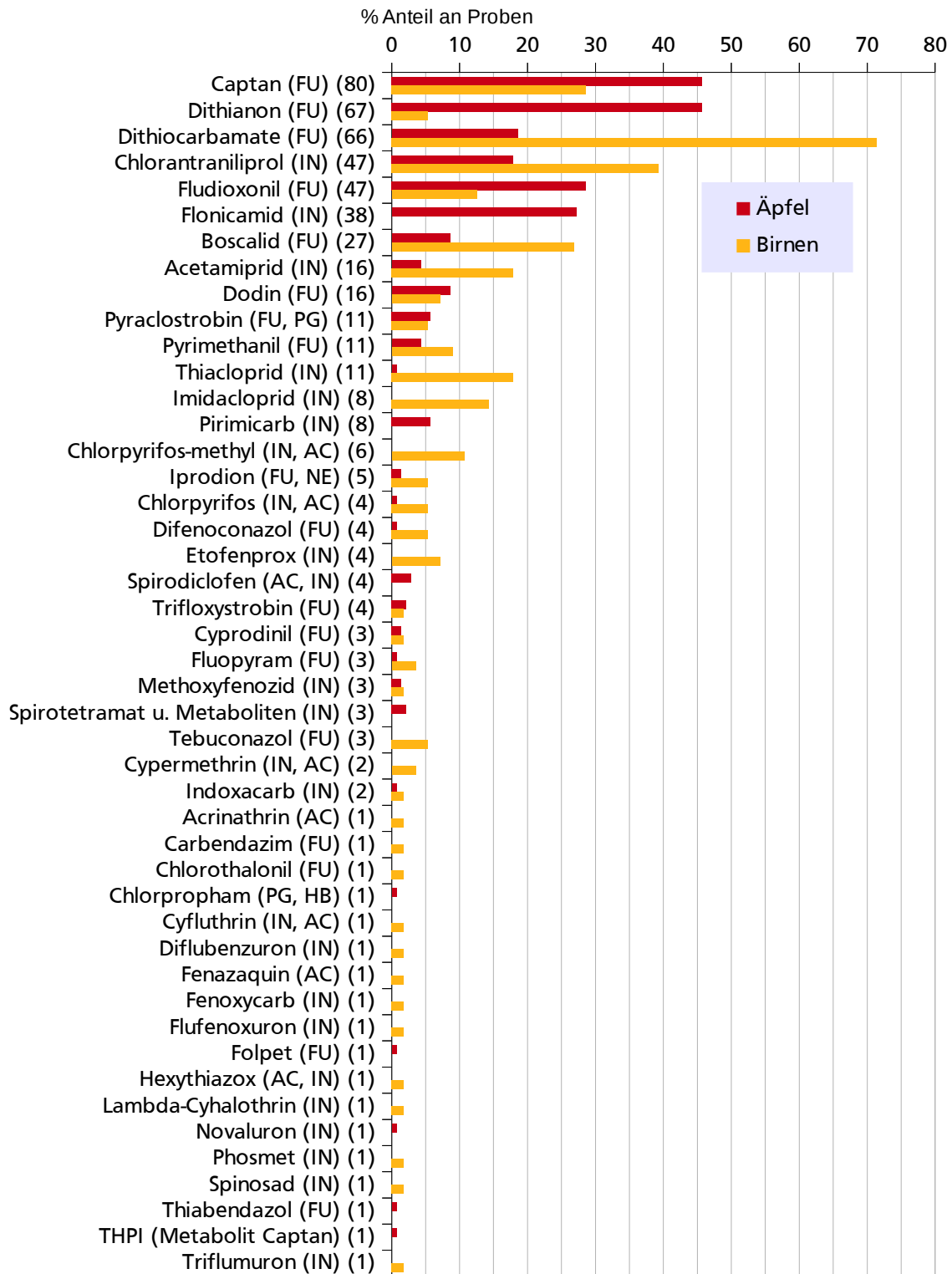
(Nachweise in 126 von 140 untersuchten Proben, 14 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \* ...EDC)



**Abbildung 39.** Wirkstoffprofil Birnen 2016

(Nachweise in 54 von 56 untersuchten Proben, 2 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \* ...EDC)

## Wirkstoffnachweise in Äpfel und Birnen



**Abbildung 40.** Wirkstoffnachweise Kernobst 2016. Äpfel (n=140) und Birnen (n=56). In Klammer Wirkungstyp und Anzahl Nachweise in Kernobst. AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator)

## 4.2 Kernobst

**Tabelle 35. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2016 bei Äpfel**

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
Probenanzahl	74	102	142	155	166	144	147	140	1070	
<NWGR*	4	12	6	15	7	6	16	14	80	
Wirkstoffe (Typ)										
Captan (FU)	26	49	96	76	106	84	46	64 (1)	547 (1)	EDC
Dithianon (FU)			24	27	26	52	66	64 (3)	259 (3)	
Fenoxycarb (IN)	13	27	44	58	49	39	17		247	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	41	33	48	37	48	20	16 (2)	1	244 (2)	EDC
Boscalid (FU)	20	36	47	31	31	40	19	12	236	
Pyraclostrobin (FU, PG)	15	28	36	21	23	32	14	8	177	
Dodin (FU)	10	25	22	18	21	22	13	12	143	
Pirimicarb (IN)	23	13	23	20	7	12	7	8	113	EDC
Fonicamid (IN)		1	3	3	7	9	32	38	93	
Dithiocarbamate (FU)					8	28 (2)	28 (1)	26 (1)	90 (4)	EDC
Fludioxonil (FU)				1	3	13	28	40	85	
Carbendazim (FU)	16	12	25	2	2	2	1		60	EDC
Chlorantraniliprol (IN)		1			7	4	17	25	54	
Trifloxystrobin (FU)		1	3	10	10	11	11	3	49	
Acetamiprid (IN)	4	6	4	1	9	6	2	6	38	
Spirodiclofen (AC, IN)		3	3	4	11	10	1	4	36	
Pyrimethanil (FU)	6	3	4	3	2	5	3	6	32	EDC
Thiacloprid (IN)	2	3	4	3	5	3	1	1	22	EDC
Diphenylamin (PG)	6	5	2	2 (1)	6 (1)				21 (2)	
Iprodion (FU, NE)		3	4	10	1			2	20	EDC
Methoxyfenozid (IN)	6	2	1		2	4	1	2	18	
Thiabendazol (FU)	3	3		1	8	1	1	1	18	
Cyprodinil (FU)	3		2	2	4	2	2	2	17	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				2	2	1	6	3	14	
Difenoconazol (FU)	2	2	1	2	2	1	1	1	12	
Folpet (FU)	2		2	5	2			1	12	
Diflubenzuron (IN)	3	4	2	1					10	EDC
Fenpyroximat (AC)			5	2		1			8	
Indoxacarb (IN)			1	1		2		1	5	
Novaluron (IN)				1	3			1	5	
Phosmet (IN)		1	1		2	1			5	
Thiophanat-methyl (FU)		3	2						5	EDC
Triflumuron (IN)		1	1			3			5	
Mancozeb (FU)				2	2				4	EDC
Pendimethalin (HB)			1	1	2				4	
Bupirimat (FU)	2	1							3	EDC
Fluopyram (FU)						2		1	3	
Fluquinconazol (FU)			3						3	
Propargit (AC)		2 (2)			1 (1)				3 (3)	
2-Phenylphenol (FU)					1	1			2	EDC
Azinphosmethyl (IN, AC)	1					1			2	
Bitertanol (FU)		1				1			2	EDC

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	2								2	EDC
Etofenprox (IN)						1	1		2	
Fosetyl-AI (FU)							2		2	
Imazalil (FU)	2								2	
Imidacloprid (IN)					1		1		2	
Myclobutanil (FU)			1		1				2	EDC
Tebuconazol (FU)						2			2	EDC
Acequinocyl (AC)						1			1	
Chlorothalonil (FU)					1				1	EDC
Chlorpropham (PG, HB)								1	1	
Dimethoat (IN, AC)			1						1	EDC
Ethephon (PG)							1		1	
Fenazaquin (AC)	1								1	
Fenhexamid (FU)							1		1	
Fluazinam (FU)							1		1	
Flufenoxuron (IN)				1					1	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1								1	EDC
Linuron (HB)							1		1	EDC
Omethoat (IN, AC)			1						1	EDC
Penconazol (FU)			1						1	EDC
Piperonylbutoxid (Synergist)	1								1	
Spinosad (IN)	1								1	
Teflubenzuron (IN)	1								1	
Thiamethoxam (IN)					1				1	
THPI ()								1	1	
Triadimenol (FU)	1								1	EDC
Triadimenol+Triadimefon (FU)			1						1	EDC
<b>Gesamt</b>	<b>214</b>	<b>269 (2)</b>	<b>419</b>	<b>348 (1)</b>	<b>417 (2)</b>	<b>417 (2)</b>	<b>341 (3)</b>	<b>335 (5)</b>	<b>2760 (15)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>69</b>	<b>26</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.2 Kernobst

**Tabelle 36. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2016 bei Birnen**

Wirkstoff (Typ)	Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
	Probenanzahl <NWGR*	111	109	89	91	58	62	64	56	640	
		14	8	9	9	3	3	2	2	50	
Thiacloprid (IN)		30	43	29	37	11	10	17	10	<b>187</b>	EDC
Boscalid (FU)		27	33	20	19	19	20	12	15	<b>165</b>	
Chlorpyrifos (IN, AC)		34	33	17 (1)	18	13	22	18	3 (2)	<b>158 (3)</b>	EDC
Dithiocarbamate (FU)						8 (2)	25 (3)	47 (5)	40 (9)	<b>120 (19)</b>	EDC
Chlorantraniliprol (IN)			4	25	14	22	15	16	22	<b>118</b>	
Methoxyfenozid (IN)		32	43	12	10	4	6	5	1	<b>113</b>	
Captan (FU)		12	17	12	9	11	20	11	16	<b>108</b>	EDC
Pyrimethanil (FU)		5	10	3	17	7	5	6	5	<b>58</b>	EDC
Diphenylamin (PG)		16	19	6	8	4	1			<b>54</b>	
Dodin (FU)		12	7	6	4	3	5	7	4	<b>48</b>	
Acetamiprid (IN)		9	4	1	5	3	5	9	10	<b>46</b>	
Pyraclostrobin (FU, PG)		10	13	3	3	9	3	2	3	<b>46</b>	
Iprodion (FU, NE)		6	6 (1)	13 (1)	9		3	4	3	<b>44 (2)</b>	EDC
Fludioxonil (FU)		2	3		1	6	4	12	7	<b>35</b>	
Phosmet (IN)		17 (6)	6 (1)		1	2	1	1	1	<b>29 (7)</b>	
Trifloxystrobin (FU)			6	8	5	3	3	3	1	<b>29</b>	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)		5	10	1	1	4		1	6	<b>28</b>	EDC
Ethoxyquin (PG)		9 (3)	6 (6)	5 (2)	7 (4)					<b>27 (15)</b>	
Indoxacarb (IN)		2	7	6 (1)	3	2	3	2	1	<b>26 (1)</b>	
Dithianon (FU)				9 (1)	2	2	1	7 (1)	3	<b>24 (2)</b>	
Tebuconazol (FU)		1	1	1	5	5	4	4	3	<b>24</b>	EDC
Imidacloprid (IN)		2	5			4	3	1	8	<b>23</b>	
Fenoxycarb (IN)		3		2	5	4	4	3	1	<b>22</b>	EDC
Diflubenzuron (IN)		5	4	4	3	2	1		1	<b>20</b>	EDC
Etofenprox (IN)		5	10	1					4	<b>20</b>	
Spinosad (IN)		6	9		2			2	1	<b>20</b>	
Cyprodinil (FU)		5	5	1	1	4		1	1	<b>18</b>	
Thiabendazol (FU)		4	4	1	1	4	1	3		<b>18</b>	
Teflubenzuron (IN)		4	12			1				<b>17</b>	
Azinphosmethyl (IN, AC)		9 (1)			1		1	2		<b>13 (1)</b>	
Triflumuron (IN)		4	4	1		1		2	1	<b>13</b>	
Cypermethrin (IN, AC)		3	2		3		2		2	<b>12</b>	EDC
Difenoconazol (FU)			3	3		2	1		3	<b>12</b>	
Imazalil (FU)		3	7	1				1		<b>12</b>	
Novaluron (IN)					2	4	3			<b>9</b>	
Carbendazim (FU)			2		1	2	1	1	1	<b>8</b>	EDC
Flufenoxuron (IN)			2	1	4				1	<b>8</b>	
Kresoxim-methyl (FU)		3	2		1		1			<b>7</b>	
Lambda-Cyhalothrin (IN)		2			1	2		1	1	<b>7</b>	EDC
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)					1	1		3		<b>5</b>	
Pirimicarb (IN)		2	2							<b>4</b>	EDC
Clothianidin (IN)			1	2						<b>3</b>	

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
Deltamethrin (IN)				1	2				3	EDC
Fluopyram (FU)							1	2	3	
Folpet (FU)	2		1						3	
Mancozeb (FU)				3					3	EDC
Spirodiclofen (AC, IN)			1			1	1		3	
Thiophanat-methyl (FU)		2			1				3	EDC
Chlorpropham (PG, HB)		1				1			2	
Emamectin benzoate (IN)					2				2	
Fenazaquin (AC)				1				1	2	
Hexythiazox (AC, IN)				1				1	2	
Malathion (IN, AC)	2								2	EDC
Tebufenpyrad (AC)		2							2	
Thiamethoxam (IN)		1	1						2	
Acrinathrin (AC)								1	1	
Azoxystrobin (FU)						1			1	
Bitertanol (FU)			1						1	EDC
Chlorothalonil (FU)								1	1	EDC
Cyfluthrin (IN, AC)								1	1	
Famoxadon (FU)					1				1	
Flusilazol (FU)		1							1	EDC
Myclobutanil (FU)						1			1	EDC
Propamocarb (FU)		1							1	EDC
Propargit (AC)				1					1	
Tebufenozid (IN)							1		1	
Tetraconazol (FU)				1					1	
Thiram (FU)						1 (1)			1 (1)	EDC
THPI (Metabolit Captan)	1								1	
<b>Gesamt</b>	<b>294 (10)</b>	<b>353 (8)</b>	<b>198 (6)</b>	<b>212 (4)</b>	<b>176 (3)</b>	<b>178 (3)</b>	<b>207 (6)</b>	<b>186 (11)</b>	<b>1804 (51)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>35</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>69</b>	<b>24</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

### 4.3 Steinobst

Von der Produktgruppe Steinobst wurden im Jahr 2016 insgesamt 112 Proben gezogen, darunter Marillen (27), Pfirsiche (26), Nektarinen (22), Kirschen (17), Pflaumen (10) und Zwetschken (10). Die Proben stammten hauptsächlich aus Spanien (47), Italien (20) und Österreich (18) (Tab. 37, Abb. 47). 2 Kirschenproben (Österreich) waren mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet (Tab. 38). Die Produktgruppe Steinobst wurde für den Zeitraum 2012 bis 2016 statistisch ausgewertet und die Kategorie Pfirsiche inkl. Hybriden aufgrund der Probenanzahl für den Zeitraum 2012 bis 2016 (Tab. 40).

**Tabelle 37.** Anzahl und Herkunft Steinobst 2016

Herkunft	Gesamt	Kirschen	Marillen	Nektarinen	Pfirsiche	Pflaumen	Zwetschken
<b>Gesamt</b>	<b>112</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Spanien	47	5	10	13	16	2	1
Italien	20	2	4	5	6	2	1
Österreich	18	5	6		1		6
Südafrika	7				3	4	
Frankreich	6		6				
Chile	5			4		1	
Türkei	4	4					
Bosnien	2						2
Argentinien	1					1	
Deutschland	1	1					
Griechenland	1		1				

Im Jahr 2016 wurde 1 **HW-Überschreitung** und 11 **SB-Überschreitungen** (10 %) festgestellt. Wie in den Vorjahren wurde keine **ARfD-Überschreitung** nachgewiesen. Von den 11 SB-Ü wurden 10 durch **PRP-Überschreitungen** (9 %) verursacht. Im Vergleich zum Vorjahr 2015 war der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen deutlich höher (2015: SB-Ü 5%, PRP-Ü 2 %) und der Anteil an SB-Überschreitungen lag auf dem Niveau des Jahres 2014. (Tab. 38, Tab. 40). Die Anzahl an Überschreitungen waren im Zeitraum 2012 bis 2016 nicht signifikant verschieden (Tab. 40, Tab. 41, Abb. 44).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 101 % und war damit doppelt so hoch wie im Vorjahr (2015: 54 %), die maximale lag bei 1377 % und wurde bei Kirschen aus Österreich festgestellt (Tab. 38, Abb. 46). Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2016 waren bei Steinobst nicht signifikant verschieden (Tab. 40, Abb. 43).

Verantwortlich für die 11 **SB-Überschreitungen** waren 4 Marillenproben (2 Frankreich, 2 Spanien), 3 Kirschen- (1 Österreich, 2 Türkei), 3 Pfirsich- (2 Spanien, 1 Italien) sowie 1 Pflaumenprobe (Südafrika).

Bei 17 weiteren Proben lagen die Summenbelastungen zwischen 100 % und 200 % : 5 Nektarinen- (4 Spanien, 1 Chile) und 3 Pfirsichproben (Spanien), 4 Marillenproben (3 Österreich, 1 Italien), 2 Kirschen- (Spanien, Österreich), 2 Zwetschken- (Österreich) und 1 Pflaumenprobe (Südafrika) (Abb. 46, Abb. 47).



Von insgesamt 112 untersuchten Steinobstproben wurden in 13 Proben (12 %) keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert (Tab. 39). Dies entsprach dem Schnitt seit 2012, mit Ausnahme des Jahres 2014 mit nur 6 % pestizidfreien Proben (Tab. 42, Abb. 45). 2016 gab es bei Kirschen und Marillen keine bzw. nur eine Probe ohne Rückstände, bei Zwetschken waren hingegen 40 % der Proben rückstandsfrei (Abb. 42). In 99 (88 %) der 112 Steinobstproben konnten Rückstände von bis zu 7 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden und in 80 Proben (71 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (vgl. 2015: 65 % der Proben mit einer Mehrfachbelastung) (Tab. 39, Tab. 42, Abb. 45). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde in Kirschen aus Spanien und Nektarinen aus Italien festgestellt.

Insgesamt wurden 49 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. In Kirschen aus der Türkei wurde der **Höchstwert** – in diesem Fall Aktionswert – durch den Kontaminanten Chlorat überschritten. Die Herkunft dürfte von gechlortem Wasser stammen. Die **PRP-Obergrenzen** wurde von den Fungiziden Dithiocarbamate (4) (1x Pfirsiche Spanien, 3x Marillen Spanien (2) und Frankreich (1)), Dithianon (2x Marillen, Frankreich) und Iprodion (1x Pflaumen, Südafrika), von den Insektiziden Omethoat (2) (Kirschen, Österreich und Türkei), Chlorpyrifos (1x Pfirsiche, Italien) und dem Kontaminanten Chlorat (1x Kirschen, Türkei) überschritten.

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Dithiocarbamate (4), Iprodion (2), Febuconazol (1), Dithianon (1) und das Insektizid Chlorpyrifos (1) nachgewiesen.

Am häufigsten ( $\geq 10$  % der Proben) wurden die Fungizide Dithiocarbamate (24 %), Fludioxonil (20 %), Tebuconazol (18 %), Boscalid (17 %), Iprodion (15 %), Febuconazol (10 %) und Fluopyram (10 %), sowie die Insektizide Acetamiprid (11 %), Spinosad (10 %) und Thiacloprid (10 %) nachgewiesen (Abb. 48).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Im Jahr 2016 wurden 111 Proben zusätzlich auf **Dithiocarbamate** untersucht (vgl. 2015: 90 Proben, 2014: 57 Proben, 2013: 13 Proben). Diese Untersuchung ist nicht in der Multimethode enthalten und muss gesondert in Auftrag gegen werden. In 27 Proben (24 %) wurden Rückstände von DTC nachgewiesen (8 Pfirsich-, 6 Marillen-, 3 Pflaumen-, 2 Zwetschken-, 7 Nektarinen- und 1 Kirschenprobe). In einer spanischen Pfirsich und 3 Marillenprobe aus Spanien (2) und Frankreich (1) führte der Wirkstoff zu einer PRP-Überschreitung.

**Ethephon:** 12 Proben (11 Kirschen und eine Pflaume) wurden auf den Wachstumsregulator Ethephon untersucht und in 2 türkischen sowie einer österreichischen Probe nachgewiesen. Ethephon fördert die gleichzeitige Reife und erleichtert bei Kirschen die Ernte durch Loslösen der Früchte.

Drei Nektarinenproben (Spanien) wurden zusätzlich auf Rückstände von **Fosetyl-Al** (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure) untersucht und in zwei Nektarinenproben wurde der untersuchte Wirkstoff gefunden. Die Rückstände an Phosphonsäure können einerseits durch Anwendung des Fungizids Fosetyl-Al (=Phosphonsäure-monoethylester Hydrolyse) andererseits durch die Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln (Phosphonate = Salze der Phosphonsäure, z.B. natürliches Auftreten in Algenprodukten) auftreten.

**Chlorat:** 13 Proben (6 Marillen, 3 Kirschen, 2 Pfirsiche, 1 Nektarine, 1 Zwetschken) wurden auf den Kontaminaten Chlorat untersucht und in einer türkischen Kirschenprobe nachgewiesen. Der gefundene Rückstand überschritt zudem den gesetzlichen Aktionswert/Höchstwert.

#### EDC-Belastung

In 74 (66 %) der 112 Proben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Steinobst ist daher eine mit EDCs relativ stark belastete Warengruppe. Maximal wurden 6 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer Kirschenprobe (Tab. 38) aus Spanien gefunden. Von den insgesamt 49 verschiedenen Wirkstoffen waren 19 EDC-Wirkstoffe (Abb. 48).

Die **Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)**, eine aus Asien eingeschleppte Taufliegenart (Drosophilidae), wird seit 2011 regelmäßig in Obstanbaugebieten in der Schweiz, in Deutschland – und auch in Österreich nachgewiesen. In Deutschland verursachte die Kirschessigfliege bereits beträchtliche Ausfälle (bis zu 80 % Ernteverlust) vor allem bei späten Kirschen und Weichseln und bei Herbstbeeren. Die schwierige Bekämpfung und die rasche Ausbreitung der Kirschessigfliege kann dazu führen, dass der Pestizideinsatz und die Rückstände in den kommenden Jahren zunehmen werden. GLOBAL 2000 steht in intensivem Kontakt mit den Lieferanten und Produzenten um die möglichen Maßnahmen, im Sinne des Konsumenten- und Umweltschutzes, zu begleiten.

#### 4.3.1 Pfirsiche (inkl. Hybriden)

Im Jahr 2016 wurden von dieser Produktgruppe 22 Nektarinen und 26 Pfirsiche untersucht. Die Proben stammten aus Spanien (29), Italien (11), Südafrika (3) und Österreich (1) (Tab. 37). Die Beprobungsjahre 2013 bis 2016 hatten eine ausreichende Probenanzahl für eine statistische Auswertung (Tab. 40).

Im Jahr 2016 kam es bei dieser Produktgruppe wie schon in den Jahren 2009 bis 2015 zu keinen **HW-** und **ARfD-Überschreitungen** (Tab. 38). 2016 kam es zu 3 **SB-Überschreitungen** (6 %) ausschließlich bei Pfirsichen, davon wurden 2 durch **PRP-Überschreitungen** (4 %) verursacht. Der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen des Jahres 2016 war im Vergleich mit den Jahren 2013 bis 2015 nicht signifikant verschieden. Der Anteil an SB-Ü des Jahres 2014 war jedoch signifikant höher als im Jahr 2013 (Tab. 40, Tab. 41, Abb. 44).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 80 % und war damit doppelt so hoch wie im Vorjahr (44 %) Sie lag damit im Bereich der Jahre 2009, 2011 und 2014. Die maximale SB war 859 % und wurde bei Pfirsichen festgestellt, bei Nektarinen betrug die maximale SB 144 %. (Tab. 38). Die Summenbelastungen der Jahre 2013 bis 2016 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 40, Abb. 43).

Von den insgesamt 41 untersuchten Pfirsichproben (inkl. Hybriden) konnten in 6 Proben (13 %) keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. In den restlichen 42 Proben (87 %) wurden 2 bis maximal 7 Wirkstoffe gefunden. Die maximale Wirkstoffanzahl wurde in Nektarinen aus Italien gefunden, die aber nur eine Summenbelastung von 79 % aufwiesen (Tab. 39, Tab. 42, Abb. 45).

Insgesamt wurden 40 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Dithiocarbamate und Chlorpyrifos überschritten je einmal die **PRP-Obergrenzen**. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Dithiocarbamate (3), Iprodion (1) und Febuconazol (1) nachgewiesen.

Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Dithiocarbamate (31 %), Iprodion (23 %), Tebuconazol (23 %), Fludioxonil (21 %), Boscalid (12 %), Difenoconazol (10 %) und Floupyram (10 %) nachgewiesen, sowie die Insektizide Etofenprox (17 %), Spinosad (17 %) und Imidacloprid (15 %), (Abb. 46).

### EDC-Belastung

In 36 (75 %) der 48 Proben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe in 2 Pfirsichen (Tab. 38) aus Italien und Spanien gefunden. Von den insgesamt 40 verschiedenen Wirkstoffen waren 13 EDC-Wirkstoffe (Abb. 48).

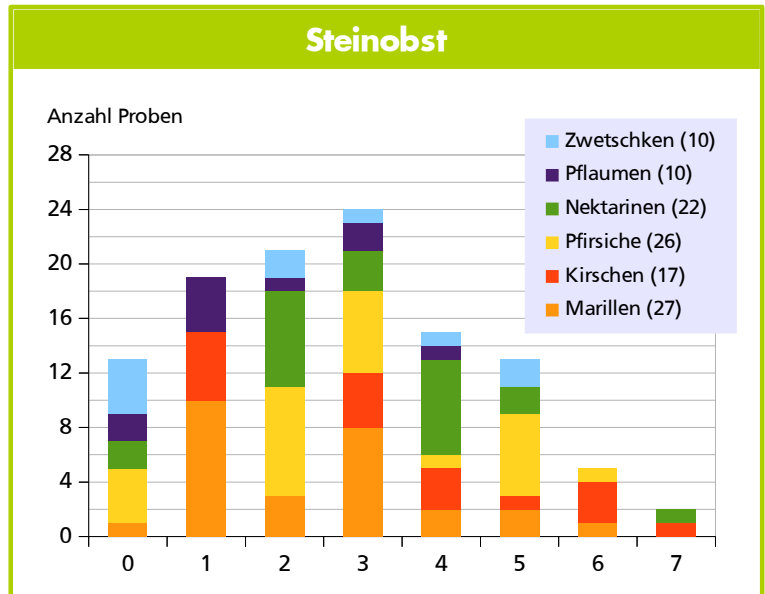
**Tabelle 38.** Statistik Steinobst 2016

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Steinobst</b>	<b>112</b>	-	-	<b>1</b>	<b>0,9</b>	<b>10</b>	<b>8,9</b>	<b>11</b>	<b>9,8</b>	<b>101</b>	<b>213</b>	<b>1377</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
Marillen	27	-	-	-	-	4	14,8	4	14,8	110	196	993	6	4
Kirschen	17	-	-	1	5,9	3	17,6	3	17,6	206	397	1377	7	6
<b>Pfirsiche (inkl. Hybriden)</b>	<b>48</b>	-	-	-	-	2	4,2	3	6,3	80	145	859	7	4
Pfirsiche	26	-	-	-	-	2	7,7	3	11,5	103	189	859	6	4
Nektarinen	22	-	-	-	-	-	-	-	-	52	46	144	7	2
<b>Pflaumen, Zwetschken</b>	<b>20</b>	-	-	-	-	1	5,0	1	5,0	50	71	269	5	2
Pflaumen	10	-	-	-	-	1	10,0	1	10,0	53	81	269	4	2
Zwetschken	10	-	-	-	-	-	-	-	-	47	60	200	5	2
<b>PRO PLANET</b>														
Kirschen Pro Planet	2	-	-	-	-	-	-	-	-	79	74	153	6	0
Kirschen, ohne Pro Planet	17	-	-	1	5,9	3	17,6	3	17,6	223	419	1377	7	6

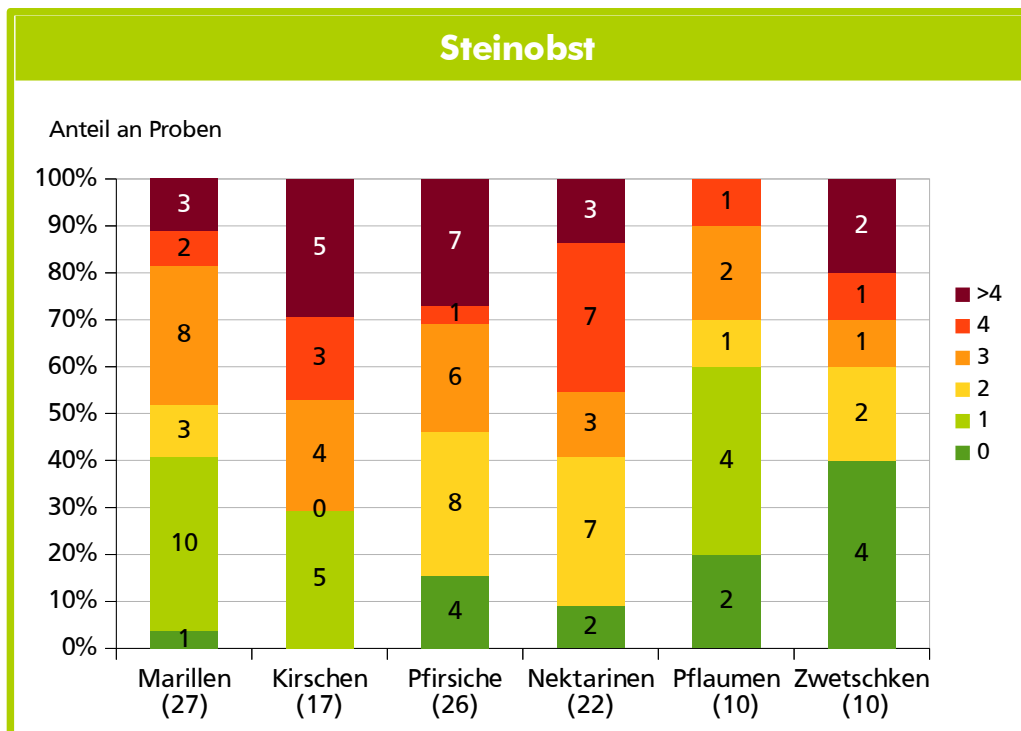
### 4.3 Steinobst

**Tabelle 39.** Wirkstoffanzahl Steinobst 2016

WIRKSTOFF ANZAHL	Steinobst		Pflirsiche (inkl. Hybriden)	
	n	%	n	%
0	13	11,6	6	12,5
1	19	17,0	-	-
2	21	18,8	15	31,3
3	24	21,4	9	18,8
4	15	13,4	8	16,7
5	13	11,6	8	16,7
6	5	4,5	1	2,1
7	2	1,8	1	2,1
<b>Gesamt</b>	<b>112</b>	<b>100</b>	<b>48</b>	<b>100</b>



**Abbildung 41.** Wirkstoffanzahl Steinobst 2016



**Abbildung 42.** Häufigkeit (%) und Anzahl der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst nach Produkt 2016

Tabelle 40. Überschreitungen und SB Steinobst 2009 bis 2016

Jahr	Proben anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
<b>Steinobst</b>											
2009	125	0		0		11	8,8%	15	12,0%	87 + 167	938
2010	76	0		0		1	1,3%	5	6,6%	66 ± 123	963
2011	86	2	2,3%	3	3,5%	4	4,7%	5	5,8%	141 ± 447	3061
2012	84	0		0		5	6,0%	5	6,0%	60 ± 96	617
2013	96	1	1,0%	0		3	3,1%	5	5,2%	53 ± 76	401
2014	95	0		0		6	6,3%	9	9,5%	92 ± 134	665
2015	91	0		0		2	2,2%	5	5,5%	54 ± 79	489
2016	112	1	0,9%	0		10	8,9%	11	9,8%	101 + 213	1377
<b>p</b>		ns		ns		ns		ns		ns	
<b>Pfirsiche inkl. Hybriden</b>											
2009	51	0		0		4	7,8%	6	11,8%	78 + 127	127
2010	34	0		0		0		2	5,9%	60 + 67	67
2011	35	0		0		1	2,9%	1	2,9%	72 + 85	85
2012	37	0		0		0		0		47 + 50	50
2013	40	0		0		0		0		39 + 40	40
2014	43	0		0		3	7,0%	6	14,0%	82 + 112	112
2015	41	0		0		0		0		44 + 46	46
2016	48	0		0		2	4,2%	3	6,3%	80 + 145	145
<b>p</b>		-		-		ns		*		ns	

statistischer Vergleich: Steinobst 2012 bis 2016, Pfirsiche inkl. Hybriden 2013 bis 2016.  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...statistisch nicht auswertbar

Jahr	Proben anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
<b>Kirschen</b>											
2009	12	0		0		0		0		27 + 39	139
2010	10	0		0		1	10,0%	2	20,0%	147 + 279	963
2011	18	0		1	5,6%	1	5,6%	1	5,6%	233 + 670	3061
2012	16	0		0		2	12,5%	2	12,5%	93 + 149	617
2013	16	0		0		1	6,3%	2	12,5%	66 + 99	325
2014	16	0		0		0		0		42 + 49	185
2015	9	0		0		1	11,1%	2	22,2%	87 + 109	303
2016	17	1	5,9%	0		3	17,6%	3	17,6%	206 + 397	1377
<b>Marillen</b>											
2009	26	0		0		4	15,4%	6	23,1%	151 + 220	689
2010	15	0		0		0		1	6,7%	79 + 72	235
2011	15	2	13,3%	2	13,3%	2	13,3%	2	13,3%	304 + 693	2627
2012	11	0		0		1	9,1%	1	9,1%	72 + 88	283
2013	24	1	4,2%	0		2	8,3%	3	12,5%	89 + 105	401
2014	18	0		0		3	16,7%	3	16,7%	130 + 201	665
2015	23	0		0		1	4,3%	2	8,7%	79 + 114	489
2016	27	0		0		4	14,8%	4	14,8%	110 + 196	993
<b>Nektarinen</b>											
2009	32	0		0		2	6,3%	4	12,5%	72 + 127	634
2010	17	0		0		0		0		51 + 50	192
2011	21	0		0		1	4,8%	1	4,8%	86 + 94	431
2012	14	0		0		0		0		54 + 44	171
2013	21	0		0		0		0		42 + 42	187
2014	16	0		0		0		1	6,3%	67 + 58	231
2015	20	0		0		0		0		50 + 52	195
2016	22	0		0		0		0		52 + 46	144

Jahr	Proben anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
<b>Pfirsiche</b>											
2009	19	0		0		2	10,5%	2	10,5%	90 + 126	90
2010	17	0		0		0		2	11,8%	68 + 80	68
2011	14	0		0		0		0		49 + 61	49
2012	23	0		0		0		0		43 + 54	43
2013	19	0		0		0		0		35 + 37	35
2014	27	0		0		3	11,1%	5	18,5%	92 + 134	92
2015	21	0		0		0		0		39 + 39	39
2016	26	0		0		2	7,7%	3	11,5%	103 + 189	103
<b>Pflaumen</b>											
2009*	0										
2010	7	0		0		0		0		35 + 50	146
2011	11	0		0		0		1	9,1%	50 + 88	321
2012	14	0		0		2	14,3%	2	14,3%	67 + 117	398
2013	9	0		0		0		0		37 + 35	102
2014	7	0		0		0		0		32 + 18	67
2015	9	0		0		0		1	11,1%	39 + 61	207
2016	10	0		0		1	10,0%	1	10,0%	53 + 81	269
<b>Zwetschken</b>											
2009	36	0		0		3	8,3%	3	8,3%	75 + 186	938
2010	10	0		0		0		0		7 + 11	36
2011	6	0		0		0		0		9 + 7	21
2012	6	0		0		0		0		17 + 19	51
2013	7	0		0		0		0		6 + 6	19
2014	11	0		0		0		0		26 + 22	62
2015	9	0		0		0		0		18 + 21	63
2016	10	0		0		0		0		47 + 60	200

4.3 Steinobst

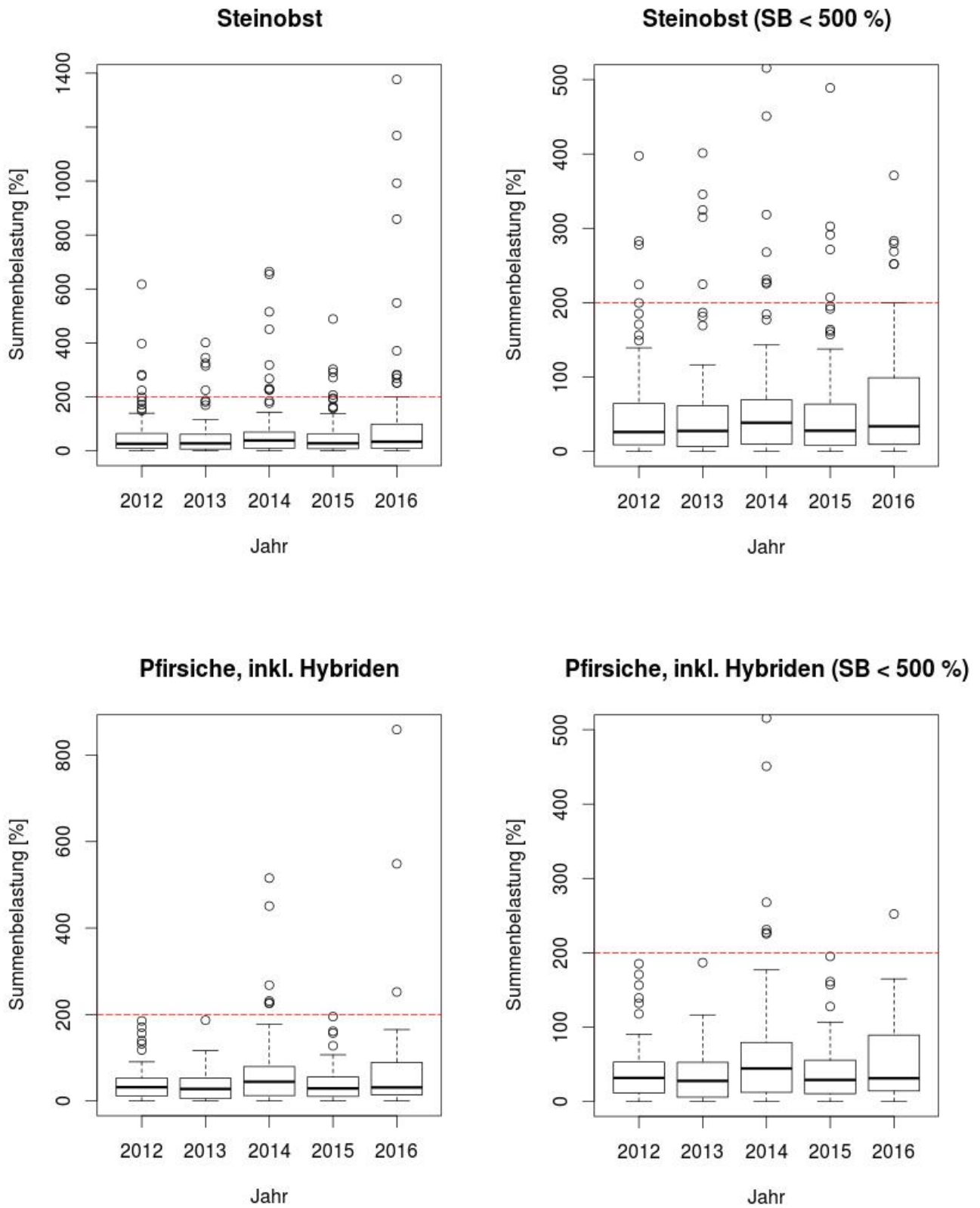


Abbildung 43. Summenbelastung Steinobst 2012 bis 2016

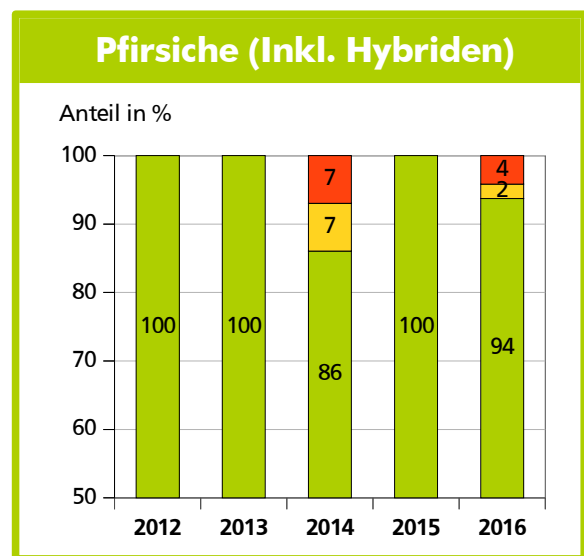
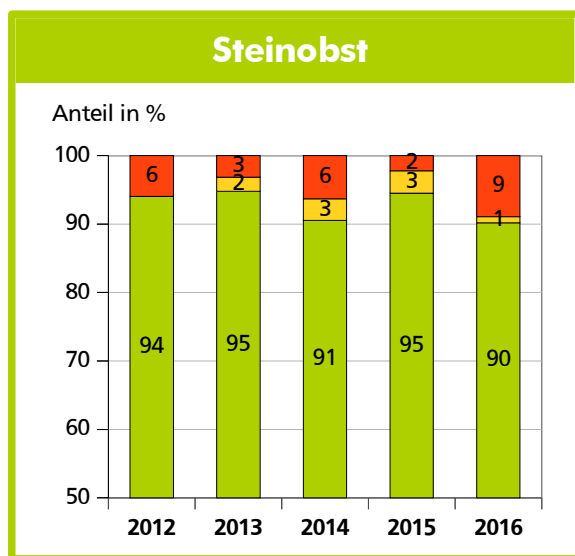
**Tabelle 41.** Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst 2012 bis 2016

a) Steinobst

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	84	5	5	0	79
2013	96	3	5	2	91
2014	95	6	9	3	86
2015	91	2	5	3	86
2016	112	10	11	1	101

b) Pfirsiche inkl. Hybriden

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	37	0	0	0	37
2013	40	0	0	0	40
2014	43	3	6	3	37
2015	41	0	0	0	41
2016	48	2	3	1	45

**Abbildung 44.** SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2012 bis 2016

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

### 4.3 Steinobst

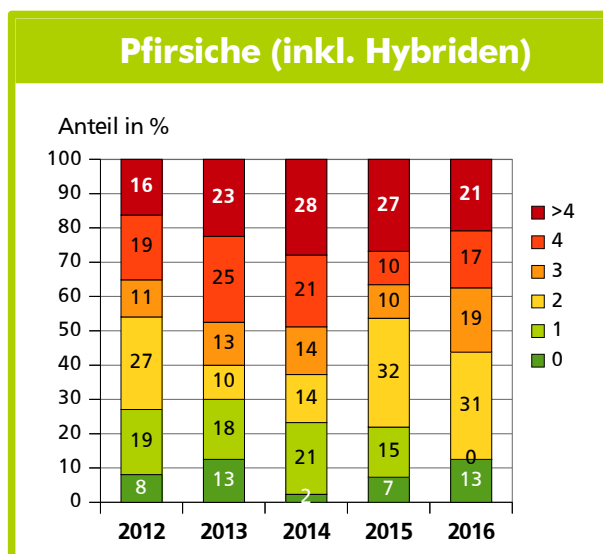
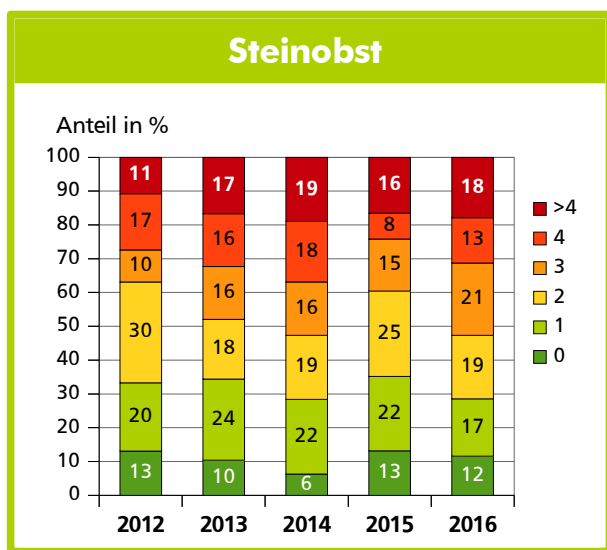
**Tabelle 42.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2012 bis 2016

a) Steinobst

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	11	17	25	8	14	9	84
2013	10	23	17	15	15	16	96
2014	6	21	18	15	17	18	95
2015	12	20	23	14	7	15	91
2016	13	19	21	24	15	20	112

b) Pfirsiche (inkl. Hybriden)

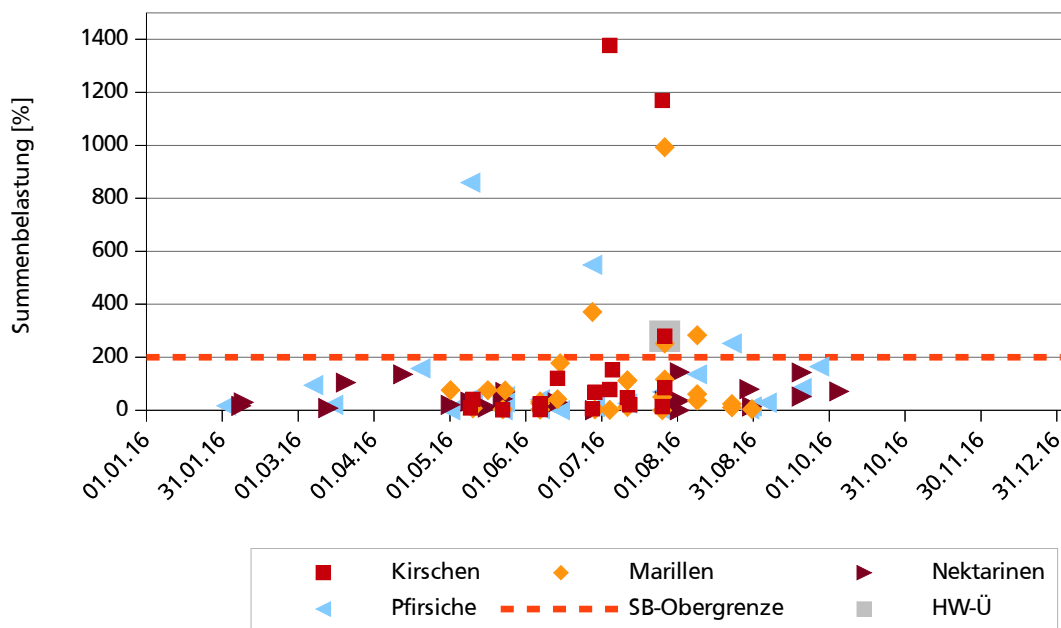
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	3	7	10	4	7	6	37
2013	5	7	4	5	10	9	40
2014	1	9	6	6	9	12	43
2015	3	6	13	4	4	11	41
2016	6	0	15	9	8	10	48



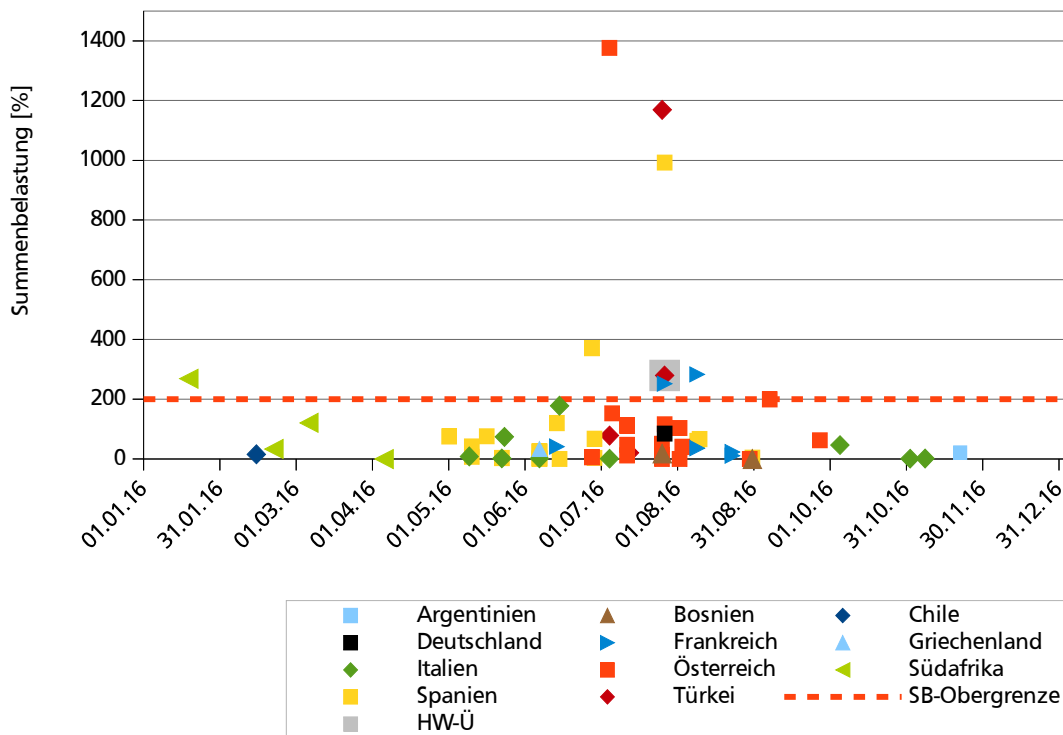
**Abbildung 45.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2012 bis 2016



**Steinobst (ohne Pfirsiche inkl. Nektarinen): Einteilung nach Art**

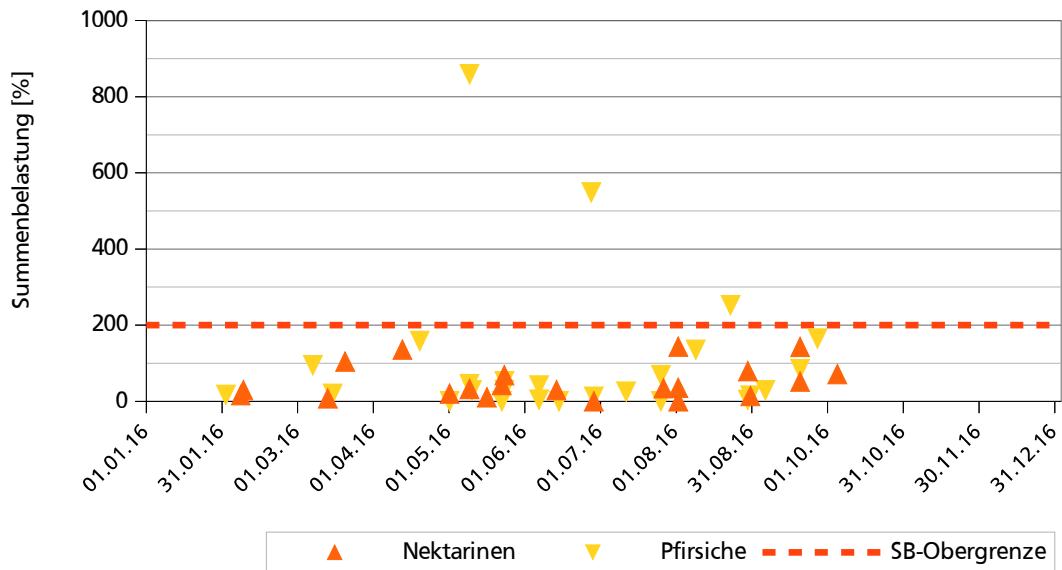


**Steinobst (ohne Pfirsiche inkl. Nektarinen): Einteilung nach Herkunft**

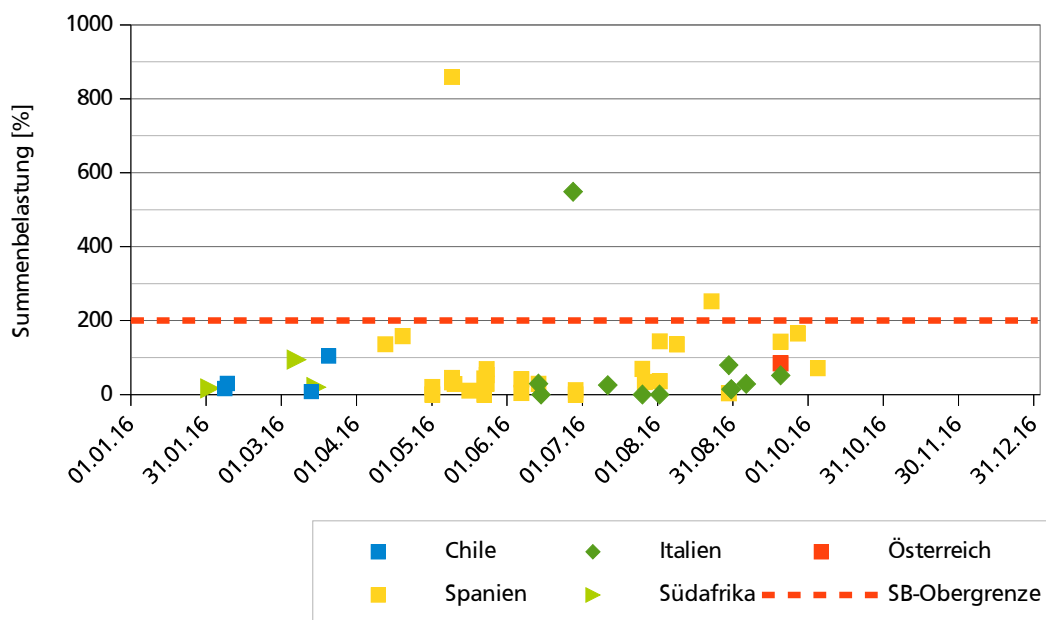


**Abbildung 46.** Jahresverlauf Steinobst ohne Pfirsiche (inkl. Hybriden) 2016 nach Art und Herkunft

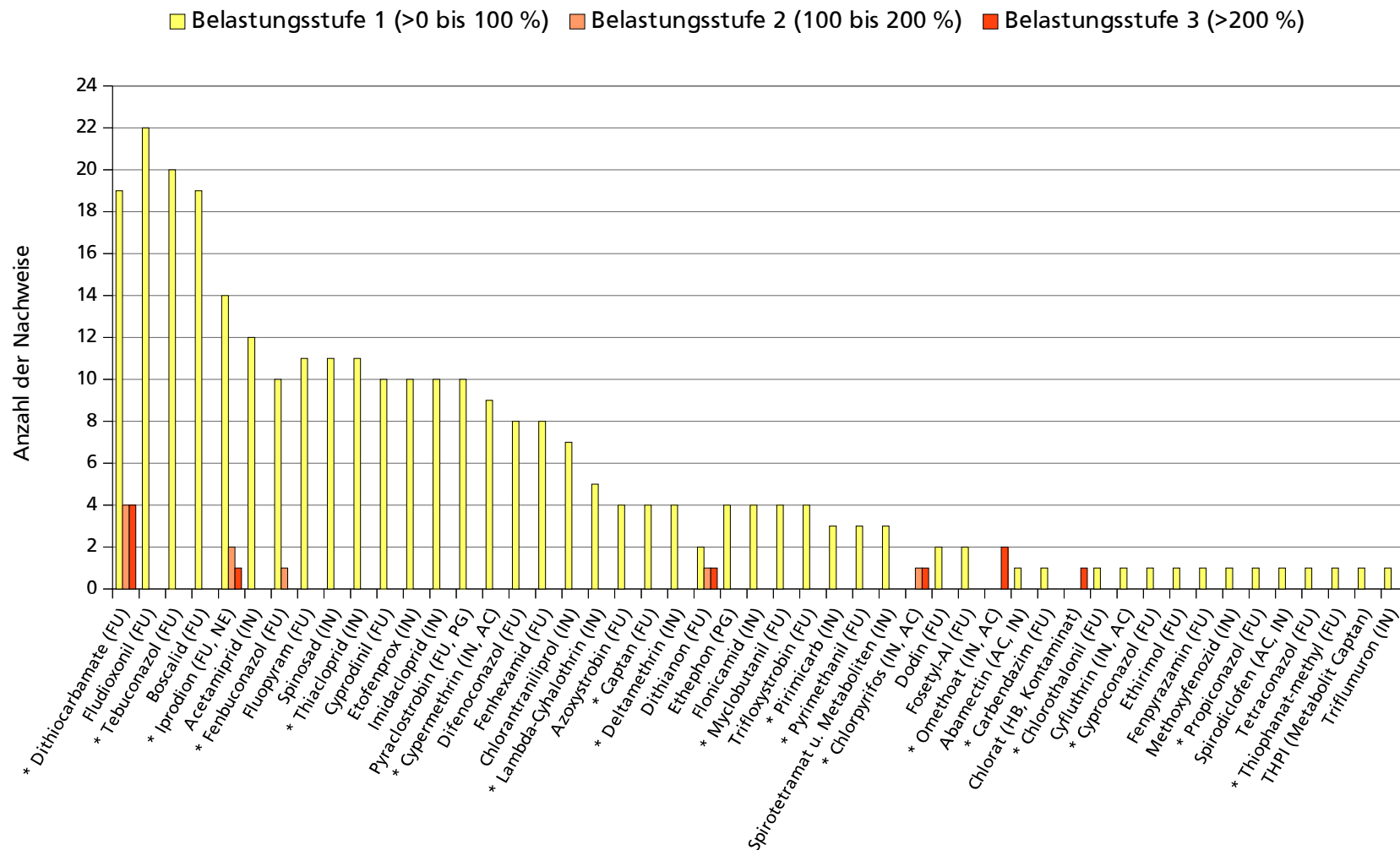
### Pflirsiche (inkl. Nektarinen): Einteilung nach Art



### Pflirsiche (inkl. Hybriden): Einteilung nach Herkunft

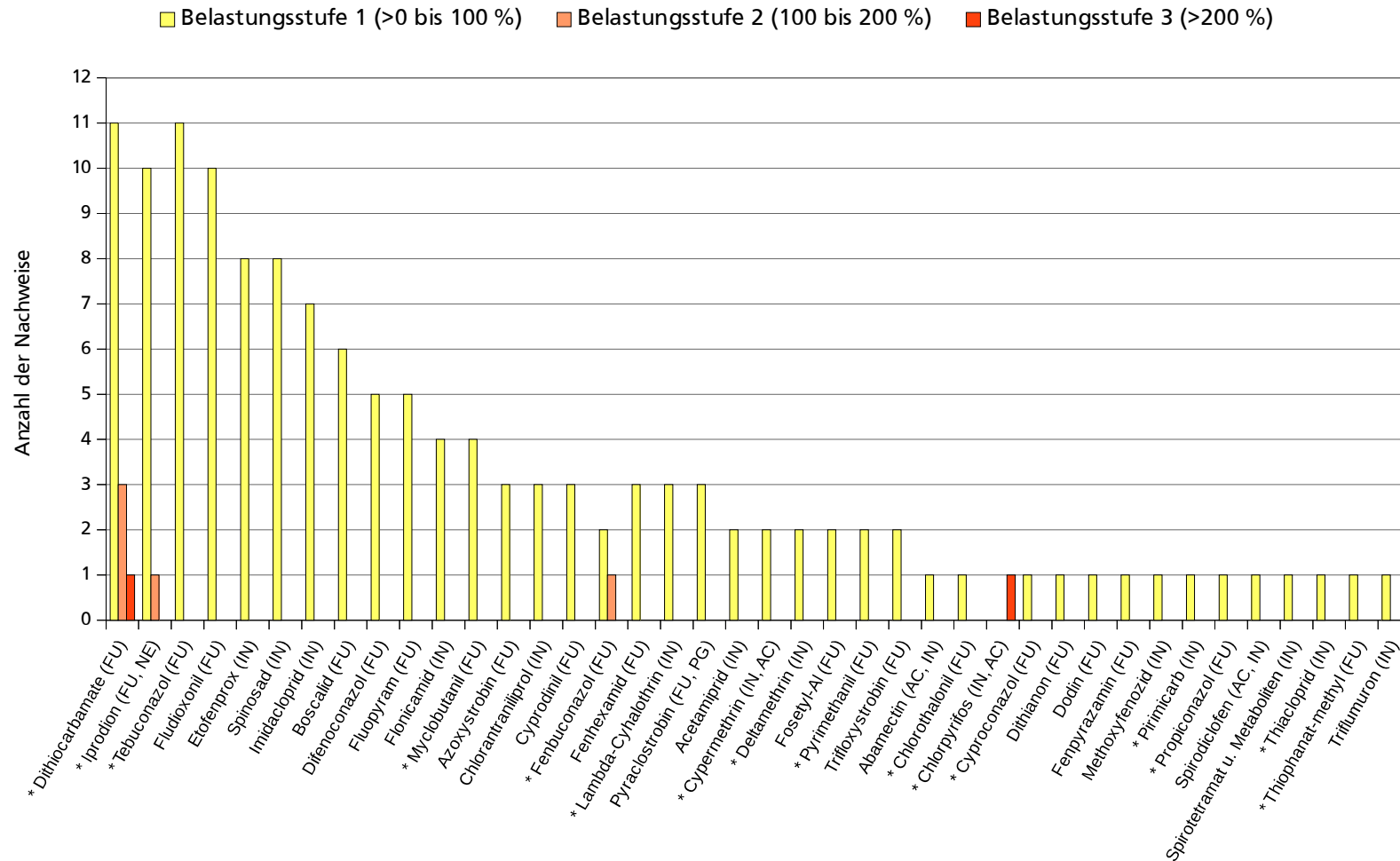


**Abbildung 47.** Jahresverlauf Pflirsiche (inkl. Hybriden) 2016 nach Art und Herkunft



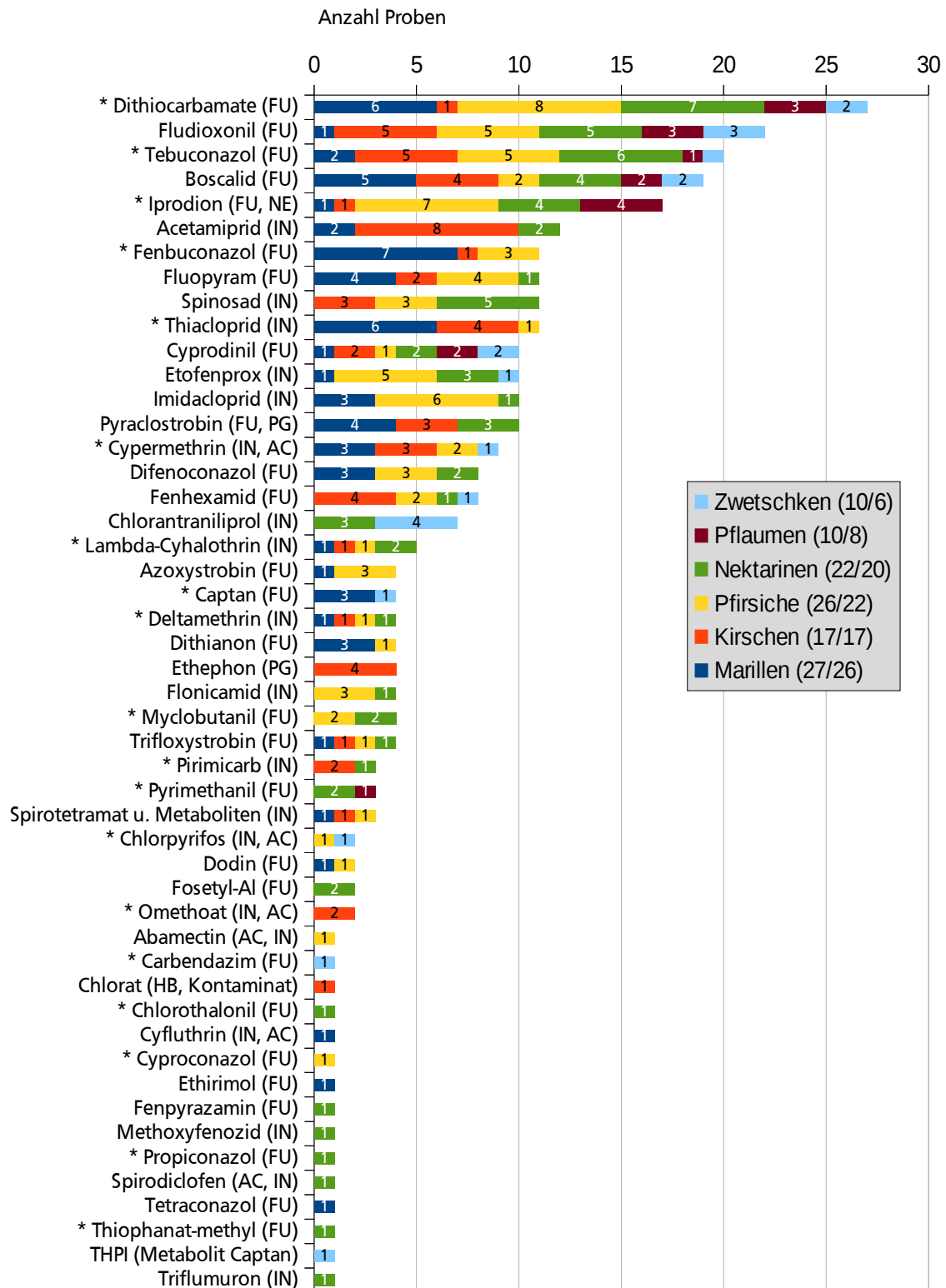
**Abbildung 48.** Wirkstoffprofil Steinobst 2016

(Nachweise in 99 von 112 untersuchten Proben, 13 Proben ohne Nachweise; AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, NE...Nematizid, PG...Wachstumsregulator; \*...EDC)



**Abbildung 49.** Wirkstoffprofil Pfirsiche (inkl. Hybriden) 2016

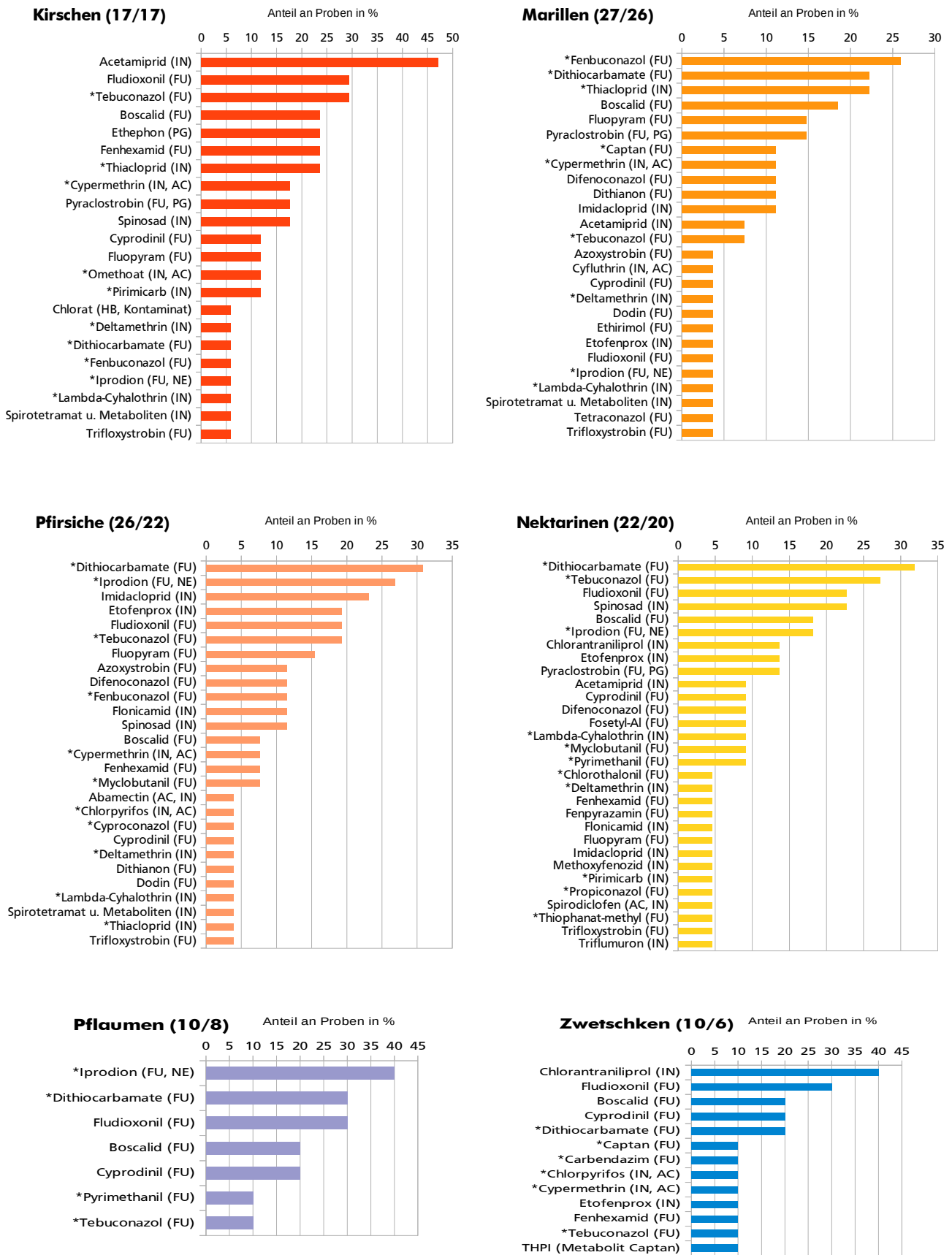
(Nachweise in 42 von 48 untersuchten Proben, 6 Proben ohne Nachweise; AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, NE...Nematizid, PG...Wachstumsregulator; \*...EDC)



**Abbildung 50.** Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2016

(Nachweise in 99 von 112 Proben, 13 Proben ohne Nachweise; In Klammer Probenanzahl und Probenanzahl mit Nachweisen; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksame Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator)

### 4.3 Steinobst



**Abbildung 51.** Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2016 in Prozent  
In Klammer: Probenanzahl/Probenanzahl mit Nachweise; \*...EDC

**Tabelle 43.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2009 bis 2016

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	125	76	85	84	96	95	91	112	764	
<NWGR*	39	13	13	11	10	6	12	13	117	
Wirkstoffe (Typ)										
Tebuconazol (FU)	10	4	19	24	34	28	18	20	157	EDC
Boscalid (FU)	17	12	18	16	21	24	19	19	146	
Iprodion (FU, NE)	19 (6)	24	17 (1)	18 (3)	20 (2)	13	11	17 (1)	139 (13)	EDC
Fludioxonil (FU)	10	10	13	9	14	15	17	22	110	
Dithiocarbamate (FU)					5 (1)	23 (4)	29 (1)	27 (4)	84 (10)	EDC
Cyprodinil (FU)	15	8	7	6	9	15	10	10	80	
Pyraclostrobin (FU, PG)	8	5	14	7	6	15	9	10	74	
Spinosad (IN)	1	10	8	14	5	12	10	11	71	
Etofenprox (IN)	12	7	13	10	8	5	5	10	70	
Fenhexamid (FU)	5	9	4	9	9	13	8	8	65	
Acetamiprid (IN)	1	6	8	5	12	11	9	12	64	
lambda-Cyhalothrin (IN)	13	5	6	10	10	8	3	5	60	EDC
Thiacloprid (IN)	7	3	6	3	6	6 (1)	11	11	53 (1)	EDC
Imidacloprid (IN)		7	5	4	6	10	11	10	53	
Cypermethrin (IN, AC)	2	2		3	11	8	2	9	37	EDC
Fenbuconazol (FU)	5	1	2	5	4	3	4	11	35	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	9 (1)	7	5	1	3	5	3	2 (1)	35 (2)	EDC
Dodin (FU)	11	2	7	5		3	2	2	32	
Trifloxystrobin (FU)		1	2	4	3	7	8	4	29	
Indoxacarb (IN)	2	2	8	2	4	2	2		22	
Difenoconazol (FU)	1		3	1	1	6	1	8	21	
Phosmet (IN)	7 (1)	3	5	1	4	1			21 (1)	
Chlorantraniliprol (IN)			2	2	3	2	3	7	19	
Dithianon (FU)			3		2	3	7	4 (1)	19 (1)	
Deltamethrin (IN)	1	1		5	4	3	1	4	19	EDC
Methoxyfenozid (IN)	5	2	2	3	1	1	3	1	18	
Myclobutanil (FU)	4			2	2	5	1	4	18	EDC
Captan (FU)	1		1		3	6	3	4	18	EDC
Pyrimethanil (FU)			2	1	3	4	5	3	18	EDC
Spirodiclofen (AC, IN)			2	1	8	3	2	1	17	
Fluopyram (FU)					1	2	1	11	15	
Fonicamid (IN)			1		4	3	2	4	14	
Bitertanol (FU)	6 (1)	3	1	3 (1)					13 (2)	EDC
Omethoat (IN, AC)			4 (2)	1 (1)	2	1	1 (1)	2 (2)	11 (6)	EDC
Carbendazim (FU)	1	1		2	5			1	10	EDC
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				1		2	3	3	9	
Imazalil (FU)			1		3	2	2		8	
Piperonylbutoxid (Synergist)	3	3	1	1					8	
Thiophanat-methyl (FU)		3	1	2	1			1	8	EDC
Azoxystrobin (FU)		2					1	4	7	
Pirimicarb (IN)	1					1	2	3	7	EDC
Teflubenzuron (IN)	5	1	1						7	

### 4.3 Steinobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Dimethoat (IN, AC)		2 (1)	2 (2)	1 (1)	2				7 (4)	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1	1		1	1	2 (1)			6 (1)	EDC
Cyproconazol (FU)				2		1	2	1	6	EDC
Bupirimat (FU)	2		1	1		2			6	EDC
Tetraconazol (FU)		1	1		2	1		1	6	
Triflumuron (IN)		1			2	1		1	5	
Bifenthrin (IN, AC)	2			3					5	EDC
Ethephon (PG)								4	4	
Cyfluthrin (IN, AC)	1			1		1		1	4	
Hexythiazox (AC, IN)	1			2		1			4	
Propiconazol (FU)				1	1	1		1	4	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	2 (2)			1			1		4 (2)	EDC
Fenazaquin (AC)	1		2	1					4	
Fenpyroximat (AC)	1			2		1			4	
Triflumizol (FU)			1	1		2			4	
Fosetyl-AI (FU)							1	2	3	
Chlorothalonil (FU)		1					1	1	3	EDC
Folpet (FU)	1	1				1			3	
Propargit (AC)		1		1	1				3	
Ethirimol (FU)				1				1	2	
Carbaryl (IN, PG)	1		1						2	EDC
Tebufenpyrad (AC)	1 (1)						1		2 (1)	
Abamectin (AC, IN)								1	1	
1-Naphthylacetamid (PG)							1		1	
Chlorat (HB, Kontaminat)								1 (1)	1 (1)	
Fenpyrazamin (FU)								1	1	
THPI (Metabolit Captan)								1		
Acrinathrin (AC)			1						1	
Clofentezin (AC)					1				1	
Clothianidin (IN)					1				1	
Fenvalerat (IN, AC)	1								1	EDC
Imazalil-Zitrus (FU)						1			1	
Methiocarb (IN, MO, RE)	1									EDC
Monocrotophos (AC, IN)		1								
Penconazol (FU)		1								EDC
Prochloraz (FU)							1			EDC
Pyridaben (AC, IN)				1						
Pyriproxyfen (IN)		1								EDC
Benomylgruppe (FU)							1		1	EDC
Bromopropylat (AC)			1						1	
Dicofol (AC)	1								1	EDC
Fenoxycarb (IN)				1					1	EDC
Tebufenozid (IN)						1				
<b>Summe</b>	<b>199</b>	<b>354</b>	<b>357</b>	<b>404</b>	<b>450</b>	<b>535</b>	<b>525</b>	<b>540</b>	<b>2135</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>42 (6)</b>	<b>80 (7)</b>	<b>79 (4)</b>	<b>90 (7)</b>	<b>92 (6)</b>	<b>92 (5)</b>	<b>93 (5)</b>	<b>93 (8)</b>	<b>134 (19)</b>	<b>34</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG



## 4.4 Trauben

Von der Produktgruppe Trauben wurden im Jahr 2016 insgesamt 68 Proben gezogen, darunter 38 Proben heller Sorten, 16 Proben roter und 14 Proben blauer Sorten. Am häufigsten wurde bei den hellen Trauben die Sorte Thompson Seedless (16), bei den rot/blauen Trauben die Sorten Crimson Seedless (8), Autumn Royal (5) und Flame Seedless (5) untersucht (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 45).

Die Proben stammten hauptsächlich aus Italien (33), Südafrika (10) und Indien (7) (Tab. 44). 11 Proben waren mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet und stammten aus den Herkunftsländern Italien (9) und Österreich (2).

Eine statistische Auswertung wurde für „Trauben gesamt“ für den Zeitraum 2012 bis 2016 durchgeführt, für die Sammelkategorie „Trauben hell“ für den Zeitraum 2013 bis 2016 und für die Sammelkategorie „Trauben, übrige Herkunftsländer (= Herkunftsländer außer Italien)“ für den Zeitraum 2014 bis 2016. Die Probenanzahl der Kategorien „Trauben rot/blau“ und „Trauben, Italien“ ließen einen statistisch abgesicherten Vergleich mit dem Vorjahr 2015 zu. Außerdem wurde ein Vergleich der italienischen Trauben mit der Kategorie „Trauben, übrige Herkunftsländer“, sowie ein Vergleich zwischen den Sammelkategorien „Trauben, hell“ und „Trauben, rot/blau“ im Jahr 2016 durchgeführt (Tab. 48).

**Tabelle 44.** Anzahl und Herkunft Trauben 2016

Herkunft	Gesamt	Trauben	
		hell	rot/blau
<b>Gesamt</b>	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>30</b>
Italien	33	19	14
Südafrika	10	2	8
Indien	7	7	
Ägypten	4	2	2
Chile	4	3	1
Griechenland	2	2	
Namibia	2		2
Peru	2	2	
Spanien	2		2
Brasilien	1		1
Zypern	1	1	

Im Jahr 2016 gab es bei den untersuchten Trauben keine **HW-Überschreitung**, jedoch 1 **ARfD-Überschreitung**. Weiters wurden 6 **SB-Überschreitungen** (9 %), davon 3 durch **PRP-Überschreitung** (4 %), verursacht, festgestellt (Tab. 45). Auch im Vorjahr 2015 wurde bei einer Traubenprobe die ARfD überschritten. Gegenüber dem Vorjahr war der Anteil an SB-Überschreitungen in etwa gleich, der Anteil an PRP-Überschreitungen war gegenüber den Jahren 2013 bis 2015 deutlich geringer (Tab. 45). Die Anzahl an SB-Überschreitungen der Jahre 2012 bis 2016 war aber ebenso wie die Anzahl an HW-, ARfD- und PRP-Überschreitungen statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 48).

2016 betrug die mittlere **Summenbelastung** 83 % und die maximale lag bei 422 % (Tab. 45). Diese wurde bei italienischen Trauben der blauen Sorte Nerona festgestellt (Tab. 45, 46, Abb. 57). Die mittlere Summenbelastung lag unter den Vorjahreswerten 2013, 2014 und 2015, war aber nicht

#### 4.4 Trauben

statistisch signifikant verschieden (Tab. 48, Abb. 52). Bei den Traubenproben ist der Rückgang der mittleren Summenbelastung auf bessere Ergebnisse bei rot/blauen Trauben zurückzuführen.

Die **6 SB-Überschreitungen** im Jahr 2016 wurden von 2 roten Traubensorten (Crimson Seedless aus Ägypten und Flame Seedless aus Südafrika), 2 blauen Traubensorte (Autumn Royal und Nerona aus Italien) sowie 2 hellen Trauben (Princess aus Italien und Sonaka aus Indien) verursacht.

Bei 14 weiteren Proben lag die Summenbelastung zwischen 100 % und 200 %, davon 8 helle und 6 rot/blau Sorten der Herkunft Italien (6), Südafrika (4), Indien (3) und Spanien (1) (Tab. 46, Abb. 57) (Anzahl der Proben in Klammer).

In nur 1 der 68 untersuchten Proben (1,5 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert (vgl 2015 waren 7 % der Traubenproben rückstandsfrei). In 67 Proben (98,5 %) konnten Rückstände von 1 bis zu 10 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden. In 57 Proben (84 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden (Tab. 47, Tab. 50, Abb. 56). Seit dem Jahr 2014 ist die Anzahl an Proben mit Mehrfachrückständen (mehr als 1 Wirkstoffrückstand) angestiegen (Tab. 50, Abb. 56). Die maximale Wirkstoffanzahl von 10 Wirkstoffen im Jahr 2016 wurde in einer Traubenprobe der blauen Sorte „Palieri“ aus Italien festgestellt. Diese hatte eine Summenbelastung von 143 % (Tab. 46).

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 47 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Eine **ARfD-Überschreitung** verursachte der Wachstumsregulator Ethephon bei roten Trauben der Sorte Crimsone Seedless aus Ägypten. Der Rückstand von Ethephon (1,1 mg/kg) überschritt jedoch nicht den gesetzlichen **Höchstwert** unter Berücksichtigung der Analysentoleranz (gesetzlicher Höchstwert Ethephon: 1 mg/kg). Die **3 PRP-Überschreitungen** wurden durch den Wachstumsregulator Ethephon (1) bei Trauben der roten Sorte Crimsone Seedless aus Ägypten, dem Fungizid Dithiocarbamate (1) bei der roten Sorte Flame Seedless aus Südafrika und durch das Insektizid Spirotetramat (1) bei der blauen Sorte Nerona aus Italien.

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Wirkstoffe Dithiocarbamate (2), Fluopyram (2), Spirotetramat inkl. Metaboliten (2), Dimethomorph (1) und Buprofezin (1) gefunden (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 58).

Am häufigsten ( $\geq 10$  % der Proben) wurden die Fungizide Metrafenon (37 %), Dimethomorph (35 %), Dithiocarbamate (31 %), Fludioxonil (22 %), Boscalid (19 %), Mandipropamid (19 %), Fenhexamid (16 %), Fluopyram (15 %), Cyprodinil (12 %), Metalaxal (10 %) und Penconazol (10 %) gefunden, sowie das Insektizid Spirotetramat inkl. Metaboliten (34 %) und der Wachstumsregulator Ethephon (12 %) (Abb. 58).

Fluopyram wird seit dem Jahr 2013 nachgewiesen und führte 2013 und 2014 zu Überschreitungen. Seit dem Jahr 2015 konnten die Produzenten die Rückstandsproblematik in den Griff bekommen und es wurden keine Überschreitungen der PRP-Obergrenze festgestellt (Tab. 52).

#### **Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe**

Aufgrund der Erfahrungen der Vorjahre wurden 2 der 7 indischen Proben zusätzlich auf den Wachstumsregulator **Chlormequat** untersucht. In beiden Proben wurden Rückstände gefunden, davon einmal in Spuren unter 0,01 mg/kg. Gegenüber den Vorjahren sind die Chlormequatnachweise sowie die Rückstandsmengen seit 2014 rückläufig.

Auf **Ethephon**, einen weiteren Wachstumsregulator, wurden 8 rot/blau Proben (6 rot und 2 blaue Trauben, davon 5 aus Südafrika, 2 aus Ägypten und 1 aus Chile) untersucht. In allen 8 Proben war Ethephon nachweisbar (>0,01 mg/kg). In 1 ägyptischen Probe führte der Rückstand zu einer ARfD-Überschreitung.

Im Jahr 2015 wurden 67 Proben zusätzlich auf **Dithiocarbamate (DTC)** untersucht (vgl. 2015: 82, 2014: 74, 2013: 18 und 2012: 3 DTC-Untersuchungen – siehe Statusbericht 5, 6 u. 7). In 21 Proben (31 %) wurden Rückstände, die alle unter 100 % der PRP-Obergrenze lagen, nachgewiesen.

Seit dem Jahr 2015 wird auch **Fosetyl-Al** (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure) untersucht. 2015 wurde in allen 4 untersuchten Proben Phosphonsäure und in einer Probe Fosetyl-Al in geringen Konzentrationen bis maximal 15 % der PRP-Obergrenze festgestellt. Im Jahr 2016 wurde 1 helle Trauben aus Indien untersucht und Fosetyl-Al wurde in einer Auslastung von 16 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

Damit mögliche Belastungen durch diese Wirkstoffe kontrolliert werden können, und um die KonsumentInnensicherheit zu gewährleisten, ist es unbedingt notwendig, Traubenproben aus speziellen Herkunftsländern zusätzlich zur Standardanalyse auch auf diese Wirkstoffe zu untersuchen.

**Chlormequat** ist ein Wachstumsregulator und wird in den subtropischen Anbaugeländen Indiens bei der Traubenproduktion zur Blühinduktion eingesetzt. Da Chlormequat in der EU für Trauben nicht zugelassen ist, liegt der gesetzliche Höchstwert bei der Nachweisgrenze von 0,05 mg/kg. Daher ist das Risiko für eine Überschreitungen sehr hoch.

Der Wachstumsregulator **Ethephon** hat hingegen in der EU eine Zulassung für Trauben. Er wird vor allem in Übersee eingesetzt, um eine gleichzeitige Abreife der Früchte und eine einheitliche Färbung, vor allem bei rot/blauen Sorten, zu erreichen. Beide Wachstumsregulatoren werden nicht mit der Multimethode erfasst, sondern die Analysen müssen beim Labor gesondert in Auftrag gegeben werden.

**Fosetyl-Al** wird laut Höchstwertverordnung (EG Nr 396/2005) als Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure und deren Salzen, ausgedrückt als Fosetyl, bewertet. Die Rückstände an Phosphonsäure können einerseits durch Anwendung des Fungizids Fosetyl-Al (=Phosphonsäuremonoethylester Hydrolyse) andererseits durch die Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln (Phosphonate = Salze der Phosphonsäure, z.B. natürliches Auftreten in Algenprodukten) auftreten.

### EDC-Belastung

In 32 (47 %) der 68 Proben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf Trauben (Thomson Seedless, hell, Südafrika, Sonaka, hell, Indien und Prime, hell, Indien) gefunden. Von den insgesamt 47 verschiedenen Wirkstoffen waren 10 EDC-Wirkstoffe (Tab. 52).

##### 4.4.1 Trauben, Auswertung nach „Sorte“ - „helle Trauben“ und „roten und blauen Trauben“

Im Jahr 2016 wurden bei Trauben insgesamt 24 verschiedene Sorten bzw. Vermarktungsnamen auf Pestizidrückstände untersucht. Für die Auswertung nach Sorte wurden die Traubenproben in zwei Kategorien zusammengefasst: helle Sorten (38) und rote/blau Sorten (30) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 45). Ein statistisch abgesicherter Vergleich wurde aufgrund der Probenanzahl für „helle Trauben“ über den Zeitraum 2013 bis 2016 und für rot/blau Trauben mit dem Vorjahr 2015 durchgeführt. Ein Vergleich zwischen den Kategorien „helle Trauben“ und „rot/blau Trauben“ im Jahr 2016 war ebenfalls möglich.

Bei den **hellen Trauben** wurden 2 SB-Überschreitungen (5 %) festgestellt. Bei **rot/blauen Trauben** wurden 4 SB-Überschreitungen (13 %) festgestellt. Davon wurden 3 durch PRP-Überschreitung (10 %) verursacht, zudem gab es eine ARfD-Überschreitung.

Bei **hellen Trauben** gab es 2016 keine PRP-Überschreitungen (2015: 1 PRP-Ü) und wie im Vorjahr 2 SB-Überschreitungen. Die mittlere Summenbelastung lag mit 75 % leicht über dem Vorjahr 2015 (71 %) und damit wieder deutlich niedriger als in den Jahren 2013 und 2014 (2013: 93 %, 2014: 140 %). Die Anzahl an Überschreitungen sowie die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2013 bis 2016 waren aber nicht signifikant verschieden.

Bei **rot/blauen Trauben** war 2016 der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen in etwa gleich hoch wie im Vorjahr 2015, gegenüber den Vorjahren 2012, 2013 und 2014 jedoch höher (SB-Ü: 2012: 9 %, 2013: 6 %, 2014: 11 %, 2015: 13 %, 2016: 13 %; PRP-Ü: 2012: 5 %, 2013: 6 %, 2014: 6 %, 2015: 11 %, 2016: 10 %). Die mittlere Summenbelastung sank jedoch gegenüber dem Vorjahr 2015 (2016: 93 %, 2015: 140 %). Die Anzahl an SB- und PRP-Überschreitungen sowie die mittlere Summenbelastung waren im Vergleich zum Vorjahr jedoch nicht signifikant verschieden.

Wie im Vorjahr hatten „rot/blau Trauben“ eine höhere mittlere Belastung als „helle Trauben“ und mehr PRP- und SB-Überschreitungen. Dies ist jedoch kein durchgehender Trend im Untersuchungszeitraum 2009 bis 2016. Die SB- und PRP-Überschreitungen sowie die mittlere Summenbelastung der Kategorien „helle Trauben“ und „rot/blau Trauben“ waren im Jahr 2016 jedoch nicht signifikant verschieden (Tab. 48, Abb. 54).

Bei den rot/blauen Trauben war der Anstieg der Belastung in den Jahren 2014 und 2015 vor allem auf die Rückstände des Wachstumsregulators Ethephon zurückzuführen. Im Jahr 2016 waren die Rückstände wieder etwas geringer. Die Verbesserung bei hellen Trauben seit dem Jahr 2015 war auf die geringeren Rückstände der Fungizide Fluopyram und Dithiocarbamate zurückzuführen.

In 29 der 30 rot/blauen Traubenproben wurden 27 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen und in den 38 Proben der hellen Trauben wurden 39 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen (Abb. 59).

##### 4.4.2 Trauben, Auswertung nach Herkunft

Für die Herkunft Italien konnte aufgrund der Probenanzahl ein statistisch abgesicherter Vergleich mit dem Vorjahr 2015 durchgeführt werden. Ein Vergleich der Herkunft Italien mit den restlichen Herkunftsländern (Ägypten, Brasilien, Chile, Griechenland, Indien, Namibia, Peru, Spanien Südafrika und Zypern), die unter der Kategorie „übrige Herkunft“ zusammengefasst wurden, erfolgte für das

Jahr 2016. Die Kategorie „übrige Herkünfte“ konnte für den Zeitraum 2014 bis 2016 statistisch ausgewertet werden.

### Italien

Bei den 33 untersuchten italienischen Proben wurden 3 **SB-Überschreitungen** (9 %) nachgewiesen, davon wurde 1 (3 %) durch eine **PRP-Überschreitung** verursacht (Tab. 46). Im Vorjahr kam es noch zu 1 HW-Überschreitung, die zudem die Werte für die ARfD überschritt.

Nach den vermehrten PRP- und SB-Überschreitungen der Jahre 2013 und 2014, verursacht durch das seit dem Jahr 2013 neu zugelassene Fungizid Fluopyram, sowie die vermehrten Untersuchungen auf Dithiocarbamate konnte seit dem Jahr 2015 eine nachhaltige Verbesserung erreicht werden. Der Anteil an PRP-Überschreitungen sank 2016 zudem von 6 % auf 3 %, der Anteil an SB-Überschreitungen (9 % bzw. 3 ÜS) entsprach dem des Vorjahres (8 % bzw. 3 ÜS). Die Anzahl an PRP- und SB-Überschreitungen der Jahre 2015 und 2016 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 48).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 79 %, die maximale 422 % (Tab. 46). 2015 lag die mittlere Summenbelastung bei 97 % und 2014 noch bei 176 %. Der Rückgang gegenüber dem Vorjahr war statistisch nicht signifikant (Tab. 48, Abb. 53).

Wie im Vorjahr war keine der italienischen Trauben rückstandsfrei. Maximal wurden in einer Probe 10 Wirkstoffe nachgewiesen. Zu Mehrfachbelastungen kam es in 94 % der Proben (31 von 33) (Tab. 47).

Um die KonsumentInnensicherheit zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Kontrolle von **italienischen Trauben**, insbesondere gegen Ende der Lieferzeit, unbedingt notwendig, weil durch feuchte und kalte Witterung im Herbst das Befallsrisiko und der Pestizideinsatz steigen (Abb. 57).

### Übrige Herkünfte

Bei den 35 Proben „übrige Herkünfte“ wurde 1 **ARfD-Überschreitung** festgestellt. Zudem gab es 3 **SB-Überschreitungen** (9 %), davon wurden 2 durch **PRP-Überschreitungen** (6 %) verursacht. Die mittlere **Summenbelastung** betrug 86 %, die maximale 301 % (Tab. 46). Die Anzahl an HW-, ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen ist gegenüber dem Vorjahr 2015 gesunken. Der Anteil an Überschreitungen in den Jahren 2014 bis 2016 war aber statistisch nicht signifikant verschieden. Ebenso war die mittlere Summenbelastung des Jahres 2016 deutlich niedriger als im Vorjahr 2015 (106 %), im Zeitraum 2014 bis 2016 aber nicht signifikant verschieden (Tab. 48).

In nur 1 der 35 untersuchten Proben (3 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden (2015: 13 %), maximal konnten 9 Wirkstoffe nachgewiesen werden. Zu Mehrfachbelastungen kam es in 26 Proben (74 %) (Tab. 47, Tab. 50e, Abb. 56e).

#### 4.4 Trauben

### Vergleich Trauben Italien und Trauben übrige Herkünfte

Im Jahr 2016 waren bei Trauben aus Italien die Anteile an ARfD- und PRP-Überschreitungen sowie die mittlere Summenbelastung niedriger als bei den Trauben „übriger Herkünfte“. Sowohl bei italienischen Trauben (33) als auch bei den Trauben der übrigen Herkünfte (35) kam es 2016 bei je 3 Proben zu einer SB-Überschreitung. Die Anzahl an ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen waren nicht signifikant verschieden (Tab. 48, Abb. 53). Insgesamt kam es seit 2009 bei den Trauben der Herkunft Italien zu weniger HW- und ARfD-Überschreitungen als bei Trauben der übrigen Herkünfte.

**Tabelle 45.** Statistik Trauben 2016

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Trauben</b>	<b>83</b>	<b>3</b>	<b>3,6</b>	<b>2</b>	<b>2,4</b>	<b>5</b>	<b>6,0</b>	<b>7</b>	<b>8,4</b>	<b>102</b>	<b>170</b>	<b>960</b>	<b>11</b>	<b>3</b>
<b>Trauben, hell</b>	<b>38</b>	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>5,3</b>	<b>75</b>	<b>63</b>	<b>262</b>	<b>9</b>	<b>3</b>
Thompson Seedless	16	-	-	-	-	-	-	-	-	74	51	181	9	3
Italia	4	-	-	-	-	-	-	-	-	100	32	146	7	2
Sugraone	3	-	-	-	-	-	-	-	-	14	17	38	3	0
Sweet Luisa	3	-	-	-	-	-	-	-	-	64	39	119	5	1
nnd	2	-	-	-	-	-	-	-	-	30	17	48	2	0
Prime	2	-	-	-	-	-	-	-	-	64	3	67	6	3
Victoria	2	-	-	-	-	-	-	-	-	31	10	40	3	2
Autumn Giant	1	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	22	5	0
Moscatel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	64	-	64	6	1
Princess	1	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>260</b>	-	<b>260</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
Regal Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	137	-	137	6	2
Sonaka	1	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>262</b>	-	<b>262</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
Sultanas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	24	3	1
<b>Trauben, blau und rot</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>3,3</b>	-	-	<b>3</b>	<b>10,0</b>	<b>4</b>	<b>13,3</b>	<b>93</b>	<b>99</b>	<b>422</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Trauben, blau</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>7,1</b>	<b>2</b>	<b>14,3</b>	<b>99</b>	<b>112</b>	<b>422</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Autumn Royal	5	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>90</b>	<b>64</b>	<b>211</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Palieri	3	-	-	-	-	-	-	-	-	57	62	143	10	1
Nerona	2	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>225</b>	<b>197</b>	<b>422</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
Black Diamond	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0
Black Magic	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	0
Melody	1	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	198	1	0
Sugrathirteen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	117	-	117	1	0
<b>Trauben, rot</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>6,3</b>	-	-	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>88</b>	<b>87</b>	<b>301</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
Crimson Seedless	8	<b>1</b>	<b>12,5</b>	-	-	<b>1</b>	<b>12,5</b>	<b>1</b>	<b>12,5</b>	<b>99</b>	<b>77</b>	<b>272</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Flame Seedless	5	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>85</b>	<b>113</b>	<b>301</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
Tawny Seedless	2	-	-	-	-	-	-	-	-	86	44	129	5	1
Red Globe	1	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	3	0
<b>nicht PRO PLANET</b>	<b>65</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	-	-	<b>3</b>	<b>4,6</b>	<b>6</b>	<b>9,2</b>	<b>71</b>	<b>37</b>	<b>119</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>PRO PLANET</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>132</b>	<b>201</b>	<b>733</b>	<b>11</b>	<b>2</b>
<b>Trauben, hell</b>														
Sweet Luisa	2	-	-	-	-	-	-	-	-	74	45	119	3	0
Thompson Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	66	-	66	3	0

Tabelle 46. Statistik Trauben 2016 nach Herkunft

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
Trauben	68		1	1,5	-	-	3	4,4	6	8,8	83	82	422	10	3
ITALIEN	33		-	-	-	-	1	3,0	3	9,1	79	85	422	10	2
übrige Herkünfte	35		1	2,9	-	-	2	5,7	3	8,6	86	78	301	9	3
Südafrika	10		-	-	-	-	1	10,0	1	10,0	115	77	301	7	3
Indien	7		-	-	-	-	1	14,3	1	14,3	120	80	262	9	3
Ägypten	4		1	25,0	-	-	-	-	1	25,0	92	110	272	3	0
Chile	4		-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	71	6	79	6	1
Griechenland	2		-	-	-	-	-	-	-	-	51	44	96	5	2
Namibia	2		-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	6	1	0
Peru	2		-	-	-	-	-	-	-	-	28	15	43	3	1
Spanien	2		-	-	-	-	-	-	-	-	91	45	136	2	0
Brasilien	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Zypern	1		-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	24	3	1

Tabelle 47. Wirkstoffanzahl Trauben 2016

Anzahl, (n), Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Trauben		Trauben, helle		Trauben, Rot u. Blau		Trauben, Italien		Tr., übrige Herkünfte	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	1	1,5	-	-	1	3,3	-	-	1	2,9
1	10	14,7	3	7,9	7	23,3	2	6,1	8	22,9
2	10	14,7	4	10,5	6	20,0	4	12,1	6	17,1
3	14	20,6	10	26,3	4	13,3	11	33,3	3	8,6
4	4	5,9	1	2,6	3	10,0	2	6,1	2	5,7
5	12	17,6	9	23,7	3	10,0	8	24,2	4	11,4
6	9	13,2	6	15,8	3	10,0	2	6,1	7	20,0
7	5	7,4	3	7,9	2	6,7	2	6,1	3	8,6
8	1	1,5	1	2,6	-	-	1	3,0	-	-
9	1	1,5	1	2,6	-	-	-	-	1	2,9
10	1	1,5	-	-	1	3,3	1	3,0	-	-
Gesamt	68	100	38	100	30	100	33	100	35	100

#### 4.4 Trauben

**Tabelle 48.** Überschreitungen und SB Trauben 2009 bis 2016

Probe	Jahr	Proben- anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
			n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
Trauben	2009	122	1	0,8%	0		8	6,6%	21	17,2%	119 ± 171	1248
	2010	113	5	4,4%	1	0,9%	5	4,4%	11	9,7%	81 ± 132	920
	2011	93	1	1,1%	0		0		4	4,3%	51 ± 59	266
	2012	74	1	1,4%	0		0		2	2,7%	51 ± 66	354
	2013	80	0		0		5	6,3%	6	7,5%	86 ± 185	1066
	2014	76	0		0		5	6,6%	11	14,5%	120 ± 184	1309
	2015	83	2	2,4%	3	3,6%	5	6,0%	7	8,4%	102 ± 170	960
	2016	68	0		1	1,5%	3	4,4%	6	8,8%	83 ± 82	422
	<i>p</i>		ns		ns		ns		ns		ns	
Tr. hell	2009	81	1	1,2%	0		6	7,4%	16	19,8%	130 ± 192	1248
	2010	63	5	7,9%	1	1,6%	3	4,8%	7	11,1%	90 ± 142	920
	2011	51	0		0		0		2	3,9%	52 ± 61	265
	2012	51	1	2,0%	0		0		0		43 ± 55	193
	2013	46	0		0		3	6,5%	4	8,7%	93 ± 191	1066
	2014	40	0		0		3	7,5%	7	17,5%	141 ± 234	1309
	2015	46	0		0		1	2,2%	2	4,3%	71 ± 114	733
	2016	38	0		0		0		2	5,3%	75 ± 63	262
	<i>p</i>		-		-		ns		ns		ns	
Tr., rot / blau	2009	40	0		0		2	5,0%	5	12,5%	95 ± 120	583
	2010	40	0		0		2	5,0%	4	10,0%	78 ± 129	657
	2011	40	1	2,5%	0		0		2	5,0%	49 ± 59	266
	2012	21	0		0		1	4,8%	2	9,5%	71 ± 87	354
	2013	32	0		0		2	6,3%	2	6,3%	78 ± 181	967
	2014	35	0		0		2	5,7%	4	11,4%	99 ± 97	345
	2015	37	2	5,4%	3	8,1%	4	10,8%	5	13,5%	140 ± 215	960
	2016	30	0		1	3,3%	3	10,0%	4	13,3%	93 ± 99	422
	<i>p</i>		ns		ns		ns		ns		ns	
Tr., Italien	2009	64	0		0		4	6,3%	13	20,3%	124 ± 145	602
	2010	48	0		0		0		3	6,3%	61 ± 74	427
	2011	37	1	2,7%	0		0		1	2,7%	53 ± 55	266
	2012	29	0		0		0		1	3,4%	51 ± 70	354
	2013	33	0		0		5	15,2%	5	15,2%	139 ± 266	1066
	2014	29	0		0		3	10,3%	8	27,6%	176 ± 264	1309
	2015	36	1	2,8%	1	2,8%	2	5,6%	3	8,3%	97 ± 191	960
	2016	33	0		0		1	3,0%	3	9,1%	79 ± 85	422
	<i>p</i>		ns		ns		ns		ns		ns	
Tr., übrige Herkünfte	2009	58	1	1,7%	0		4	6,9%	8	13,8%	114 ± 198	1248
	2010	65	5	7,7%	1	1,5%	5	7,7%	8	12,3%	95 ± 161	920
	2011	56	0		0		0		3	5,4%	50 ± 62	265
	2012	45	1	2,2%	0		0		1	2,2%	52 ± 64	211
	2013	47	0		0		0		1	2,1%	48 ± 72	407
	2014	47	0		0		2	4,3%	3	6,4%	86 ± 93	396
	2015	47	1	2,1%	2	4,3%	3	6,4%	4	8,5%	106 ± 153	879
	2016	35	0		1	2,9%	2	5,7%	3	8,6%	86 ± 78	301
	<i>p</i>		ns		ns		ns		ns		ns	
	2016											
Tr. hell / Tr. rot-blau	<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	
Italien / übrige Herkünfte	<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	

statistischer Vergleich: Trauben 2012 bis 2016, Trauben hell 2013 bis 2016, Trauben rot/blau 2015 bis 2016 Trauben Italien 2015 bis 2016, Trauben übrige Herkünfte 2014 bis 2016, vgl. Trauben hell mit Trauben rot/blau 2016, vgl. Trauben Italien mit Trauben übrige Herkünfte 2016.  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...kein statistischer Vergleich möglich



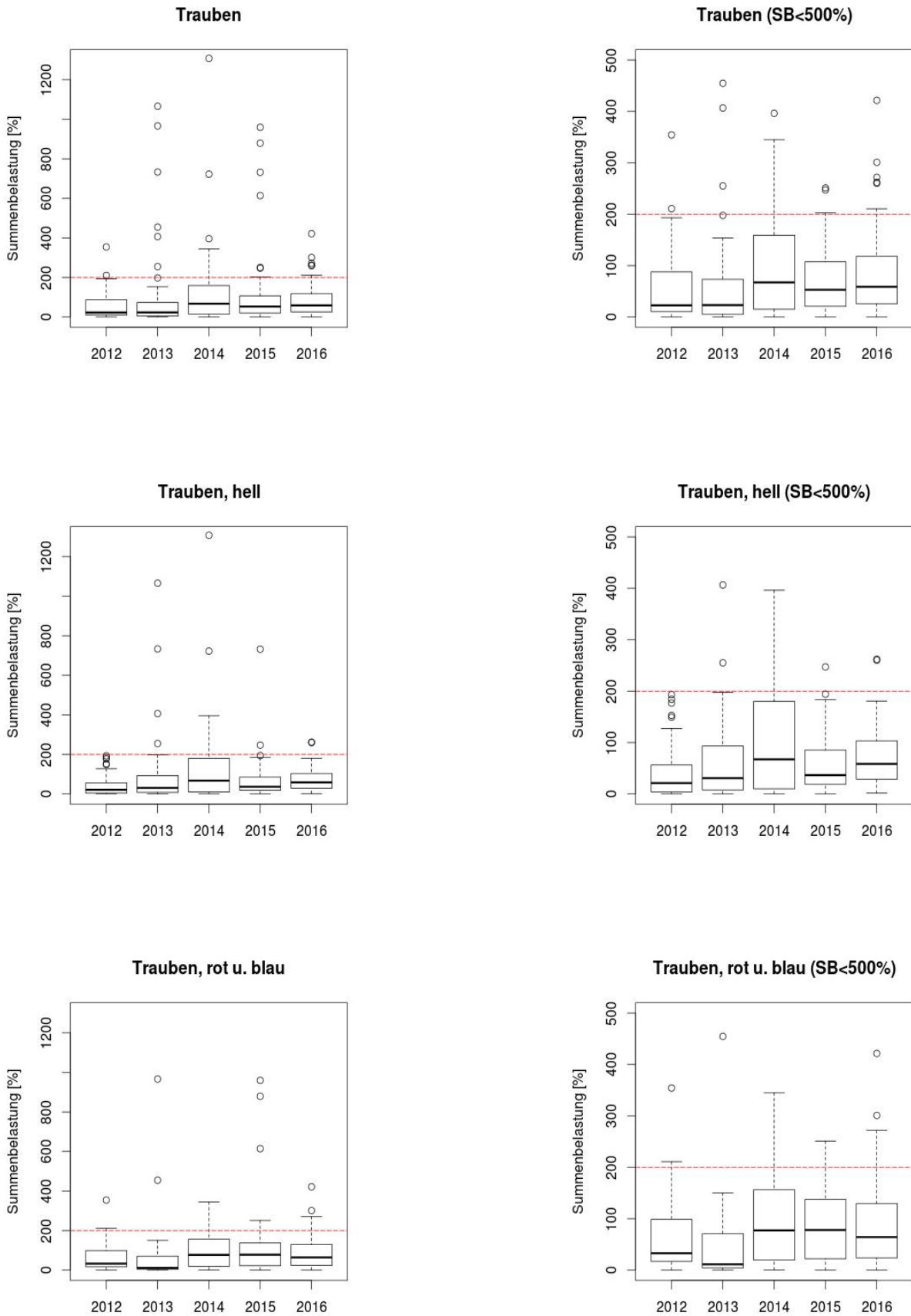


Abbildung 52 Summenbelastung Trauben 2012 bis 2016

#### 4.4 Trauben

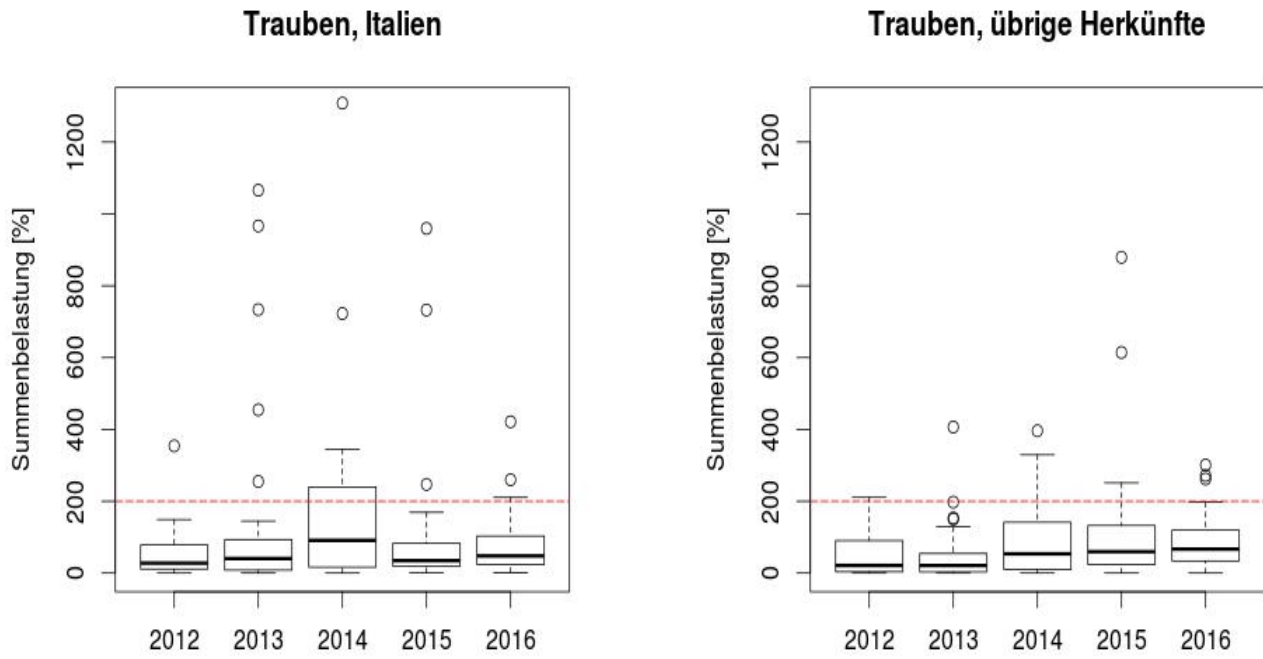


Abbildung 53. Summenbelastung Trauben, Herkunft 2012 bis 2016

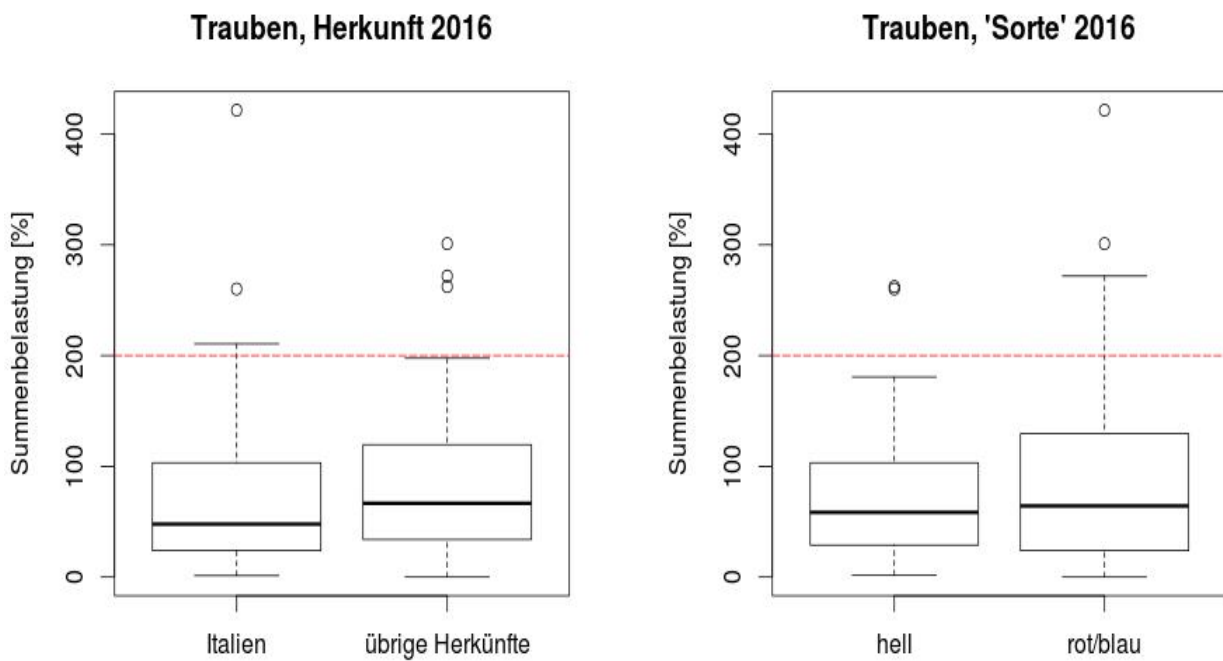


Abbildung 54. Summenbelastung Trauben nach Herkunft und "Sorte" 2016

**Tabelle 49 a-e.** Anzahl SB-Überschreitungen Trauben 2012 bis 2016

a) Trauben

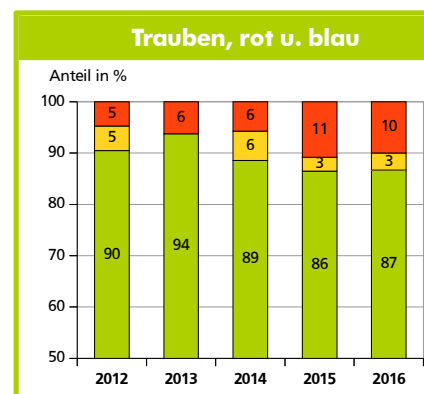
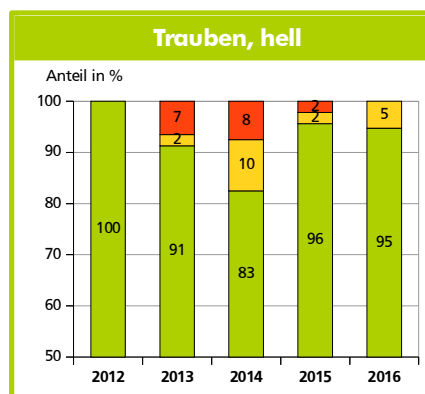
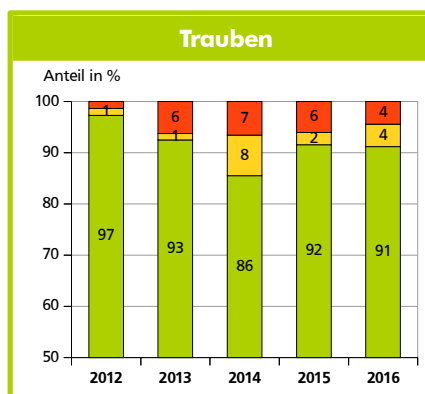
Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	Keine SB-Ü
2012	74	1	2	1	72
2013	80	5	6	1	74
2014	76	5	11	6	65
2015	83	5	7	2	76
2016	68	3	6	3	62

b) Trauben, helle Sorten

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	Keine SB-Ü
2012	51	0	0	0	51
2013	46	3	4	1	42
2014	40	3	7	4	33
2015	46	1	2	1	44
2016	38	0	2	2	36

c) Trauben, rote / blaue Sorten

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	Keine SB-Ü
2012	21	1	2	1	19
2013	32	2	2	0	30
2014	35	2	4	2	31
2015	37	4	5	1	32
2016	30	3	4	1	26

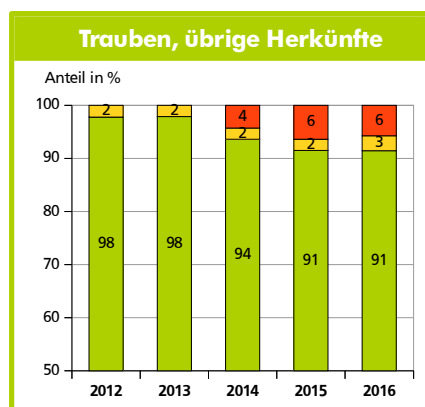
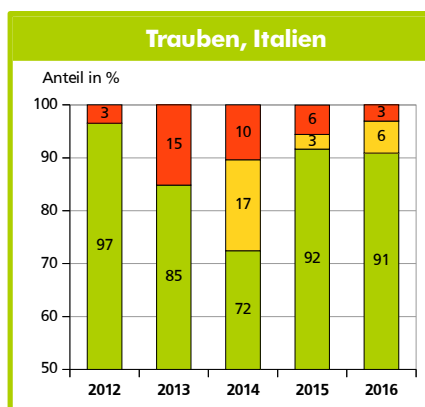


d) Trauben, Italien

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	Keine SB-Ü
2012	29	1	1	0	28
2013	33	5	5	0	28
2014	29	3	8	5	21
2015	36	2	3	1	33
2016	33	1	3	2	30

e) Trauben, übrige Herkunftfe

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	Keine SB-Ü
2012	45	0	1	1	44
2013	47	0	1	1	46
2014	47	2	3	1	44
2015	47	3	4	1	43
2016	35	2	3	1	32



**Abbildung 55 a-e.** SB-Überschreitungen (%) Trauben 2012 bis 2016

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

#### 4.4 Trauben

**Tabelle 50 a-e.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2012 bis 2016

a) Trauben

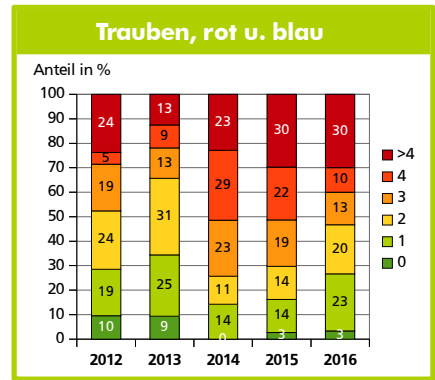
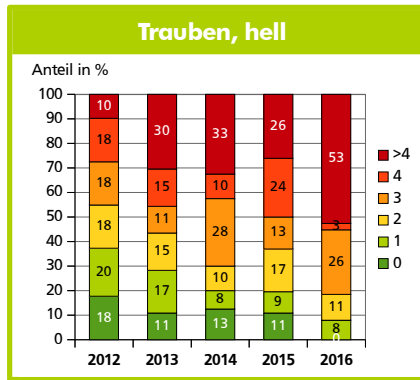
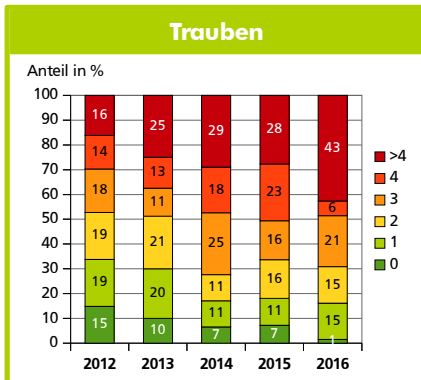
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	11	14	14	13	10	12	74
2013	8	16	17	9	10	20	80
2014	5	8	8	19	14	22	76
2015	6	9	13	13	19	23	83
2016	1	10	10	14	4	29	68

b) Trauben, helle Sorten

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	9	10	9	9	9	5	51
2013	5	8	7	5	7	14	46
2014	5	3	4	11	4	13	40
2015	5	4	8	6	11	12	46
2016	0	3	4	10	1	20	38

c) Trauben, rote/blau Sorten

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	2	4	5	4	1	5	21
2013	3	8	10	4	3	4	32
2014	0	5	4	8	10	8	35
2015	1	5	5	7	8	11	37
2016	1	7	6	4	3	9	30

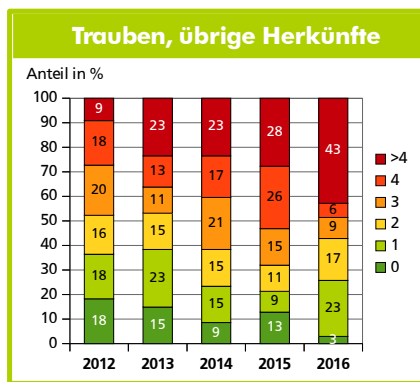
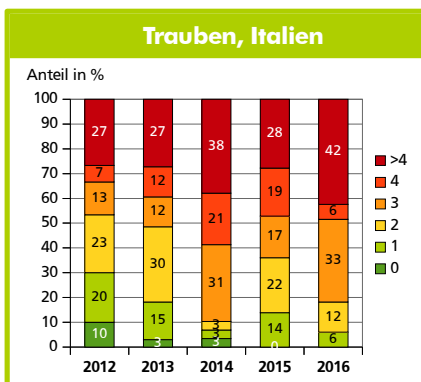


d) Trauben, Italien

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	3	6	7	4	2	8	30
2013	1	5	10	4	4	9	33
2014	1	1	1	9	6	11	29
2015	0	5	8	6	7	10	36
2016	0	2	4	11	2	14	33

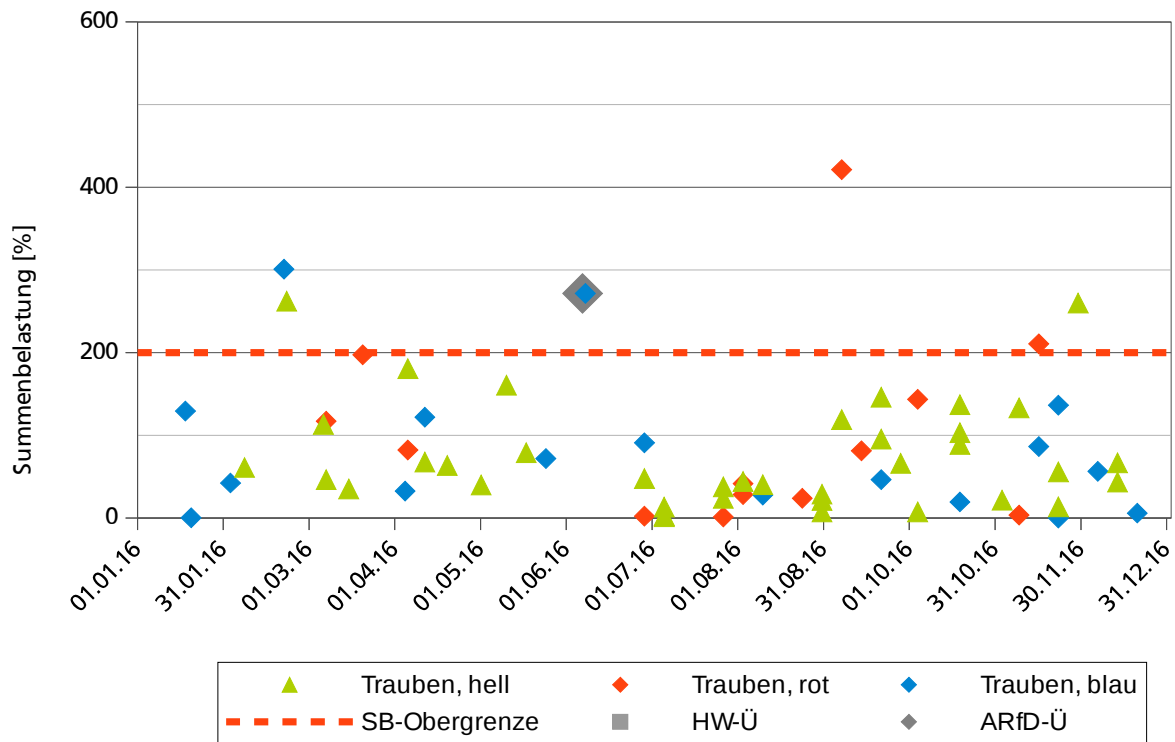
e) Trauben, übrige Herkünfte

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	8	8	7	9	8	4	44
2013	7	11	7	5	6	11	47
2014	4	7	7	10	8	11	47
2015	6	4	5	7	12	13	47
2016	1	8	6	3	2	15	35



**Abbildung 56 a-e.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2012 bis 2016

### Trauben: Einteilung nach "Sorte"



### Trauben: Einteilung nach Herkunft

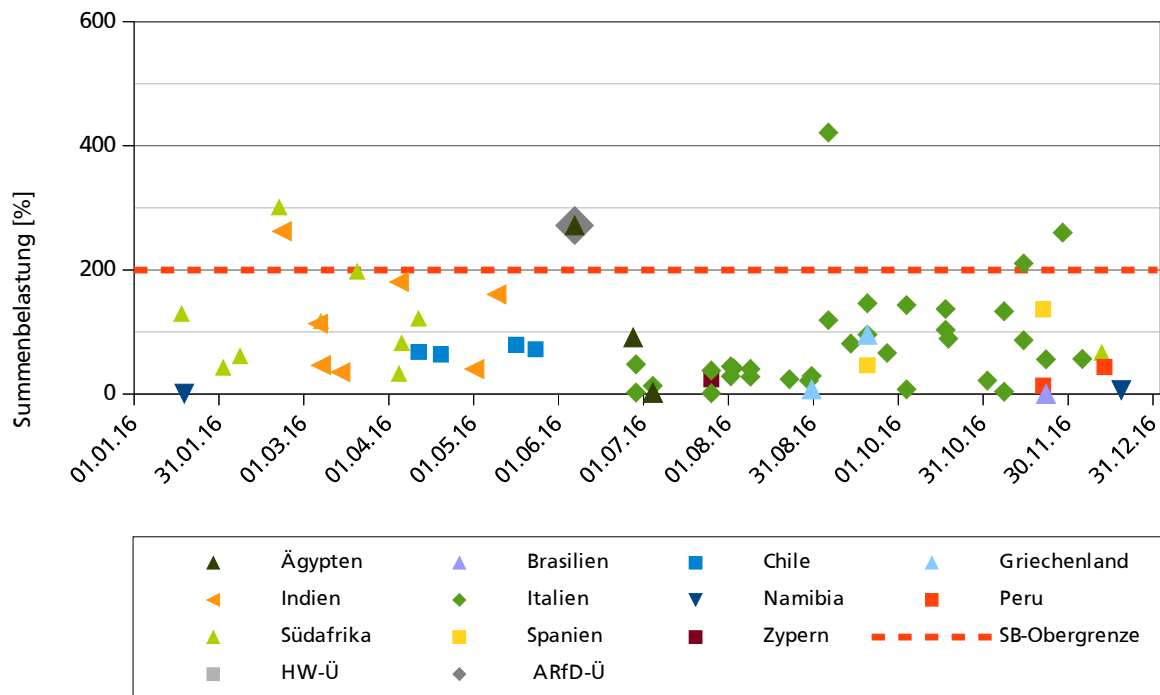
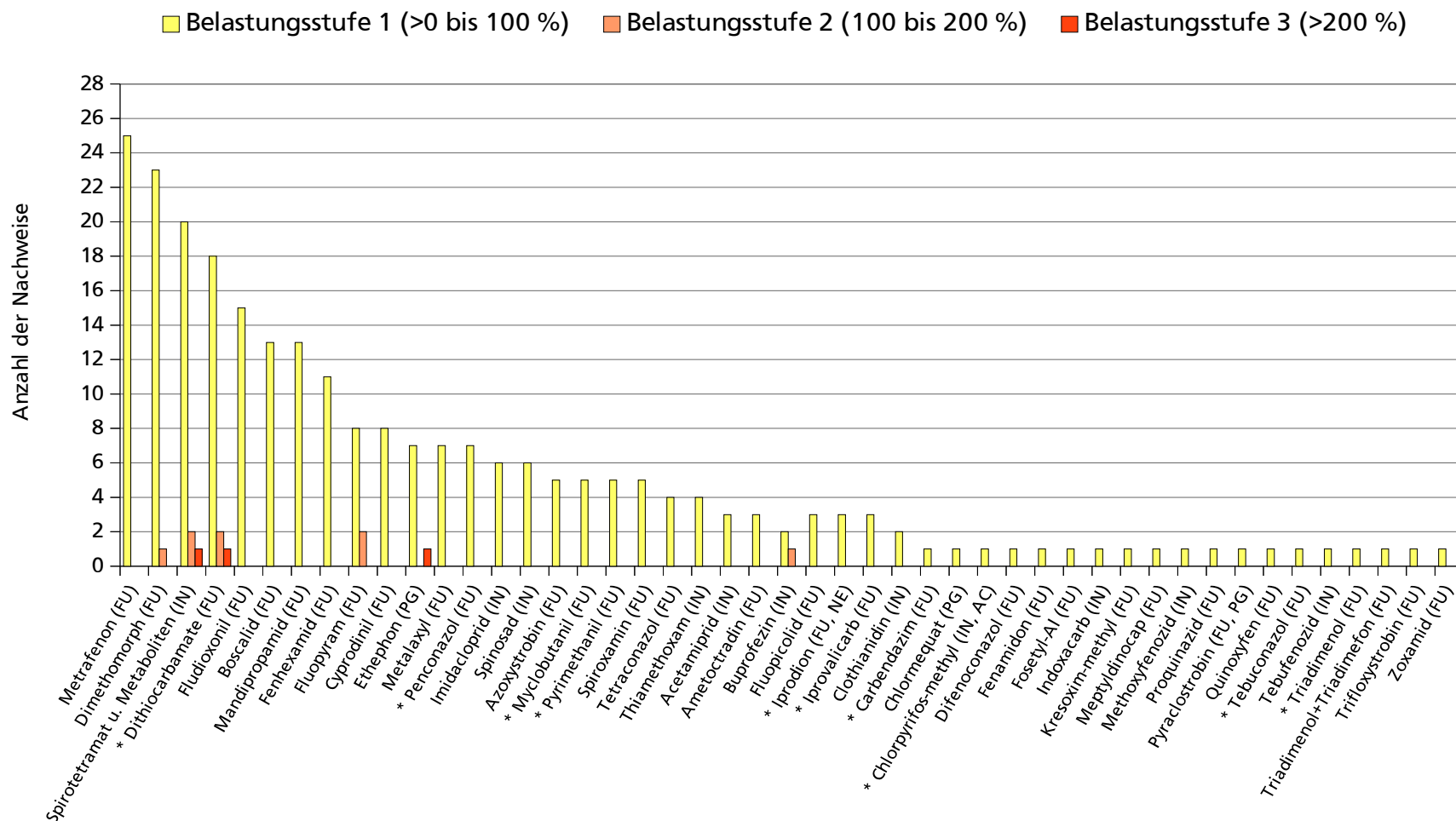
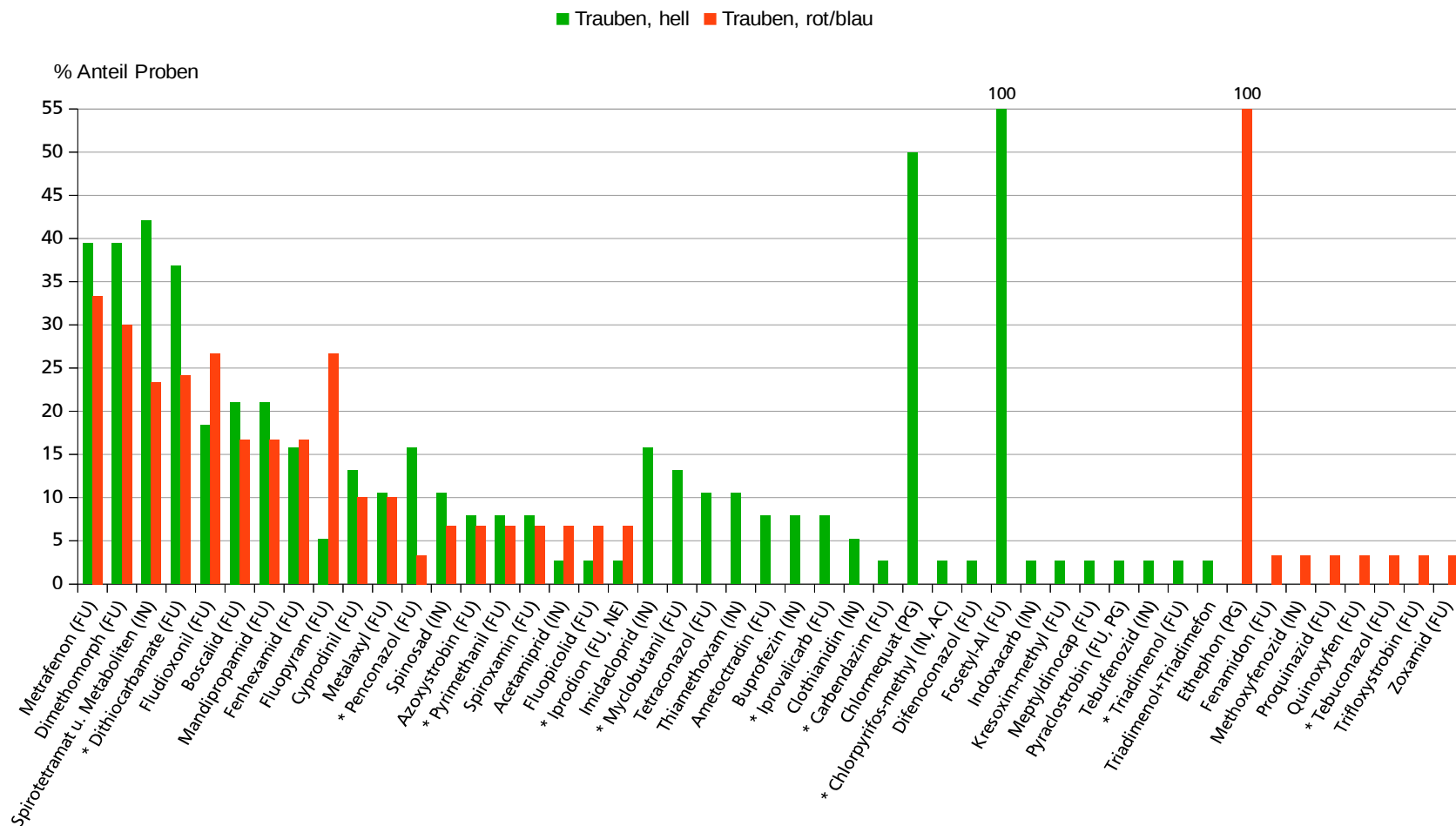


Abbildung 57. Jahresverlauf Trauben 2016 nach „Sorte“ und Herkunft



**Abbildung 58.** Wirkstoffprofil Trauben 2016

(Nachweise in 67 von 68 untersuchten Proben, 1 Probe ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC; Dithiocarbamate wurden in 67 Proben untersucht, Ethephon in 8 Proben, Chloromequat in 2 Proben und Fosetyl in 1 Probe.)



**Abbildung 59. Wirkstoffprofil Trauben nach Kategorie 2016**

(39 Wirkstoffe in 38 Proben hellen Trauben und 27 Wirkstoffe in 30 Proben rot/blauen Trauben; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC; Wirkstoff-Einzeluntersuchungen: Dithiocarbamate wurden in 67 Proben untersucht, Ethephon in 8 Proben, Chlormequat in 2 Proben und Fosetyl in 1 Probe. Prozentanteil für die Wirkstoff-Einzeluntersuchungen bezieht sich auf die jeweilige Anzahl an untersuchten Proben Tr. hell bzw. Tr. rot/blau)

#### 4.4 Trauben

**Tabelle 51.** Dithiocarbamate bei Trauben aus Italien seit dem Jahr 2012

Jahr	Proben (Anzahl)	Nachweise (Anzahl)	ÜS PRP-OG (Anzahl)	Dithiocarbamate (mg/kg) (MW)	Dithiocarbamate % PRP-OG (MW)
2012	3	0	0	0	0
2013	9	3 (33 %)	1	0,165	122,3
2014	26	6 (23 %)	1	0,067	49,9
2015	36	2 (6 %)	0	0,002	1,7
2016	32	9 (28 %)	0	0,314	31,7

**Tabelle 52.** Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Trauben 2009 bis 2016.

Zusätzliche Untersuchungen Einzelwirkstoffe: **Dithiocarbamate:** 2012: 3, 2013: 18, 2014: 59, 2015: 82; 2016: 67; **Ethephon:** 2011: 9, 2012: 3, 2013: 14, 2014: 15, 2015: 13; 2016: 8; **Chloromequat:** 2010: 8, 2011: 5, 2012: 13, 2013: 13, 2014: 6, 2015: 8; 2016: 2; **Fosetyl:** 2015: 4, 2016: 1.

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	122	113	93	74	80	76	83	68	709	
<NWGR*	10	12	12	11	8	5	6	1	65	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>										
Dimethomorph (FU)	19	28	20	10	16	21 (1)	22	24	160 (1)	
Fenhexamid (FU)	29 (1)	31	22	16	15	10	9	11	143 (1)	
Spiroxamin (FU)	15	19	15	15	21	11	12 (1)	5	113 (1)	
Boscalid (FU)	28 (3)	14 (2)	15	5	7	8 (1)	15 (1)	13	105 (7)	
Fludioxonil (FU)	11	13	5	9	7	19	21	15	100	
Myclobutanil (FU)	20	11	12	4	11	16	15	5	94	EDC
Cyprodinil (FU)	27	18	6	12	5	7	8 (1)	8	91 (1)	
Penconazol (FU)	20	11	10	10	5	11	5	7	79	EDC
Azoxystrobin (FU)	9	12	13	13	11	5	7	5	75	
Metalaxyl (FU)	16	26	7	2	5	6	6	7	75	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				4	5	13	26	23 (1)	71 (1)	
Spinosad (IN)	23 (1)	12	6	9	2	6	4	6	68 (1)	
Imidacloprid (IN)	5	13	12	9	8	8	6	6	67	
Trifloxystrobin (FU)	27	17	11	6	2	1	2	1	67	
Pyrimethanil (FU)	24	15	6	3	5	4	4	5	66	EDC
Dithiocarbamate (FU)					7 (1)	15 (1)	18	21 (1)	61 (3)	EDC
Metrafenon (FU)					4	11	16	25	56	
Iprodion (FU, NE)	13 (1)	10 (2)	8	8	5	3	2	3	52 (3)	EDC
Mandipropamid (FU)			5	3	10	5	11	13	47	
Quinoxifen (FU)	6	5	4	8	5	8	3	1	40	
Ethephon (PG)				1	7	9	11 (2)	8 (1)	36 (3)	
Chloromequat (PG)		7	5	11	8	3		1	35	
Fluopicolid (FU)		1	1		14	3	10	3	32	
Fluopyram (FU)					4 (4)	11 (2)	7	10	32 (6)	
Famoxadon (FU)	2	9	7		4	3	4		29	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	16	3	1	5			1	1	27	EDC
Triadimenol (FU)	17	4	2		1	2		1	27	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	13 (2)	6	1	4	2				26 (2)	EDC
Methoxyfenozid (IN)	11	8		2	1	2	1	1	26	
Kresoxim-methyl (FU)	2	4	4	4	2	4	4	1	25	



## 4.4 Trauben

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	5	6	3	2	3		4	1	24	
Tebuconazol (FU)	2	2	5	6	5	1	2	1	24	EDC
Indoxacarb (IN)	7	3	4	1	1	3	2	1	22	
Tetraconazol (FU)	1	1	1	1	2	4	5	4	19	
Iprovalicarb (FU)	4	1			2	4	1	3	15	EDC
Thiamethoxam (IN)		3	2		3	1	2	4	15	
Zoxamid (FU)		1	1	3	2	1	6	1	15	
Buprofezin (IN)			1	1	1	3	4	3	13	
Clothianidin (IN)		1	1		1	3	3	2	11	
Methiocarb (IN, MO, RE)	1		1		2	3	4		11	EDC
Difenoconazol (FU)			1	1	2	4	1	1	10	
Formetanat (IN, AC)				1		4	5 (1)		10 (1)	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1	5	1		1	1	1		10	EDC
Hexythiazox (AC, IN)	4	2			3				9	
Cyazofamid (FU)		1	2		1	2	1		7	
Fenarimol (FU)	2	2	3						7	EDC
Flufenoxuron (IN)	4	3 (1)							7 (1)	
Triadimenol+Triadimefon (FU)	1	2	1		2			1	7	
Chlorantraniliprol (IN)					4		2		6	
Ethirimol (FU)	1				2	2	1		6	
Flusilazol (FU)	1 (1)	2	2		1				6 (1)	EDC
Meptyldinocap (FU)				2 (1)		2	1	1	6 (1)	
Acetamiprid (IN)		2						3	5	
Fenpyroximat (AC)				3	1		1		5	
Fosetyl-AI (FU)							4	1	5	
Procymidon (FU)	5								5	EDC
Carbendazim (FU)		1	1		1			1	4	EDC
Fenamidon (FU)						2	1	1	4	
Tebufenpyrad (AC)	3 (1)				1				4 (1)	
Thiophanat-methyl (FU)		2	1	1					4	EDC
Ametoctradin (FU)								3	3	
Cyproconazol (FU)	1	2							3	EDC
Fenpyrazamin (FU)						3			3	
Piperonylbutoxid (Synergist)	2	1							3	
Spirodiclofen (AC, IN)						1	2		3	
Bupirimat (FU)	1				1				2	EDC
Cymoxanil (FU)		2							2	
Deltamethrin (IN)	1					1			2	EDC
Emamectin benzoate (IN)		1	1						2	
Mepanipirim (FU)	1					1			2	
Omethoat (IN, AC)						2			2	EDC
Propargit (AC)	2								2	
Proquinazid (FU)					1			1	2	
Triadimefon (FU)	2								2	EDC
Acephat (IN)						1			1	EDC
Acrinathrin (AC)					1				1	
Dimethoat+Omethoat (IN)				1					1	EDC

#### 4.4 Trauben

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Dodin (FU)	1								1	
Endosulfan (IN, AC)		1							1	EDC
Fenazaquin (AC)		1							1	
Fenoxycarb (IN)						1			1	EDC
Folpet (FU)		1							1	
Forchlorfenuron (PG)						1			1	
Imazalil (FU)	1								1	
Mepiquat (PG)			1						1	
Methomyl (IN)		1 (1)							1 (1)	EDC
Profenofos (IN)	1								1	
Tebufenozid (IN)								1	1	
Tolyfluanid (FU, AC)		1							1	
Triflumizol (FU)				1					1	
<b>Summe</b>	<b>408 (10)</b>	<b>348 (6)</b>	<b>231</b>	<b>197 (1)</b>	<b>243 (5)</b>	<b>276 (5)</b>	<b>303 (6)</b>	<b>264 (3)</b>	<b>2270 (36)</b>	
<b>Anzahl</b>	<b>47 (7)</b>	<b>51 (4)</b>	<b>43 (0)</b>	<b>37 (1)</b>	<b>53 (2)</b>	<b>52 (4)</b>	<b>48 (5)</b>	<b>47 (3)</b>	<b>90 (18)</b>	<b>27</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.5 Beerenobst

Im Jahr 2016 wurden 106 Proben Beerenobst auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 44 Proben Erdbeeren, sowie 18 Himbeeren, 16 Heidelbeeren, 14 Ribisel, 7 Brombeeren, 3 Stachelbeeren, 3 Cranberries und 1 Probe Preiselbeeren. Die Proben kamen hauptsächlich aus Österreich (46) und Spanien (27) (Tab. 53, Abb. 66). Bei 7 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 2012 bis 2016 und für „Sonstiges Beerenobst“ (Brom-, Preisel-, Heidel-, Him- und Stachelbeeren und Ribisel) für den Zeitraum 2013 bis 2016. Für Erdbeeren war ein statistisch abgesicherter Vergleich mit dem Vorjahr 2015 möglich (Tab. 56).

**Tabelle 53.** Anzahl und Herkunft Beerenobst 2016

Herkunft	Gesamt	Erdbeeren	Himbeeren	Heidelbeeren	Ribisel	Brombeeren	Cranberries	Stachelbeeren	Preiselbeeren
<b>Gesamt</b>	<b>106</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Österreich	46	20	3	8	11	1		3	
Spanien	27	14	5	4		4			
Italien	10	4	1	1	3	1			
Deutschland	7	5	2						
Marokko	3		2	1					
USA	3						3		
Niederlande	2		1	1					
Portugal	2		2						
Argentinien	1			1					
Belgien	1		1						
Griechenland	1	1							
Mexiko	1					1			
Schweden	1								1
Tunesien	1		1						

Beim untersuchten Beerenobst wurden keine **HW-** und **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Es kam zu **8 SB-Überschreitungen** (8 %), die durch **7 PRP-Überschreitung** (7 %) verursacht wurden (Tab. 54). Die Anteile an Überschreitungen sind gegenüber dem Vorjahr gleich geblieben, zwischen den Untersuchungsjahren 2012 bis 2016 gab es keine signifikanten Unterschiede (Tab. 56).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 66 %, die maximale lag bei 1229 % (Tab. 54) und wurde bei Ribiseln aus Österreich festgestellt (Abb. 65, 66). Die mittlere Summenbelastung im Jahr 2016 ist im Vergleich zu 2015 (SB=72 %) leicht gesunken. Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2016 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab 56, Abb. 62).

Die 8 SB-Überschreitungen wurden von 3 Erdbeeren (2 Deutschland, 1 Griechenland) und 5 Ribiseln (3 Italien, 2 Österreich) verursacht. 11 weitere Proben hatten eine Summenbelastung zwischen 100 %

#### 4.5 Beerenobst

und 200 %, darunter 5 Ribisel- (Österreich), 4 Erdbeer- (2 Spanien, 1 Italien, 1 Österreich) und 2 Himbeerproben (Belgien, Italien) (Abb. 65, Abb. 66).

In 25 der 106 Proben (24 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. Das entspricht zirka dem Anteil an Proben ohne Rückstände des Vorjahres (Tab. 58, Abb. 64). In 59 Proben (56 %) wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen. Die maximale Wirkstoffanzahl von 9 verschiedenen Wirkstoffen wurde bei 1 Probe Erdbeeren aus Italien (Tab. 54, Tab. 55) im August mit einer Summenbelastung von 164 % festgestellt.

Insgesamt wurden auf Beerenobst 37 **verschiedene Pestizide** nachgewiesen. 5 Wirkstoffe führten zu Überschreitungen der **PRP-Obergrenze**. Die Fungizide Boscalid (3), Cyprodinil (2), Bupirimat (1), das Akarizid Fenpyroximat (1) und das Insektizid Thiacloprid (1). Boscalid in Ribiseln aus Italien, Bupirimat in Erdbeeren aus Griechenland, Cyprodinil in Ribiseln aus Österreich und in Erdbeeren aus Deutschland, Fenpyroximat und Thiacloprid in 1 Probe Ribiseln aus Österreich,

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden je 1-mal die Fungizide Boscalid, Cyprodinil, Fenhexamid und Tebuconazol gefunden sowie das Insektizid Tau-Fluvalinat.

Am häufigsten ( $\geq 10$  % der Proben) wurden Fungizide nachgewiesen, darunter wie im Vorjahr Cyprodinil (37 %), Fludioxonil (35 %), Fenhexamid (23 %), Trifloxystrobin (23 %) und Boscalid (18 %) sowie das am häufigsten nachgewiesene Insektizid Thiacloprid (11 %) (Abb. 67).

#### **Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe**

4 Proben (2 Erdbeeren, 1 Himbeeren und 1 Brombeeren) wurden im Jahr 2015 auf **Dithiocarbamate** untersucht und in keiner Probe nachgewiesen.

#### **EDC- Belastung**

In 29 (27 %) der 106 untersuchten Beerenobstproben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 4 EDC-Wirkstoffe auf einer Probe Erdbeeren aus Italien gefunden. Von den insgesamt 37 verschiedenen Wirkstoffen waren 12 EDC-Wirkstoffe.

#### **Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2012 bis 2016**

In den Jahren 2012 bis 2016 wurden insgesamt 63 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, im Mittel waren es 37, wobei ein deutlicher Anstieg an gefundenen Wirkstoffen seit dem Jahr 2013 festzustellen war. Die Ursache dafür liegt in den seit 2013 vermehrt untersuchten Him-, Brom- und Heidelbeerproben. Die PRP-Obergrenzen überschritten in diesem Zeitraum insgesamt 10 verschiedene Wirkstoffe, darunter die Fungizide Boscalid (7), Cyprodinil (3), Meptyldinocap (2), Bupirimat (1) und Mepanipyrim (1), sowie die Insektizide/Akarizide Bifenazat (2), Thiacloprid (2), Chlorpyrifos (1), Fenpyroximat (1), Phosmet (1) und (Anzahl an Überschreitungen in Klammer) (Tab. 59).

### 4.5.1 Erdbeeren

Bei Erdbeeren wurden im Jahr 2016 insgesamt 44 Proben aus den Herkunftsländern Österreich (20), Spanien (14), Deutschland (5), Italien (4) und Griechenland (1) auf Pestizidrückstände untersucht (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 53, Abb. 65). Bei 7 Erdbeerproben aus Österreich handelte es sich um Ware, die mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet war.

Bei den untersuchten Erdbeeren wurden keine **HW-** und **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Es gab 3 **SB-Überschreitungen** (7 %), davon wurden 2 durch **PRP-Überschreitungen** (5 %) verursacht. Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 83 % und war damit doppelt etwa so hoch wie im Vorjahr (2015: 78 %). Die maximale SB lag bei 363 %, die bei Erdbeeren aus Griechenland festgestellt wurde (Tab. 54, Abb. 65). Der Anteil an PRP- und SB-Überschreitungen war gegenüber dem Vorjahr 2015 geringer. Die Anzahl an SB-Überschreitungen des Jahres 2016 war im Vergleich zu den Vorjahren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 56, Abb. 62).

Die 3 SB-Überschreitungen wurden von 2 Proben aus Deutschland und 1 Probe aus Griechenland verursacht. Bei 4 weiteren Erdbeerproben lag die SB zwischen 100 % und 200 %, davon 2 Proben aus Spanien und je 1 Probe aus Italien und Österreich, bei allen übrigen Proben lag die SB unter 100 % (Abb. 65).

In 4 der 44 Proben (9 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In 11 Proben (25 %) wurde 1 Wirkstoff gefunden, 29 Proben (66 %) hatten eine Mehrfachbelastung mit 2 bis 9 Wirkstoffen (Tab. 55, Abb. 64). Insgesamt wurden 28 Wirkstoffe über der Nachweisgrenze detektiert. Die Fungizide Cyprodinil (1 x Deutschland) und Bupirimat (1 x Griechenland) überschritten die PRP-Obergrenze. In einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze kamen die Fungizide Cyprodinil und Tau-Fluvalinat vor. Am häufigsten (> 10 % der Erdbeerproben) wurden die Fungizide Cyprodinil (19 %), Fludioxonil (17 %), Fenhexamid (11 %) und Trifloxystrobin (11 %) nachgewiesen (Abb. 68). Die am häufigsten nachgewiesenen Insektizide bei Erdbeeren waren Spinosad in 5 % der Proben und Lambda-Cyhalothrin in 2 % der Proben.

#### EDC-Belastung

In 11 der 44 Proben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer Erdbeerprobe aus Italien gefunden. Von den insgesamt 28 verschiedenen Wirkstoffen waren 8 EDC-Wirkstoffe.

### 4.5.2 Sonstiges Beerenobst

Unter den 62 im Jahr 2016 auf Pestizidrückstände untersuchten Proben von sonstigem Beerenobst waren Himbeeren (18), Heidelbeeren (16), Ribisel (14), Brombeeren (7), Stachelbeeren (3), Cranbeeren (3) und Preiselbeeren (1) (Anzahl der Proben in Klammer). Die Proben stammten hauptsächlich aus Österreich (29) (Tab. 53, Abb. 66). Ein statistischer Vergleich über den Zeitraum 2013 bis 2016 war möglich (Tab. 56).

Im Jahr 2016 gab es 5 **SB-Überschreitungen** (8 %), die alle durch **PRP-Überschreitungen** (8 %) verursacht wurden und keine **HW-** und **ARfD-Überschreitungen**. Der Anteil an SB-Überschreitungen war so hoch wie im Vorjahr 2015, der Anteil an PRP-Überschreitungen war gegenüber dem Vorjahr deutlich

#### 4.5 Beerenobst

höher. Die Anzahl an SB- und PRP-Überschreitungen in den Jahren 2013 bis 2016 war nicht signifikant verschieden (Tab. 56).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 68 % und war damit so hoch wie im Vorjahr (Tab. 56, Abb. 62) und war in den Jahren 2013 bis 2016 nicht statistisch signifikant verschieden. Die maximale Summenbelastung lag bei 1229 % und wurde bei Ribiseln aus Österreich festgestellt (Tab. 54).

Die 5 SB-Überschreitungen wurden von Ribiseln aus Italien (3) und Österreich (2) verursacht. Eine SB zwischen 100 % und 200 % hatten 2 Proben Himbeeren (Belgien, Italien) und 5 Proben Ribiseln aus Österreich (Abb. 66).

In 21 der 62 Proben (34 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In 11 Proben (18 %) wurde ein Wirkstoff nachgewiesen, in den restlichen 30 Proben (48 %) wurden Mehrfachbelastungen von bis zu 6 Wirkstoffen detektiert (Tab. 55, Abb. 64). Insgesamt wurden 28 verschiedene Wirkstoffe in dieser Produktgruppe nachgewiesen. Am häufigsten ( $\geq 10$  % der Proben) wurden die Fungizide Cyprodinil (31 %), Fludioxonil (31 %), Boscalid (19 %), Fenhexamid (19 %), Trifloxystrobin (19 %), und Tebuconazol (10 %) gefunden sowie das Insektizid Thiacloprid (10 %) (Abb. 69).

#### **EDC-Belastung**

In 18 (29 %) der 62 Proben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 2 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf 5 Ribiselpollen (Österreich) gefunden. Von den insgesamt 21 verschiedenen Wirkstoffen waren 6 EDC-Wirkstoffe.

Tabelle 54. Statistik Beerenobst 2016

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	EDC WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Beerenobst</b>	<b>106</b>		-	-	-	-	<b>7</b>	<b>6,6</b>	<b>8</b>	<b>7,5</b>	<b>66</b>	<b>142</b>	<b>1229</b>	<b>9</b>	<b>4</b>
<b>Erdbeeren</b>	<b>44</b>		-	-	-	-	<b>2</b>	<b>4,5</b>	<b>3</b>	<b>6,8</b>	<b>60</b>	<b>83</b>	<b>363</b>	<b>9</b>	<b>4</b>
<b>sonstiges Beerenobst</b>	<b>62</b>		-	-	-	-	<b>5</b>	<b>8,1</b>	<b>5</b>	<b>8,1</b>	<b>70</b>	<b>172</b>	<b>1229</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Himbeeren	18		-	-	-	-	-	-	-	-	25	50	198	5	1
Heidelbeeren	16		-	-	-	-	-	-	-	-	12	19	69	3	1
<b>Ribisel</b>	<b>14</b>		-	-	-	-	<b>5</b>	<b>35,7</b>	<b>5,0</b>	<b>35,7</b>	<b>240</b>	<b>297,3</b>	<b>1229</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Brombeeren	7		-	-	-	-	-	-	-	-	24	33	96	3	1
Cranberries	3		-	-	-	-	-	-	-	-	20	14	31	1	0
Stachelbeeren	3		-	-	-	-	-	-	-	-	43	30	67	4	1
Preiselbeeren	1		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>PRO PLANET</b>															
Erdbeeren PP	7		-	-	-	-	-	-	-	-	42	61	177	7	1
Erdbeeren ohne PP	37		-	-	-	-	<b>2</b>	<b>5,4</b>	<b>3</b>	<b>8,1</b>	<b>63</b>	<b>86</b>	<b>363</b>	<b>9</b>	<b>4</b>

Tabelle 55. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2016

WIRKSTOFF ANZAHL	Beerenobst		Erdbeeren		Sonstiges Beerenobst	
	n	%	n	%	n	%
0	25	23,6	4	9,1	21	33,9
1	22	20,8	11	25,0	11	17,7
2	18	17,0	9	20,5	9	14,5
3	15	14,2	8	18,2	7	11,3
4	12	11,3	5	11,4	7	11,3
5	7	6,6	1	2,3	6	9,7
6	5	4,7	4	9,1	1	1,6
7	1	0,9	1	2,3	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	1	0,9	1	2,3	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

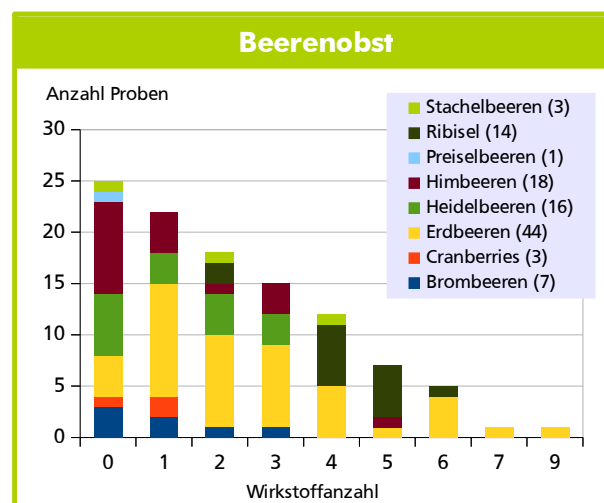


Abbildung 60. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2016

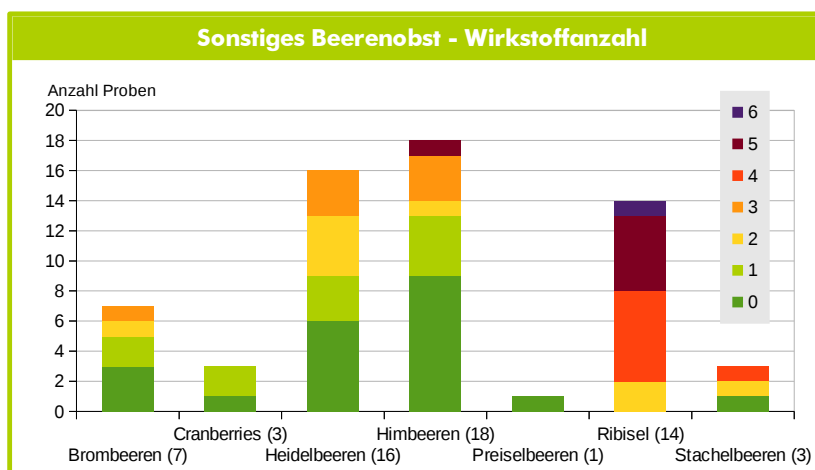


Abbildung 61. Wirkstoffanzahl sonstiges Beerenobst 2016

#### 4.5 Beerenobst

**Tabelle 56.** Überschreitungen und SB Beerenobst 2009 bis 2016

Jahr	Proben anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
Beerenobst											
2009	62	2	3%	0	-	3	5%	8	13%	99±208	1100
2010	70	0	-	0	-	3	4%	5	7%	63±108	584
2011	60	0	-	0	-	1	2%	2	3%	47±86	489
2012	57	0	-	0	-	0	-	0	-	39±44	159
2013	92	0	-	0	-	7	8%	9	10%	95±190	1321
2014	76	0	-	0	-	0	-	2	3%	40±55	311
2015	90	0	-	0	-	6	7%	7	8%	72±162	1119
2016	106	0	-	0	-	7	7%	8	8%	66±142	1229
<i>p</i>		-		-		ns		ns		ns	
Erdbeeren											
2009	25	0	-	0	-	0	-	1	4%	47±109	548
2010	30	0	-	0	-	1	3%	1	3%	40±60	284
2011	30	0	-	0	-	0	-	1	3%	40±79	413
2012	22	0	-	0	-	0	-	0	-	42±45	159
2013	28	0	-	0	-	0	-	1	4%	46±49	209
2014	29	0	-	0	-	0	-	1	3%	37±63	311
2015	32	0	-	0	-	3	9%	3	9%	78±147	640
2016	44	0	-	0	-	2	5%	3	7%	60±83	363
<i>p</i>		-		-		ns		ns		ns	
sonstiges Beerenobst											
2009	37	0	-	2	5%	3	8%	7	19%	133±248	1100
2010	40	0	-	0	-	2	5%	4	10%	79±131	584
2011	30	0	-	0	-	1	3%	1	3%	53±92	489
2012	35	0	-	0	-	0	-	0	-	37±43	158
2013	64	0	-	0	-	7	11%	8	13%	116±222	1321
2014	47	0	-	0	-	0	-	1	2%	42±50	211
2015	58	0	-	0	-	3	5%	4	7%	68±169	1119
2016	62	0	-	0	-	5	8%	5	8%	68±170	1229
<i>p</i>		-		-		ns		ns		ns	

statistischer Vergleich: Beerenobst 2012 bis 2016, sonstiges Beerenobst 2013 bis 2016; Erdbeeren 2015 mit 2016  
 $p < 0,05$ , ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich



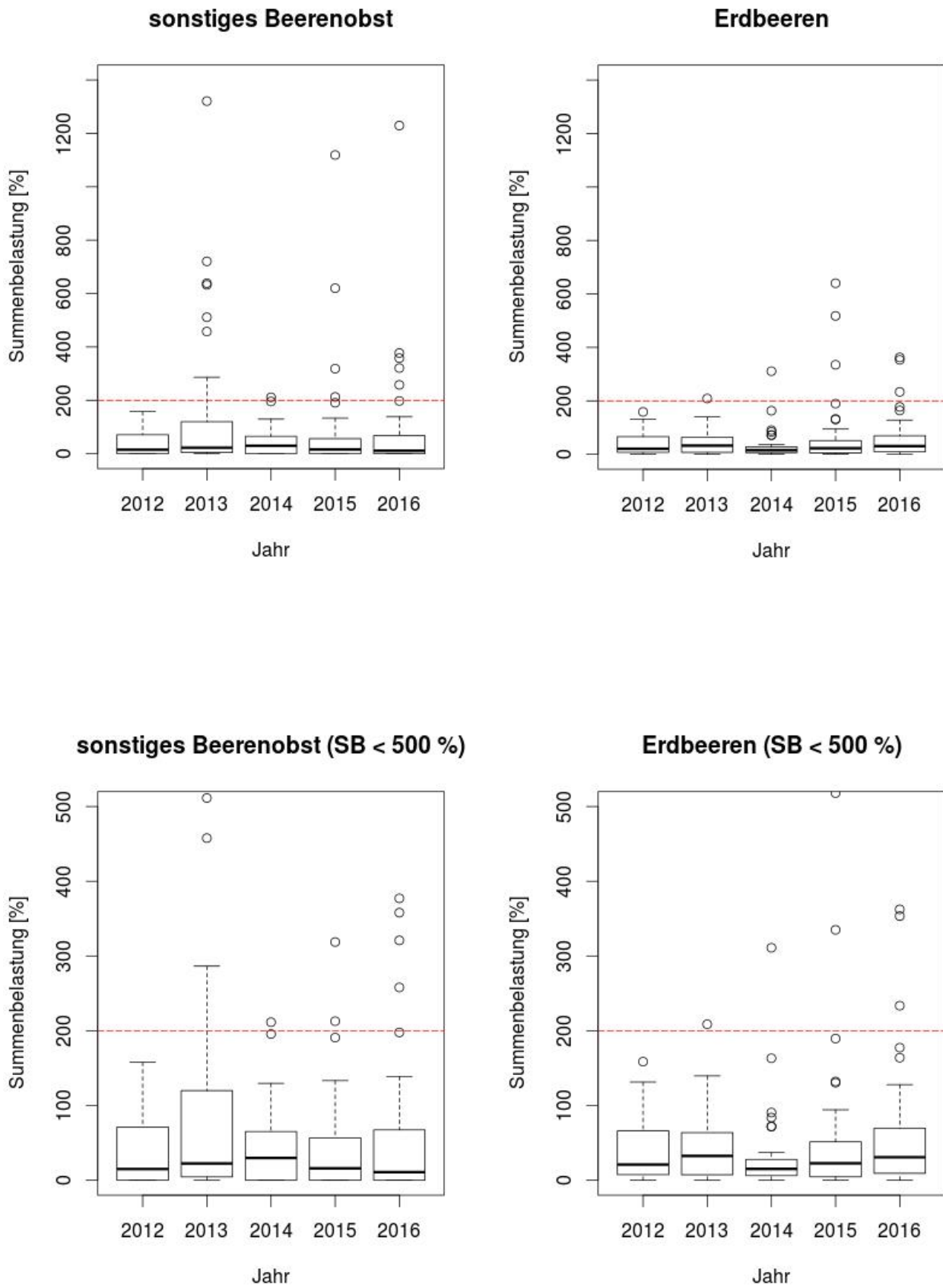


Abbildung 62. Summenbelastung Beerenobst 2012 bis 2016

#### 4.5 Beerenobst

**Tabelle 57.** Anzahl SB-Überschreitungen Beerenobst 2012 bis 2016

##### Beerenobst

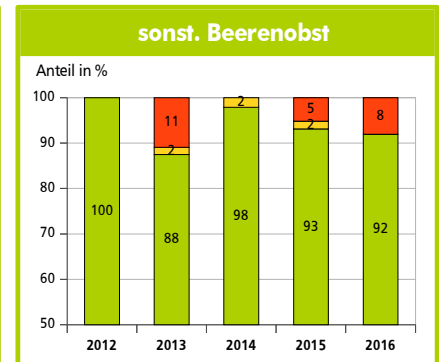
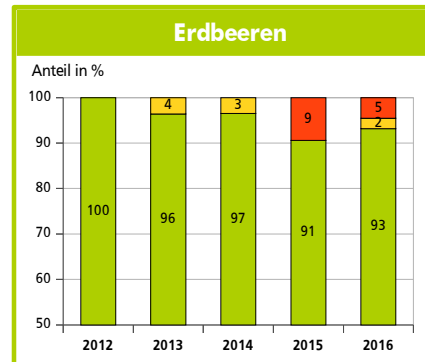
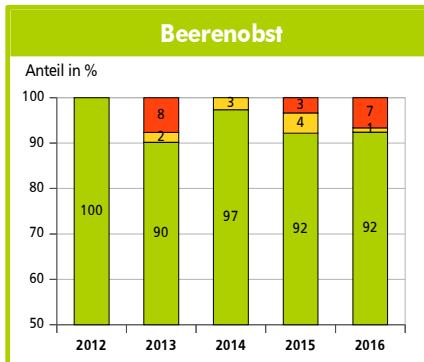
Jahr	n	SB-Ü ohne			
		SB-Ü	PRP-Ü	PRP-Ü	Keine-Ü
2012	57	0	0	0	57
2013	92	9	7	2	83
2014	76	2	0	2	74
2015	90	7	3	4	83
2016	106	8	7	1	98

##### Erdbeeren

Jahr	n	SB-Ü ohne			
		SB-Ü	PRP-Ü	PRP-Ü	Keine-Ü
2012	22	0	0	0	22
2013	28	1	0	1	27
2014	29	1	0	1	28
2015	32	3	3	0	29
2016	44	3	2	1	41

##### sonst. Beerenobst

Jahr	n	SB-Ü ohne			
		SB-Ü	PRP-Ü	PRP-Ü	Keine-Ü
2012	35	0	0	0	35
2013	64	8	7	1	56
2014	47	1	0	1	46
2015	58	4	3	1	54
2016	62	5	5	0	57



**Abbildung 63.** SB-Überschreitungen (%) Beerenobst 2012 bis 2016

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

**Tabelle 58.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2012 bis 2016

##### Beerenobst

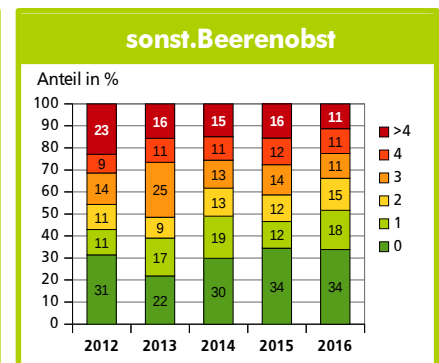
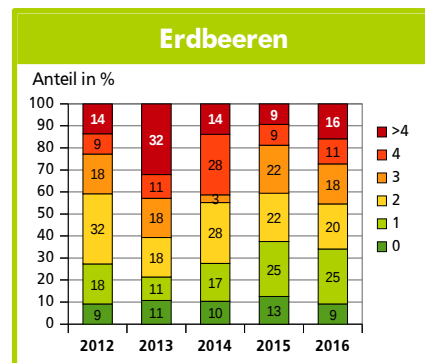
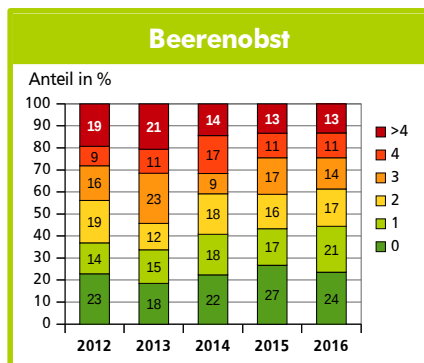
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	13	8	11	9	5	11	57
2013	17	14	11	21	10	19	92
2014	17	14	14	7	13	11	76
2015	24	15	14	15	10	12	90
2016	25	22	18	15	12	14	106

##### Erdbeeren

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	2	4	7	4	2	3	22
2013	3	3	5	5	3	9	28
2014	3	5	8	1	8	4	29
2015	4	8	7	7	3	3	32
2016	4	11	9	8	5	7	44

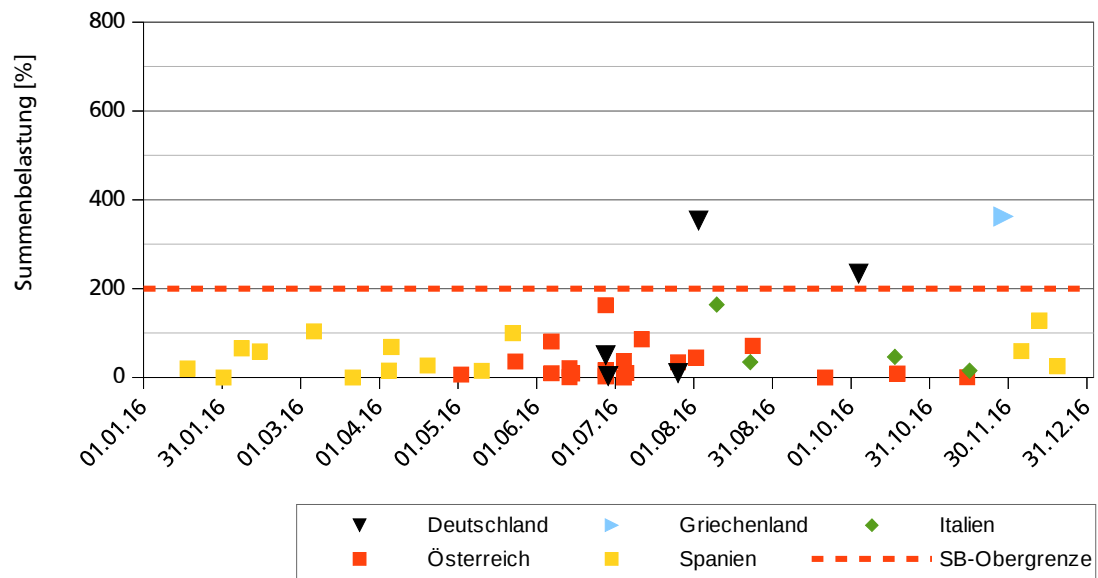
##### sonst. Beerenobst

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	11	4	4	5	3	8	35
2013	14	11	6	16	7	10	64
2014	14	9	6	6	5	7	47
2015	20	7	7	8	7	9	58
2016	21	11	9	7	7	7	62



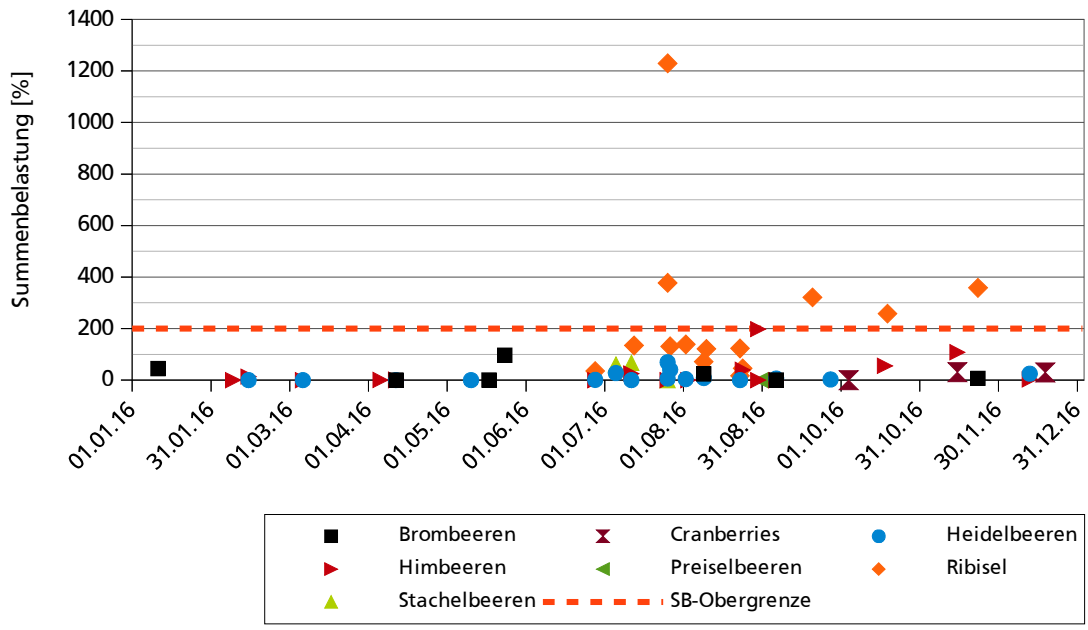
**Abbildung 64.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2012 bis 2016

## Erdbeeren: Einteilung nach Herkunft



**Abbildung 65.** Jahresverlauf Erdbeeren 2016 nach Herkunft

### Beerenobst (ohne Erdbeeren): Einteilung nach Produkt



### Beerenobst (ohne Erdbeeren): Einteilung nach Herkunft

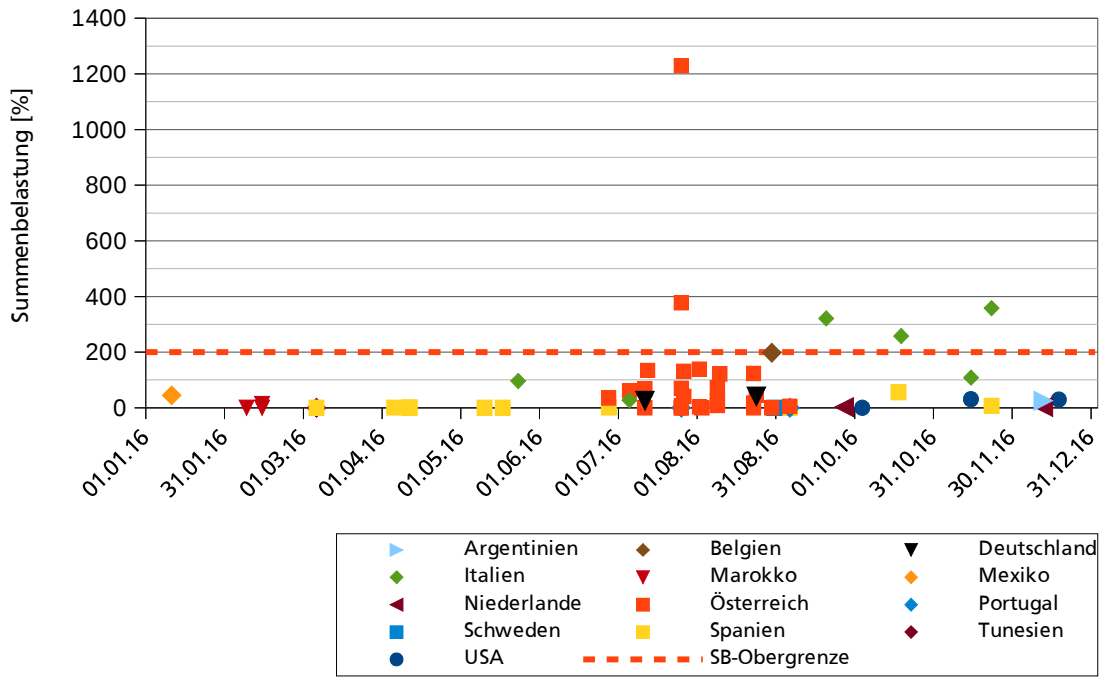
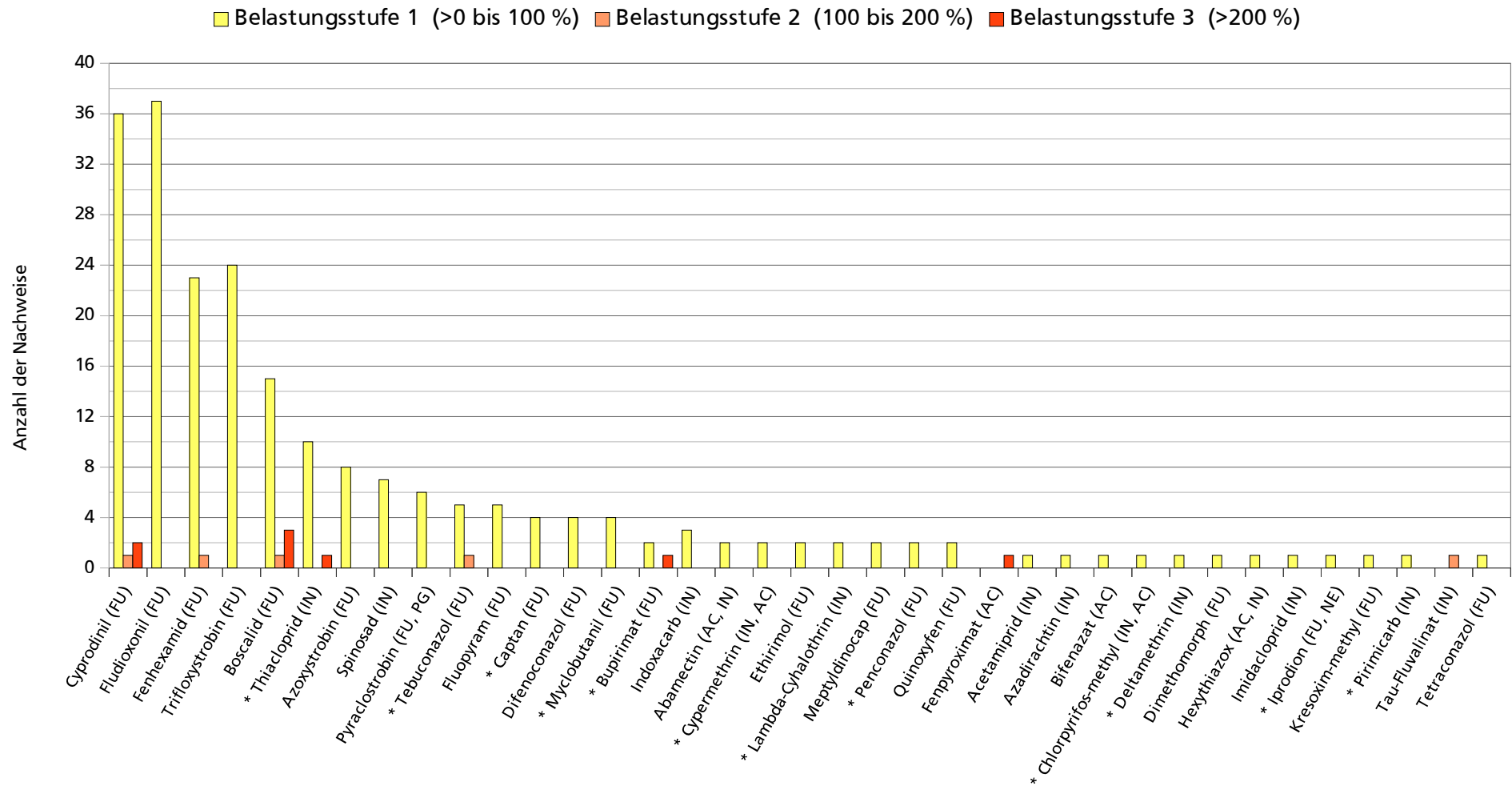
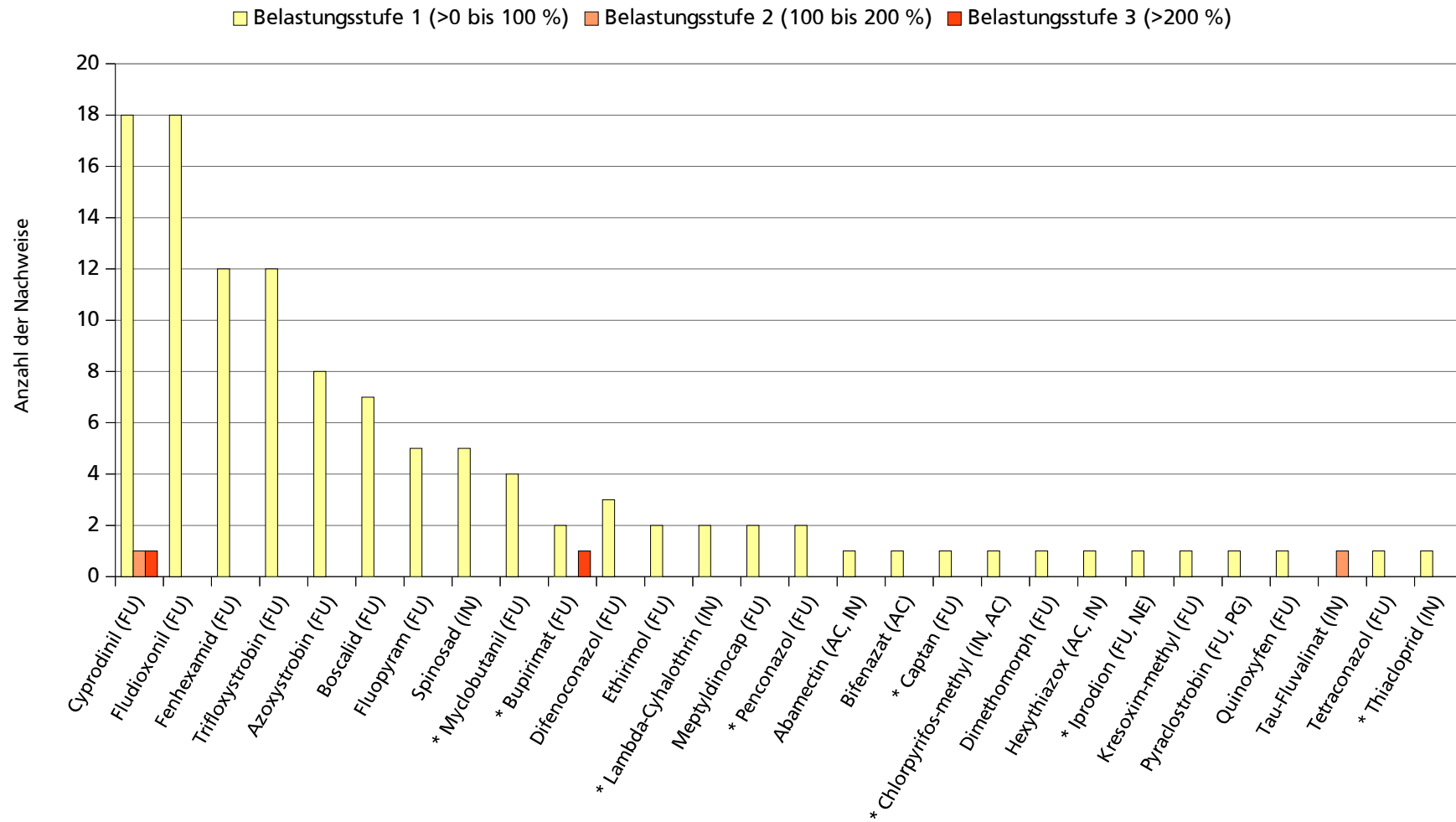


Abbildung 66. Jahresverlauf Beerenobst 2016 nach Art und Herkunft



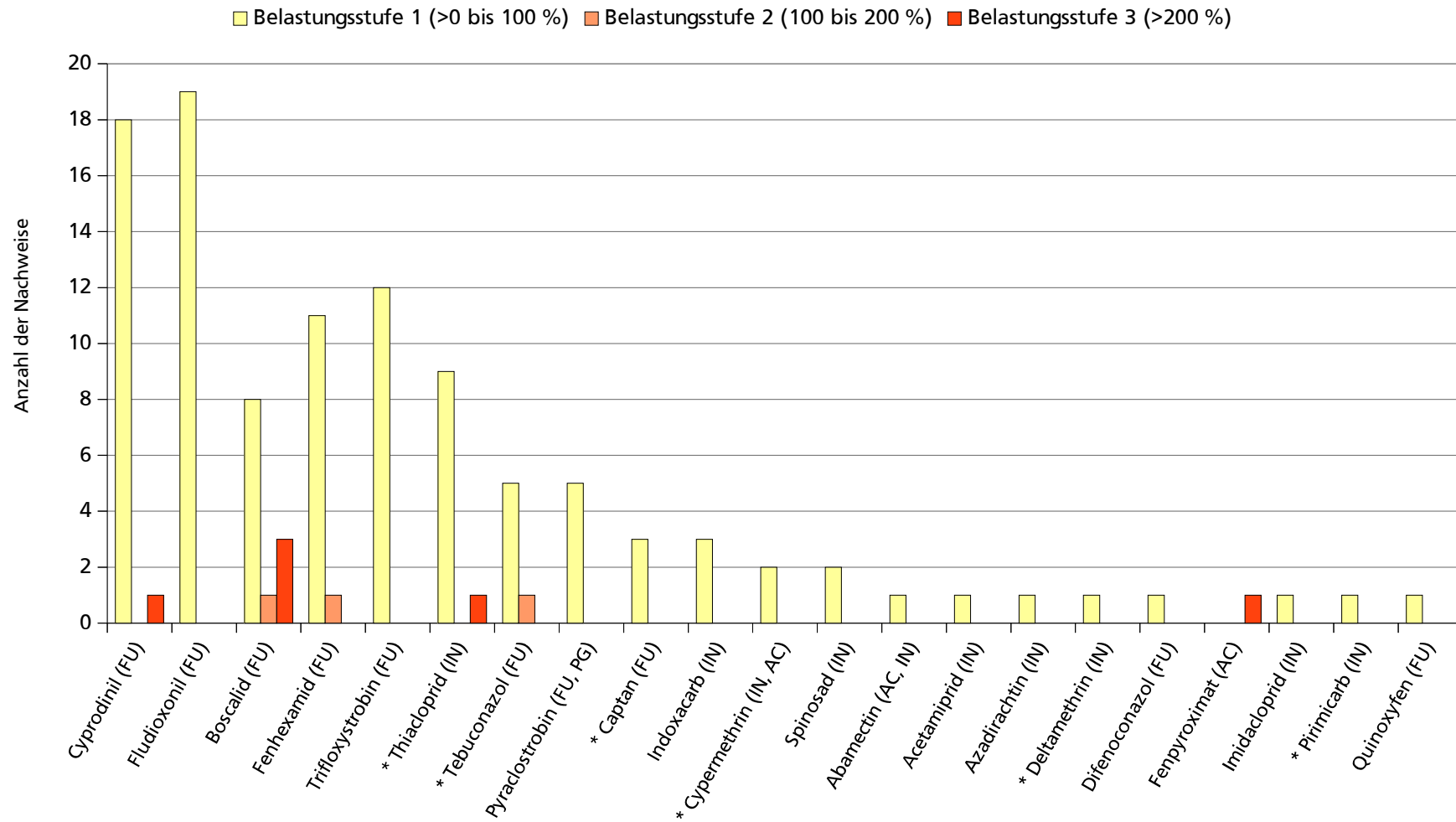
**Abbildung 67.** Wirkstoffprofil Beerenobst 2016

(Nachweise in 81 von 106 Proben, 25 Proben ohne Nachweise; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)



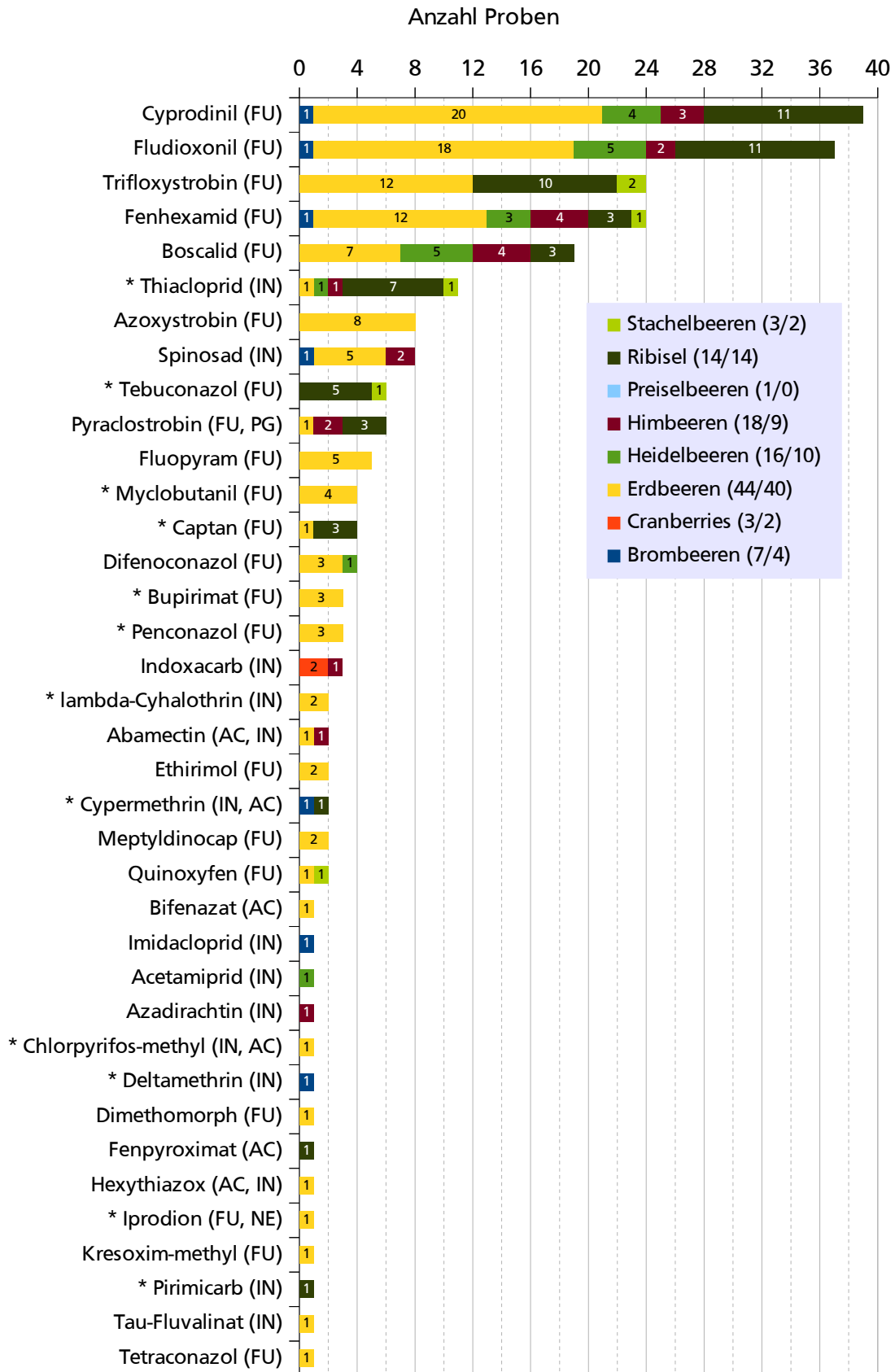
**Abbildung 68.** Wirkstoffprofil Erdbeeren 2016

(Nachweise in 40 von 44 Proben, 4 Proben ohne Nachweise; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)



**Abbildung 69.** Wirkstoffprofil sonstiges Beerenobst (Brom-, Preisel-, Heidel-, Him- und Stachelbeeren, Cranberries und Ribisel) 2015  
 (Nachweise in 41 von 62 Proben, 21 Proben ohne Nachweise; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)

## 4.5 Beerenobst



**Abbildung 70.** Wirkstoffnachweise Beerenobst nach Produkt 2016  
(In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Nachweisen; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator)



**Tabelle 59. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Beerenobst 2009 bis 2016**

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	62	70	60	57	92	76	90	106	613	
<NWGR*	15	18	17	13	17	17	24	25	146	
<b>Wirkstoffe (Typ)</b>										
Cyprodinil (FU)	27 (3)	29	22	25	44 (1)	33	25	39 (2)	244 (6)	
Fludioxonil (FU)	23	22	19	26	39	28	27	37	221	
Fenhexamid (FU)	15	22	9	18	27	22	19	24	156	
Trifloxystrobin (FU)	15	14	16	13	23	21	20	24	146	
Boscalid (FU)	10	14 (2)	9 (1)	11	23 (4)	12	13	19 (3)	111 (10)	
Pyraclostrobin (FU, PG)	6	6	4	5	14	6	3	6	50	
Azoxystrobin (FU)	3	8	2	3	10	8	5	8	47	
Thiacloprid (IN)	3	3	2	5	6	3	14 (1)	11 (1)	47 (2)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	9 (1)	2	6	2	3	4	4 (1)		30 (2)	EDC
Iprodion (FU, NE)	3	2	3	4	5	3	4	1	25	EDC
Myclobutanil (FU)	6	3	3	1	3	1	4	4	25	EDC
Quinoxifen (FU)	6	2	6	1	3	3	2	2	25	
Spinosad (IN)	1	5	2		2	1	3	7	21	
Tebuconazol (FU)	4	2	1	2	2	3	1	6	21	EDC
Kresoxim-methyl (FU)	2	2	4	2	3	2	3	1	19	
Penconazol (FU)	3	2	5	1	2	2	1	2	18	EDC
Lambda-Cyhalothrin (IN)	2	5	1		1	1	2	2	14	EDC
Captan (FU)		1	1	1	1	3	2	4	13	EDC
Pirimicarb (IN)	4	1	2	1	1	2	1	1	13	EDC
Bupirimat (FU)	2		1	2	2		1	3 (1)	11 (1)	EDC
Cypermethrin (IN, AC)				1	2	1	5	2	11	EDC
Difenoconazol (FU)		2			2	2	1	4	11	
Mepanipyrim (FU)	1	1 (1)	2		2	2	3 (1)		11 (2)	
Pyrimethanil (FU)		3				6	1		10	EDC
Deltamethrin (IN)			1		3	2	1	1	8	EDC
Etofenprox (IN)	1	1	2	1	2		1		8	
Hexythiazox (AC, IN)		1		1		1	4	1	8	
Fenpyroximat (AC)	1	1			3		1	1 (1)	7 (1)	
Abamectin (AC, IN)		1	1		1	1		2	6	
Bifenazat (AC)			1		1 (1)		3 (1)	1	6 (2)	
Fluopyram (FU)							1	5	6	
Indoxacarb (IN)		1					2	3	6	
Bifenthrin (IN, AC)	1				2	1	1		5	EDC
Imidacloprid (IN)				1	1		2	1	5	
Dimethomorph (FU)				2		1		1	4	
Ethirimol (FU)				1	1			2	4	
Meptyldinocap (FU)							2 (2)	2	4 (2)	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1						1	1	3	EDC
Fenazaquin (AC)	3 (2)								3 (2)	
Fenbuconazol (FU)				2	1				3	EDC
Malathion (IN, AC)					1		2		3	EDC
Spirodiclofen (AC, IN)					2	1			3	
Tebufenpyrad (AC)			1	1		1			3	

#### 4.5 Beerenobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Triadimenol (FU)	1					2			3	EDC
Acetamiprid (IN)							1	1	2	
Carbendazim (FU)					2				2	EDC
Clofentezin (AC)						1	1		2	
DEET	2								2	
Dodin (FU)			1		1				2	
Emamectin benzoate (IN)			1				1		2	
Lufenuron (IN)							2		2	
Phosmet (IN)					2 (1)				2 (1)	
Pymetrozin (IN)						1	1		2	EDC
Azadirachtin (IN)								1	1	
Chlorantraniliprol (IN)							1		1	
Dithianon (FU)							1		1	
Dithiocarbamate (FU)					1				1	EDC
Fluazifop-P-butyl (HB)	1								1	
Flutriafol (FU)						1			1	EDC
Folpet (FU)						1			1	
Fosetyl-AI (FU)							1		1	
Hexaconazol (FU)			1						1	EDC
Lenacil (HB)				1					1	
Pendimethalin (HB)		1							1	
Pyridaben (AC, IN)						1			1	
Tau-Fluvalinat (IN)								1	1	
Tetraconazol (FU)								1	1	
Thiophanat-methyl (FU)					1				1	EDC
<b>Gesamt Ergebnis</b>	<b>156 (6)</b>	<b>157 (3)</b>	<b>129 (1)</b>	<b>134</b>	<b>245 (7)</b>	<b>184</b>	<b>194 (6)</b>	<b>232 (8)</b>	<b>1431 (31)</b>	<b>24</b>
<b>WS-Anzahl</b>	<b>28 (3)</b>	<b>28 (2)</b>	<b>29 (1)</b>	<b>27</b>	<b>39 (4)</b>	<b>36</b>	<b>44 (5)</b>	<b>37 (5)</b>	<b>68 (11)</b>	

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.6 Exotenfrüchte

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

Im Jahr 2016 wurden 85 Proben Exotenfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht, darunter vor allem Bananen (18), Kiwis (14), Mangos (10), Ananas (6), Avocados (6), Kakis (6), Granatäpfel (5), Papayas (4) und Feigen (4). Des Weiteren wurden Cherimoyas, Karambolen, Kumquats, Litschis, Mangostane, Passionsfrüchte, Pitahayas und Rambutans untersucht. Die Proben stammten hauptsächlich aus Spanien (11), Brasilien (10), Costa Rica (9), Chile (7) und Italien (7) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 60).

Eine statistische Auswertung wurde für die Gesamtkategorie „Exotenfrüchte“ und die Kategorie „Exoten, Schale nicht essbar, groß“ über den Zeitraum 2012 bis 2016 durchgeführt (Tab. 63).

**Tabelle 60.** Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte 2016

Herkunft	Gesamt	Schale nicht essbar, groß									Schale nicht essbar, klein				Schale essbar			
		Ananas	Avocado	Bananen	Cherimoyas	Granatapfel	Mangos	Mangostane	Papayas	Pitahayas	Kiwis	Litschis	Passionsfrüchte	Rambutans	Feigen	Kakis	Karambolen	Kumquats
<b>Gesamt</b>	<b>85</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Spanien	11				1	3	2									5		
Brasilien	10						5		4						1			
Costa Rica	9	4		5														
Chile	7		1								6							
Italien	7										5				2			
Ecuador	6			6														
Thailand	5						2	1		1				1				
Kolumbien	3			2									1					
Peru	3		3															
Suriname	3			3														
Türkei	3					2									1			
Israel	2		1															1
Malaysia	2																	2
Neuseeland	2										2							
Panama	2			2														
Südafrika	2	1														1		
Vietnam	2												1	1				
Elfenbeinküste	1						1											
Kenia	1		1															
Madagaskar	1											1						
Mauritius	1	1																
Polen	1										1							
Zimbabwe	1												1					

#### 4.6 Exotenfrüchte

Bei den insgesamt 85 Proben kam es zu 4 **HW-Überschreitungen** (5 %) und 5 **SB-Überschreitungen** (6 %), davon 3 durch **PRP-Überschreitungen** (4 %) verursacht. Es gab keine **ARfD-Überschreitungen** (Tab. 61). Der Anteil an SB-Überschreitungen ist bei Exoten auf einem geringen Niveau, gegenüber den Vorjahren 2012 bis 2015 aber angestiegen. Die Anteile an HW-, SB- und PRP-Überschreitungen waren im Untersuchungszeitraum 2012 bis 2016 statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 63). Die statistische Auswertung der Anzahl an HW-, SB- und PRP-Überschreitung in der Gruppe „Exoten, Schale nicht essbar, groß“ zeigte zwischen den Jahren 2012 bis 2016 ebenfalls keine signifikanten Unterschiede (Tab. 64, Abb. 72).

Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Exotenfrüchte lag bei 60 % und war damit höher als im Vorjahr mit 38 % und lag damit auch über den Werten der Jahre 2013 und 2014 (Tab. 63, Abb. 72). Die maximale SB betrug 962 % und wurde bei einer Probe Kiwis aus Chile festgestellt (Tab. 61).

Die mittlere **Summenbelastung** der Kategorie „Exoten, Schale nicht essbar, groß“ lag bei 56 % und damit über den Werten der Jahre 2013 bis 2015 (39 %, 47 % und 46 %) aber unter den Werten der Jahre 2009, 2011 und 2012 (197 %, 65 % bzw 70 %). Die mittleren Summenbelastungen der Gesamtkategorie „Exoten“ sowie der Teilkategorie „Exoten, Schale nicht essbar, groß“, zeigen zwischen den Jahren 2012 und 2016 keine signifikanten Unterschiede.

Die 5 **SB-Überschreitungen** wurden bei 3 Kiwis aus Chile, 1 Banane aus Costa Rica und 1 Papaya aus Brasilien festgestellt. Eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % hatten 12 weitere Proben, darunter 1 Ananas aus Costa Rica, 7 Bananen (Costa Rica (1), Ecuador (2), Kolumbien (1), Panama (2), Suriname (1)), 2 Mangos aus Brasilien und Thailand sowie 2 Rambutans aus Thailand und Vietnam (Abb. 77). Bei Kiwis kam es im Jahr 2016 erstmals seit 2009 zu Überschreitungen (Tab. 65).

In 36 (42 %) der 85 untersuchten Proben konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. In 58 % der Proben wurden 1 bis maximal 5 Wirkstoffe gefunden, wobei der Anteil an Proben mit einer Mehrfachbelastung 40 % betrug (Abb. 75). Die maximale Anzahl von 5 Wirkstoffen wurde bei einer Bananenprobe aus Panama und und einer Papaya aus Brasilien festgestellt. Insgesamt wurden 29 verschiedene Pestizide bei Exotenfrüchten gefunden.

Die 4 **HW-Überschreitungen** wurden durch das Fungizid Azoxystrobin und das Insektizid Pirimicarb bei je 2 Granatäpfel aus Spanien (beide mit einem gesetzlichen Höchstwert von 0,01 mg/kg ) gleichzeitig verursacht sowie je einmal durch das Fungizid Iprodion bei Kiwis (HW=0,5 mg/kg) aus Chile und das Insektizid Cypermethrin bei Rambutans (HW=0,05 mg/kg) aus Vietnam.

Die **PRP-Obergrenze** wurde 3-mal durch das Fungizid Iprodion bei Kiwis aus Chile überschritten. In den Jahren 2009 bis 2016 kam es nur vereinzelt zu Überschreitungen der PRP-Obergrenze (Tab. 70). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden 2016 neun weitere Wirkstoffe nachgewiesen, darunter 6 Fungizide (Myclobutanil, Thiabendazol, Imazalil-Bananen, Prochloraz-Ana, Fenhexamid und Chlorothalonil) und 3 Insektizide/Akarizide (Buprofezin, Chlorpyrifos und Cypermethrin) (Abb. 78).

Am häufigsten wurden die Fungizide Thiabendazol (27 %), Azoxystrobin (18 %), Imazalil-Bananen (9 %) und Prochloraz (6 %), Difenconazol (5 %) und Myclobutanil (5 %) nachgewiesen sowie die Insektizide/Akarizide Bifenthrin (11 %), Chlorpyrifos (7 %) und Buprofezin (6 %).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

10 Proben wurden zusätzlich auf den Wirkstoff **Ethephon** untersucht, darunter 4 Ananas-, 3 Feigen-, 1 Bananen-, 1 Kumquat- und 1 Mangoprobe. In 3 Ananasproben wurde ein Rückstand nachgewiesen (<15 % PRP-Obergrenze).

Auf **Dithiocarbamate** wurden 3 Mango-, 1 Bananen- und 1 Kiwiprobe untersucht und in einer Mangoprobe nachgewiesen.

Auf **Fosetyl/Phosphonsäure** wurden 2 Kiwis und 1 Mangos untersucht. Phosphonsäure wurde auf einer Probe Kiwis nachgewiesen. Phosphonsäure-Rückstände können durch die Anwendungen des Fungizids Fosetyl bzw. durch die Anwendung von Düngemitteln, die Phosphonate enthalten, resultieren.

1 Probe Pitahayas wurde auf **Chlorat** untersucht und nicht nachgewiesen.

**Ethephon** (2-Chlorethyl-phosphonsäure) ist ein Wachstumsregulator, der vielseitig eingesetzt wird. Er dringt in das pflanzliche Gewebe ein und zerfällt dort unter Abspaltung von Ethylen, das als Pflanzenhormon wirkt. Es findet Verwendung im Ananasanbau zur **Blühinduzierung**, zur Ertragsregulierung durch **Ausdünnung und Reifeförderung vor der Ernte** bei Äpfeln, Zitrusfrüchten, Feigen und Tomaten, es erleichtert die Ernte durch **Loslösen der Früchte** bei Kirschen und Stachelbeeren und es wird zur **Reifebeschleunigung nach der Ernte** bei Paprika, Bananen und Mangos verwendet. In Österreich ist Ethephon für Äpfel, Kirschen, Tomaten und Ölkürbis (neben einigen Getreide- und Zierpflanzenkulturen) zugelassen.

Der Wirkstoff ist nicht in der Multimethode enthalten, sondern kann nur mit einer zusätzlichen Einzelanalyse nachgewiesen werden. Ethephon ist neurotoxisch und hemmt die Cholinesterase-Aktivität (EFSA 2008).

### EDC-Belastung

In 34 (40 %) der 85 untersuchten Exotenfrüchteproben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer Probe Papayas aus Brasilien gefunden. Von den insgesamt 29 verschiedenen Wirkstoffen waren 17 EDC-Wirkstoffe.

### Nachernte (Schalen-) Behandlungsmittel

Einer der Hauptverursacher der Belastung **großer Exotenfrüchten mit nicht essbarer Schale** sind Schalenbehandlungsmittel wie Thiabendzol, Prochloraz und Imazalil, 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).

Ein Gesundheitsrisiko für KonsumentInnen ist aber auch dann gegeben, wenn sich der Großteil der Pestizidrückstände in/auf der Schale einer Frucht konzentriert, etwa durch Kontakt mit der Schale, sowie durch Übertragung beim Schälen, beim Aufbewahren chemisch behandelter Früchte mit unverpackten Lebensmitteln. 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) werden im Rahmen des PRP von GLOBAL 2000 PRP- und ARfD-Obergrenzen berechnet, welche die verringerte Konzentration des jeweiligen Pestizids im Fruchtfleisch berücksichtigen. Im PRP wird die ARfD-Obergrenze nach dem Modell des Bundesinstituts für Risikobewertung, dem BfR-Modell NVS2 – VELS für Kinder (BfR 2012) verwendet. Dieses Modell verwendet auch die Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit (AGES).

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, für die Berechnung der ARfD-Obergrenzen wurde in Anlehnung an das Vorgehen der AGES allerdings der Variabilitätsfaktor von 5 auf 1 herabgesetzt und so die verringerte Konzentration im Fruchtfleisch berücksichtigt.

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.

Tabelle 61. Statistik Exotenfrüchte 2016

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Exotenfrüchte</b>	<b>85</b>	-	-	<b>4</b>	<b>4,7</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>5</b>	<b>5,9</b>	<b>60</b>	<b>130</b>	<b>962</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Schale essbar</b>	<b>13</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Feigen	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Karambolen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Kumquats	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Persimone	6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	14	1	0
<b>Schale nicht essbar, groß</b>	<b>52</b>	-	-	<b>2</b>	<b>3,8</b>	-	-	<b>2</b>	<b>3,8</b>	<b>56</b>	<b>67</b>	<b>264</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
Ananas	6	-	-	-	-	-	-	-	-	58	67	192	3	1
Avocado	6	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	1	0
<b>Bananen</b>	<b>18</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>5,6</b>	<b>96</b>	<b>63</b>	<b>204</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Cherimoyas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Granataepfel</b>	<b>5</b>	-	-	<b>2</b>	<b>40</b>	-	-	-	-	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>52</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Mangos</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>31</b>	<b>42</b>	<b>112</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Mangostane	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Papayas	4	-	-	-	-	-	-	1	25	103	93	264	5	3
Pitahayas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	2	2
<b>Schale nicht essbar, klein</b>	<b>10</b>	-	-	<b>2</b>	-	<b>3</b>	-	<b>3</b>	-	<b>108</b>	<b>235</b>	<b>962</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Kiwis</b>	<b>14</b>	-	-	<b>1</b>	-	<b>3</b>	-	<b>3</b>	-	<b>130</b>	<b>275</b>	<b>962</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Litschis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Rambutans</b>	<b>2</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>152</b>	<b>26</b>	<b>178</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Passionsfruechte	3	-	-	-	-	-	-	-	-	12	16	34	3	2

Tabelle 62. Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2016

a) Kategorien

WIRKSTOFF ANZAHL	Exotenfrüchte		Exotenfrüchte, nicht essbare Schale, groß	
	n	%	n	%
0	36	42,4	14	26,9
1	15	17,6	8	15,4
2	13	15,3	11	21,2
3	11	12,9	9	17,3
4	8	9,4	8	15,4
5	2	2,4	2	3,8
<b>Gesamt</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

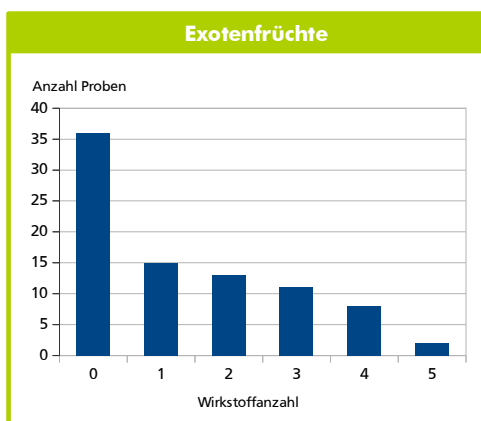


Abbildung 71 Wirkstoffanzahl, Exoten 2016

b) Produkte

Produkt	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl	
	0	1	2	3	4	5		
Schale essbar	Feigen	4					4	
	Kakis	4	2				6	
	Karambolen	2					2	
	Kumquats	1					1	
Schale nicht essbar, groß	Ananas	1	1	2	2		6	
	Avocado	5	1				6	
	Bananen		1	6	5	5	1	18
	Cherimoyas	1						1
	Granatapfel	2	1		2			5
	Mangos	4	4	1		1		10
	Mangostane	1						1
	Papayas			1		2	1	4
Pitahayas			1				1	
Schale nicht essbar, klein	Kiwis	9	3	1	1		14	
	Litschis	1						1
	Passionsfrüchte	1	1		1			3
	Rambutans		1	1				2
<b>Gesamt</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>85</b>	

#### 4.6 Exotenfrüchte

**Tabelle 63.** Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2009 bis 2016

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
2009	74	0		0		9	12,2%	13	17,6%	172 ± 372	2426
2010	53	0		1	1,9%	0		1	1,9%	43 ± 54	207
2011	64	0		1	1,6%	2	3,1%	4	6,3%	58 ± 98	552
2012	67	0		1	1,5%	1	1,5%	2	3,0%	63 ± 85	556
2013	94	0		1	1,1%	1	1,1%	2	2,1%	32 ± 105	891
2014	70	0		3	4,3%	0		1	1,4%	37 ± 49	253
2015	67	0		3	4,5%	1	1,5%	1	1,5%	38 ± 68	494
2016	85	0		4	4,7%	3	3,5%	5	5,9%	60 ± 130	962
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	

**Tabelle 64.** Überschreitungen und SB Exotenfrüchte, „Schale nicht essbar, groß“ 2009 bis 2016

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
2009	64	0		0		9	14,1%	13	20,3%	197 ± 394	2426
2010	45	0		1	2,2%	0		1	2,2%	49 ± 56	207
2011	54	0		1	1,9%	2	3,7%	4	7,4%	65 ± 104	552
2012	55	0		1	1,8%	1	1,8%	2	3,6%	70 ± 89	556
2013	63	0		0		0		1	1,6%	39 ± 113	891
2014	49	0		3	6,1%	0		1	2,0%	47 ± 52	253
2015	46	0		2	4,3%	1	2,2%	1	2,2%	46 ± 78	494
2016	52	0		2	3,8%	0		2	3,8%	56 ± 67	264
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	

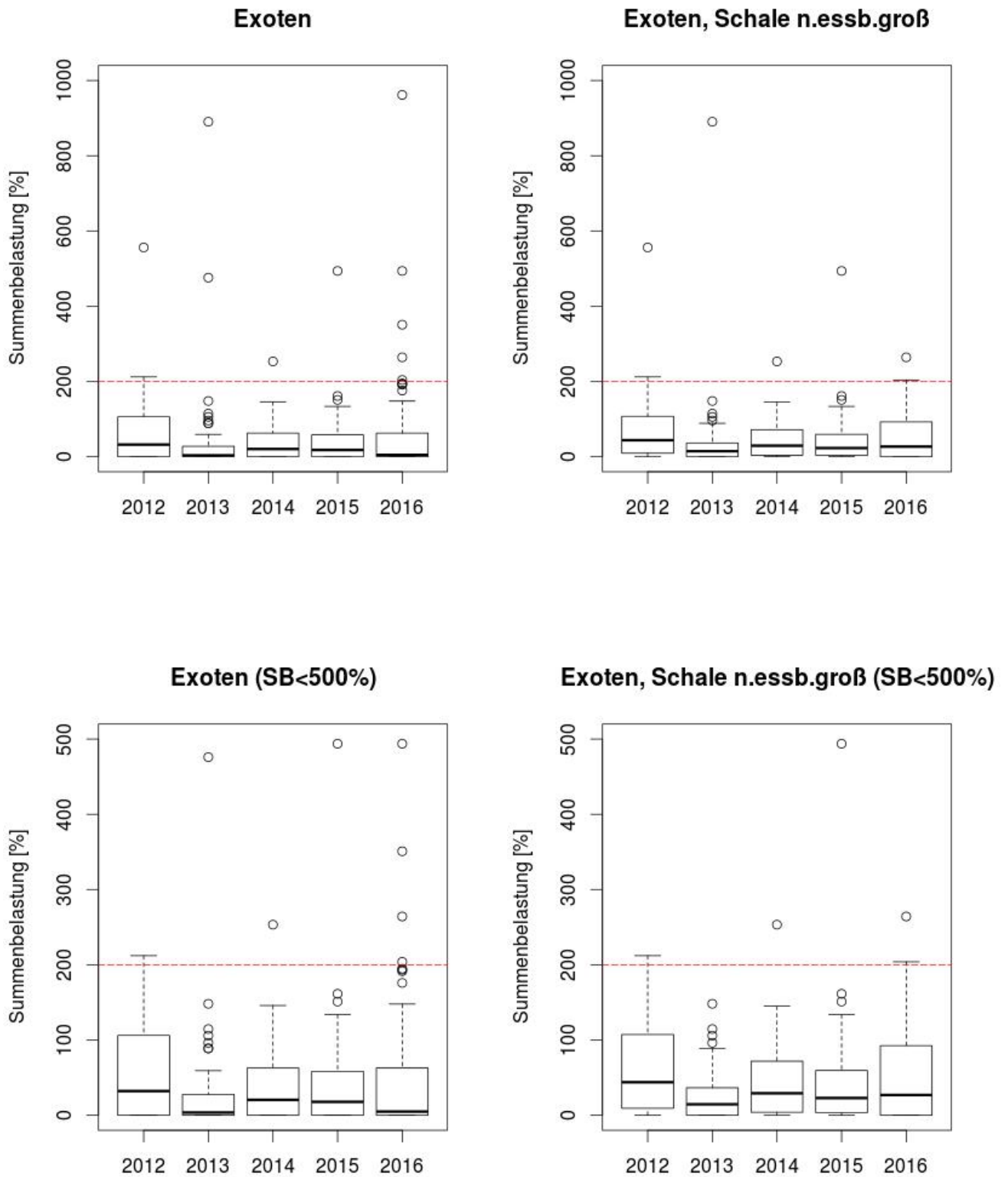
Tabelle 63 und 64: statistischer Vergleich über den Zeitraum 2012 bis 2016  
 $p < 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant, -...kein statistischer Vergleich möglich



**Tabelle 65.** ARfD-, HW-, PRP- und SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2016

Kategorie	Produkt	Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB MW ± Stabw
Nicht essbare Schale, groß	Ananas	2009	15				3	106 ± 93
		2010	7				1	91 ± 73
		2011	15				2	87 ± 104
		2012	15			1	1	72 ± 137
		2013	11					8 ± 9
		2014	8					33 ± 31
		2015	10			1	1	71 ± 144
		2016	6					58 ± 67
	Avocado	2009	4			1	1	60 ± 102
		2010	5					73 ± 81
		2011	6					10 ± 23
		2012	5					45 ± 45
		2013	9					23 ± 46
		2014	8					32 ± 32
		2015	6					21 ± 36
		2016	6					0 ± 1
	Bananen	2009	28			8	9	358 ± 549
		2010	19					43 ± 43
		2011	20					54 ± 49
		2012	18					80 ± 59
		2013	17					35 ± 24
		2014	13					49 ± 38
		2015	11					71 ± 38
		2016	18				1	96 ± 63
	Cherimoyas	2014	1					0 ± 0
		2016	1					0 ± 0
	Granatäpfel	2010	1					36 ± 0
		2012	2					2 ± 2
		2013	4					9 ± 11
		2014	1					9 ± 0
		2015	3					2 ± 1
		2016	5		2			19 ± 19
	Mangos	2009	13					57 ± 39
2010		7					31 ± 42	
2011		7		1	2	2	140 ± 205	
2012		9		1		1	74 ± 64	
2013		13					22 ± 34	
2014		9					53 ± 52	
2015		6					20 ± 15	
2016		10					31 ± 42	
Mangostane	2016	1					0 ± 0	
Papayas	2009	4					8 ± 6	
	2010	6		1			24 ± 22	
	2011	6					15 ± 12	
	2012	6					78 ± 71	
	2013	8				1	151 ± 282	
	2014	9		3		1	75 ± 80	
	2015	9		1			40 ± 49	
	2016	4				1	103 ± 93	
Pitahayas	2013	1					2 ± 0	
	2016	1					21 ± 0	
Tamarillos	2015	1		1			11 ± 0	
Nicht essbare Schale, klein	Kaktusfeigen	2013	1			1	1	476 ± 0
		2014	1					0 ± 0
	Kiwis	2009	4					22 ± 24
		2010	6					10 ± 15
		2011	8					17 ± 36
		2012	6					56 ± 62
		2013	9					5 ± 12
		2014	9					25 ± 45
		2015	6					45 ± 30
		2016	14		1	3	3	130 ± 275
	Litschis	2012	1					0 ± 0
		2013	1					0 ± 0
		2014	1					0 ± 0
		2015	3					0 ± 0
		2016	1					0 ± 0
		Mangostane	2013	2				
	2014		1					0 ± 0
	Passionsfrüch	2013	4					16 ± 15
		2014	1					17 ± 0
		2015	1					39 ± 0
2016		3					12 ± 16	
Rambutans	2014	1					30 ± 0	
	2016	2		1			152 ± 26	
Essbare Schale	Feigen	2009	3					0 ± 0
		2010	1					0 ± 0
		2011	1					0 ± 0
		2012	3					0 ± 0
		2013	7					0 ± 0
		2014	5					0 ± 0
	2015	5		1			19 ± 34	
	2016	4					0 ± 0	
	Kakis	2009	1					13 ± 0
		2012	1					0 ± 0
2013		3					0 ± 0	
2015		4					0 ± 0	
2016		6					3 ± 5	
Karambolen		2012	1					0 ± 0
	2013	1					0 ± 0	
	2014	1					0 ± 0	
	2015	1					0 ± 0	
	2016	2					0 ± 0	
	Kumquats	2009	2					1 ± 1
2010		1					0 ± 0	
2011		1					30 ± 0	
2013		3					3 ± 4	
2014		1					0 ± 0	
2015		1					0 ± 0	
2016	1					0 ± 0		

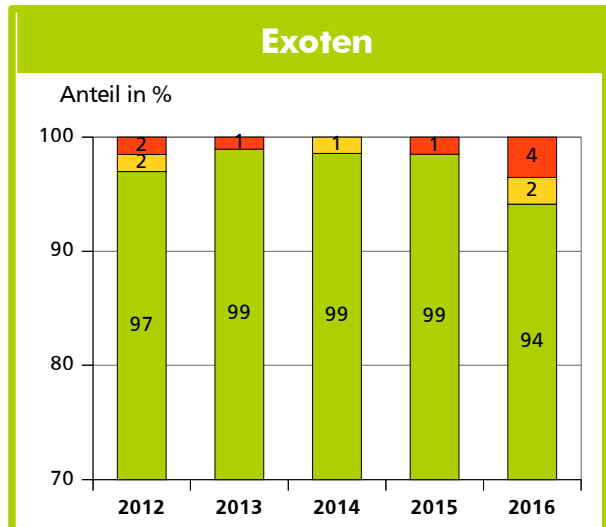
4.6 Exotenfrüchte



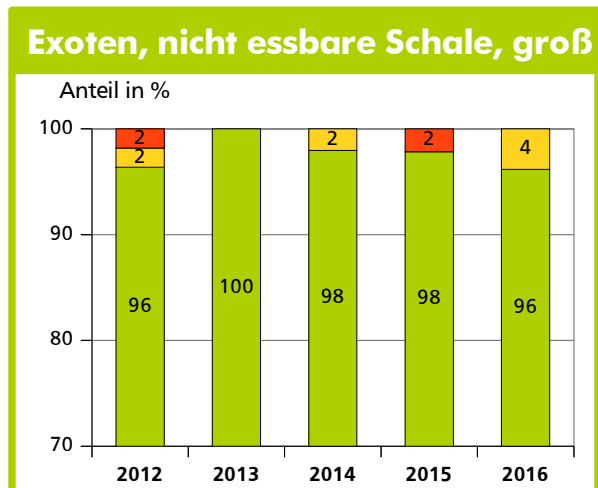
**Abbildung 72.** Summenbelastungen Exotenfrüchte und „Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß“ in den Jahren 2012 bis 2016

**Tabelle 66.** Anzahl SB-Überschreitungen Exotenfrüchte 2012 bis 2016

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne	
				PRP-Ü	keine Ü
2012	67	1	2	1	65
2013	94	1	2	1	92
2014	70	0	1	1	69
2015	67	1	1	0	66
2016	85	3	5	2	80

**Abbildung 73.** SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2012 bis 2016**Tabelle 67.** Anzahl SB-Überschreitungen Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne	
				PRP-Ü	keine Ü
2012	55	1	2	1	53
2013	63	0	1	1	62
2014	49	0	1	1	48
2015	46	1	1	0	45
2016	52	0	2	2	50

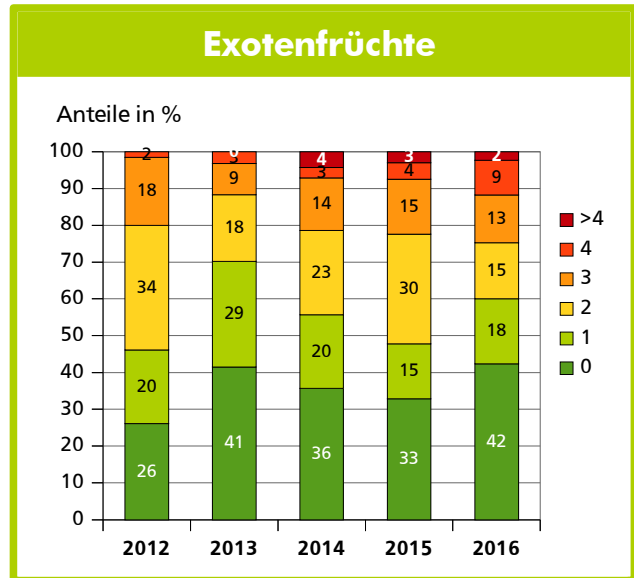
**Abbildung 74.** SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016

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

#### 4.6 Exotenfrüchte

**Tabelle 68.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016

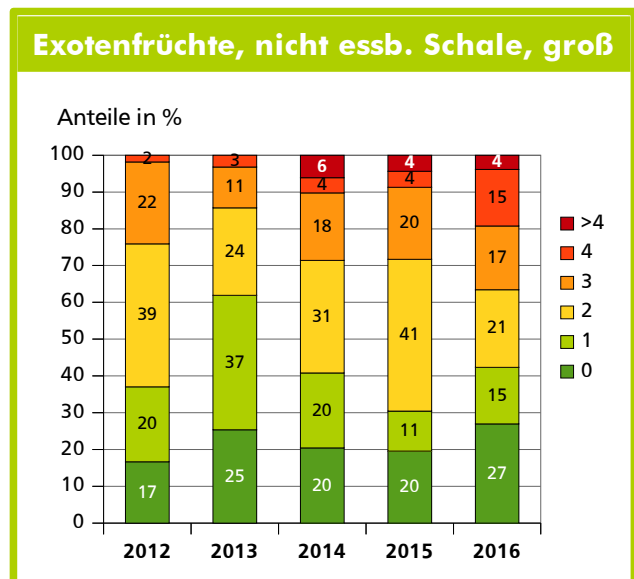
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	17	13	22	12	1	0	65
2013	39	27	17	8	3	0	94
2014	25	14	16	10	2	3	70
2015	22	10	20	10	3	2	67
2016	36	15	13	11	8	2	85



**Abbildung 75.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2012 bis 2016

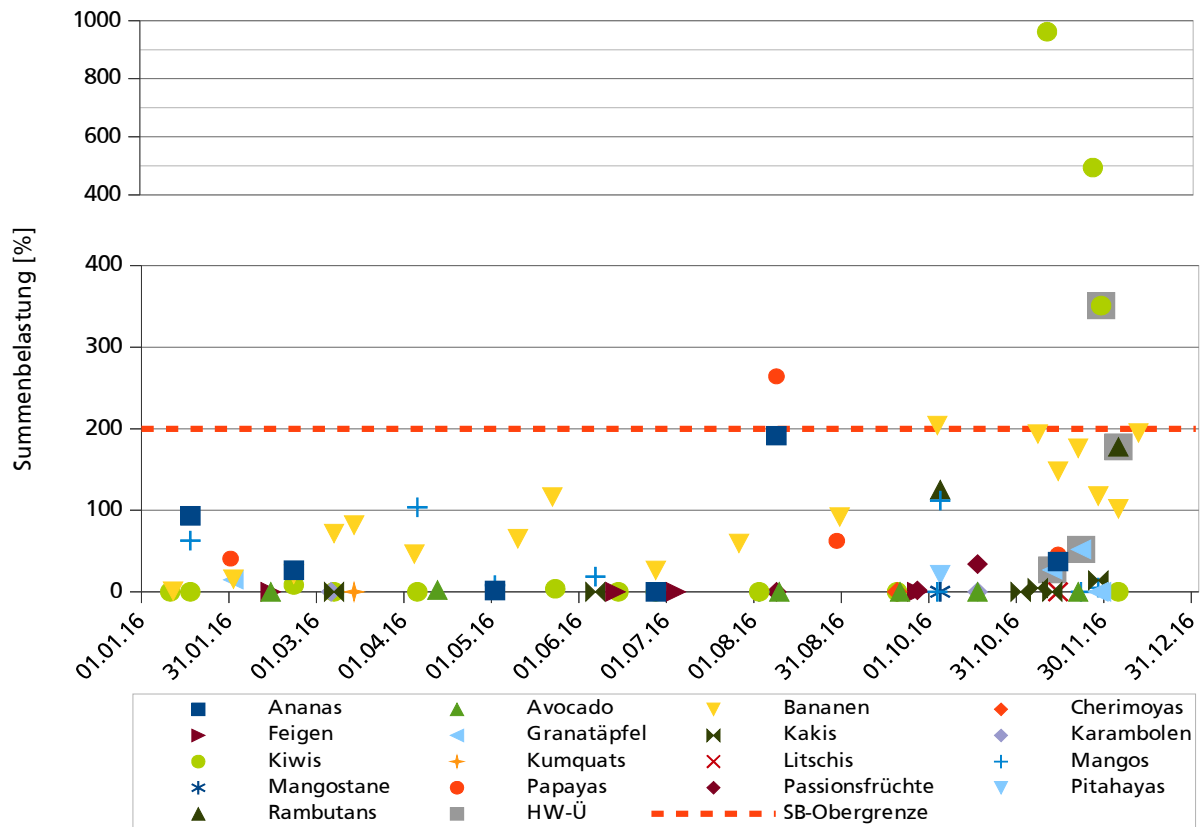
**Tabelle 69.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	9	11	21	12	1	0	117
2013	16	23	15	7	2	0	112
2014	10	10	15	9	2	3	95
2015	9	5	19	9	2	2	98
2016	14	8	11	9	8	2	52



**Abbildung 76.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß 2012 bis 2016

### Exotenfrüchte: Einteilung nach Art



### Exotenfrüchte: Einteilung nach Herkunft

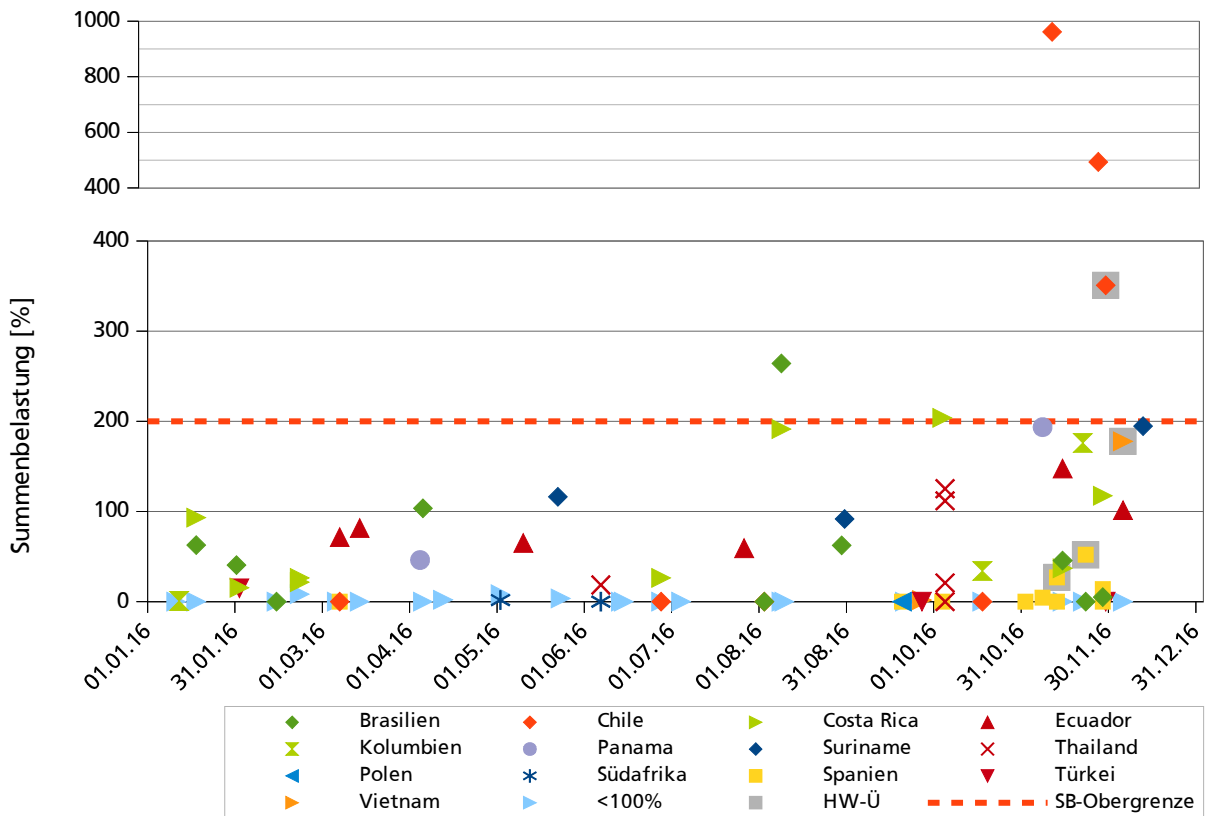
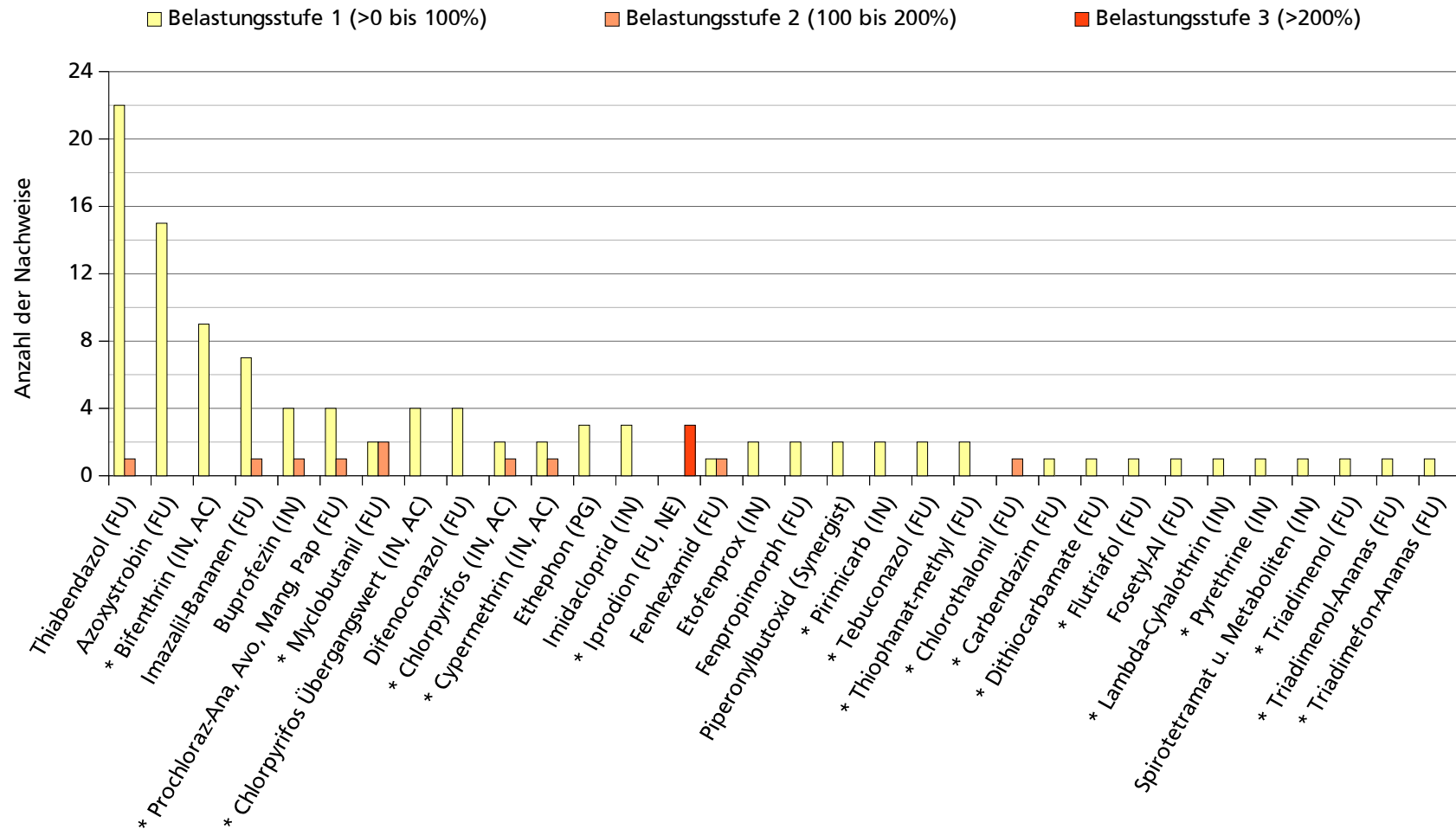
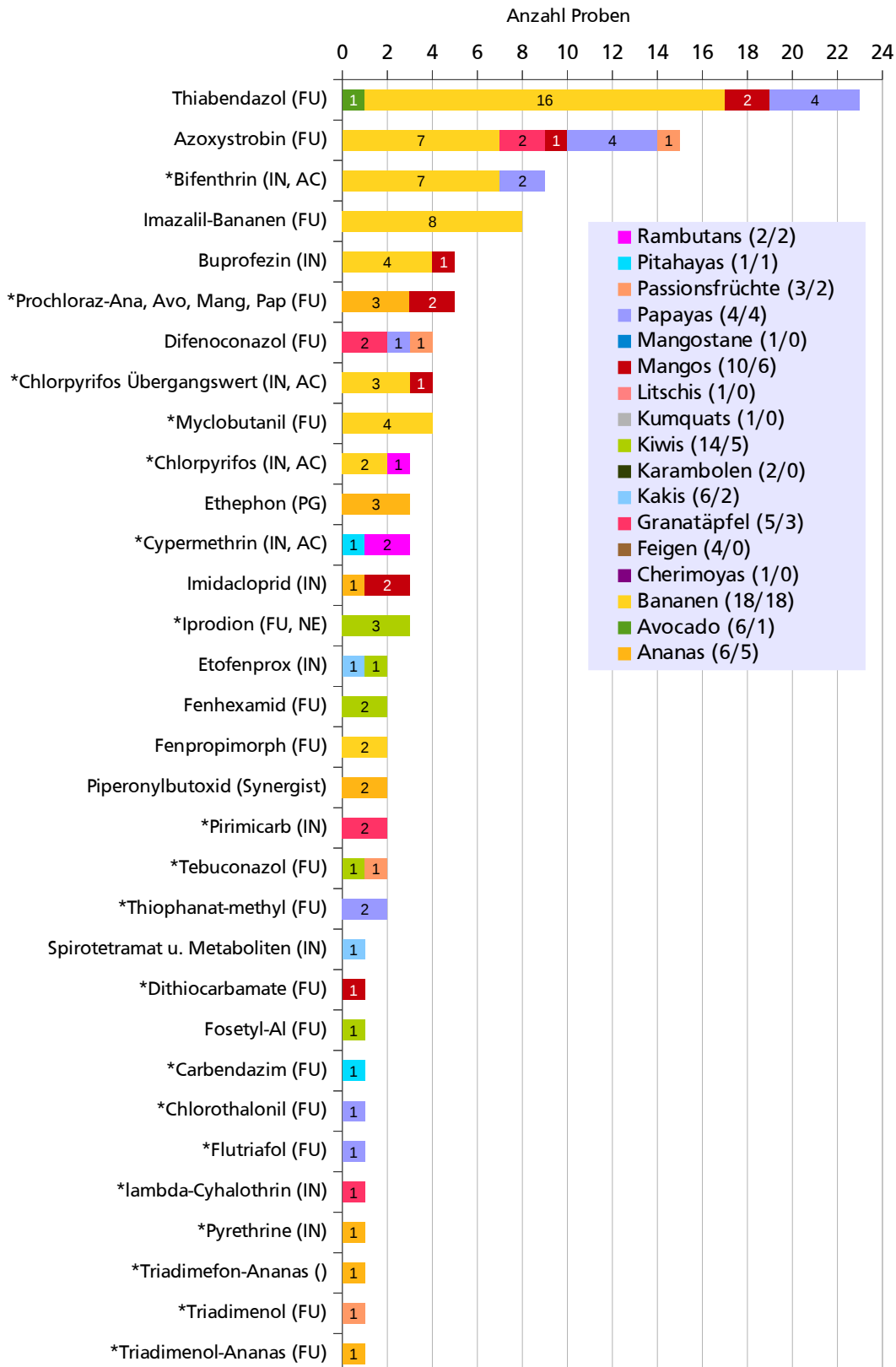


Abbildung 77. Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2016.



**Abbildung 78.** Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2016

(Nachweise in 49 von 85 untersuchten Proben, 36 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*... EDC)



**Abbildung 79.** Wirkstoffprofil Exotenfrüchte nach Produkten 2016

(Nachweise in 49 von 85 untersuchten Proben, 36 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksame Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; in Klammer Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen)

#### 4.6 Exotenfrüchte

**Tabelle 70. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Exotenfrüchte 2009-2016**

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Gesamt	EDC
Probenanzahl	74	53	64	65	94	70	67	85	<b>572</b>	
<NWGR*	13	15	17	17	39	25	22	36	<b>184</b>	
Wirkstoff (Typ)										
Thiabendazol (FU)	28	15	21	29	20	17	22	23	175	
Imazalil-Bananen (FU)	27 (2)	15	12	16	6	6	3	8	93 (2)	
Prochloraz-Ana,Avo,Mang,Pap (FU)	12 (1)	10	6 (1)	11	7	11	8	5	70 (2)	EDC
Azoxystrobin (FU)	1	1	6	4	11	6	10	15	54	
Triadimenol-Ananas (FU)	10	4	8	8	3	5	2	1	41	EDC
Triadimefon-Ananas (FU)	10	4	8	8	3	5		1	39	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	15	3	1	3	5	2	1	3	33	EDC
Bifenthrin (IN, AC)	2	1		3	5	4	8	9	32	EDC
Myclobutanil (FU)			1		3	5	3	4	16	EDC
Carbendazim (FU)		3			3	6	2	1	15	EDC
Fludioxonil (FU)		2	1	1	3	4	4		15	
Difenoconazol (FU)					4	3	3	4	14	
Iprodion (FU, NE)	1	2	4		1	1	2	3 (3)	14 (3)	EDC
Buprofezin (IN)					1	2	5	5	13	
Piperonylbutoxid (Synergist)	3	1	1	1		1	4	2	13	
Bitertanol (FU)	7 (6)		3	2					12 (6)	EDC
Imidacloprid (IN)	1		1	1	2	3	1	3	12	
Ethephon (PG)						1	6 (1)	3	10 (1)	
Fenhexamid (FU)		1	1	3		1	2	2	10	
Tebuconazol (FU)			1		2	2	3	2	10	EDC
Thiophanat-methyl (FU)					1	5	1	2	9	EDC
Triadimenol (FU)		2		1	4			1	8	EDC
Fenpropimorph (FU)					3		2	2	7	
Cypermethrin (IN, AC)					1	1	1	3	6	EDC
Etofenprox (IN)				1	2	1		2	6	
Fenpropathrin (IN, AC)		1		1		2	2		6	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1			1		2		1	5	EDC
Triadimefon (FU)		1		1	3				5	EDC
Chlorothalonil (FU)						3		1	4	EDC
Chlorpyrifos-Übergangswert (IN,AC)								4	4	EDC
Fosetyl-AI (FU)							3	1	4	
Pirimicarb (IN)	2							2	4	EDC
Diazinon (IN, AC)	1		1	1 (1)					3 (1)	EDC
Deltamethrin (IN)					1		1		2	EDC
Fenbutatinoxid (AC)			1		1				2	
Imazalil (FU)			1 (1)	1					2 (1)	
Pencycuron (FU)			2						2	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				1				1	2	
Thiamethoxam (IN)					1		1		2	
2-Phenylphenol (FU)							1		1	EDC
Acephat (IN)							1		1	EDC
Azinphosmethyl (IN, AC)			1						1	
Boscalid (FU)					1				1	



#### 4.6 Exotenfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Gesamt	EDC
Chlorfenapyr (IN, AC)						1			1	
Dimethoat+Omethoat (IN)					1 (1)				1 (1)	EDC
Dithiocarbamate (FU)								1	1	EDC
Diuron (HB)			1						1	EDC
Fenoxycarb (IN)	1								1	EDC
Flutriafol (FU)								1	1	EDC
Indoxacarb (IN)		1							1	
Malathion (IN, AC)	1								1	EDC
Metalaxyl (FU)					1				1	
Methomyl (IN)		1							1	EDC
Omethoat (IN, AC)						1			1	EDC
Propiconazol (FU)						1			1	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)					1				1	
Pyrethrine (IN)								1	1	EDC
Pyriproxyfen (IN)	1								1	EDC
Tetraconazol (FU)	1								1	
Thiacloprid (IN)						1			1	EDC
Triadimenol+Triadimefon (FU)				1					1	EDC
Vinclozolin (FU)			1						1	EDC
<b>Gesamt</b>	<b>125 (9)</b>	<b>68</b>	<b>83 (2)</b>	<b>99 (1)</b>	<b>100 (1)</b>	<b>103</b>	<b>102 (1)</b>	<b>117 (3)</b>	<b>797 (17)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>19 (3)</b>	<b>18</b>	<b>22 (2)</b>	<b>22 (1)</b>	<b>29 (1)</b>	<b>29</b>	<b>27 (1)</b>	<b>32 (1)</b>	<b>62 (8)</b>	<b>36</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

Im Jahr 2016 wurden 148 Proben aus der Produktkategorie Wurzel- und Knollengemüse auf Pestizidrückstände untersucht, darunter hauptsächlich Kartoffeln (90), Radieschen (20) und Karotten (15). Von den insgesamt 148 Proben kamen 123 aus Österreich, 8 aus Italien, 5 aus China, 4 aus Frankreich, je 2 aus Deutschland und Zypern sowie je 1 aus Honduras, Israel, Peru und Spanien (Tab. 71). 22 Proben waren aus der PRO PLANET-Linie, darunter 10 Kartoffeln, 8 Karotten, 2 Radieschen und 2 Kren.

Kartoffeln wurden für die Jahre 2012 bis 2016 statistisch ausgewertet, Kartoffeln ohne Proben der PRO PLANET-Linie aufgrund der Probenanzahl für die 2013 bis 2016 und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse für die Jahre 2014 bis 2016.

**Tabelle 71.** Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2016

Produkt	Gesamt	Österreich	Italien	China	Frankreich	Deutschland	Zypern	Honduras	Israel	Peru	Spanien
Wurzel- und Knollengemüse	148	123	8	5	4	2	2	1	1	1	1
Kartoffeln	90	82			4	1	2		1		
Radieschen	20	16	3								1
Karotten	12	12									
Karotten mit Grün	3		2			1					
Ingwer	6			5						1	
Bierrettich	6	3	3								
Knollensellerie	5	5									
Süßkartoffel	2	1						1			
Kren	2	2									
Petersilienwurzeln	2	2									

Im Jahr 2016 wurden keine **ARfD-Werte** überschritten. Es gab 2 **Höchstwert-Überschreitungen**, 13 **SB-Überschreitungen** (9 %), davon wurden 11 durch **PRP-Überschreitungen** verursacht und 2 weitere PRP-Überschreitungen gab es bei PRO PLANET Kartoffeln (Tab. 72). In diesen wurde der Keimhemmer Chlorpropham nachgewiesen. Dieser ist bei Kartoffeln der PRO PLANET-Linie nicht erlaubt.

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 54 %, die maximale bei 800 %. Diese wurde bei Kartoffeln aus Frankreich festgestellt (Tab. 72). Die 13 SB-Überschreitungen bei Wurzel- und Knollengemüse wurden durch 12 Kartoffelproben (9 aus Österreich, 3 aus Frankreich) sowie 1 Probe Radieschen aus Österreich verursacht. 11 weitere Proben (10 Kartoffelproben, Österreich und 1 Probe Karotten) hatten eine SB zwischen 100 % und 200 % (Abb. 87).

### EDC-Belastung

In 14 (10 %) der 148 Wurzel- und Knollengemüseproben wurde zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen, und zwar in Ingwer, Karotten, Kartoffeln, Knollensellerie und Radieschen. Maximal wurden 2 verschiedene EDC-Pestizide in österreichischen Karotten gefunden. Von den insgesamt 23 verschiedenen Wirkstoffen waren 6 EDC-Wirkstoffe (Abb. 90).

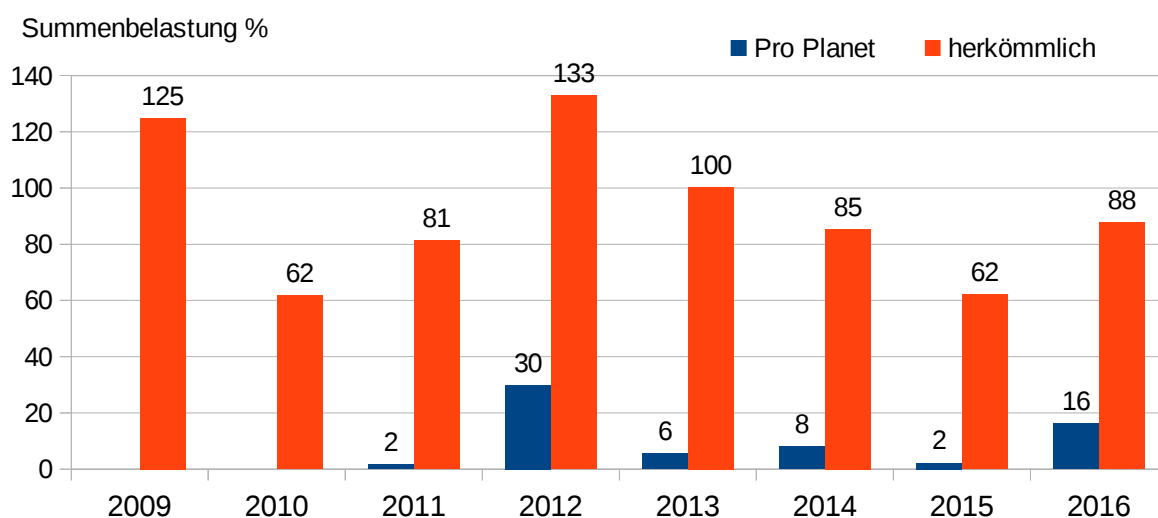
### 4.7.1 Kartoffeln

Im Jahr 2016 wurden 90 Kartoffelproben gezogen. 82 kamen aus Österreich, 4 aus Frankreich, 2 aus Zypern und je 1 aus Deutschland und Israel. 10 Kartoffelproben hatten das PRO PLANET-Label.

Es gab 12 **SB-Überschreitungen** (13 %), davon wurden 11 durch **PRP-Überschreitungen** (12 %) verursacht. Bei PRO PLANET Kartoffeln gab es 2 weitere PRP-Überschreitungen. In diesen wurde der Keimhemmer Chlorpropham nachgewiesen. Dieser ist bei Kartoffeln der PRO PLANET-Linie nicht erlaubt. (Tab. 72). Der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen ist gegenüber den beiden Vorjahren gestiegen und lag im Bereich der Jahre 2012 und 2013. Die Überschreitungen der PRP-Obergrenzen und der Summenbelastung wurden ausschließlich bei nicht PRO PLANET-Ware festgestellt. Die Anzahl der Überschreitungen in den Jahren 2012 bis 2016 war nicht signifikant verschieden (Tab. 75). Der Anstieg an SB-Überschreitungen ist zurückzuführen auf eine vermehrte Probenziehung bei einem Lieferanten um Informationen über die Rückstandsbelastung durch Maleinsäurehydrazid über die Saison zu erhalten. Eine Abschätzung der Rückstandshöhe bei Einsatz dieses Keimhemmers ist sehr schwierig.

Die mittlere **Summenbelastung** lag für Kartoffeln bei 80 % und damit deutlich über der Summenbelastung des Vorjahres 2015. Die maximale Summenbelastung lag bei 800 % und wurde bei Kartoffeln aus Frankreich Anfang Mai festgestellt. Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2016 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 75, Abb. 85). Die Summenbelastung von Kartoffeln der PRO PLANET-Linie, bei denen sowohl der Einsatz von Keimhemmern auf dem Feld als auch nach der Ernte im Lager verboten ist, ist deutlich geringer als die von herkömmlichen Kartoffeln die mit Keimhemmern behandelt werden (Abb. 80).

#### Mittlere Summenbelastung Kartoffeln Pro Planet vs herkömmlich

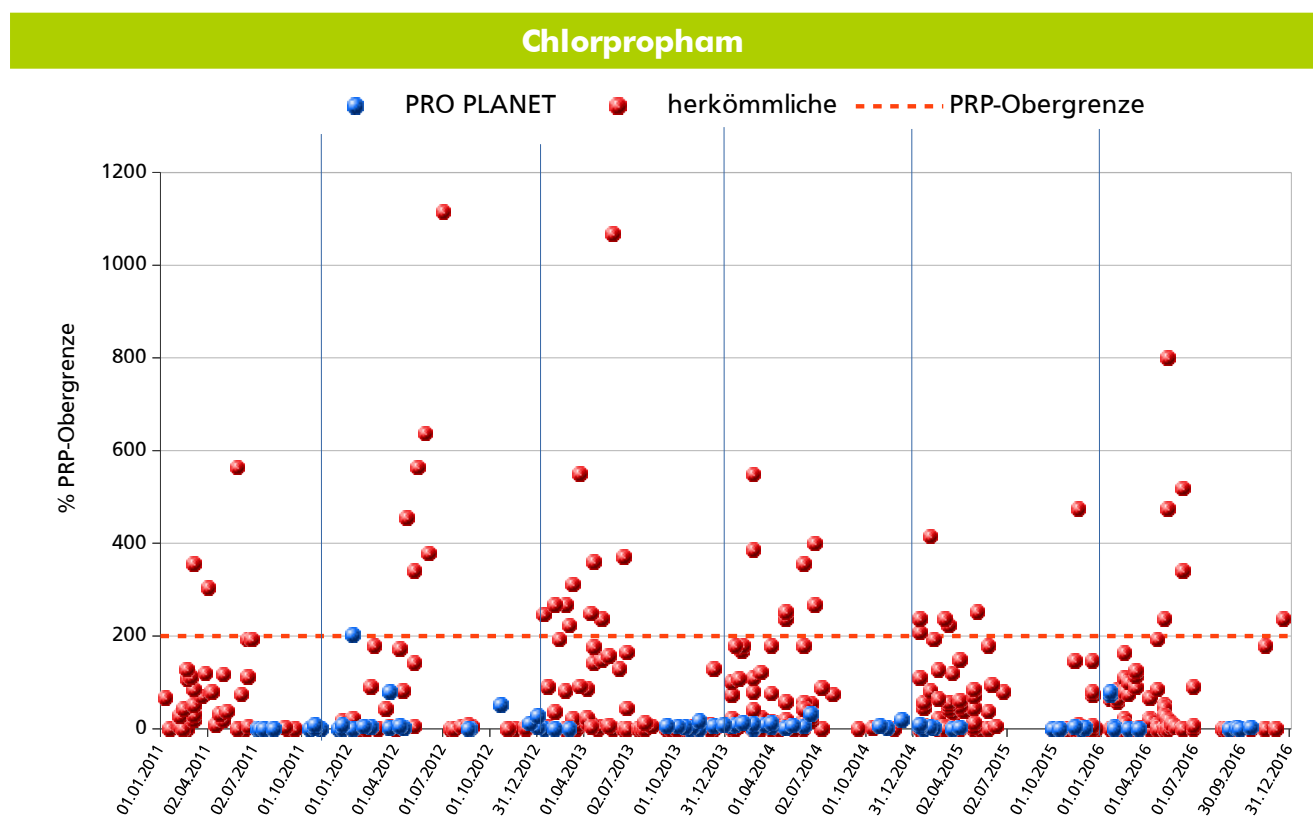


**Abbildung 80.** Mittlere Summenbelastung von PRO PLANET und herkömmlichen Kartoffeln. Kartoffeln mit dem PRO PLANET-Label gibt seit dem Jahr 2011. Bei PRO PLANET Kartoffeln dürfen die Keimhemmer Chlorpropham und Maleinsäurehydrazid nicht verwendet werden.

#### 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

In 32 von 90 Kartoffelproben (36 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In den restlichen Kartoffelproben (67 %) waren Pestizidrückstände von bis zu 2 Wirkstoffen nachweisbar. Der Anteil an Proben ohne Rückstände lag, mit Ausnahme des Jahres 2014 (nur 17 % ohne Rückstände), im Bereich der Vorjahre 2012 bis 2015. Insgesamt wurden in den 90 Proben 7 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden, nämlich die Keimhemmungsmittel Chlorpropham (45), Maleinsäurehydrazid (10) und 1,4-Dimethylnaphtalin (2), die Fungizide Propamocarb (1) und Pencycuron (1) sowie das Insektizid Imidacloprid (1). Zudem wurde der Synergist Piperonylbutoxid nachgewiesen (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer). Chlorpropham verursachte 6 der 11 PRP-Überschreitungen und Maleinsäurehydrazid 5 (Abb. 88). Insgesamt wurden 40 der 90 Kartoffelproben auf Rückstände des Keimhemmers Maleinsäurehydrazid untersucht (siehe „Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe“).

In Abbildung 81 ist ersichtlich, dass es vor allem bei Lagererdäpfeln ab Jänner bis Ende der Lagersaison zu PRP-Überschreitungen durch **Chlorpropham** kommen kann. Wegen der sehr hohen PRP-Auslastungen wurden schon im Jahr 2013 von einzelnen Lieferanten Versuche mit reduzierten Chlorpropham-Aufwandmengen begonnen, um die Rückstände auf Lagerkartoffeln so gering wie möglich zu halten.



**Abbildung 81.** Chlorprophamnachweise bei herkömmlichen und PRO PLANET Kartoffeln. PRO PLANET Kartoffeln gibt es seit 2011.

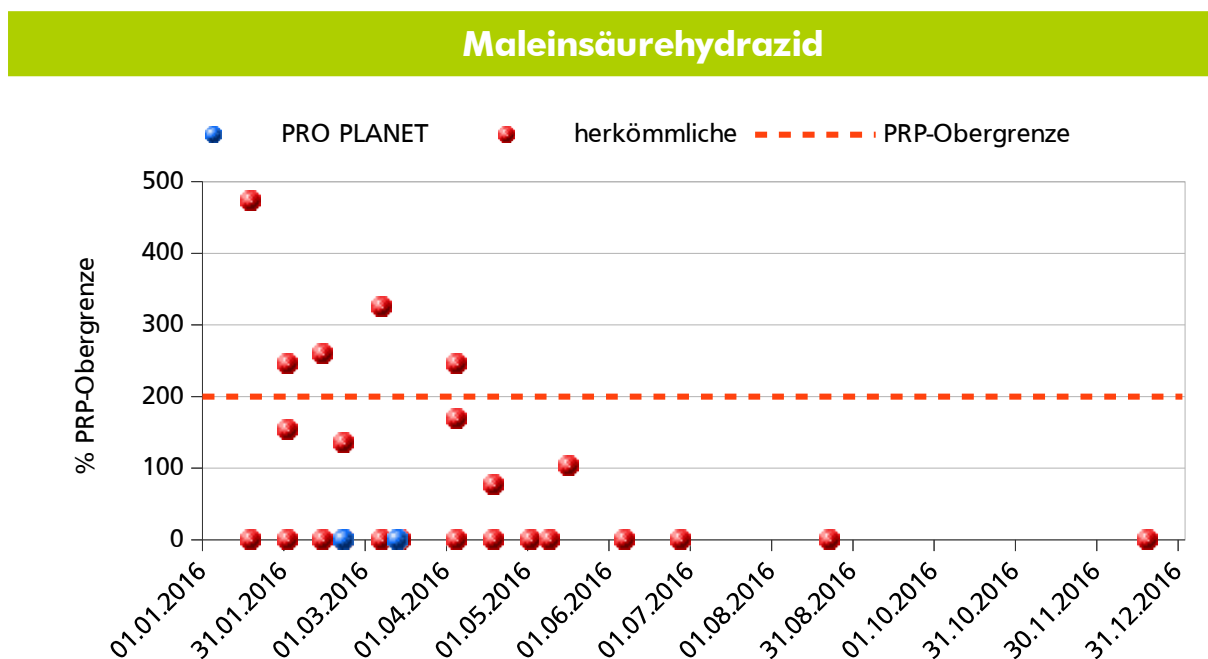
Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen, dass eine erfolgreiche Keimhemmung mit reduzierten Aufwandmengen (mindestens 1/3 weniger als die empfohlene Menge) möglich ist. Wie schon im Vorjahr 2015 hatte auch 2016 ein Großteil der Proben Chlorpropham-Rückstände kleiner 300 % der PRP-Obergrenze (76 der 80 herkömmlichen Kartoffelproben). Die PRP-Obergrenze ist deutlich geringer

als der gesetzlich erlaubte Höchstwert - nur 1/7. Bei PRO PLANET Kartoffeln ist der Einsatz von Keimhemmern nicht erlaubt. Die Lagerung erfolgt in Kühllagern. Je nach Verfügbarkeit endet die PRO PLANET Kartoffel-Saison zwischen Ende März und Mitte Juni.

**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). Seit 2016 sind zwei weitere Keimhemmungsmittel auf dem Markt, 1,4-Dimethylnaphthalin, ein natürlich vorkommender Inhaltsstoff von Kartoffeln und Minzöl. Ersteres wurde von REWE-Lieferanten 2016 versuchsweise eingesetzt. Bei Kartoffeln mit dem PRO PLANET-Label ist die Anwendung von Chlorpropham und Maleinsäurehydrazid nicht zulässig. Daher ist es besonders wichtig, die KonsumentInnen über die richtige Lagerung von Kartoffeln zu informieren: kühle (ca. 8-10°C), dunkle, trockene und luftige Lagerung verhindert das vorzeitige Austreiben.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

**Maleinsäurehydrazid** ist wie Chlorpropham 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. Der Einsatz von Maleinsäurehydrazid ist bei Kartoffeln mit dem PRO PLANET-Label nicht erlaubt. Im Jahr 2016 wurden 40 der 90 vorliegenden Proben auf Maleinsäurehydrazid untersucht, darunter 2 Proben der PRO PLANET-Linie. In 10 „herkömmlichen“ (nicht PRO PLANET) Proben wurde dieser Wirkstoff nachgewiesen, in 5 Proben wurde die PRP-Obergrenze überschritten.



**Abbildung 82.** Maleinsäurehydrazid bei Kartoffeln 2016

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

Außerdem wurden 3 Kartoffeln auf das Herbizid **Diquat**, sowie 2 Proben auf **Dithiocarbamate** untersucht. In keiner der untersuchten Proben gab es einen Nachweis der gesondert zur Multimethode untersuchten Pestizide.

**Diquat** ist ein Herbizid, das zur Sikkation (Abtötetn) des Kartoffelkrauts verwendet wird und so die Ernte erleichtert, zudem wird die gemeinsame Abreife gefördert, sodass der gesamte Bestand zur Ernte reif ist. Die Schalenfestigkeit erhöht sich mit der Reife und dadurch wird die Lagerfähigkeit verbessert. Durch die Krautabtötung wird ebenfalls eine Virenabwanderung vom Kraut in die Knolle vermindert. Diquat hat einen sehr niedrigen ADI Wert (vertretbare Tagesdosis) von 0,002 mg/kg Körpergewicht. Es ist sehr giftig für Wasserorganismen und lebensgefährlich bei Verschlucken. Als Alternative kann das Kartoffelkraut mechanisch abgeschlegelt werden.

### 4.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse

Von der Produktgruppe sonstiges Wurzel- und Knollengemüse wurden insgesamt 58 Proben untersucht, darunter Radieschen (20), Karotten (15), Ingwer (6), Bierrettich (6), Sellerieknollen (5), Kren (2), Petersilienwurzeln (2) und Süßkartoffeln (2) (Anzahl der Proben in Klammer). Der Großteil der Produkte kam aus Österreich (Tab. 71)

Es wurden 2 **HW-Überschreitungen** (3 %) bei Ingwer sowie 1 **SB-Überschreitung** (2 %) bei Radieschen aus Österreich festgestellt. Wie schon in den Jahren zuvor gab es bei der Produktgruppe sonstiges Wurzel- und Knollengemüse selten Überschreitungen (Tab. 75).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 13 %, die maximale war 239 % und wurde in der Radieschenprobe aus Österreich festgestellt (Tab. 72).

Die Anteile an HW-, PRP- und SB-Überschreitungen sowie die mittleren Summenbelastungen in den Jahren 2014 bis 2016 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 75, Abb. 85).

In 31 (53 %) der 58 Proben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. In den 27 restlichen Proben wurden maximal 4 Wirkstoffe gleichzeitig gefunden, darunter 2 Proben Karotten und je 1 Probe Ingwer und Radieschen (Tab. 72). Insgesamt wurden 18 verschiedene Wirkstoffe gefunden. Die 5 am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe waren Fungizide: Boscalid (21 %), Azoxystrobin (10%), Difenoconzol (15 %), Pyraclostrobin (5 %) und Tebuconazol (5 %) (Abb. 89). Die **HW-Überschreitungen** wurden durch das Insektizid Clothianidin bei Ingwer (HW=0,01 mg/kg) verursacht. Keiner der nachgewiesenen Wirkstoffe überschritt die **PRP-Obergrenze**. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurde 1-mal das Herbizid Fluazifop-P-butyl in Radieschen nachgewiesen.

#### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Im Jahr 2016 wurden 3 Karotten mit Grün auf **Chlormequat**, 2 Ingwer auf **Chlorat** und 1 Kren auf **Fosetyl/Phosphonsäure** untersucht. Diese Untersuchungen sind nicht in der Multimethode zur Rückstandsanalytik von Pestiziden enthalten und müssen beim Labor gesondert in Auftrag gegeben werden. In der Krenprobe gab es einen Nachweis des Fungizids Fosetyl. Chlormequat wurde in den Karotten nicht nachgewiesen. Chlormequat ist ein Wachstumsregulator und wird im Karottenanbau

zur Regulierung des oberirdischen Grün eingesetzt.

**Tabelle 72.** Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2016

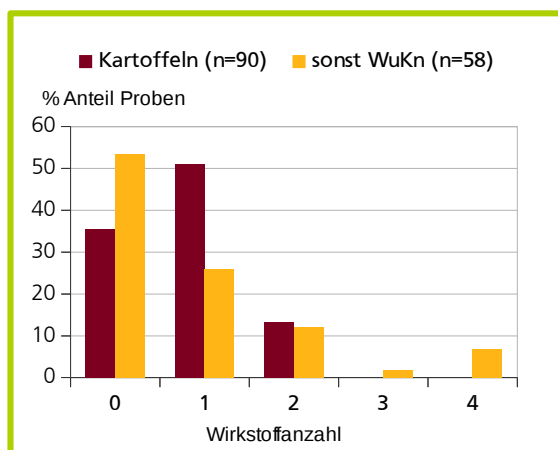
KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Wurzel- u. Knollen-Gemüse</b>	<b>148</b>		-	-	<b>2</b>	<b>1,4</b>	<b>13</b>	<b>8,8</b>	<b>13</b>	<b>8,8</b>	<b>54</b>	<b>115</b>	<b>800</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Kartoffeln</b>	<b>90</b>		-	-	-	-	<b>13</b>	<b>14,4</b>	<b>12</b>	<b>13,3</b>	<b>80</b>	<b>138</b>	<b>800</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<i>herkömmlich</i>	80		-	-	-	-	11	13,8	12	15,0	88	144	800	2	1
<i>Pro Planet</i>	10		-	-	-	-	2	20,0	-	-	16	30	80	2	1
<b>Wurzel- u. Knollen-Gemüse, sonstiges</b>	<b>58</b>		-	-	<b>2</b>	<b>3,4</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,7</b>	<b>13</b>	<b>36</b>	<b>239</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Radieschen</b>	<b>20</b>		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>5,0</b>	<b>18</b>	<b>53</b>	<b>239</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Karotten	12		-	-	-	-	-	-	-	-	16	33	105	4	2
Karotten mit Grün	3		-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	46	2	0
<b>Ingwer</b>	<b>6</b>		-	-	<b>2</b>	<b>33,3</b>	-	-	-	-	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Bierrettich	6		-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Knollensellerie	5		-	-	-	-	-	-	-	-	14	14	33	2	1
Kren	2		-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0
Petersilienwurzeln	2		-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	4	1	0
Süßkartoffel	2		-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>PRO PLANET</b>	<b>22</b>		-	-	-	-	<b>2</b>	<b>9,1</b>	<b>1</b>	<b>4,5</b>	<b>22</b>	<b>54</b>	<b>239</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<i>Kartoffeln</i>	10		-	-	-	-	2	20	-	-	16	30	80	2	1
<i>Karotten</i>	8		-	-	-	-	-	-	-	-	11	24	73	4	1
<i>Kren</i>	2		-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0
<i>Radieschen</i>	2		-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>121</b>	<b>118</b>	<b>239</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

\* Bei zwei Proben PRO PLANET-Kartoffeln gab es einen Nachweis von Chlorpropham. Die Anwendung ist bei PRO PLANET nicht erlaubt und wird als PRP-Überschreitung gewertet, obwohl der Wirkstoff die gesundheitlich basierte PRP-Obergrenze für diesen Wirkstoff nicht überschritt.

#### 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

**Tabelle 73.** Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2016. Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Wurzel- und Knollengemüse		Kartoffeln		sonstiges WuKn-Gemüse	
	n	%	n	%	n	%
0	63	42,6	32	35,6	31	53,4
1	61	41,2	46	51,1	15	25,9
2	19	12,8	12	13,3	7	12,1
3	1	0,7		0,0	1	1,7
4	4	2,7		0,0	4	6,9
<b>Gesamt</b>	<b>148</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>100</b>



**Abbildung 83.** Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2016

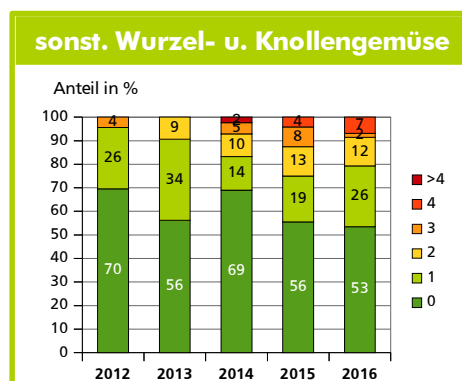
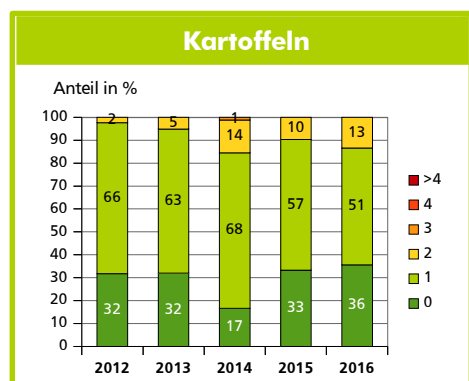
**Tabelle 74.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in den Probejahren 2012 bis 2016

a) Kartoffeln

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	14	29	1	0	0	0	44
2013	25	49	4	0	0	0	78
2014	14	57	12	1	0	0	84
2015	31	53	9	0	0	0	93
2016	32	46	12	0	0	0	90

b) sonstiges Wurzel- und Knollengemüse

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	16	6	0	1	0	0	23
2013	18	11	3	0	0	0	32
2014	29	6	4	2	0	1	42
2015	40	14	9	6	3	0	72
2016	31	15	7	1	4	0	58



**Abbildung 84.** Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016.



**Tabelle 75.** Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2016

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
Kartoffeln											
2009	23	0		0		3	13,0%	3	13,0%	125±161	597
2010	26	0		0		3	11,5%	3	11,5%	62±89	297
2011	51	0		0		3	5,9%	3	5,9%	63±105	563
2012	44	0		0		7	15,9%	7	15,9%	105±218	1114
2013	78	0		0		12	15,4%	12	15,4%	83±159	1067
2014	84	0		0		8	9,5%	8	9,5%	71±104	548
2015	93	0		0		7	7,5%	8	8,6%	54±90	474
2016	90	0		0		13	14,4%	12	13,3%	80±138	800
<i>p</i>		-		-		ns		ns		ns	
Kartoffeln ohne Pro Planet											
2009	23	0		0		3	13,0%	3	13,0%	125±161	597
2010	26	0		0		3	11,5%	3	11,5%	62±89	297
2011	39	0		0		3	7,7%	3	7,7%	81±114	563
2012	32	0		0		6	18,8%	6	18,8%	133±248	1114
2013	64	0		0		12	18,8%	12	18,8%	100±171	1067
2014	68	0		0		8	11,8%	8	11,8%	85±110	548
2015	81	0		0		7	8,6%	8	9,9%	62±94	474
2016	80	0		0		11	13,8%	12	15,0%	88±144	800
<i>p</i>		-		-		ns		ns		ns	
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse											
2009	8	0		0		0		0		9±14	44
2010	18	0		0		0		0		34±60	200
2011	34	0		0		2	5,9%	3	8,8%	40±81	373
2012	23	0		0		0		0		2±5	22
2013	32	0		0		0		0		8±23	120
2014	42	0		0		0		0		5±13	63
2015	72	0		0		2	2,8%	2	2,8%	35±131	1037
2016	58	0		2	3,4%	0		1	1,7%	13±36	239
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	

statistischer Vergleich: Kartoffeln 2012 bis 2016, Kartoffeln ohne PRO PLANET 2013 bis 2016, sonstiges Wurzel und Knollengemüse 2014 bis 2016  $p < 0,05$ ; ns...nicht signifikant; -...kein stat. Vergleich möglich. PRO PLANET Kartoffeln gibt es ab 2011. 2016 gab es bei zwei Proben PRO PLANET-Kartoffeln einen Nachweis von Chlorpropham. Die Anwendung ist bei PRO PLANET nicht erlaubt und wird als PRP-Überschreitung gewertet, obwohl der Wirkstoff die gesundheitlich basierte PRP-Obergrenze für diesen Wirkstoff nicht überschritt.

4.7 Wurzel- und Knollengemüse

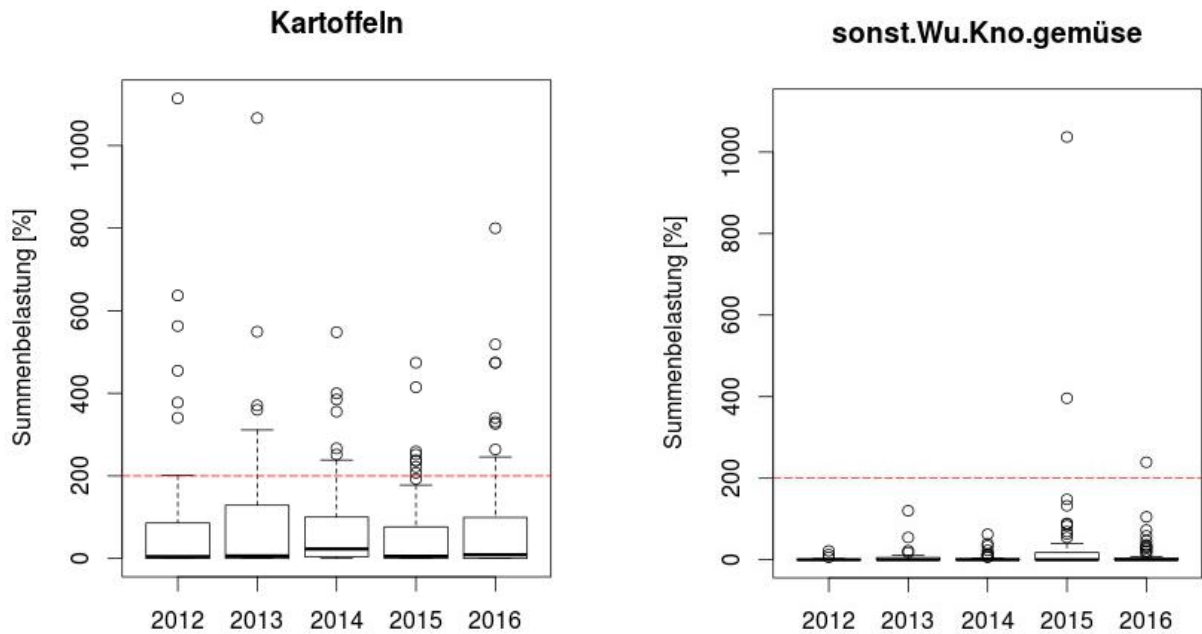


Abbildung 85. Summenbelastung Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016

Tabelle 76. Anzahl SB-Überschreitungen Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016

a) Kartoffeln

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine-Ü
2012	23	0	0	0	23
2013	32	0	0	0	32
2014	42	0	0	0	42
2015	72	2	2	0	70
2016	58	0	1	1	57

b) sonstiges Wurzel- und Knollengemüse

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine-Ü
2012	67	7	7	0	60
2013	110	12	12	0	98
2014	126	8	8	0	118
2015	165	9	10	1	155
2016	148	13	13	0	135

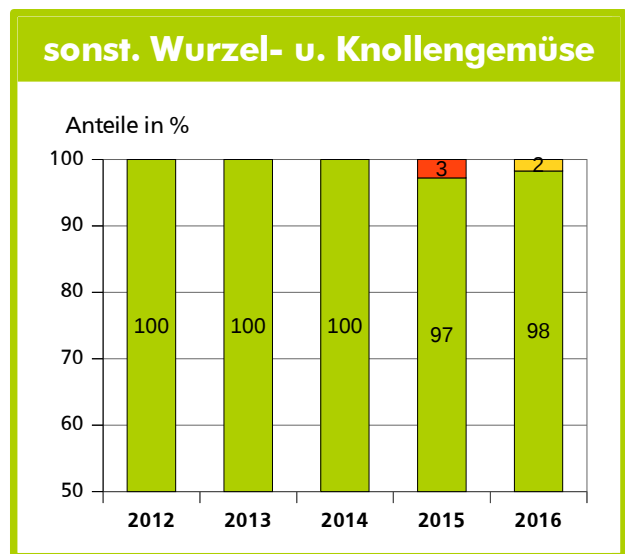
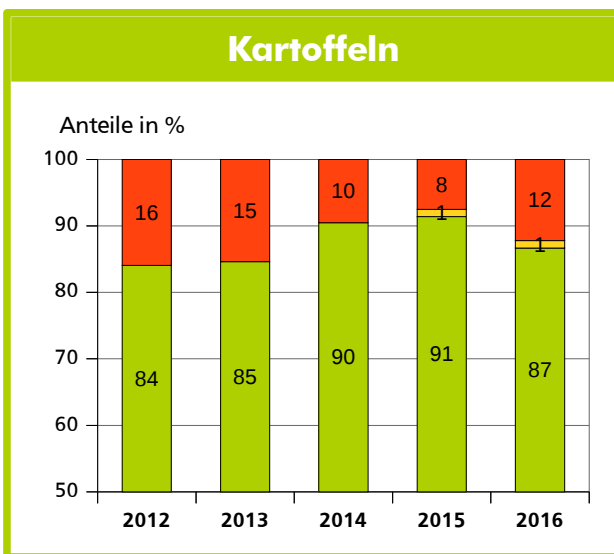
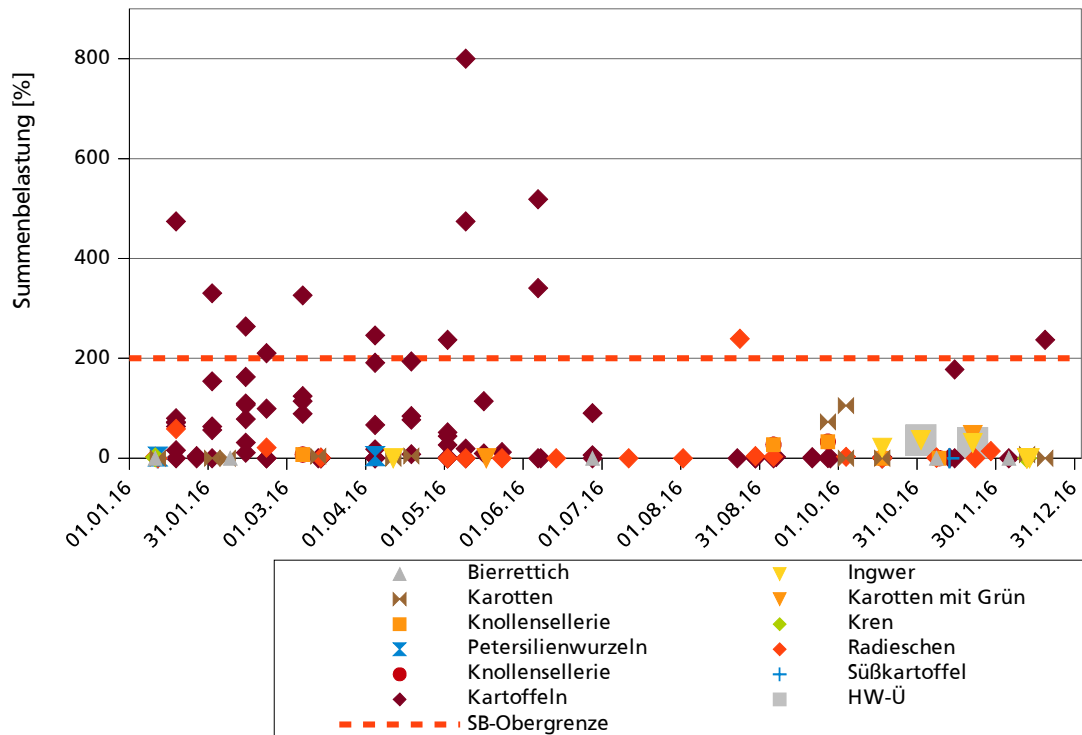


Abbildung 86. SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2012 bis 2016

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

**Wurzel- und Knollengemüse: Einteilung nach Produkt**



**Wurzel- und Knollengemüse: Einteilung nach Herkunft**

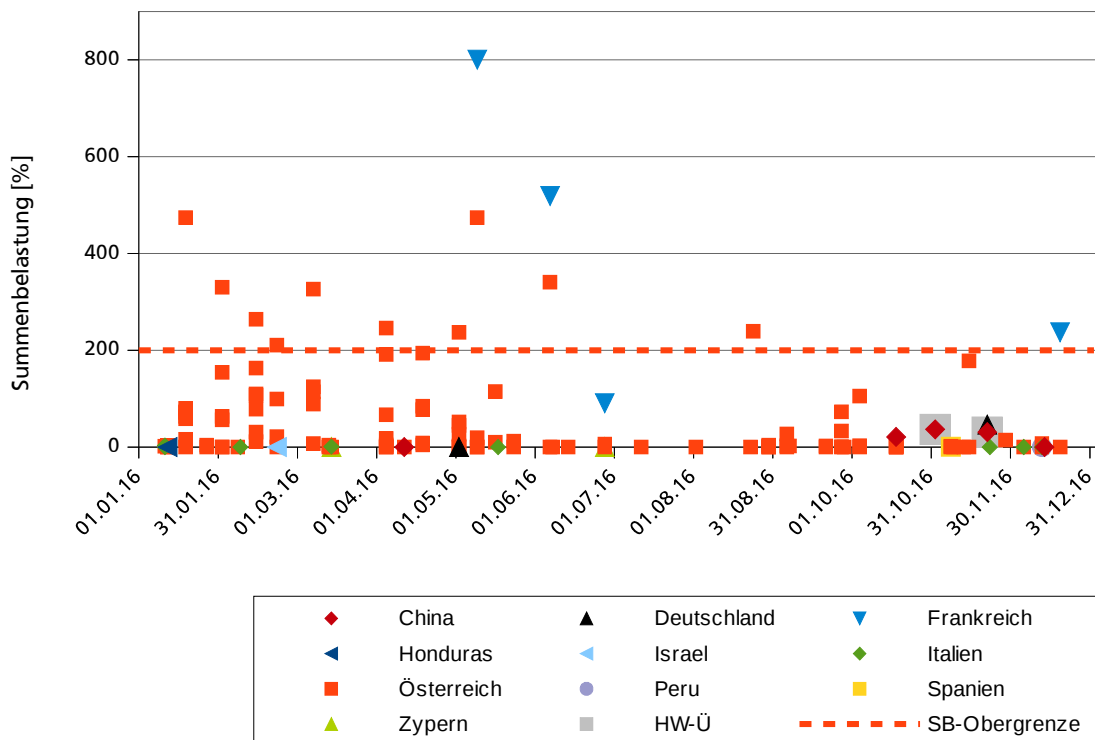
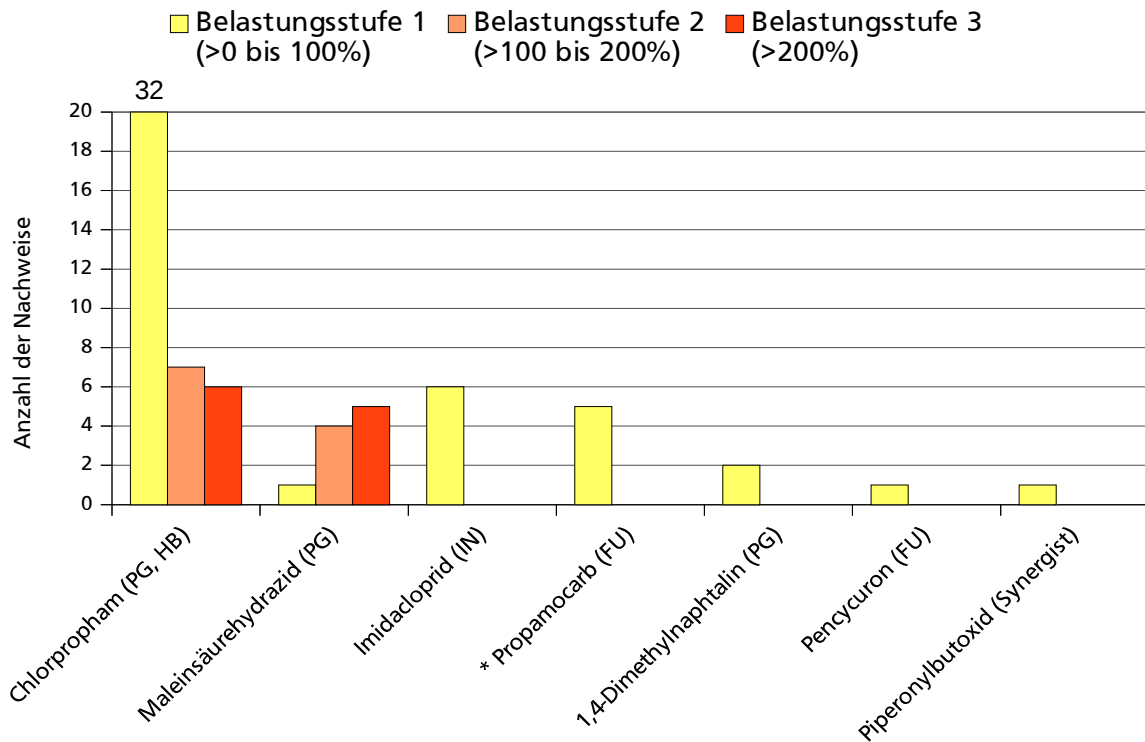


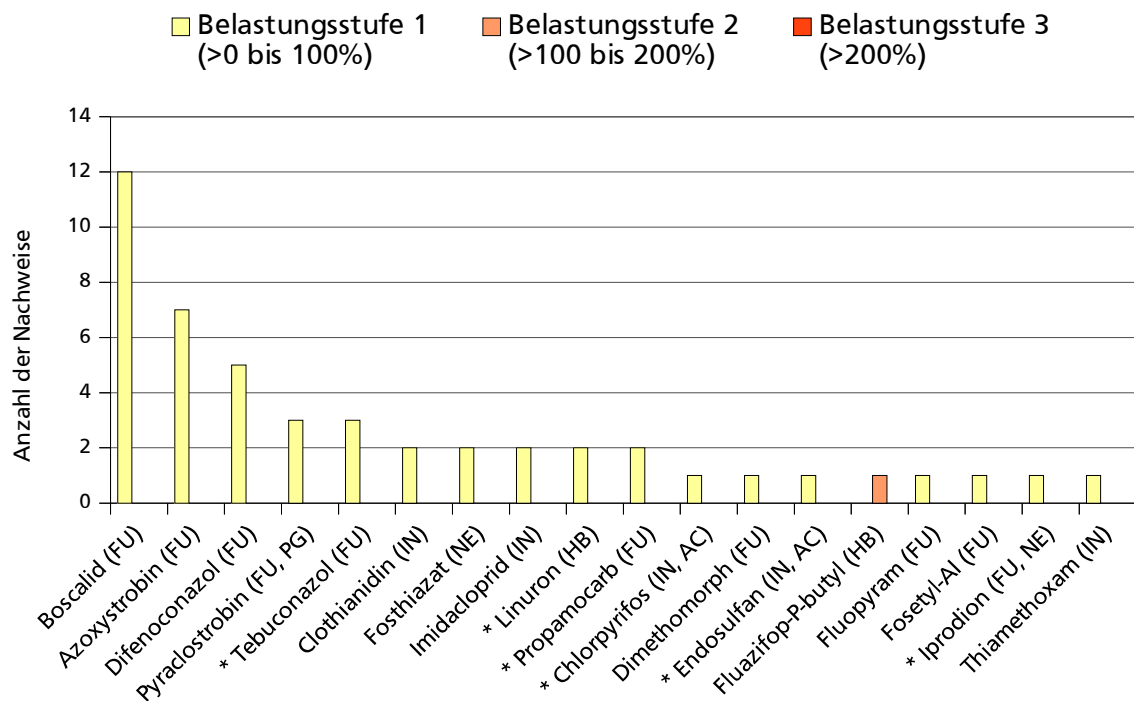
Abbildung 87. Jahresverlauf Wurzel- und Knollengemüse 2016 nach Art und Herkunft

#### 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



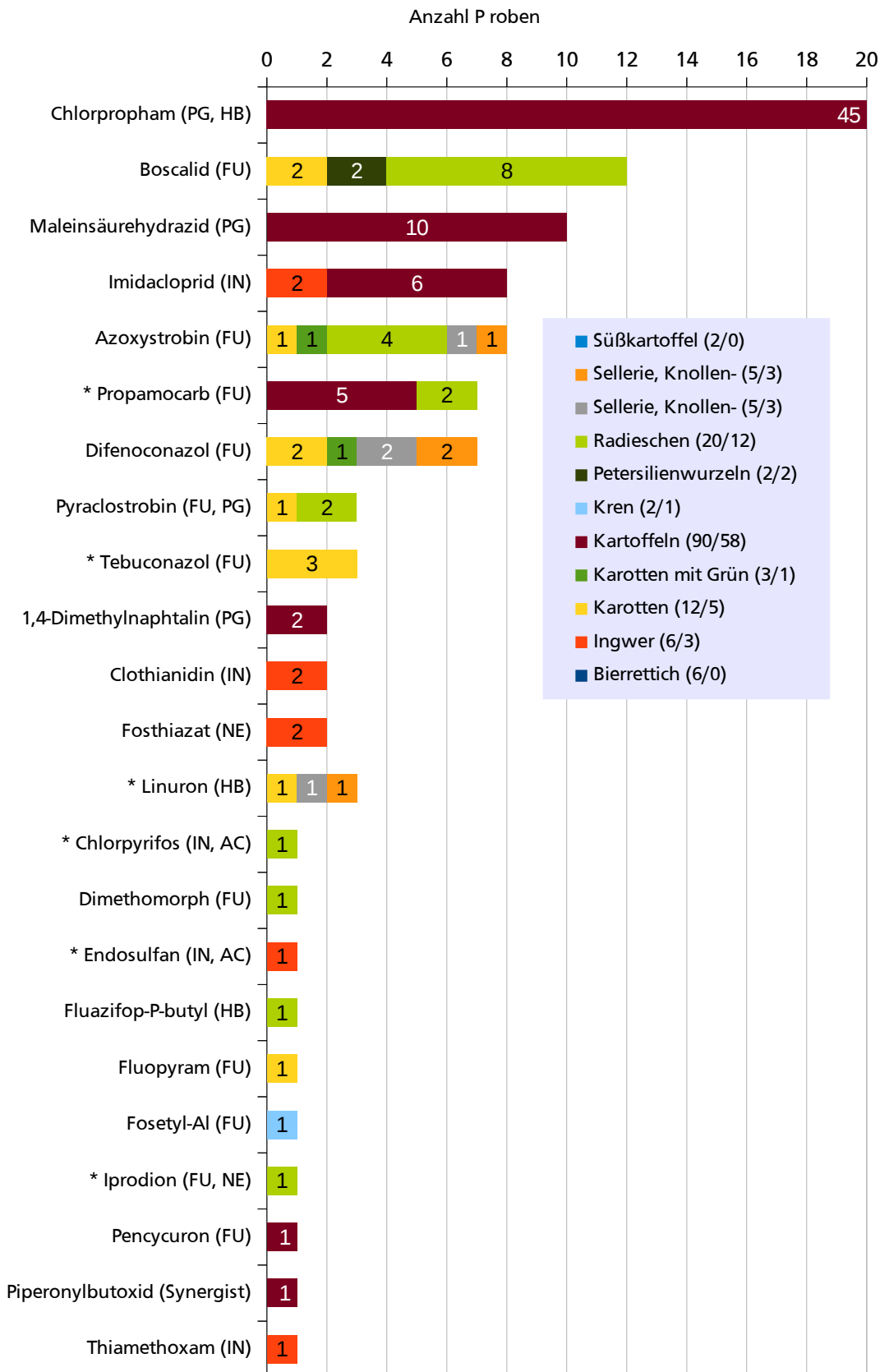
**Abbildung 88.** Wirkstoffprofil Kartoffeln 2016

(Nachweise in 58 von 90 (inkl. 10 Pro Planet) untersuchten Proben, 32 Proben ohne Nachweis; FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*..EDC)



**Abbildung 89.** Wirkstoffprofil sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2016

(Nachweise in 32 von 72 untersuchten Proben, 40 Proben ohne Nachweis; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)



**Abbildung 90.** Wirkstoffprofil Wurzel- und Knollengemüse nach Produkten 2016 (Nachweise in 85 von 148 untersuchten Proben, 63 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind potentiell endokrin wirksame Pestizide; In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen)

## 4.8 Zwiebelgemüse

Im Jahr 2016 wurden aus der Produktgruppe Zwiebelgemüse 44 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, vor allem Zwiebeln (27), sowie Knoblauch (9), Frühlingszwiebeln (7) und Schalotten (1). Die Proben stammten zum Großteil aus Österreich (27) (Tab. 77, Abb. 92). 6 Zwiebeln und 2 Frühlingszwiebeln waren mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet (Tab. 78). Die Anzahl der gezogenen Proben war groß genug für einen statistischen Vergleich über den Zeitraum 2013 bis 2016 (Tab. 81).

**Tabelle 77.** Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2016

Herkunft	Gesamt	Zwiebel	Frühlingszwiebel	Schalotten	Knoblauch
<b>Gesamt</b>	<b>44</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
Ägypten	2	2			
China	6				6
Frankreich	1			1	
Italien	5	2	3		
Niederlande	2	2			
Österreich	27	21	4		2
Spanien	1				1

Im Jahr 2016 gab es 3 **SB-** und 6 **PRP-Überschreitungen**. Es wurde keine **ARfD-**, und **HW-Überschreitung** festgestellt. 3 **PRP-Überschreitungen** waren auf den Nachweis eines Wirkstoffes zurückzuführen, dessen Einsatz in der PRO PLANET Linie nicht erlaubt ist (Tab. 78, Tab. 81). Der Anteil an Proben mit PRP- oder SB-Überschreitungen war in den Jahren 2013 bis 2016 statistisch nicht signifikant verschieden.

Die mittlere **Summenbelastung** des untersuchten Zwiebelgemüses lag bei 42 %, die maximale SB bei 431 % (Tab. 78), die bei einer Knoblauchprobe aus Spanien festgestellt wurde. Knoblauch war bisher immer rückstandsfrei und Frühlingszwiebeln hatten mit Ausnahme des Jahres 2014 sehr geringe Summenbelastungen (<10 % SB). Es gab keinen signifikanten Unterschied der SB zwischen den Jahren 2013 bis 2016 (Tab. 81, Abb. 91).

Zwiebel sind selten mit Pestiziden belastet. Der Wirkstoff, der zu Rückständen führen kann, ist das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid.

Daher wurden bis auf zwei Proben alle Zwiebeln auf Maleinsäurehydrazid und 8 zusätzlich mit der Multimethode auf Pestizide untersucht. Schalotten wurden nur mit der Multimethode untersucht, die Probe Jungzwiebeln zusätzlich auf Maleinsäurehydrazid und von Knoblauch wurden 5 Proben zusätzlich zur Multimethode auf Maleinsäurehydrazid sowie 3 auf Methylbromid untersucht.

In 30 (68 %) der 44 untersuchten Zwiebelgemüseproben konnten keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen werden (Tab. 79). Maximal wurde 1 Pestizid in den Proben nachgewiesen.

Die **PRP-Obergrenze** wurde bei Zwiebeln 3-mal durch das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid überschritten. In den Zwiebelproben konnte das Keimhemmungsmittel insgesamt 13-mal (52 %) nachgewiesen werden (Abb. 93). Darunter 3-mal in Zwiebelproben der Produktlinie PRO PLANET. Bei

Zwiebeln mit dem PRO PLANET-Label ist die Anwendung von Maleinsäurehydrazid jedoch nicht zulässig. Des weiteren 2-mal in Knoblauch und 1-mal in Schalotten.

## EDC WIRKSTOFFE

Von den 2 im Jahr 2016 nachgewiesenen Wirkstoffen in Zwiebelgemüse ist Methiocarb ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid**. Dieses Insektizid wurden in Frühlingszwiebeln aus Italien gefunden.

**Maleinsäurehydrazid** ist in Österreich seit mehr als zehn Jahren als Keimhemmungsmittel bei Zwiebeln und seit 2010 auch bei Kartoffeln zugelassen und wird 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 78.** Statistik Zwiebelgemüse 2016

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
Zwiebelgemüse	44	-	-	-	-	6*	13,6	3	6,8	42	88	431	1	1
Zwiebel	27	-	-	-	-	5*	18,5	2	7,4	43	76	284	1	0
Frühlingszwiebel	7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	12	1	1
Schalotten	1	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	89	1	0
Knoblauch	9	-	-	-	-	1	11,1	1	11,1	62	137	431	1	0
<b>PRO PLANET</b>														
Zwiebel	10	-	-	-	-	4*	40,0	1	10,0	55	80	216	1	0
Frühlingszwiebel	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0

\* Bei drei PRO PLANET-Zwiebelproben gab es einen Nachweis von Maleinsäurehydrazid. Die Anwendung ist bei PRO PLANET nicht erlaubt und wird als PRP-Überschreitung gewertet, obwohl der Wirkstoff die gesundheitlich basierte PRP-Obergrenze für diesen Wirkstoff nicht überschritt.

**Tabelle 79.** Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2016

WIRKSTOFF ANZAHL	Zwiebelgemüse		Zwiebel		Frühlingszwiebel		Knoblauch		Schalotten	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	30	68,2	17	63,0	6	85,7	7	77,8	0	0,0
1	14	31,8	10	37,0	1	14,3	2	22,2	1	100,0
<b>Gesamt</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

**Tabelle 80.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zwiebelgemüse 2012 bis 2016

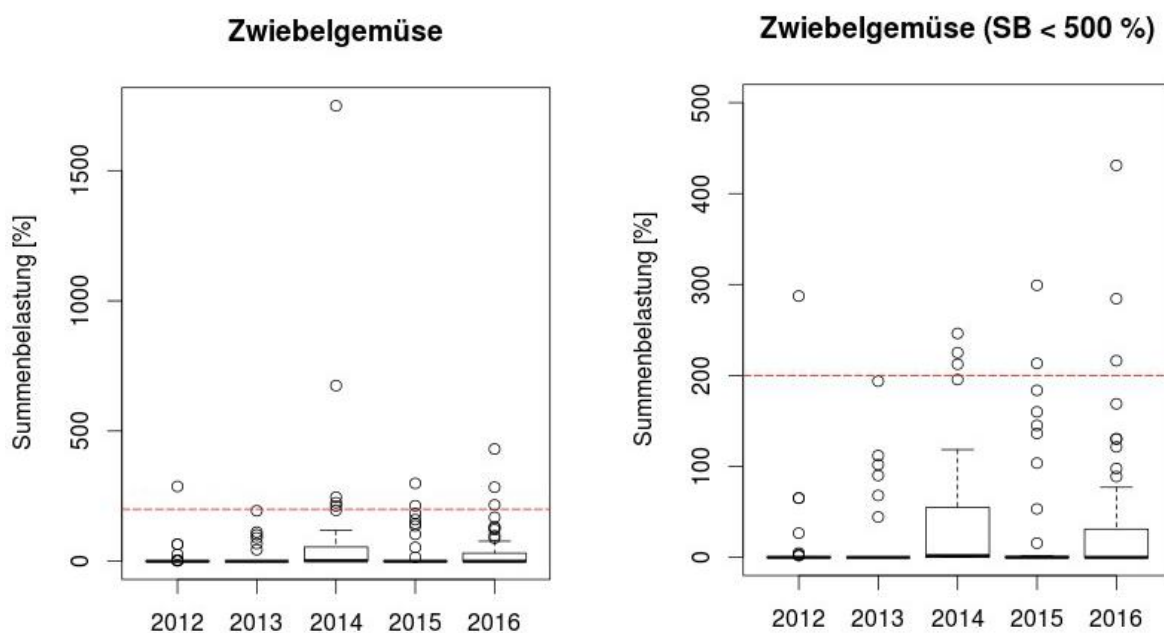
Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	25	9	-	-	-	-	34
2013	30	6	-	-	-	-	36
2014	22	19	6	3	-	-	50
2015	29	11	-	-	1	-	41
2016	30	14	-	-	-	-	44

#### 4.8 Zwiebelgemüse

**Tabelle 81.** Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2009 bis 2016

Probe- jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
<b>Zwiebelgemüse</b>											
2009*	2	0		0		0		0		3 ± 4	6
2010**	4	0		0		0		0		0 ± 0	0
2011	42	0		0		1	2,4%	1	2,4%	11 ± 47	293
2012	34	0		0		1	2,9%	1	2,9%	13 ± 51	287
2013	36	0		0		1	2,8%	0		17 ± 43	194
2014	50	0		1	2,0%	7	14,0%	5	10,0%	85 ± 261	1749
2015	41	0		0		3	7,3%	2	4,9%	32 ± 71	299
2016	44	0		0		6	13,6%	3	6,8%	42 ± 88	431
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	
<b>Zwiebeln</b>											
2009	-	-		-		-		-		-	-
2010	2	0		0		0		0		0 ± 0	0
2011	35	0		0		1	2,9%	1	2,9%	13 ± 51	293
2012	25	0		0		1	4,0%	1	4,0%	18 ± 59	287
2013	26	0		0		1	3,8%	0		23 ± 49	194
2014	32	0		0		4	12,5%	2	6,3%	41 ± 67	225
2015	27	0		0		3	11,1%	2	7,4%	48 ± 83	299
2016	27	0		0		5	18,5%	2	7,4%	43 ± 76	284
<b>Frühlingszwiebel</b>											
2009	1	0		0		0		0		6 ± 0	6
2010	-	-		-		-		-		-	-
2011	3	0		0		0		0		3 ± 4	9
2012	9	0		0		0		0		0,3 ± 0,7	2
2013	9	0		0		0		0		0 ± 0	0
2014	18	0		1	5,6%	3	16,7%	3	16,7%	164 ± 415	1749
2015	10	0		0		0		0		0,3 ± 0,5	2
2016	7	0		0		0		0		2 ± 4	12

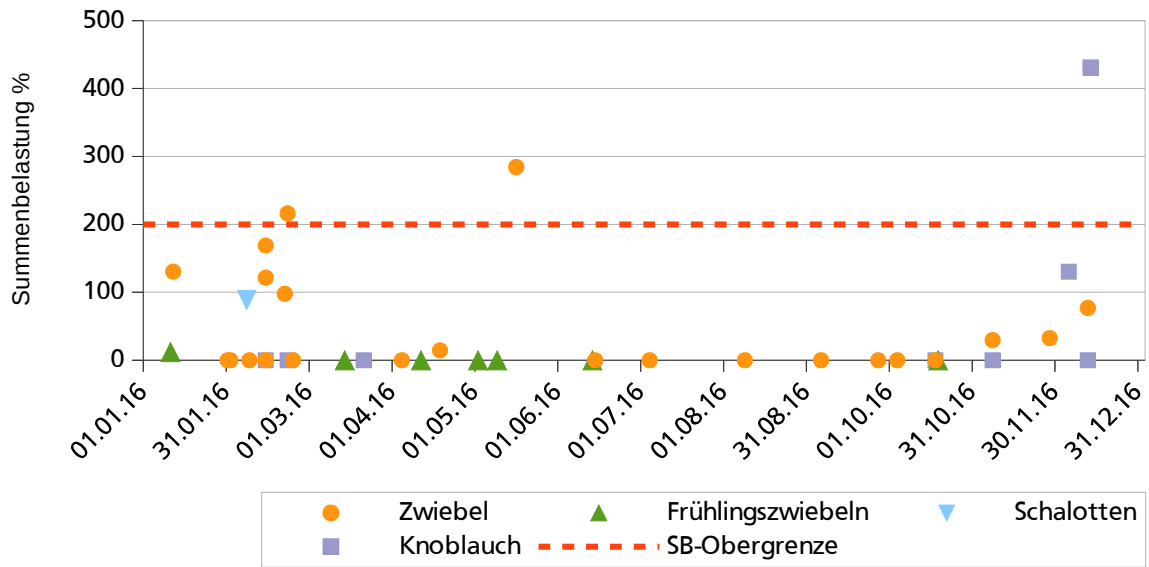
\* Zwiebeln wurden nicht beprobt; \*\* Frühlingszwiebeln wurden nicht beprobt; statistischer Vergleich Zwiebelgemüse 2013 bis 2016.  $p < 0,05$ ; ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich



**Abbildung 91.** Summenbelastung Zwiebelgemüse 2012 bis 2016



### Zwiebelgemüse: Einteilung nach Produkt



### Zwiebelgemüse: Einteilung nach Herkunft

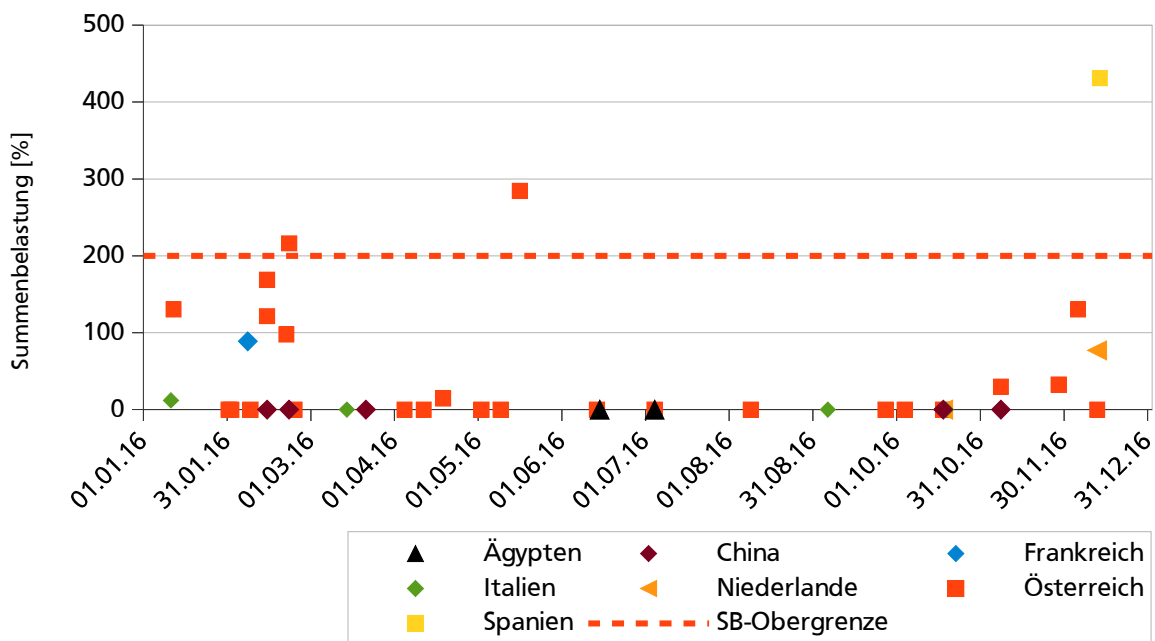
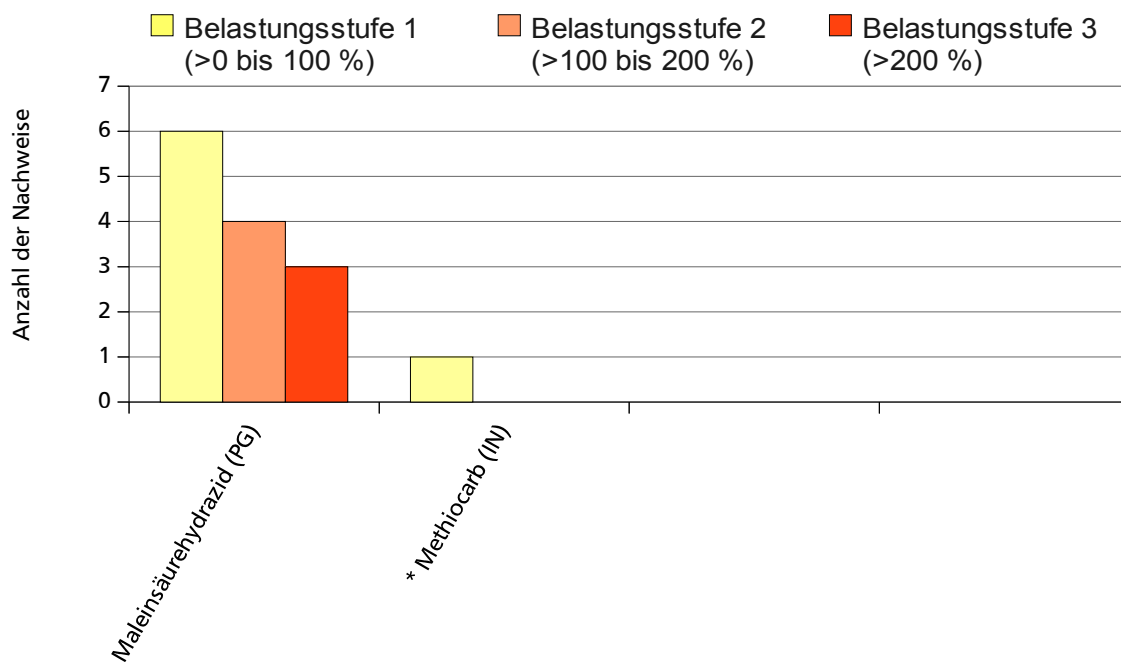


Abbildung 92. Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2016 nach Produkt und Herkunft

#### 4.8 Zwiebelgemüse



**Abbildung 93.** Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2016

(Nachweise in 14 von 44 untersuchten Proben, 30 Proben ohne Nachweise; FU=Fungizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator). Methiocarb wurde in einer Jungzwiebelprobe nachgewiesen. Maleinsäurehydrazidfunde in Zwiebeln und einer der drei untersuchten Knoblauchproben)

## 4.9 Fruchtgemüse

Von der Kategorie Fruchtgemüse wurden im Jahr 2016 insgesamt 174 Proben auf Pestizidrückstände untersucht. Es wurden vor allem Tomaten- (45) und Paprikaprobe (41) untersucht, zudem 25 Gurken, 13 Zuckermelonen, 9 Wassermelonen, 9 Melanzani, 7 Zucchini, sowie Chilis, Pfefferoni, Okras, Kiwanos, Kürbisse, Physalis, Mais und Babymais beprobt. Der Großteil der Proben stammte aus Österreich (75) und Spanien (37), sowie aus Marokko (12) (Tab. 82, Abb. 99).

14 Proben waren als PRO PLANET-Produkte gekennzeichnet, darunter Paprika- (10), Tomaten- (2), 1 Gurken- (1) und Zuckermaisproben (1).

Eine statistische Analyse wurde für die Kategorie Fruchtgemüse und für Tomaten für den Zeitraum 2012 bis 2016 durchgeführt, für Paprika für den Zeitraum 2014 bis 2016 (Tab. 85).

**Tabelle 82.** Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2016

HERKUNFT	Gesamt	Kürbisgewächse mit genießbarer Schale		Kürbisgewächse mit ungenießbarer Schale				Nachtschattengewächse					Zuckermais			
		Gurken	Zucchini	Kiwanos	Kürbis	Melonen, Zucker-	Melonen, Wasser-	Paprika	Pfefferoni	Chilis	Tomaten	Physalis	Melanzani	Okra	Mais	Babymais
<b>Gesamt</b>	<b>174</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Österreich	75	15	1		2	1		23	1		25		5		2	
Spanien	37	10	3			2	3	9		2	5		3			
Marokko	12		3					2			7					
Thailand	9									3				3		3
Italien	8					5			2		1					
Brasilien	6					4	2									
Tunesien	5										5					
Griechenland	3							3								
Israel	3							1	1	1						
Ungarn	3						1	2								
Kolumbien	2											2				
Kroatien	2			2												
Niederlande	2										2					
Panama	2						2									
Türkei	2								1							
Costa Rica	1					1										
Spanien/Italien	1							1								
Unbekannt	1												1			

Bei den insgesamt 174 untersuchten Produkten der Kategorie Fruchtgemüse wurden 1 (0,6 %) ARfD-, 2 (1,1 %) HW- und 4 (2,3 %) SB-Überschreitungen, von denen 3 (1,7 %) auf eine PRP-Überschreitung zurückzuführen waren, festgestellt (Tab. 83). Die Beanstandungen sind bei Fruchtgemüse auf einem sehr niedrigen Niveau. Gegenüber dem Vorjahr 2015 gab es in allen Kategorien einen Anstieg an Überschreitungen, die mittlere Summenbelastung war in etwa gleich hoch. Die Anteile an HW-, ARfD-, SB- und PRP-Überschreitungen sowie die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2016 waren allerdings nicht signifikant verschieden (Tab. 85, Tab. 86, Abb. 97).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 30 %, und entsprach damit dem des Vorjahres 2015 (SB=31 %), die maximale betrug 1253 % und wurde bei einer Tomate (Tab. 83) aus Marokko (Abb. 100, Abb. 101) festgestellt. Die 4 **SB-Überschreitungen** wurden durch je 1 Probe Chilis aus Thailand, Cherry-Tomaten aus Marokko, Gurken aus Spanien sowie Zuckermelonen aus Italien verursacht (Abb. 100, Abb. 101).

## 4.9 Fruchtgemüse

Bei 6 weiteren Proben lag die SB zwischen 100 % und 200 %, davon 2 Gurken (Spanien), 2 Paprikas (Österreich, Spanien), 1 Chili (Spanien) und 1 Cherry-Tomate (Marokko). Alle übrigen 164 Proben hatten eine SB unter 100 % (Abb. 99).

In 63 (36 %) von insgesamt 174 untersuchten Fruchtgemüseproben wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 67 Proben (39 %) kam es zu einer Mehrfachbelastung mit Pestiziden. Der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastung stieg seit dem Jahr 2012 von 25 % auf 39 % stetig an. Dies ist vor allem auf die seit 2014 umfangreich durchgeführte Zusatzuntersuchung auf Dithiocarbamate zurückzuführen. Diese wurden in den Vorjahren nicht erfasst, Rückstände waren jedoch in den Produkten vorhanden. Maximal wurden 7 verschiedene Wirkstoffe gefunden, in Gurken aus Spanien (Tab. 84, Tab. 87, Abb. 98). Die Summenbelastung betrug in dieser Probe 253 %.

Im Jahr 2016 wurden 56 verschiedene Pestizide sowie der Kontaminant Chlorat in Fruchtgemüse nachgewiesen (Abb. 100, Tab 88). Die **ARfD-Überschreitung** wurde durch das Insektizid Formetanat bei Zuckermelonen (105 %) aus Italien verursacht. Die 2 **HW-Überschreitungen** wurden durch die Insektizide Chlorpyrifos (400 %) und Triazophos (25.000 %) (beide HW=0,01 mg/kg) bei einer Probe Chilis aus Thailand und durch das Insektizid Chlorfenapyr (550 %) bei Tomaten (HW=0,01 mg/kg) aus Marokko verursacht.

Die 3 **PRP-Überschreitungen** wurden durch die Insektizide Chlorpyrifos (Chilis aus Thailand; Probe mit der HW-ÜS), Formetanat (Zuckermelonen, Italien; Probe mit ARfD-ÜS) sowie durch das Fungizid Chlorothalonil (Cherry-Tomaten aus Marokko) verursacht. In den Jahren 2009 bis 2016 führten bei Fruchtgemüse nur vereinzelt verschiedene Wirkstoffe zu PRP-Überschreitungen (Tab 88). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden 2016 die drei Wirkstoffe Bifenazat, Chlorothalonil und Flutriafol gefunden. Am häufigsten (> 5 % der Proben) wurden die Fungizide Propamocarb (10 %), Azoxystrobin (10 %), Cyprodinil (8 %), Fludioxonil (8 %), und Fluopyram (5 %) nachgewiesen, sowie die Insektizide Imidacloprid (8 %), Pymetrozin (7 %) und Spirotetramat&Metaboliten (6 %) (Abb. 100). Einen Überblick über die nachgewiesenen Wirkstoffe im Zeitraum 2009 bis 2016 gibt Tabelle 88.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

31 Proben wurden auf **Dithiocarbamate** untersucht (2015: 21 Proben), darunter 17 Gurken, 3 Zucchini, 8 Tomaten, 2 Paprikas und 1 Chili. In 5 Proben gab es einen Nachweis, darunter 3 Gurken (Spanien), 1 Zucchini (Marokko), 1 Tomaten (Marokko).

Des Weiteren wurden 1 Tomatenprobe (Spanien) und 5 Gurkenproben (3 Österreich, 2 Spanien) auf Nachweise von **Chlorat/Perchlorat** untersucht. In den Gurken wurde 1-mal Chlorat und 2-mal Perchlorat nachgewiesen.

3 Proben (Chilis, Thailand; Pfefferonis, Italien; Paprikas, Marokko) wurden auf Rückstände von **Ethephon** untersucht. Dieser Wirkstoff wird als Wachstumsregulator/Reifebeschleuniger eingesetzt, wurde jedoch nicht nachgewiesen.

### EDC- Belastung

Von den 56 im Jahr 2016 nachgewiesenen Wirkstoffen in Fruchtgemüse sind 18 potentiell **endokrin wirksame Pestizide** (Tab. 88). In 53 Proben (30%) wurde zumindest ein potentiell endokrin

wirksamer Wirkstoff nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe gefunden, in je einer Probe spanischer Gurken und marokkanischer Cherry-Tomaten.

#### 4.9.1 Paprika

Insgesamt wurden 41 Paprikas untersucht. Etwa die Hälfte der Proben stammte aus Österreich (23). Weitere untersuchte Herkünfte waren Spanien (9), Griechenland (3), Marokko (2), Ungarn (2) und Israel (1). Auf einer Mixprobe waren die Herkünfte Spanien und Italien angegeben (Tab. 82, Abb. 101). 10 der 23 österreichischen Paprikaprobe waren PRO PLANET-Produkte.

Im Jahr 2016 wurden, wie im Vorjahr 2015, keine **ARfD**-, **HW**- und **PRP**- und **SB-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 83). Die mittlere **Summenbelastung** betrug 20 %, ( $SB_{2015} = 19\%$ ) die maximale 128 % (Tab. 85). Die SB-Überschreitungen und die mittlere Summenbelastung der Jahre 2014 bis 2016 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 85).

In 13 der 41 Proben (32 %) wurden keine **Pestizidrückstände** detektiert (vgl 2015: 19 %). Dies waren damit mehr Proben als im Vorjahr, aber weniger als in den Jahre 2012 bis 2014, in denen zirka 50 % der Proben ohne Pestizidrückstände waren.

In 17 Proben (41 %) wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen (Tab. 84). Die maximale Wirkstoffanzahl von 5 Wirkstoffen wurde bei 1 spanischen „Paprika, Mix“ Probe festgestellt. Keiner der Wirkstoffe überschritt die **PRP-Obergrenzen**. Bis auf Flutriafol wurden alle Wirkstoffe in Konzentrationen kleiner 100 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Insgesamt wurden 24 verschiedene Wirkstoffe in Paprikaprobe gefunden. Am häufigsten wurden die Insektizide Spirotetramat&Metaboliten (20 %) und Pymetrozin (12 %) sowie die Fungizide Fludioxonil (17 %), Triadimenol (15 %) und Fluopyram (10 %) nachgewiesen (Abb. 99).

Von den 24 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 7 potentiell **endokrin wirksam**. In 12 (29 %) der 41 Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen (vgl. 2015: in 45 % der Proben). Maximal wurden 2 EDCs in je einer Paprikaprobe aus Österreich und Spanien gefunden.

#### 4.9.2 Tomaten

Insgesamt wurden 45 Tomaten untersucht. Die Proben stammten vor allem aus Österreich (25), Marokko (7), sowie aus Spanien (5), Tunesien (5), Niederlande (2) und Italien (1) (Tab. 82, Abb. 101). 2 der 25 österreichischen Paprikaprobe waren mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet.

Im Jahr 2016 wurde 1 **HW-Überschreitung** und 1 **SB-Überschreitung**, die durch eine **PRP-Überschreitung** festgestellt (Tab. 83). Die Unterschiede an Überschreitungen in den Jahren 2012 bis 2016 waren nicht signifikant (Tab. 85).

Die mittlere **Summenbelastung** der Tomaten betrug 51 % und war damit höher als im Vorjahr mit 21 %, die maximale **Summenbelastung** betrug 1253 %. Die mittlere Summenbelastung ist bei Tomaten mit Ausnahme von Ausreißern sehr gering. Die Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2016 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 85, Abb. 95). Die SB-Überschreitung wurde bei einer Cherry-Tomate aus Marokko festgestellt. Bis auf eine weitere Cherry-Tomate aus Marokko mit einer Summenbelastung von 176 % hatten alle untersuchten Tomatenprobe eine Summenbelastung < 100 % der PRP-Obergrenze (Abb. 99).

In 15 der 45 Proben (33 %) wurden keine **Pestizidrückstände** detektiert. In den 30 übrigen Proben (67 %) waren Rückstände von 1 bis maximal 6 Wirkstoffe zu finden. In 23 Proben (51 %) wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen (Tab. 84). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde bei einer Tomate aus Österreich festgestellt. Die PRP-Obergrenze überschritt das Fungizid Chlorothalonil in einer Probe der Herkunft Marokko. In einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurde das Akarazid Bifenazat nachgewiesen. Die restlichen 31 Wirkstoffe wurden in Konzentrationen < 100 % der PRP-Obergrenze gefunden. Insgesamt wurden 33 verschiedene Wirkstoffe in den Tomatenproben gefunden, davon am häufigsten die Fungizide Azoxystrobin (18 %), Cyprodinil (16 %), Fludioxonil (11 %), Boscalid (9 %) und Fenhexamid (9 %), sowie die Akarizide und Insektizide Pyriproxyfen (9 %), Bifenazat (7 %), Chlorantraniliprol (7 %) und Spiridoclofen (7 %) (Abb. 100, Abb. 101).

Von den 33 nachgewiesenen Wirkstoffen in Tomaten sind 9 potentiell **endokrin wirksam**. In 10 (22 %) der 45 Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen (vgl. 2015 in 31 % der Proben). Maximal wurden 4 EDCs, in einer Tomatenprobe aus Marokko, nachgewiesen. In den 25 österreichischen Tomatenproben waren keine EDCs.

#### **Tomaten Österreich und übrige Herkünfte im Jahr 2016**

Bei den 25 **österreichischen Tomatenproben** wurden wie schon in den Vorjahren keine **HW-, ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen** festgestellt. Die mittlere **Summenbelastung** betrug 15 %. Die maximale Summenbelastung lag bei 98 % (Tab. 85, Abb. 95).

Bei den 20 Proben der **übrigen Herkünfte** wurde 1 **HW-Überschreitung** bei einer marokkanischen Probe festgestellt. Bei einer weiteren marokkanische Probe kam es zu einer **SB-Überschreitung**, die durch eine **PRP-Überschreitung** verursacht wurde. Die mittlere **Summenbelastung** betrug bei den Proben der übrigen Herkünfte 95 %, die maximale lag bei 1253% in der Cherry-Tomate aus Marokko. Die mittlere **Summenbelastung** der österreichischen Tomatenproben (SB=15 %) war signifikant niedriger als die der Proben der übrigen Herkünfte. (SB=95 %)

In 12 der 25 **österreichischen Proben** (48 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. In 4 Proben (16 %) wurde 1 Wirkstoff und in den restlichen 9 Proben (36 %) wurden Mehrfachrückstände von maximal 6 Wirkstoffen nachgewiesen (Tab. 87, Abb. 98).

In den 20 Proben der **übrigen Herkünfte** wurden in 3 Proben (15 %) keine Pestizidrückstände nachgewiesen. In 3 Proben (15 %) wurde 1 Wirkstoff und in den restlichen 70 % Mehrfachbelastungen mit maximal 5 verschiedenen Wirkstoffen in einer Cherry-Tomatenprobe aus Marokko gefunden.

In den 25 österreichischen Tomatenproben wurden insgesamt 12 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, darunter war kein endokrin wirksames Pestizid. In den 20 Proben der restlichen Herkünfte wurden hingegen 28 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, darunter waren 9 endokrin wirksame Pestizide (Abb. 101).

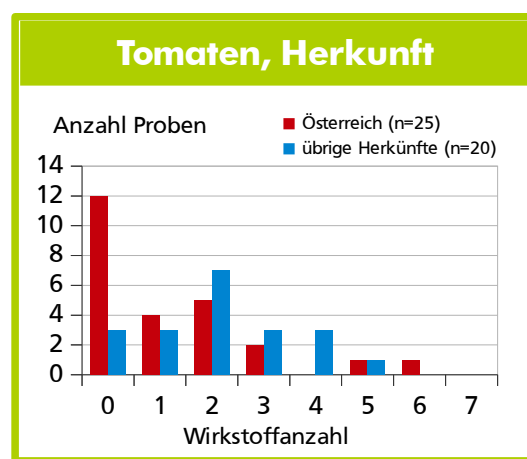
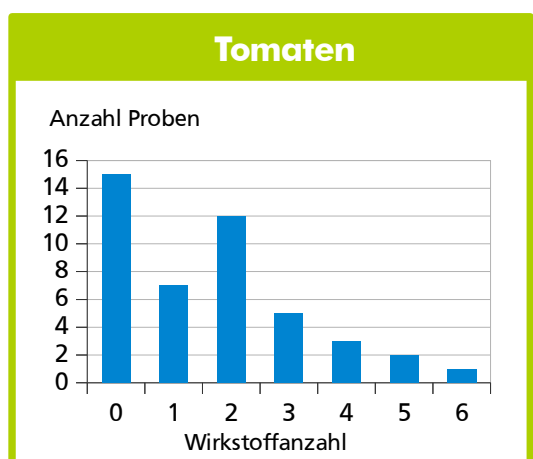
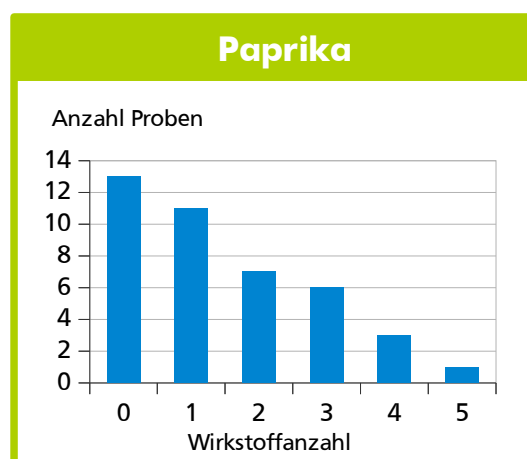
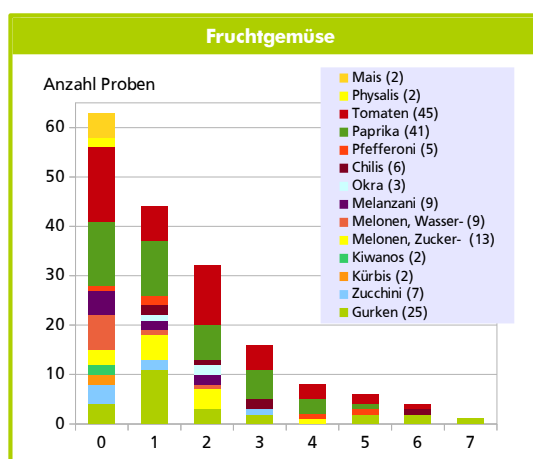
Tabelle 83. Statistik Fruchtgemüse 2016

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Fruchtgemüse</b>	<b>174</b>	<b>1</b>	<b>0,6</b>	<b>2</b>	<b>1,1</b>	<b>3</b>	<b>1,7</b>	<b>4</b>	<b>2,3</b>	<b>30</b>	<b>112</b>	<b>1253</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>Kürbisgewächse, genießbare Schale</b>														
Gurken	25	-	-	-	-	-	-	1	4,0	31	68	253	7	4
Zucchini	7	-	-	-	-	-	-	-	-	12	14	36	3	2
<b>Kürbisgewächse, ungenießbare Schale</b>														
Kiwanos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Melonen, Zucker-	13	1	7,7	-	-	1	7,7	1	7,7	59	178	676	4	1
Melonen, Wasser-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	11	2	3
<b>Solanaceae</b>														
Melanzani	9	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	29	2	2
Okra	3	-	-	-	-	-	-	-	-	21	24	54	2	0
<b>Paprikas</b>														
Paprikas	41	-	-	-	-	-	-	-	-	20	32	128	5	2
Chilis	6	-	-	1	16,7	1	16,7	1	16,7	44	55	153	6	2
Pfefferoni	5	-	-	-	-	-	-	-	-	19	18	48	5	2
<b>Tomaten</b>														
Tomaten	45	-	-	1	2,2	1	2,2	1	2,2	51	185	1253	6	4
Tomaten, auf Rispe	15	-	-	-	-	-	-	-	-	25	33	99	6	2
Tomaten, Cherry-	20	-	-	-	-	1	-	1	5,0	33	63	273	9	3
Tomaten, Fleisch-	10	-	-	1	-	-	-	-	-	83	271	1253	5	4
Physalis	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Zuckermais</b>														
Zuckermais	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Mais	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Babymais	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Tomaten, Österreich</b>														
Tomaten, Österreich	25	-	-	-	-	-	-	-	-	15	25	99	6	0
<b>Tomaten, übrige Herkünfte</b>														
Tomaten, übrige Herkünfte	20	-	-	1	5,0	1	5,0	1	5,0	95	269	1253	5	4
<b>PRO PLANET</b>														
PRO PLANET	14	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	13	5	1
Gurken	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0
Paprika	10	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	13	5	1
Tomaten	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Mais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>nicht PRO PLANET</b>														
nicht PRO PLANET	102			1		1		2		38	129	1253	7	4
Gurken	24							1		32	69	253	7	4
Paprika	31									25	35	128	4	2
Tomaten	43			1		1		1		53	189	1253	6	4
Mais	4									0	0	0	0	0

## 4.9 Fruchtgemüse

**Tabelle 84.** Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2016  
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Fruchtgemüse		Paprika		Tomaten		Tomaten, Österreich		Tomaten, übrige Herkünfte	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	63	36,2	13	31,7	15	33,3	12	48,0	3	15,0
1	44	25,3	11	26,8	7	15,6	4	16,0	3	15,0
2	32	18,4	7	17,1	12	26,7	5	20,0	7	35,0
3	16	9,2	6	14,6	5	11,1	2	8,0	3	15,0
4	8	4,6	3	7,3	3	6,7	-	-	3	15,0
5	6	3,4	1	2,4	2	4,4	1	4,0	1	5,0
6	4	2,3	-	-	1	2,2	1	4,0	-	-
7	1	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>



**Abbildung 94.** Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2016



Tabelle 85. Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2009 bis 2016

Probe- jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		ns	%	ns	%	ns	%	ns	%	MW ± Stabw	Max
Fruchtgemüse											
2009	135	0		0		3	2,2%	8	5,9%	45 ± 106	736
2010	111	2	1,8%	3	2,7%	3	2,7%	3	2,7%	33 ± 77	625
2011	162	0		3	1,9%	3	1,9%	6	3,7%	27 ± 57	326
2012	134	0		0		0		0		15 ± 35	196
2013	194	0		0		1	0,5%	3	1,5%	18 ± 43	317
2014	173	3	1,7%	4	2,3%	6	3,5%	7	4,0%	56 ± 248	2817
2015	153	0		1	0,7%	1	0,7%	2	1,3%	31 ± 163	1990
2016	174	1	0,6%	2	1,1%	3	1,7%	4	2,3%	30 ± 112	1253
<i>p</i>		ns		ns		ns		ns		ns	
Paprikas											
2009	45	0		0		1	2,2%	1	2,2%	28 ± 86	554
2010	36	1	2,8%	0		1	2,8%	1	2,8%	30 ± 64	335
2011	63	0		1	1,6%	2	3,2%	2	3,2%	26 ± 60	326
2012	43	0		0		0		0		20 ± 42	196
2013	49	0		0		0		1	2,0%	14 ± 32	201
2014	35	0		0		0		0		12 ± 24	114
2015	33	0		0		0		0		19 ± 25	100
2016	41	0		0		0		0		20 ± 32	128
<i>p</i>		-		-		-		-		ns	
Tomaten											
2009	67	0		0		2	3,0%	7	10,4%	63 ± 127	736
2010	58	1	1,7%	2	3,4%	2	3,4%	2	3,4%	37 ± 90	625
2011	64	0		1	1,6%	1	1,6%	4	6,3%	39 ± 65	272
2012	55	0		0		0		0		17 ± 37	180
2013	76	0		0		1	1,3%	2	2,6%	20 ± 54	317
2014	63	2	3,2%	3	4,8%	4	6,3%	5	7,9%	107 ± 390	2817
2015	62	0		0		0		1	1,6%	21 ± 41	273
2016	45	0		1	2,2%	1	2,2%	1	2,2%	51 ± 185	1253
<i>p</i>		ns		ns		ns		ns		ns	
Tomaten, Österreich											
2009	29	0		0		1	3,4%	2	6,9%	49 ± 113	467
2010	31	0		0		1	3,2%	1	3,2%	13 ± 42	236
2011	31	0		0		0		0		17 ± 35	172
2012	32	0		0		0		0		9 ± 22	113
2013	43	0		0		0		0		7 ± 12	51
2014	32	0		0		0		0		12 ± 27	121
2015	30	0		0		0		0		7 ± 14	59
2016	25	0		0		0		0		15 ± 25	99
Tomaten, übrige Herkünfte											
2009	38	0		0		1	2,6%	5	13,2%	74 ± 137	736
2010	27	1	3,7%	2	7,4%	1	3,7%	1	3,7%	64 ± 119	625
2011	33	0		1	3,0%	1	3,0%	4	12,1%	61 ± 78	272
2012	23	0		0		0		0		28 ± 50	180
2013	33	0		0		1	3,0%	2	6,1%	38 ± 77	317
2014	31	2	6,5%	3	9,7%	4	12,9%	5	16,1%	205 ± 537	2817
2015	32	0		0		0		1	3,1%	34 ± 52	273
2016	20	0		1	5,0%	1	5,0%	1	5,0%	95 ± 269	1253
Tomaten, 2016 Österr. < übrige Herkünfte											
<i>p</i>		-		ns		ns		ns			*

statistischer Vergleich: Fruchtgemüse 2012 bis 2016, Paprikas 2014 bis 2014, Tomaten 2012 bis 2016  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...kein stat. Vergleich möglich

## 4.9 Fruchtgemüse

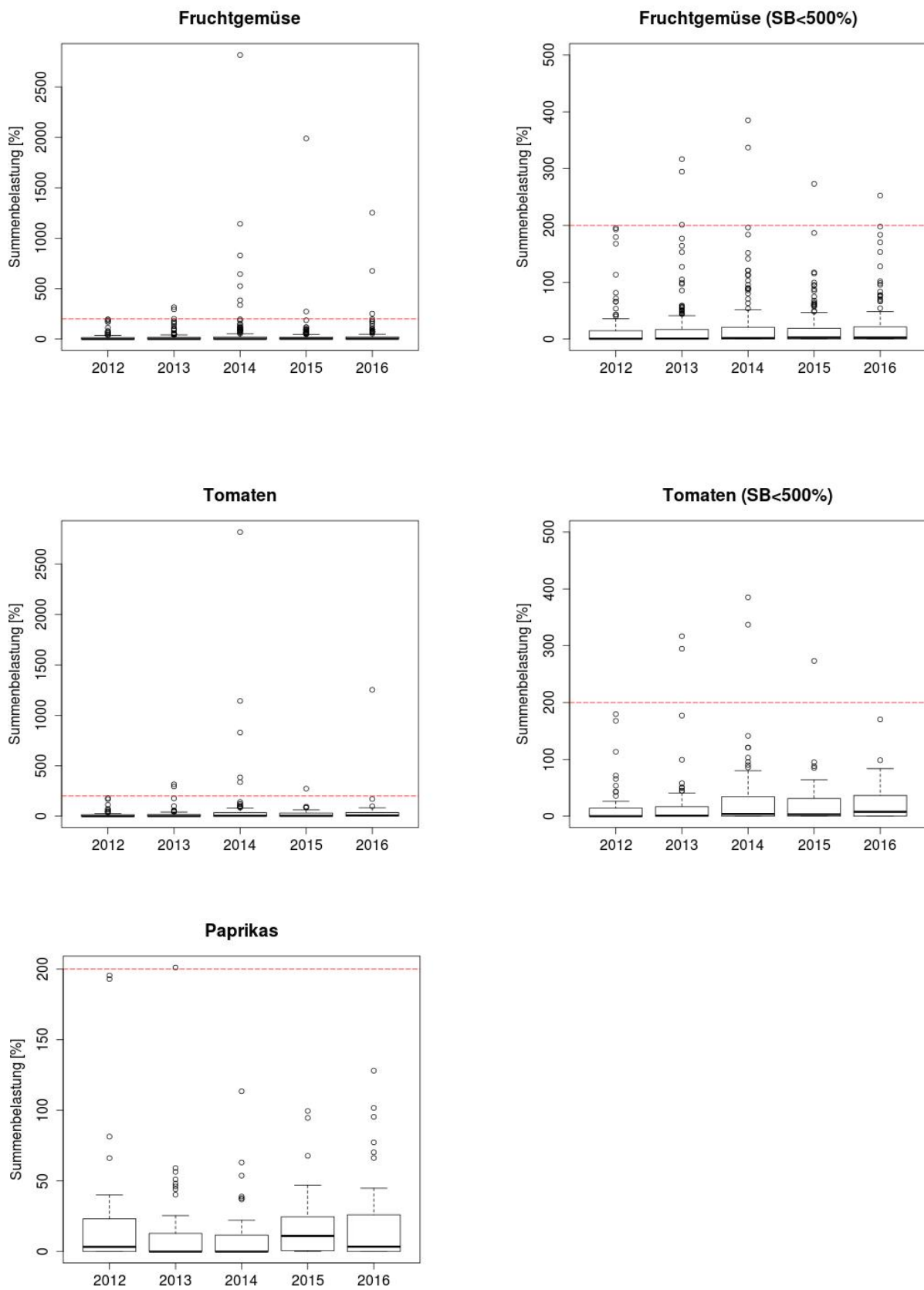
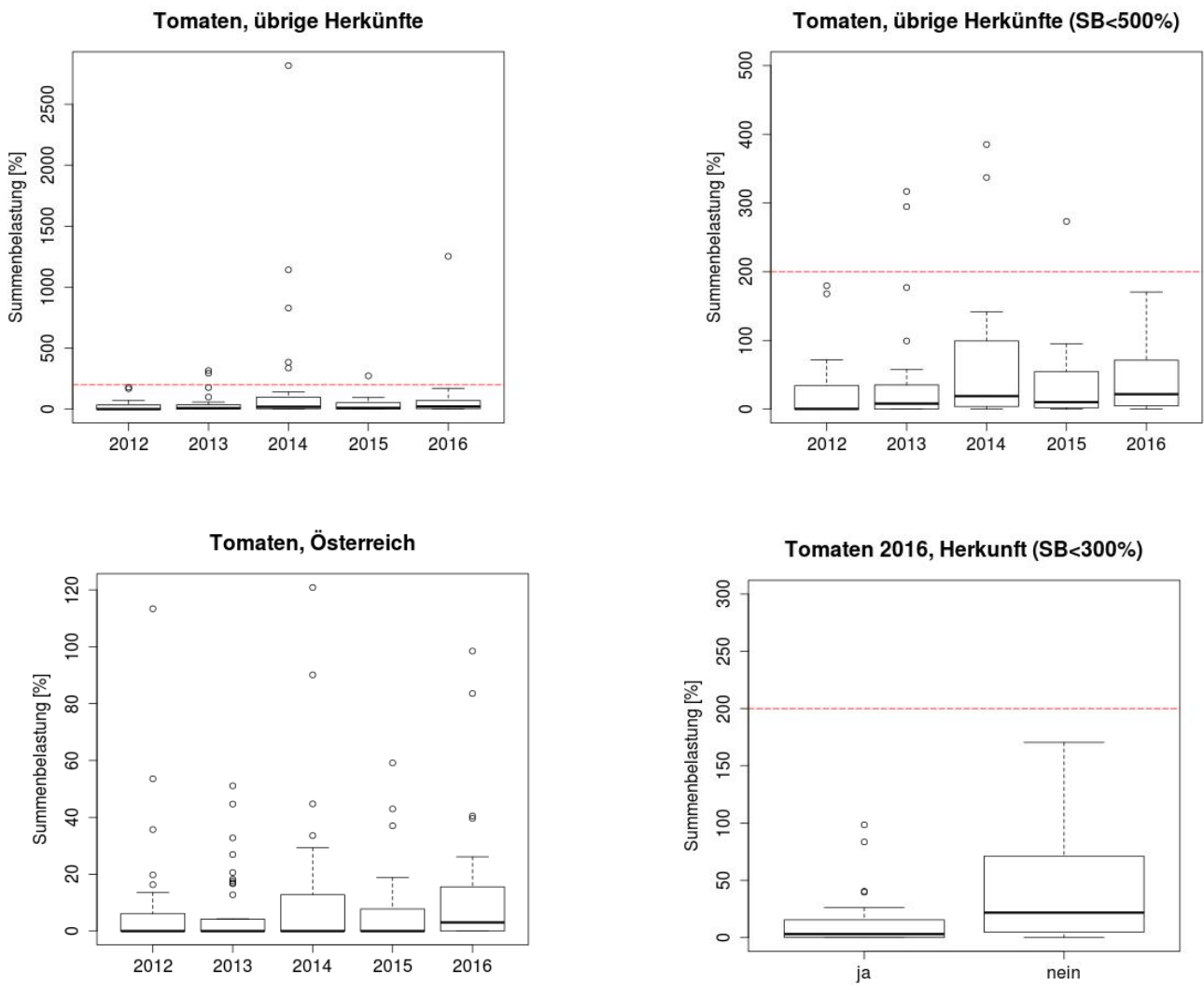


Abbildung 95. Summenbelastung Fruchtgemüse 2012 bis 2016



**Abbildung 96.** Summenbelastung Tomaten nach Herkunft

ja=Österreich, nein = übrige Herkunft; Im Diagramm „Tomaten 2016, Herkunft (SB < 300%)“ ist der Datenpunkt in der Kategorie übrige Herkunft mit der Summenbelastung 1253 % nicht dargestellt.

Tabelle 86. Anzahl SB-Überschreitungen Fruchtgemüse 2012 bis 2016

## a) Fruchtgemüse

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	133	0	0	0	133
2013	194	1	3	2	191
2014	173	6	7	1	166
2015	153	1	2	1	151
2016	174	3	4	1	170

## b) Paprika

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	43	0	0	0	43
2013	49	0	1	1	48
2014	35	0	0	0	35
2015	33	0	0	0	33
2016	41	0	0	0	41

## c) Tomaten

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	55	0	0	0	55
2013	76	1	2	1	74
2014	63	4	5	1	58
2015	62	0	1	1	61
2016	45	1	1	0	44

## d) Tomaten Österreich

Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü	
				ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	32	0	0	0	32
2013	43	0	0	0	43
2014	32	0	0	0	32
2015	30	0	0	0	30
2016	25	0	0	0	25

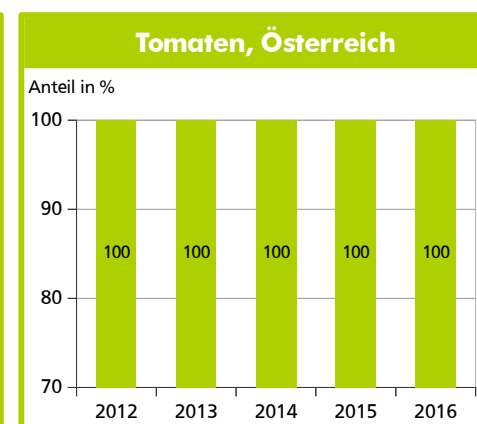
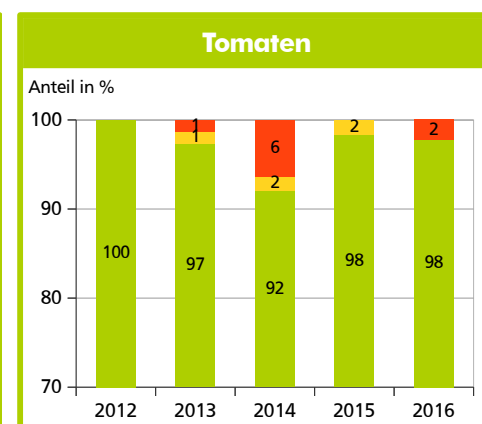
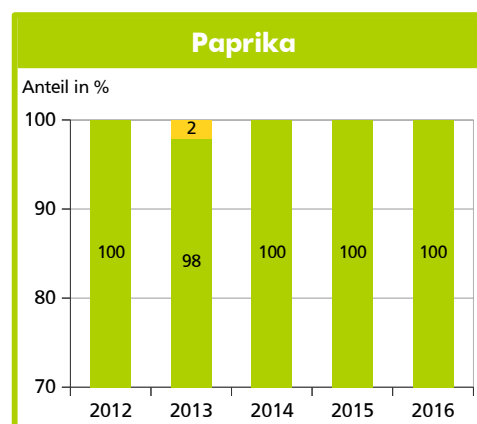
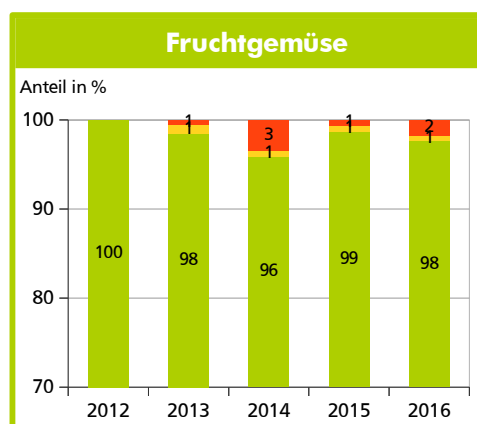


Abbildung 97. SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2012 bis 2016

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

**Tabelle 87.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2012 bis 2016

a) Fruchtgemüse

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	62	38	21	7	2	3	133
2013	93	47	23	14	8	9	194
2014	74	41	25	15	14	4	173
2015	61	35	27	13	7	10	153
2016	63	44	32	16	8	11	174

b) Paprika

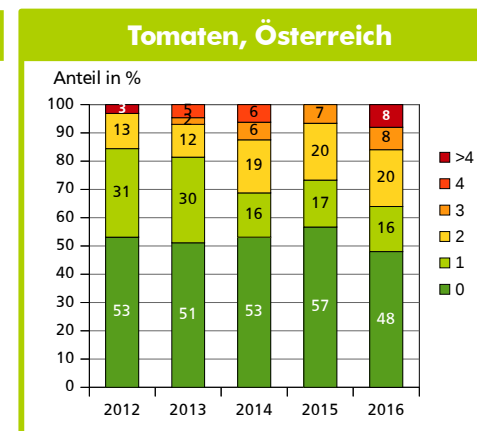
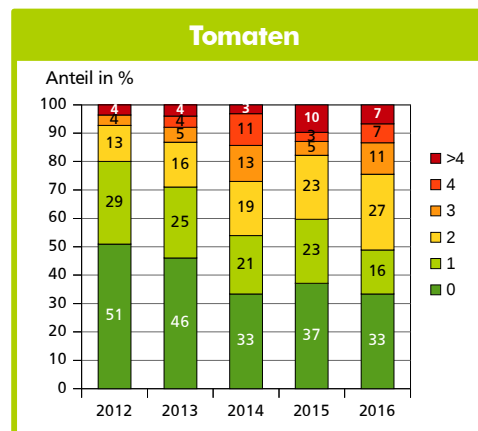
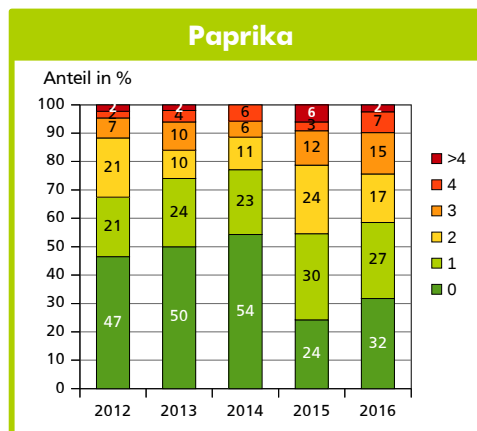
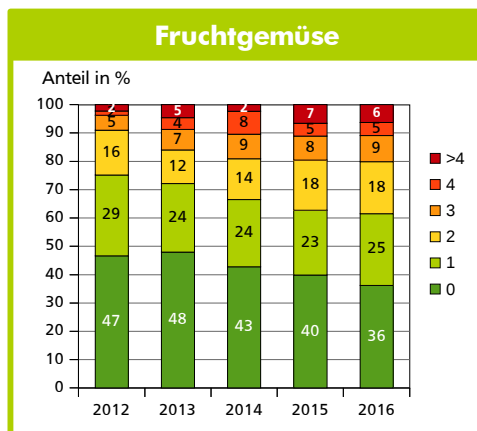
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	20	9	9	3	1	1	43
2013	25	12	5	5	2	1	50
2014	19	8	4	2	2	0	35
2015	8	10	8	4	1	2	33
2016	13	11	7	6	3	1	41

c) Tomaten

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	28	16	7	2	0	2	55
2013	35	19	12	4	3	3	76
2014	21	13	12	8	7	2	63
2015	23	14	14	3	2	6	62
2016	15	7	12	5	3	3	45

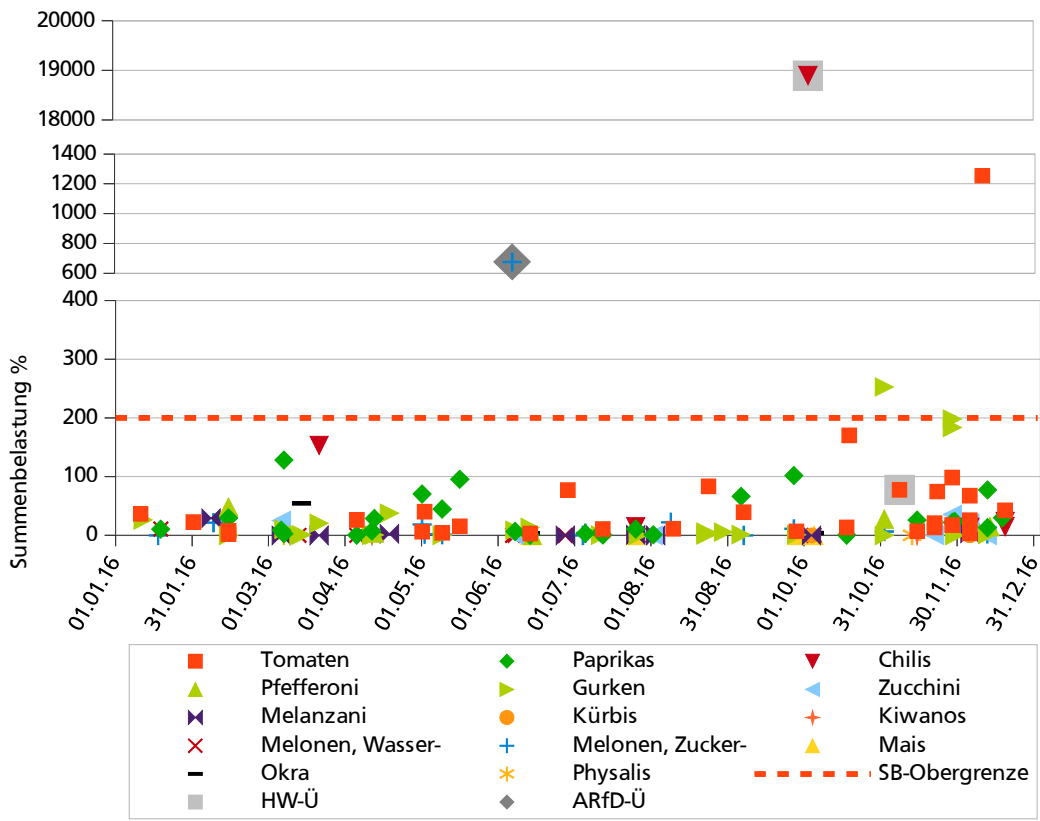
d) Tomaten Österreich

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	17	10	4	0	0	1	32
2013	22	13	5	1	2	0	43
2014	17	5	6	2	2	0	32
2015	17	5	6	2	0	0	30
2016	12	4	5	2	0	2	25



**Abbildung 98.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2012 bis 2016

### Fruchtgemüse: Einteilung nach Produkt



### Fruchtgemüse: Einteilung nach Herkunft

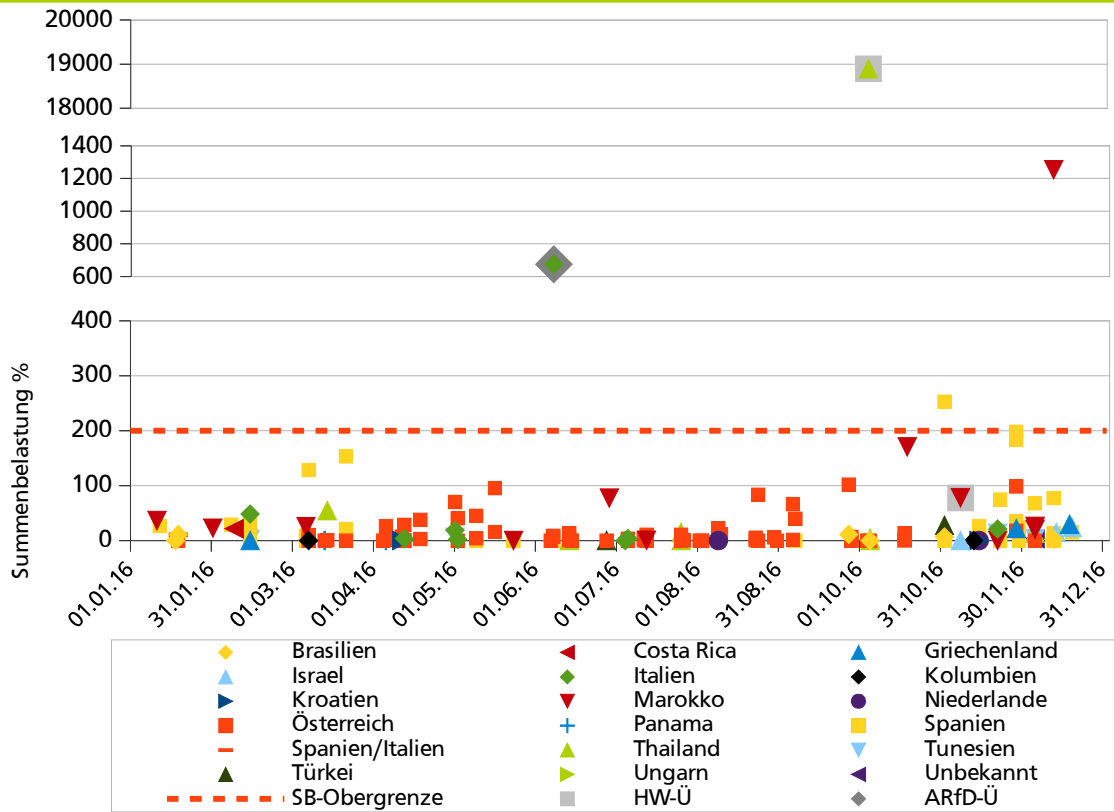
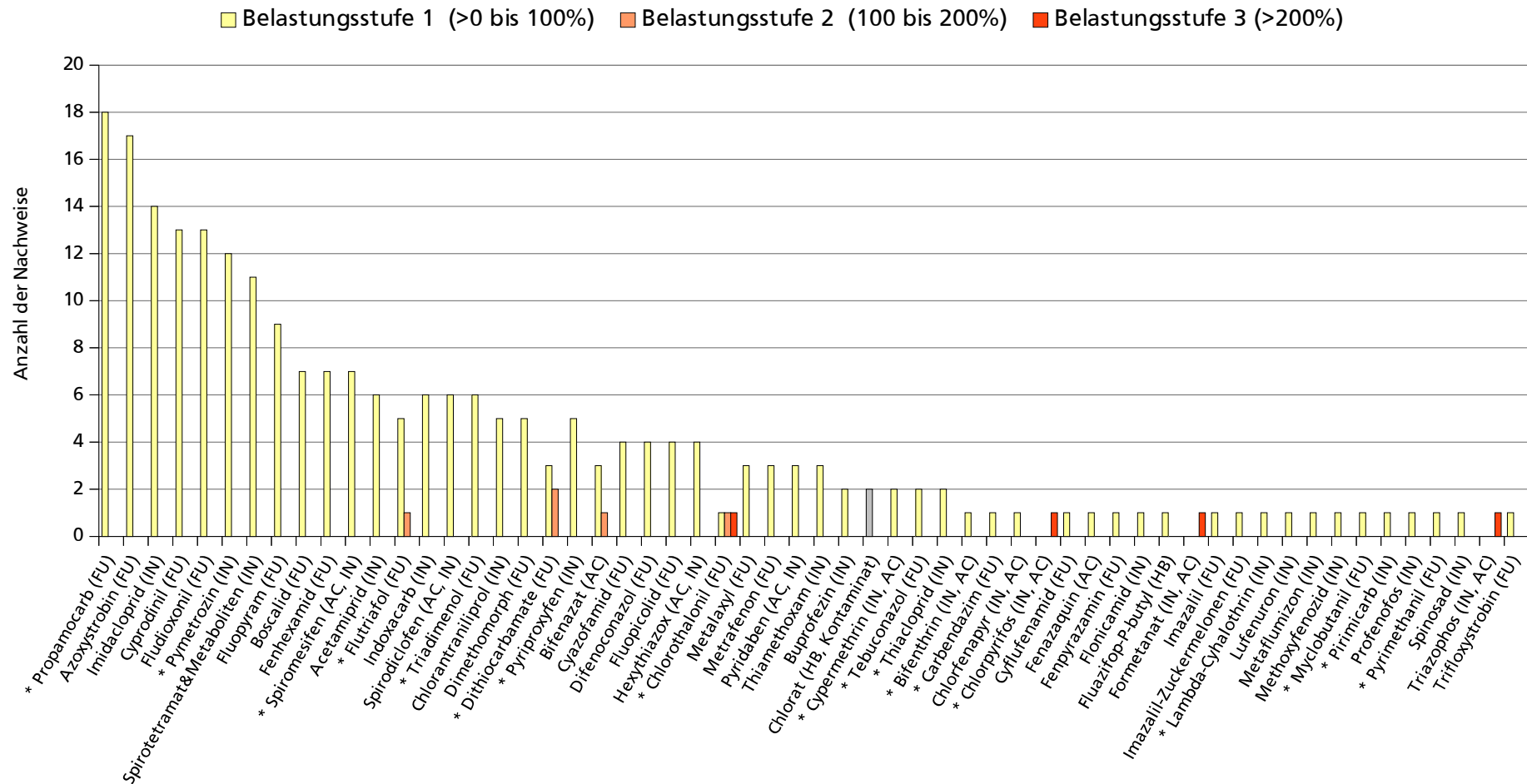
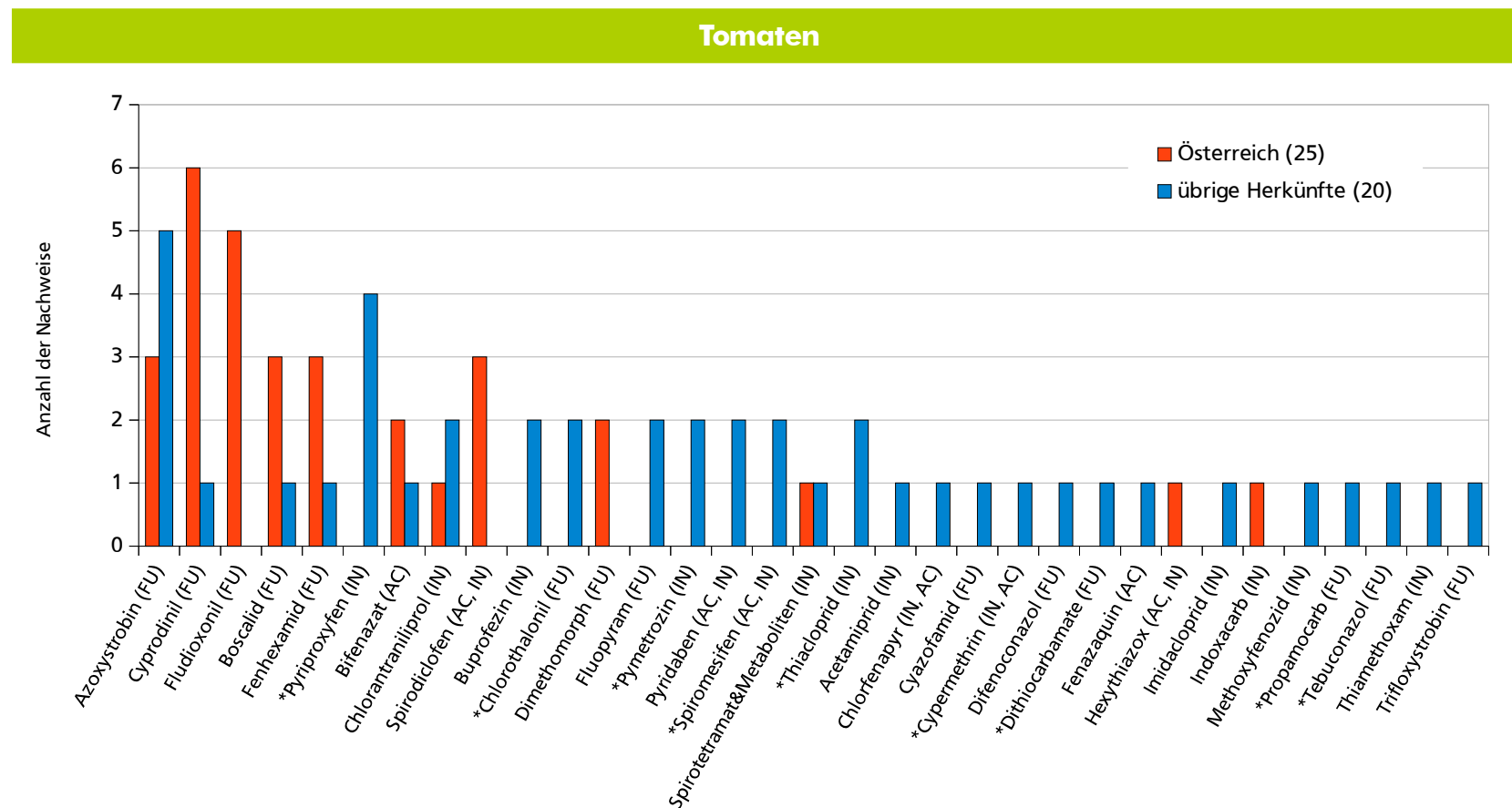


Abbildung 99. Jahresverlauf Fruchtgemüse 2016 nach Art und Herkunft



**Abbildung 100.** Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2016

(Nachweise in 111 von 174 untersuchten Proben, 63 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \* ...EDC)



**Abbildung 101.** Wirkstoffprofil Tomaten nach Herkunft 2016

(**Österreich:** Nachweise in 13 von 25 untersuchten Proben, 12 Proben (48 %) ohne Nachweise, 12 verschiedene Wirkstoffe)

**übrige Herkunft:** Nachweise in 17 von 20 untersuchten Proben, 3 Proben (15 %) ohne Nachweise, 28 verschiedene Wirkstoffe; Paprikas insgesamt: 33 verschiedene Wirkstoffe; Chlorothalonil 1-mal >200 % PRP-Obergrenze. AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; Wirkstoffe mit \* sind potentiell endokrin wirksam)



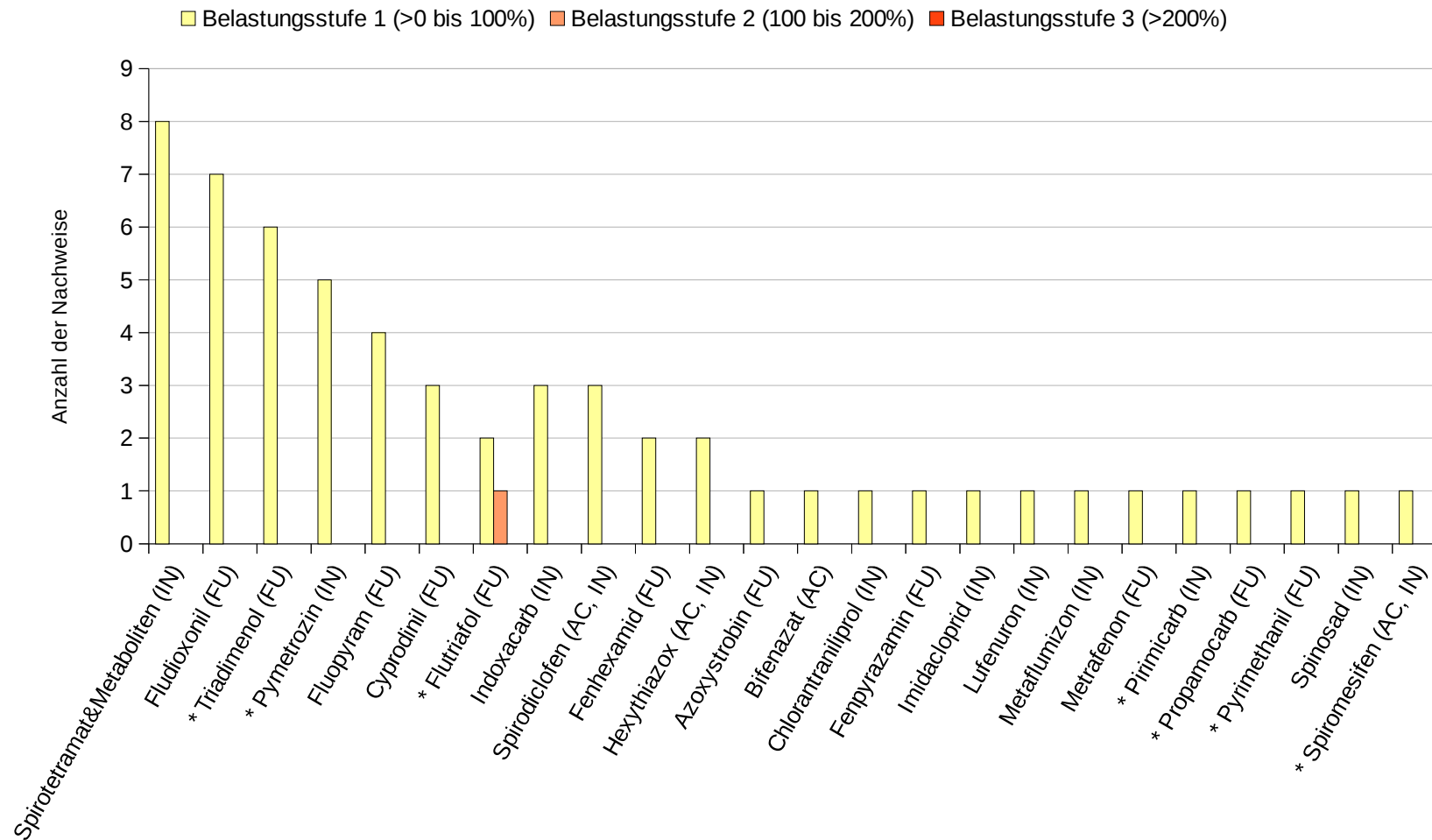


Abbildung 102. Wirkstoffprofil Paprikas 2016

## 4.9 Fruchtgemüse

**Tabelle 88.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Fruchtgemüse 2009 bis 2016

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
Probenanzahl	135	111	162	134	194	173	153	174	1062	
< NWGR*	56	39	59	62	93	74	61		444	
Wirkstoff (Typ)										
Cyprodinil (FU)	5	10	21	11	20	13	11	13	104	
Azoxystrobin (FU)	17	9	14	9	7	12	10	17	95	
Fludioxonil (FU)	5	11	16	10	17	11	12	13	95	
Propamocarb (FU)	7	10	12	7	12	12	13	18	91	EDC
Boscalid (FU)	12	10 (1)	15	7	9	10	11	7	81 (1)	
Pymetrozin (IN)	5	3 (1)	7	7	11	10	7	12	62 (1)	EDC
Imidacloprid (IN)	2	3	7	4	10	11	7	14	58	
Flutriafol (FU)		1	9	8	7	11	6	6	48	EDC
Fenhexamid (FU)	1	7	8	4	11	4	3	7	45	
Indoxacarb (IN)	4	3	5 (1)	7	4	8	8	6	45 (1)	
Dimethomorph (FU)	4	3	6	4	6	7	2	5	37	
Acetamiprid (IN)	2	6	4	2	6	2	5	6	33	
Hexythiazox (AC, IN)	2	1	10	1	5	5	4	4	32	
Spiromesifen (AC, IN)		1	2	3	6	3	10	7	32	EDC
Triadimenol (FU)	6	5	4	6		3	6	2	32	EDC
Pyriproxyfen (IN)	10	1	8		2	3	2	5	31	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	7	5 (1)	7		1	5	3		28 (1)	
Pyrimethanil (FU)	4	3	6	4	6	1	2	1	27	EDC
Spirotetramat&Metaboliten (IN)				3	5	4	4	11	27	
Imazalil-Zuckermelonen (FU)	5	5	1	2	3	5	4	1	26	
Spinosad (IN)	2	5	2	1	8	1	5	1	25	
Bifenazat (AC)		2	3 (1)	1	3	5	5	4	23 (1)	
Chlorantraniliprol (IN)		1	1	1	2	7	6	5	23	
Chlorothalonil (FU)	6 (1)			1	4 (1)	4 (1)	3	3 (1)	21 (4)	EDC
Metalaxyl (FU)	2	1	4	2	4	4	1	3	21	
Buprofezin (IN)	10	2	1		2	1	1	2	19	
Iprodion (FU, NE)	7 (1)	5		1	3	2	1		19 (1)	EDC
Tebuconazol (FU)		1	5	2	2	4	3	2	19	EDC
Thiacloprid (IN)	5	3	3			3	3	2	19	EDC
Difenoconazol (FU)			4	3	2	3	2	4	18	
Thiamethoxam (IN)	1	2	1	2	3	1	4	3	17	
Fonicamid (IN)					7	5	3	1	16	
Lufenuron (IN)	2	8	4				1	1	16	
Fluopyram (FU)						1	5	9	15	
Myclobutanil (FU)	2	3	1	3	2	1		1	13	EDC
Spirodiclofen (AC, IN)					1		5	6	12	
Trifloxystrobin (FU)	2		1		3	2	3	1	12	
Bupirimat (FU)		2	5	2	1	1			11	EDC
Cyromazin (IN)	4	4		1	1	1			11	
Dithiocarbamate (FU)					3		3	5	11	EDC
Fluopicolid (FU)					2	3	2	4	11	
Pyridalyl (IN)		1	4				6		11	

## 4.9 Fruchtgemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
Triadimenol+Triadimefon (FU)		3		2	1			4	10	EDC
Methoxyfenozid (IN)	1	5	1		1			1	9	
Penconazol (FU)	3	3				2	1		9	EDC
Tetraconazol (FU)	2	1	2	1	1	2			9	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	6 (1)						1	1	8 (1)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)			2	1	2	1		1 (1)	7 (1)	EDC
Cyazofamid (FU)							3	4	7	
Cypermethrin (IN, AC)	1		1		1	2		2	7	EDC
Imazalil (FU)	2				2	1	1	1	7	
Procymidon (FU)	6	1							7	EDC
Cymoxanil (FU)		2	3		1				6	
Metrafenon (FU)							3	3	6	
Carbendazim (FU)		2			1		1	1	5	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1	1	1			1 (1)	1		5 (1)	EDC
Clothianidin (IN)		1	1		2		1		5	
Famoxadon (FU)			1	1		1	2		5	
Pyridaben (AC, IN)	1				1			3	5	
Thiophanat-methyl (FU)			2		1	1	1		5	EDC
Bifenthrin (IN, AC)	2					1		1	4	EDC
Abamectin (AC, IN)				1		2			3	
Clofentezin (AC)		1			2				3	
Deltamethrin (IN)		1			2				3	EDC
Ethephon (PG)			3						3	
Etofenprox (IN)			1			1	1		3	
Fenbutatinoxid (AC)			3						3	
Fluazifop-P-butyl (HB)					1		1	1	3	
Folpet (FU)	3								3	
Mepanipyrim (FU)	2					1			3	
Pirimicarb (IN)			1				1	1	3	EDC
Tebufenpyrad (AC)			1			1	1		3	
Benalaxyl (FU)	1	1							2	
Chlorat (HB, Kontaminat)								2	2	
Ethirimol (FU)		1			1				2	
Fenamiphos (NE)					1	1 (1)			2 (1)	
Fenpyrazamin (FU)						1		1	2	
Flubendiamid (IN)							2		2	
Formetanat (IN, AC)						2 (2)		1 (1)	2 (2)	
Fosthiazat (NE)					1		1		2	
Iprovalicarb (FU)		1	1						2	EDC
Mandipropamid (FU)						2			2	
Metaflumizon (IN)				1				1	2	
Methiocarb (IN, MO, RE)		2 (1)							2 (1)	EDC
Oxamyl (IN, NE)						2 (1)			2 (1)	EDC
Piperonylbutoxid (Synergist)	2								2	
Acrinathrin (AC)	1								1	
Ametoctradin (FU)						1			1	
Bitertanol (FU)		1							1	EDC

#### 4.9 Fruchtgemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
Chlorfenapyr (IN, AC)								1	1	
Cyflufenamid (FU)								1	1	
Cyproconazol (FU)		1							1	EDC
DDT (IN)						1			1	EDC
Dicloran (FU)			1						1	
Endosulfan (IN, AC)			1 (1)						1 (1)	EDC
Etoxazol (IN)							1		1	
Etridiazol (FU)				1					1	
Fenarimol (FU)	1								1	EDC
Fenazaquin (AC)								1	1	
Fenbuconazol (FU)			1						1	EDC
Fenpyroximat (AC)	1								1	
Fipronil (IN)							1 (1)		1 (1)	EDC
Kresoxim-methyl (FU)				1					1	
Methomyl (IN)						1			1	EDC
Napropamide (HB)						1			1	
Perchlorat (Kontaminat)							1		1	
Profenofos (IN)								1	1	
Propyzamid (HB)	1								1	EDC
Pyrazophos (FU)			1						1	
Tebufenozid (IN)				1					1	
Triazophos (IN, AC)								1 (1)	1 (1)	
Triflumuron (IN)			1						1	
<b>Summe</b>	<b>178 (3)</b>	<b>165 (4)</b>	<b>230 (3)</b>	<b>128</b>	<b>224 (1)</b>	<b>218 (6)</b>	<b>217 (1)</b>	<b>246 (4)</b>	<b>1606 (22)</b>	
<b>WS-Anzahl (&gt; PRP-OG)</b>	<b>46 (3)</b>	<b>50 (4)</b>	<b>53 (3)</b>	<b>38</b>	<b>55 (1)</b>	<b>60 (5)</b>	<b>58 (1)</b>	<b>59 (4)</b>	<b>112 (17)</b>	<b>37</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.10 Kohlgemüse

Im Jahr 2016 wurde 72 Proben aus der Produktgruppe Kohlgemüse auf Pestizidrückstände untersucht, darunter vor allem Chinakohl (18), Kraut (16) und Kohlrabi (14) sowie Karfiol (7), Kohl (6), Kohlsprossen (5), Brokkoli (4) und Pak Choi (2) (Tab. 89). Von den Kraut- und Chinakohlproben waren 11 Kraut- und 3 Chinakohlproben mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet (Tab. 90). Der Großteil der Proben kam aus Österreich (48) (Tab. 89).

**Tabelle 89.** Herkunft Kohlgemüse 2016

PRODUKT	Gesamt	Österreich	Italien	Niederlande	Spanien	Deutschland	Ungarn	Mazedonien	Polen
<b>Gesamt</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Chinakohl	18	14			2		2		
Kraut	16	11	1	2		1		1	
Kohlrabi	14	11	3						
Karfiol	7	1	3		1	1			1
Kohl	6	4	2						
Kohlsprossen	5	3		2					
Brokkoli	4	4							
Pak Choi	2			1	1				

Nachdem es in den Jahren 2009 bis 2015 bei den untersuchten Produkten der Kategorie Kohlgemüse zu keinen Überschreitungen kam, wurden im Jahr 2016 2 **HW-** (3%) und 2 **SB-Überschreitungen** (3%), die durch 2 **PRP-Überschreitungen** (3%) verursacht wurden, festgestellt. **ARFD-Überschreitungen** gab es keine. Die **mittlere Summenbelastung** betrug 43 %, die maximale 2152 % (Tab. 90). Die SB-Überschreitungen wurde durch 1 Chinakohlprobe aus Spanien und 1 Probe Pak-Choi der Herkunft Niederlande verursacht. Eine Summenbelastung zwischen 100 und 200 % hatte 1 Kohlprobe aus Österreich.

In 45 Proben (63 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden (Tab. 91). Die maximale Wirkstoffanzahl in einer Probe waren 5 Wirkstoffe (Tab. 90). Insgesamt wurden 17 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen.

Der gesetzliche Höchstwert wurde durch das Insektizid Chlorpyrifos bei Pak-Choi (HW=0,01 mg/kg) aus Niederlande überschritten und durch das Insektizid Indoxacarb bei Kohlrabi (HW=0,02 mg/kg) aus Österreich. Die PRP-Obergrenze wurde 2-mal durch das Insektizid Chlorpyrifos überschritten, einmal in der Pak-Choi Probe aus Niederlande und 1-mal in Chinakohl aus Spanien. Chlorpyrifos wurde ein weiteres Mal in einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % in einer Krautprobe aus Österreich nachgewiesen. Die restlichen Wirkstoffe hatten Rückstände in Konzentrationen < 100 % der PRP-Obergrenze (Abb. 108). Die fünf am häufigsten nachgewiesenen Pestizide waren die Insektizide Spirotetramat&Metaboliten (22 %), Chlorpyrifos (4 %) und Imidacloprid (4 %) sowie die Fungizide Azoxystrobin (4 %) und Boscalid (3 %).

#### 4.10 Kohlgemüse

##### Weitere Untersuchungen

Eine Probe Kohlrabi aus Österreich wurde zusätzlich auf den Wirkstoff **Fosetyl/Phosphonsäure** untersucht sowie eine Probe Chinakohl aus Spanien auf Chlormequat. In den Proben gab es keine Befunde dieser Wirkstoffe.

##### EDC-Belastung

9 Proben (12 %) enthielten zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid**. Von den 17 im Jahr 2015 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 7 endokrin wirksam (Abb. 109). Maximal wurden 2 EDCs in Pak Choi aus Niederlande und Chinakohl aus Österreich nachgewiesen.

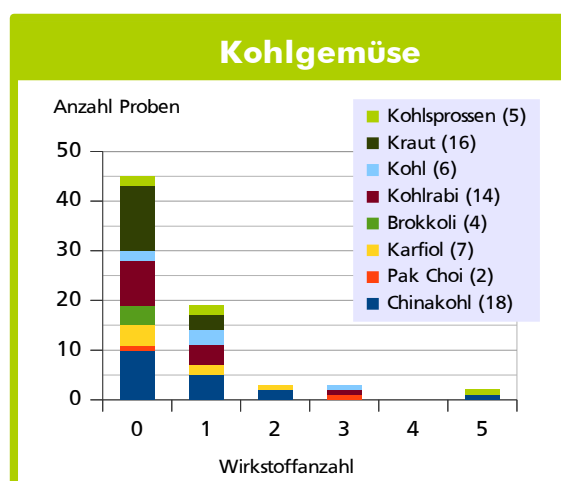
Einen Überblick über die im Zeitraum 2009 bis 2016 nachgewiesenen Wirkstoffe gibt Tabelle 95. In diesem Zeitraum führte bis auf Chlorpyrifos im Jahr 2016 keiner der nachgewiesenen Wirkstoffe zu einer PPR-Überschreitung (Tab. 95). Die Überschreitungen sind auf die Verringerung der PRP-Obergrenze für Chlorpyrifos im Jahr 2016 aufgrund der Neubewertung der ADI durch die EFSA zurückzuführen.

**Tabelle 90.** Statistik Kohlgemüse 2016

KATEGORIE	ANZAHL n	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB %	STABW SB %	MAX SB %	MAX WS n	MAX EDC-WS n
		n	%	n	%	n	%	n	%					
<b>Kohlgemüse</b>	<b>72</b>	-	-	<b>2</b>	<b>2,8</b>	<b>2</b>	<b>2,8</b>	<b>2</b>	<b>2,8</b>	<b>43</b>	<b>255</b>	<b>2152</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Brokkoli	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Chinakohl	18	-	-	-	-	1	5,6	1	5,6	127	491	2152	5	2
Karfiol	7	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9,6	28	2	0
Kohl	6	-	-	-	-	-	-	-	-	28	43	119	3	1
Kohlrabi	14	-	-	1	7,1	-	-	-	-	8	17	59	3	1
Kohlsprossen	5	-	-	-	-	-	-	-	-	16	20	52	5	1
Kraut	16	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	15	1	1
Pak Choi	2	-	-	1	50	1	50	1	50	194	194	388	3	2
<b>Kohlgemüse Pro Planet</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Chinakohl	11	-	-	-	-	-	-	-	-	6	11	37	5	2
Kraut	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	15	1	0

**Tabelle 91.** Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2016

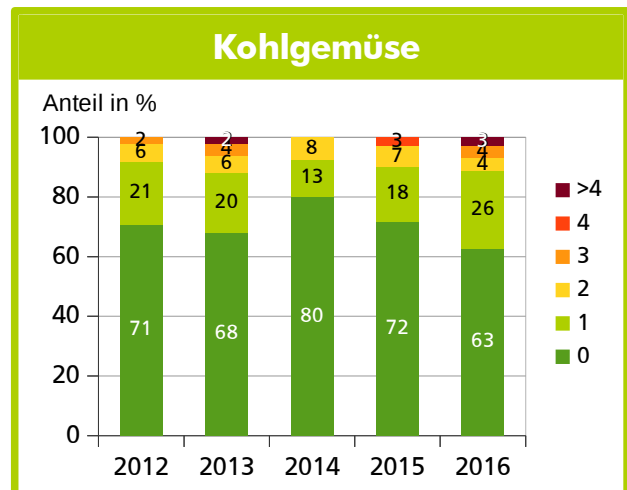
WIRKSTOFF ANZAHL	Kohlgemüse	
	n	%
0	45	62,5
1	19	26,4
2	3	4,2
3	3	4,2
4	0,0	
5	2	2,8
<b>Gesamt</b>	<b>72</b>	<b>100</b>



**Tabelle 92.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2012 bis 2016

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	34	10	3	1	0	0	48
2013	34	10	3	2	0	1	50
2014	32	5	3	0	0	0	40
2015	51	13	5	0	2	0	71
2016	45	19	3	3	0	2	72

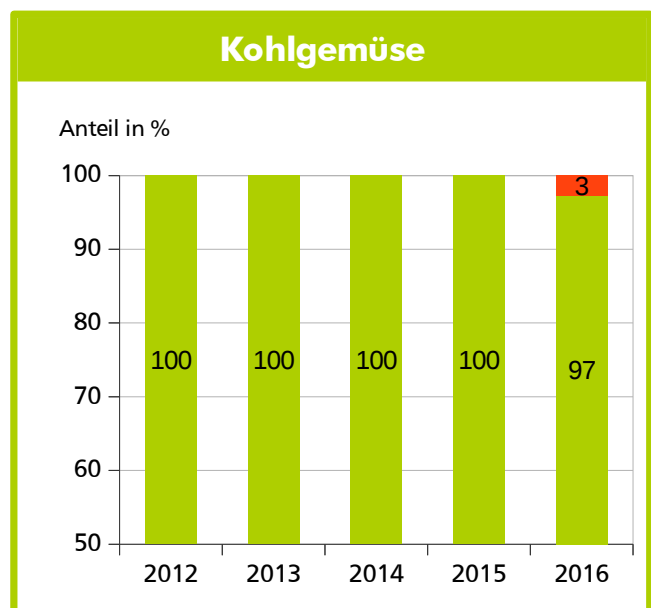
**Abbildung 103.** Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2016



**Abbildung 104.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2012 bis 2016

**Tabelle 93.** Kohlgemüse 2016

Jahr	Keine Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü		Probenanzahl
		PRP-Ü	PRP-Ü	
2012	48	0	0	48
2013	50	0	0	50
2014	40	0	0	40
2015	71	0	0	71
2016	70	0	2	72



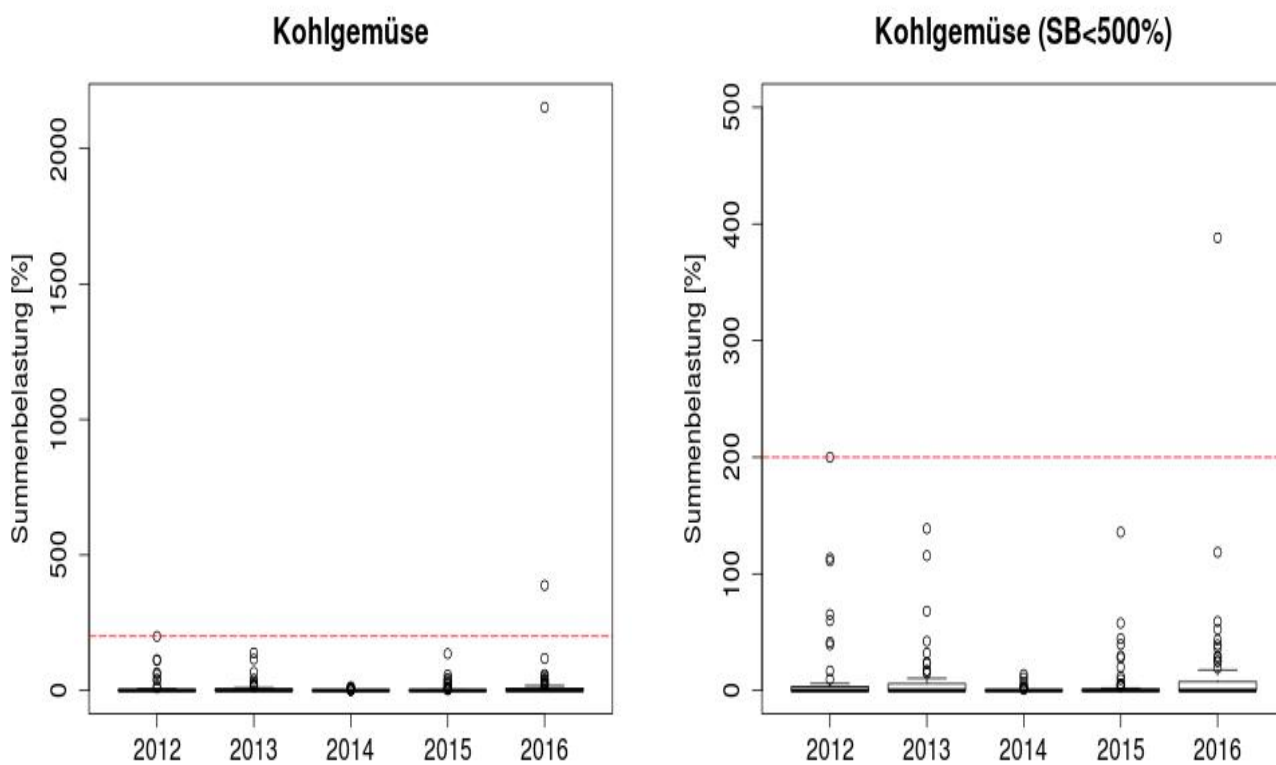
**Abbildung 105.** Kohlgemüse 2016

#### 4.10 Kohlgemüse

**Tabelle 94.** Überschreitungen und SB Kohlgemüse 2009 bis 2016

JAHR	Proben- anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
2009	9	0		0		0		0		9 ± 17	56
2010	20	0		0		0		0		16 ± 33	139
2011	46	0		0		0		0		8 ± 23	119
2012	48	0		0		0		0		14 ± 37	200
2013	50	0		0		0		0		10 ± 27	139
2014	40	0		0		0		0		1 ± 3	14
2015	71	0		0		0		0		6 ± 19	136
2016	72	2	2,8%	0		2	2,8%	2	2,8%	43 ± 255	2152
<i>p</i>		ns		-		ns		ns		ns	

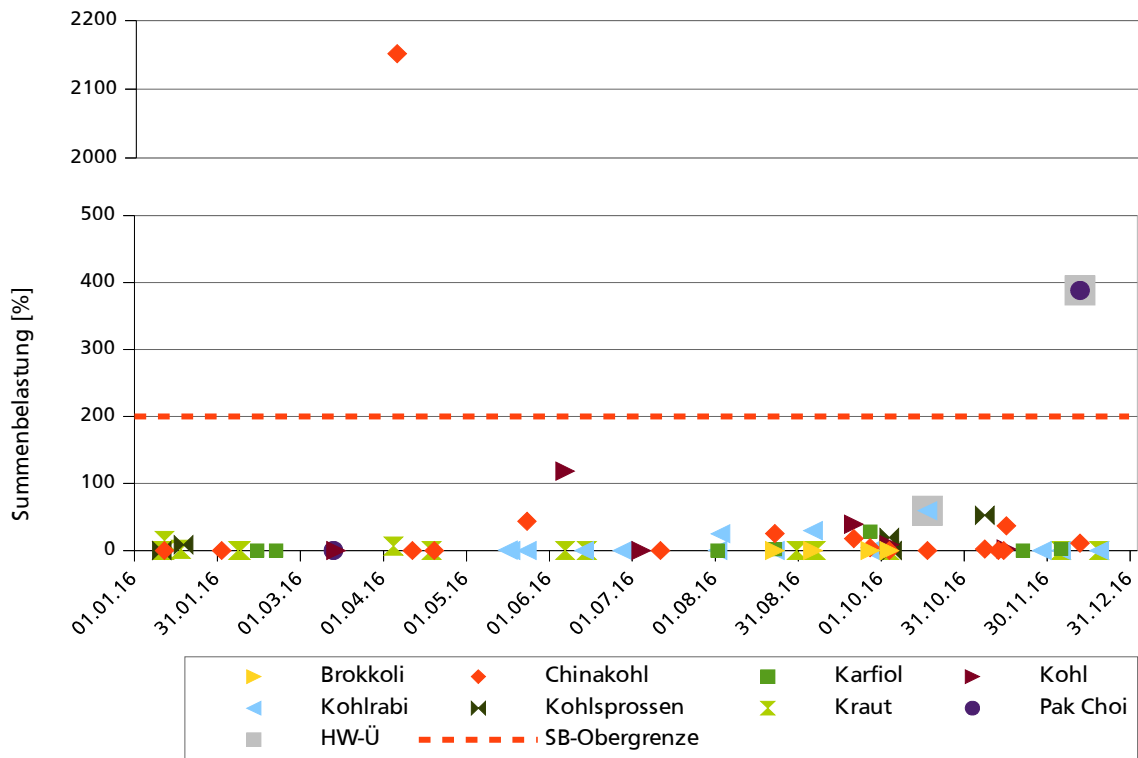
statistischer Vergleich: Kohlgemüse 2012 bis 2016,  $p < 0,05$ , ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich



**Abbildung 106.** Summenbelastung Kohlgemüse 2012 bis 2016



### Kohlgemüse: Einteilung nach Produkt



### Kohlgemüse: Einteilung nach Herkunft

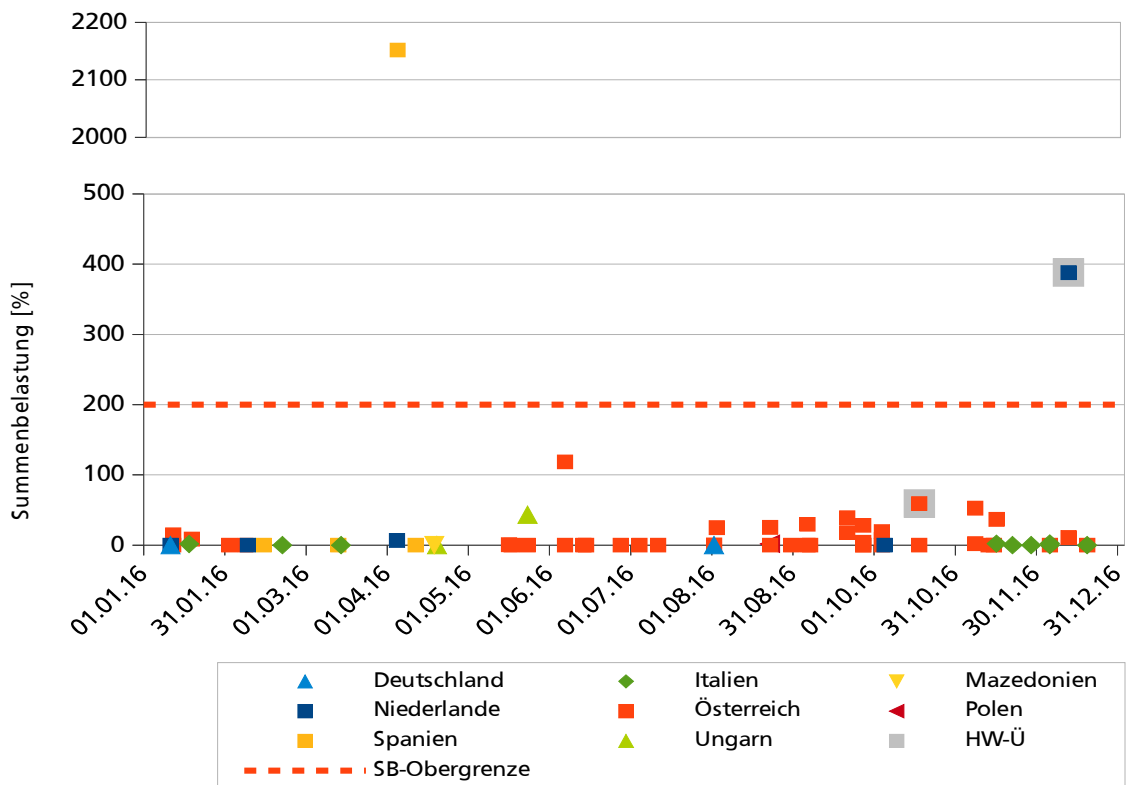
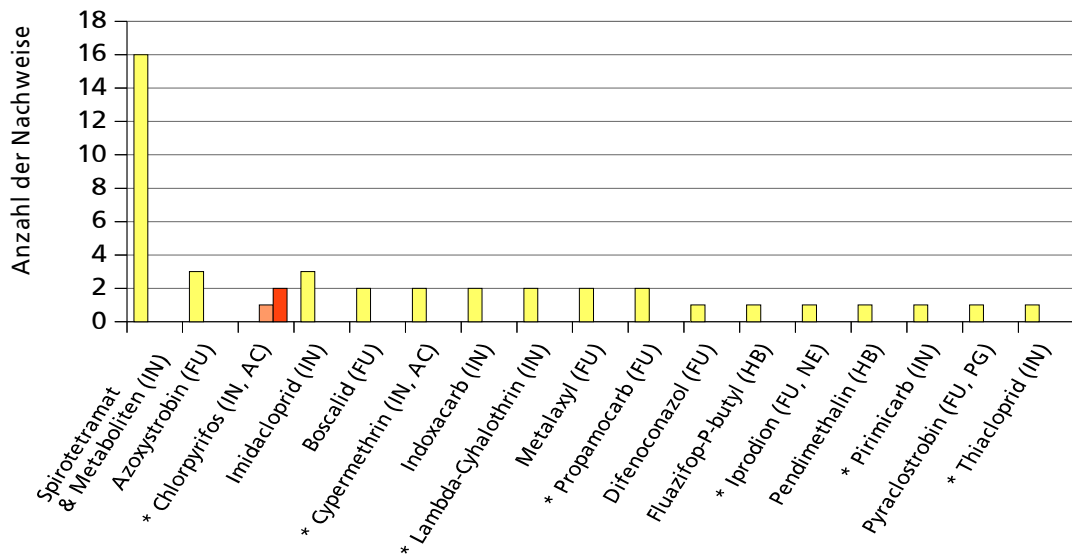


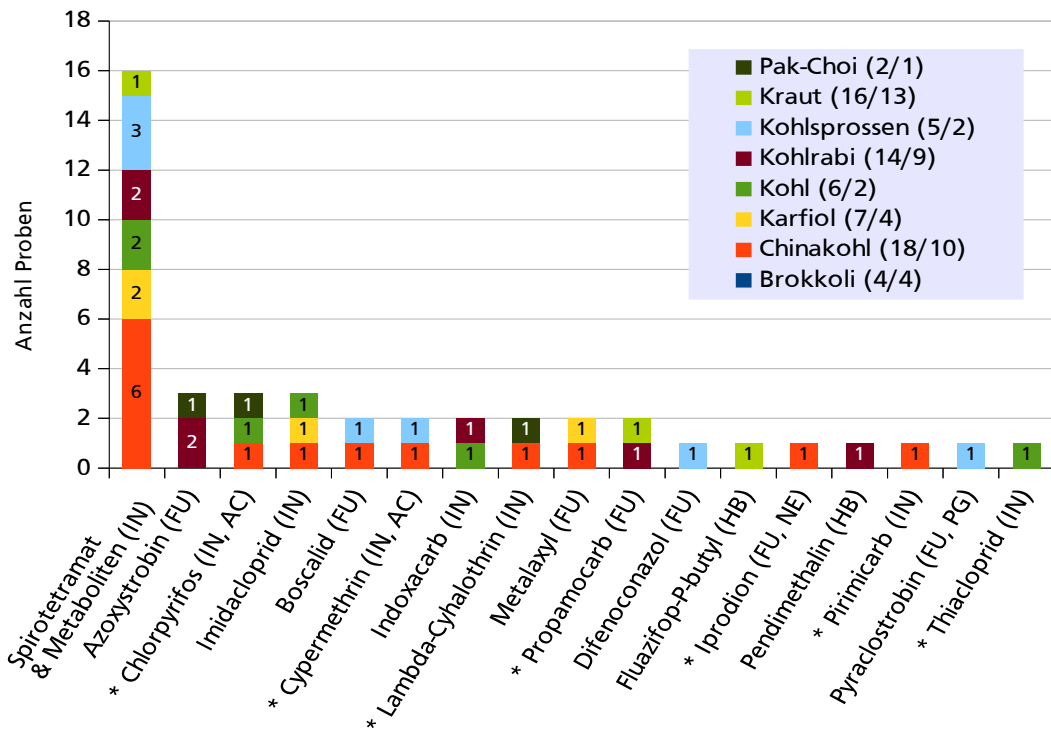
Abbildung 107. Jahresverlauf Kohlgemüse 2016 nach Art und Herkunft

#### 4.10 Kohlgemüse

■ Belastungsstufe 1 (>0 bis 100%) ■ Belastungsstufe 2 (100 bis 200%) ■ Belastungsstufe 3 (>200%)



**Abbildung 108.** Wirkstoffprofil Kohlgemüse 2016  
(Nachweise in 27 von 72 untersuchten Proben, 45 Proben ohne Nachweise; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid; \*...EDC)



**Abbildung 109.** Wirkstoffnachweise Kohlgemüse nach Produkt 2016  
(Nachweise in 27 von 72 untersuchten Proben, Zahl in Klammer=Anzahl der Proben/Proben mit Wirkstoffnachweisen, Wirkstoffe mit \* sind potentiell endokrin wirksam; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid)

**Tabelle 95.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kohlgemüse 2009 bis 2016

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	EDC
Probenanzahl	9	20	46	48	50	40	71	42	356	
<NWGR*	5	12	36	34	34	32	51	45	249	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>										
Spirotetramat & Metaboliten (IN)			2	3	5	9	8	17	44	
Iprodion (FU, NE)	5	5	7	4	4	2	7	2	36	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)		8	6	6	4		4	6 (2)	34 (2)	EDC
Boscalid (FU)	3	5		5	6	2	4	5	30	
Metalaxyl (FU)		5			6	6	7	4	28	
Azoxystrobin (FU)							1	19	20	
Lambda-Cyhalothrin (IN)			7				7	4	18	EDC
Difenoconazol (FU)			5	3	4			3	15	
Propamocarb (FU)				3			8	4	15	EDC
Fluazifop-P-butyl (HB)		5		4	3			2	14	
Thiacloprid (IN)			2		5		3	2	12	EDC
Tebuconazol (FU)		2					8		10	EDC
Indoxacarb (IN)					2		2	4	8	
Cypermethrin (IN, AC)					3			4	7	EDC
Imidacloprid (IN)								6	6	
Teflubenzuron (IN)	4	2							6	
Pirimicarb (IN)				3				2	5	EDC
Omethoat (IN, AC)					4				4	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)				2				2	4	
Cyfluthrin (IN, AC)					3				3	
Dimethoat (IN, AC)					3				3	EDC
Fludioxonil (FU)					3				3	
Dimethomorph (FU)							2		2	
Dithiocarbamate (FU)					2				2	EDC
Etofenprox (IN)			2						2	
Pendimethalin (HB)								2	2	
Terbutylazin (HB)		2							2	
<b>Summe</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>57</b>	<b>19</b>	<b>61</b>	<b>88 (2)</b>	<b>335 (2)</b>	
<b>Anzahl</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>17 (1)</b>	<b>27 (1)</b>	<b>11</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

### 4.11.1 Salatarten und Chicorée

Im Jahr 2016 wurden 157 Proben von der Produktgruppe Salatarten und Chicorée auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 96 Proben aus der Kategorie „Grüner Salat“ darunter hauptsächlich Häuptelsalat (38) und Eisbergsalat (17), 22 Proben aus der Kategorie „Kraussalat“ davon 15 Endivienproben. Weiters wurden 14 Rucolaproben, 12 Proben Vogersalat, 7 Proben Babyspinat und 1 Probe Pflücksalat, 1 Kresseprobe und 4 Proben Chicorée auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben stammten aus Österreich (89), Italien (41), Spanien (15), Frankreich (8) und Polen (4) (Tab. 96).

„Salatarten inkl. Chicorée“ sowie die Kategorie „Grüner Salat“ und Häuptelsalat wurden von 2012 bis 2016 statistisch ausgewertet. Für Häuptelsalat der Herkunft Österreich konnte mit dem Vorjahr 2015 ein statistisch abgesicherter Vergleich durchgeführt werden (Tab. 100).

**Tabelle 96.** Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2016

Produkt	Gesamt	Frankreich	Italien	Österreich	Polen	Spanien
<b>Salatarten und Chicorée</b>	<b>157</b>	<b>8</b>	<b>41</b>	<b>89</b>	<b>4</b>	<b>15</b>
<b>Grüner Salat</b>	<b>96</b>		<b>11</b>	<b>70</b>		<b>15</b>
Häuptelsalat	38		9	29		
Eisberg	17			10		7
Spezialsalat*	23			19		4
Gentile	5		1	4		
Grazer Krauthäuptel	5			5		
Römer	4			1		3
Salatherzen	2			1		1
Salanova	1		1			
Salat, nnd	1			1		
<b>Kraussalat</b>	<b>22</b>		<b>12</b>	<b>10</b>		
Endivien	15		6	9		
Zuckerhut	3		2	1		
Frissee	2		2			
Radicchio	2		2			
<b>Rucola</b>	<b>14</b>		<b>12</b>	<b>2</b>		
<b>Vogersalat</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>Babyleaf-Salate</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		
Babyspinat	7		3	4		
Pflücksalat	1		1			
<b>Kresse</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
<b>Chicoree</b>	<b>4</b>				<b>4</b>	

\* Eichblatt, Lollo Biondo, Lollo Rosso

Im Jahr 2016 wurden bei den 157 untersuchten Proben keine **HW-** und **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Es gab 16 **SB-Überschreitungen** (10 %), davon wurden 12 durch **PRP-Überschreitungen** (8 %) verursacht (Tab. 97).

Gegenüber den beiden Vorjahren kam es 2016 zu keinen HW- und ARfD-Überschreitungen und es gab einen deutlichen Rückgang an PRP- und SB-Überschreitungen (2015: SB-Ü: 14 %, PRP-Ü: 12 %; 2014: SB-Ü: 16 %, PRP-Ü: 13 %). Dies war vor allem auf bessere Ergebnisse bei Eisbergsalat, Rucola und Vogerlsalat zurückzuführen (Tab. 100).

Der Anteil der HW-, ARfD-, SB- und PRP-Überschreitungen war in den Untersuchungsjahren 2012 bis 2016 weder in der Gesamt-Kategorie Salatarten und Chicorée noch bei „Grüner Salat“ und bei der Sorte Häuptelsalat signifikant verschieden. Bei österreichischem Häuptelsalat war der Anteil an Überschreitungen ebenfalls nicht signifikant verschieden vom Vorjahr 2015 (Tab. 100).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 92 % und war damit deutlich niedriger als in den Jahren seit 2009, mit Ausnahme des Jahres 2011 (SB=77 %). Die maximale Summenbelastung betrug 2207 % (Tab. 97) und wurde bei einer Probe Spezialesalat (Mixprobe Lollo Rosso & Lollo Biondo) aus Österreich Anfang November nachgewiesen (Abb. 115). Die Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2015 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 100, Abb. 111, Abb. 112).

Die 16 **SB-Überschreitungen** wurden bei 5 Häuptelsalat (2 Italien, 3 Österreich), 4 Rucola (Italien), 2 Vogerlsalat (1 Frankreich, 1 Italien), 2 Spezialesalat (1 Österreich, 1 Spanien), 1 Salanova (Italien), 1 Endiviansalat (Österreich) und 1 Babyspinat (Italien) festgestellt. Der Großteil der SB-Überschreitungen (14 der 16 SB-Ü) wurden im Zeitraum Ende September bis März festgestellt. Eine SB zwischen 100 % und 200 % hatten 10 weitere Proben, darunter 4 Vogerlsalat, 3 Spezialesalat, sowie 1 Häuptelsalat, 1 Gentilesalat und 1 Rucola (Abb. 115).

In 41 der 157 Proben (26 %) konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. In 116 Proben (74 %) wurden bis zu 9 Wirkstoffe nachgewiesen. In 81 Proben (52 %) wurde mehr als ein Pestizid nachgewiesen (Tab. 99). Die maximale Wirkstoffanzahl von 9 Pestiziden wurde in Spezialesalat (Lollo Rosso) aus Spanien (SB=143 %) nachgewiesen. Der Anteil an Proben ohne Rückstände ging seit dem Jahr 2014 zurück (von 37 % auf 26 %), Proben mit Mehrfachbelastungen haben zugenommen (von 40 % auf 50 %). Der Anteil an Proben mit mehr als 4 Wirkstoffen ging 2016 gegenüber den beiden Vorjahren jedoch zurück (Tab. 103, Abb. 114).

Insgesamt wurden 35 verschiedene Pestizide sowie Rückstände von Chlorat und Perchlorat detektiert. Zu **PRP-Überschreitungen** führten die Fungizide Dithiocarbamate (4), Mandipropamid (2), Boscalid (2), Iprodion (2), Dimethomorph (1) und Difenconazol (1) sowie die Insektizide Acetamiprid (1), Spinosad (1) und Pymetrozin (1). Gegenüber den beiden Vorjahren kam es zu deutlich weniger Überschreitungen durch Boscalid (2015: 10 und 2014: 19 Überschreitungen). Pestizide, die in den letzten Jahren regelmäßig zu PRP-Überschreitungen führten, waren Boscalid, Dimethomorph, Iprodion, Mandipropamid, Dithiocarbamate und Cyprodinil (Tab. 104).

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Mandipropamid (4), Boscalid (3), Dimethomorph (2), Iprodion (2), Pyraclostrobin (2), Fluopyram (1) und Cyprodinil (1) nachgewiesen, weiters die Insektizide Acetamiprid (2), Spirotetramat (1), Deltamethrin (1), Indoxacarb (1) und Metaflumizon (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 117).

Die am häufigsten (in > 10 % der Proben) nachgewiesenen Wirkstoffe bei Salatarten waren Fungizide, darunter Boscalid (39 %), Propamocarb (13 %), Pyraclostrobin (12 %) und Mandipropamid (11 %),

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

sowie das Insektizid Thiamethoxam (11 %) und Spirotetramat (11 %) (Abb. 117). In Abbildung 120 ist zudem ersichtlich, welche Wirkstoffe in den am häufigsten untersuchten Salatarten nachgewiesen wurden.

##### Zusätzlich untersuchte Wirkstoffe

Im Jahr 2016 wurden 135 Salatproben auf **Dithiocarbamate** untersucht. In 14 Proben (10 %) gab es einen Nachweis, in 4 Proben überschritten DTCs die PRP-Obergrenze (Endiviensalat, Österreich, September; Häuptelsalat, Italien, Jänner; Häuptelsalat, Österreich, November; Salanova Italien, Februar) (vgl. Jahr 2012 mit 12 untersuchten Proben und 5 Nachweisen (42 %), 2013 mit 19 untersuchten Proben und 4 Nachweisen (21 %) und 2014 mit 77 untersuchten Proben und 8 Nachweisen (10 %), 2015 mit 136 untersuchten Proben und 11 Nachweisen (8 %)).

Im Jahr 2015 wurden erstmalig Proben auf **Chlorat/Perchlorat** untersucht und Perchlorat wurde in Rucola, Häuptelsalat und in Eisbergsalat nachgewiesen. Daher wurden auch im Jahr 2016 je 1 Stichprobe von Rucola (Italien), Vogersalat (Frankreich) und Babyspinat (Italien) auf **Chlorat/Perchlorat** untersucht. In der Rucolaprobe und in der Vogersalatprobe wurden beide Substanzen unterhalb des Aktionswertes nachgewiesen.

##### EDC-Belastung

Von den 36 im Jahr 2016 nachgewiesenen Wirkstoffen in Salaten sind 10 potentiell **endokrin wirksame Pestizide** (Abb. 120, Tab. 104). So wurde in 43 Proben (27 %) zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff gefunden. In Vogersalat waren 58 % der Proben mit endokrin wirksamen Pestiziden belastet, in Häuptelsalat 26 %, in Rucola 21 % und in Eisbergsalat 18 % der Proben. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe Häuptelsalat und einer Probe Babyspinat (Tab. 97) aus Österreich gefunden.

Die Ergebnisse zeigen, dass Häuptelsalat in der Kategorie Grüner Salat, sowie Rucola und Vogersalat zu den höher belasteten Salaten zählen. Eisbergsalat und Kraussalate zählen zu den weniger belasteten Produkten.

Die Gefahr für Überschreitungen ist vor allem außerhalb der Saison (zwischen November und Februar) gegeben, da der Pestizidaufwand, v.a. Fungizide, hier deutlich erhöht ist und sich diese in den Wintermonaten langsamer abbauen. Die ExpertInnen von GLOBAL 2000 verstärken daher jedes Jahr die Kontrollen in diesem kritischen Zeitraum.

GLOBAL 2000 empfiehlt den KonsumentInnen den Griff zu saisontypischen Salaten. Im Winter sollte der Handel als Alternative zu Häuptelsalat, Rucola und Vogersalat verstärkt andere Salate wie Eissalat, Endivie und Zuckerhut oder auch Chinakohl anbieten, da sie nicht diese Rückstandsproblematik aufweisen.

## Häuptelsalat

Im Jahr 2016 wurden 38 Proben Häuptelsalat gezogen und auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben kamen aus Österreich (29) und Italien (9). Von den österreichischen Proben waren 13 mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet. Eine statistische Analyse wurde über die Jahre 2012 bis 2016 durchgeführt, der österreichische Häuptelsalat konnte mit dem Vorjahr statistisch abgesichert verglichen werden (Tab. 100).

Kam es in den beiden Vorjahren 2014 und 2015 noch zu je 1 **HW-Überschreitung**, die zugleich **ARfD-Überschreitungen** waren, so gab es im Jahr 2016 keine ARfD- und HW-Überschreitung. Insgesamt wurden 5 **SB-Überschreitungen** (13 %) festgestellt, davon wurden 4 durch **PRP-Überschreitungen** (11 %) verursacht (Tab. 97). Dies bedeutet für 2016 einen leichten Anstieg an PRP- und SB-Überschreitungen gegenüber dem Vorjahr 2015 (Tab. 100). Der Anteil an Überschreitungen in den Jahren 2012 bis 2016 war statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 100).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 96 % und war damit deutlich niedriger als in den Vorjahren seit 2009 (Tab. 100), die maximale lag bei SB 952 % (Tab. 97). Diese wurde Ende März bei einer Probe aus Österreich festgestellt (Abb. 115). Die 5 SB-Überschreitungen wurden bei 2 Proben aus Italien und 3 Proben aus Österreich festgestellt. Eine weitere italienische Probe hatte eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % (Abb. 115). Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2012 bis 2016 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 100, Abb. 111, Abb. 112).

In 7 (18 %) der 38 Häuptelsalatproben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. Diese kamen bis auf eine italienische Probe alle aus Österreich. In 13 (34%) Proben wurde 1 Wirkstoff gefunden und in den restlichen 18 (47 %) Proben gab es Mehrfachbelastungen mit bis zu 8 Pestiziden, die in einer Probe aus Italien nachgewiesen wurden. Der Anteil an rückstandsfreien Proben war 2016 im Vergleich zu den Vorjahren eher gering, jedoch ging der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastungen gegenüber dem Vorjahr zurück (Tab. 99, Abb. 114).

Insgesamt wurden 22 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Die **PRP-Überschreitungen** wurden durch die Fungizide Dithiocarbamate (2), Boscalid (1) und Iprodion (1) verursacht. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Dimethomorph (2), Cyprodinil (1), Mandiopropanid (1) und die Insektizide Acetamiprid, Deltamethrin und Indoxacarb nachgewiesen. Am häufigsten (in > 10 % der Proben) wurden die Fungizide Boscalid (47 %), Dimethomorph (16 %), Dithiocarbamate (16 %), Cyprodinil (13 %) und Propamocarb (13 %), sowie die Insektizide Thiamethoxam (24 %), Spirotetramat&Metaboliten (13 %) und Acetamiprid (11 %) nachgewiesen (Abb. 117).

In Abbildung 119 ist die Verteilung der Wirkstoffnachweise auf die österreichischen und italienischen Proben ersichtlich. In den 29 österreichischen Proben wurden 16 Wirkstoffe nachgewiesen, davon 4 endokrin wirksame und in den 9 italienischen Proben wurden 13 Wirkstoffe, davon 2 endokrin wirksame.

## EDC-Belastung

Insgesamt waren bei Häuptelsalat von den 22 nachgewiesenen Wirkstoffen 5 potentiell endokrin wirksame Pestizide. In 26 % der 38 Proben wurde zumindest ein EDC-Wirkstoff gefunden. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe Häuptelsalat aus Österreich gefunden (Tab. 97).

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Bei **österreichischem Häuptelsalat** kam es auch im Jahr 2016, wie schon in den Jahren 2009 bis 2015, zu keinen ARfD- und HW-Überschreitungen. Es gab 3 SB-Überschreitungen, die durch 2 PRP-Überschreitungen verursacht wurden. Die mittlere Summenbelastung lag bei 79 % und war damit niedriger als in den beiden Vorjahren (2014: 111 %, 2015: 89 %). Die maximale SB betrug 952 % und wurde wie im Vorjahr im März festgestellt. Die Anzahl an Überschreitungen und die mittlere Summenbelastung waren im Vergleich zum Vorjahr nicht signifikant verschieden (Tab. 100).

Häuptelsalat außerhalb der Saison (Oktober bis März) ist meist höher mit Pestiziden belastet. In diesem Zeitraum kommt Häuptelsalat meist aus Italien. Die gezogenen Proben bestätigten dies. Die mittlere Summenbelastung der italienischen Proben waren mit 151 % deutlich höher als die der österreichischen Proben (79 %) (Tab. 98, Tab. 100, Abb. 116).

**Tabelle 97.** Statistik Salatarten und Chicorée 2016

KATEGORIE	ANZAHL n	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB %	STABW SB %	MAX SB %	MAX WS n	MAX EDC-WS n
		n	%	n	%	n	%	n	%					
<b>Salatarten und Chicorée</b>	<b>157</b>	-	-	-	-	12	7,6	16	10,2	92	264	2207	9	3
<b>Chicorée</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,4	4	2	1
<b>Babyleaf-Salate</b>														
Baby-Spinat	7	-	-	-	-	1	14,3	1	14,3	87	112	341	4	3
Plücksalat	1	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	31	4	0
<b>Grüner Salat</b>	<b>96</b>	-	-	-	-	7	7,3	8	8,3	85	274	2207	9	3
Eisberg	17	-	-	-	-	-	-	1	5,9	9	13	37	5	1
Gentile	5	-	-	-	-	-	-	-	-	36	46	124	4	2
Grazer Krauthäuptel	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	2	0
Häuptel	38	-	-	-	-	4	10,5	5	13,2	96	225	952	8	3
Herzen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	0
Römer	4	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11	28	4	0
Salanova	1	-	-	-	-	1	100	1	100	522	0	522	3	1
Spezial	23	-	-	-	-	2	8,7	2	8,7	154	455	2207	9	2
Salat, nnd	1	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	37	4	0
<b>Kraussalat</b>	<b>22</b>	-	-	-	-	1	4,5	1	4,5	82	312	1511	7	2
Endivien	15	-	-	-	-	1	6,7	1	6,7	120	372	1511	7	2
Frissee	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	0
Radicchio	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	0
Zuckerhut	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Rucola</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	2	14,3	4	28,6	113	137	472	6	1
<b>Vogerlsalat</b>	<b>12</b>	-	-	-	-	1	8,3	2	16,7	182	306	1168	5	2
<b>Kresse</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>PRO PLANET</b>	<b>17</b>	-	-	-	-	-	-	1	5,9	34	112	480	6	2
Häuptelsalat	13	-	-	-	-	-	-	1	7,7	43	127	480	6	2
Eisberg	4	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	15	2	0
<b>ohne PRO PLANET</b>	<b>38</b>	-	-	-	-	4	10,53	4	10,53	119	283	1311	8	5
Häuptelsalat	25	-	-	-	-	4	16,0	4	16,0	178	351	1311	8	5
Eisberg	13	-	-	-	-	-	-	-	-	30	51	214	7	1



Tabelle 98. Statistik Grüner Salat nach Herkunft 2016

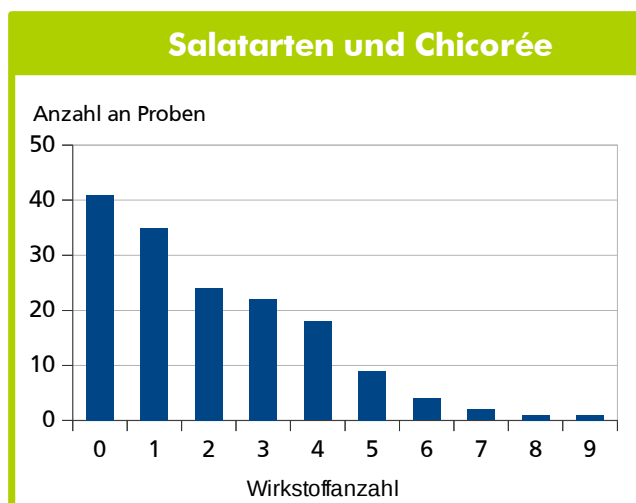
KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Grüner Salat</b>	<b>96</b>	-	-	-	-	<b>7</b>	<b>7,3</b>	<b>8</b>	<b>8,3</b>	<b>85</b>	<b>274</b>	<b>2207</b>	<b>9</b>	<b>3</b>
<b>ITALIEN</b>														
<b>Grüner Salat</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>27,3</b>	<b>3</b>	<b>27,3</b>	<b>175</b>	<b>244</b>	<b>610</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
Gentile	1	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	38	4	0
Häuptel	9	-	-	-	-	2	22,2	2	22,2	151	238	610	8	1
Salanova	1	-	-	-	-	1	100	1	100	522	-	522	3	1
<b>ÖSTERREICH</b>														
<b>Grüner Salat</b>	<b>70</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>4,3</b>	<b>4</b>	<b>5,7</b>	<b>76</b>	<b>296</b>	<b>2207</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
Eisberg	10	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	15	2	0
Gentile	4	-	-	-	-	-	-	-	-	35	52	124	4	2
Grazer Krauthäuptel	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	2	0
Häuptel	29	-	-	-	-	2	6,9	3	10,3	79	218	952	7	3
Herzen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Römer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	5	3	0
Spezial*	19	-	-	-	-	1	5,3	1	5,3	146	488	2207	4	1
Mix	1	-	-	-	-	-	-	-	-	37	0	37	4	0
<b>SPANIEN</b>														
<b>Grüner Salat</b>	<b>15</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>62</b>	<b>143</b>	<b>583</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
Eisberg	7	-	-	-	-	1	14,3	1	14,3	20	15	37	5	1
Herzen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	1	0
Römer	3	-	-	-	-	-	-	-	-	13	12	28	4	0
Spezial	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	188	234	583	9	2

**Tabelle 99.** Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2016

a) Salatarten

Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Salatarten und Chicorée		Grüner Salat		Häuptelsalat	
	n	%	n	%	n	%
0	41	26,1	28	29,2	7	18,4
1	35	22,3	23	24,0	13	34,2
2	24	15,3	12	12,5	6	15,8
3	22	14,0	12	12,5	4	10,5
4	18	11,5	10	10,4	2	5,3
5	9	5,7	7	7,3	3	7,9
6	4	2,5	1	1,0	1	2,6
7	2	1,3	1	1,0	1	2,6
8	1	0,6	1	1,0	1	2,6
9	1	0,6	1	1,0	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>157</b>	<b>100</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>100</b>



**Abbildung 110.** Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée nach Produkten 2016

b) Kraussalat, Rucola und Vogelsalat

Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Kraussalat		Rucola		Vogelsalat	
	n	%	n	%	n	%
0	5	22,7	2	14,3	1	8,3
1	7	31,8	2	14,3	1	8,3
2	4	18,2	2	14,3	5	41,7
3	2	9,1	2	14,3	4	33,3
4	3	13,6	2	14,3	-	-
5	-	-	1	7,1	1	8,3
6	-	-	3	21,4	-	-
7	1	4,5	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

c) Häuptelsalat Herkunft

Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Häuptel Salat, Österreich		Häuptel Salat, Italien	
	n	%	n	%
0	6	20,7	1	11,1
1	12	41,4	1	11,1
2	4	13,8	2	22,2
3	2	6,9	2	22,2
4	1	3,4	1	11,1
5	2	6,9	1	11,1
6	1	3,4	-	-
7	1	3,4	-	-
8	-	-	1	11,1
<b>Gesamt</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabelle 100. Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2016

Jahr	Proben- anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW±Stabw	max
Salatarten und Chicorée											
2009	130	1	0,8%	1	0,8%	16	12,3%	21	16,2%	143 ± 378	3061
2010	124	1	0,8%	0		11	8,9%	22	17,7%	103 ± 191	1043
2011	144	1	0,7%	0		7	4,9%	10	6,9%	77 ± 258	2321
2012	132	1	0,8%	0		10	7,6%	14	10,6%	107 ± 400	3876
2013	157	0		0		16	10,2%	20	12,7%	123 ± 446	4086
2014	135	1	0,7%	1	0,7%	17	12,6%	22	16,3%	161 ± 444	3035
2015	162	1	0,6%	1	0,6%	19	11,7%	22	13,6%	105 ± 276	2361
2016	157	0		0		12	7,6%	16	10,2%	92 ± 264	2207
<b>p</b>		ns		ns		ns		ns		ns	
Grüner Salat											
2009	85	1	1,2%	1	1,2%	13	15,3%	16	18,8%	186 ± 456	3061
2010	71	0		0		5	7,0%	13	18,3%	108 ± 199	1043
2011	96	1	1,0%	0		4	4,2%	5	5,2%	70 ± 259	2321
2012	90	1	1,1%	0		6	6,7%	7	7,8%	78 ± 258	1554
2013	102	0		0		5	4,9%	6	5,9%	112 ± 525	4086
2014	87	1	1,1%	1	1,1%	10	11,5%	12	13,8%	140 ± 434	3035
2015	101	1	1,0%	1	1,0%	6	5,9%	7	6,9%	90 ± 308	2361
2016	95	0		0		7	7,4%	8	8,4%	85 ± 275	2207
<b>p</b>		ns		ns		ns		ns		ns	
Häuptelsalat											
2009	44	1	2,3%	1	2,3%	8	18,2%	10	22,7%	226 ± 522	3061
2010	38	0		0		3	7,9%	10	26,3%	144 ± 205	1043
2011	53	1	1,9%	0		4	7,5%	5	9,4%	115 ± 340	2321
2012	53	1	1,9%	0		6	11,3%	7	13,2%	128 ± 327	1554
2013	50	0		0		4	8,0%	4	8,0%	197 ± 726	4086
2014	47	1	2,1%	1	2,1%	7	14,9%	8	17,0%	216 ± 570	3035
2015	41	1	2,4%	1	2,4%	4	9,8%	4	9,8%	121 ± 296	1311
2016	38	0		0		4	10,5%	5	13,2%	96 ± 225	952
<b>p</b>		ns		ns		ns		ns		ns	
Häuptelsalat, Österreich											
2009	30	0		0		3	10,0%	5	16,7%	206 ± 563	3061
2010	25	0		0		2	8,0%	8	32,0%	158 ± 228	1043
2011	34	0		0		0		0		25 ± 43	160
2012	34	0		0		2	5,9%	3	8,8%	80 ± 269	1404
2013	33	0		0		0		0		8 ± 19	89
2014	33	0		0		2	6,1%	2	6,1%	111 ± 404	2333
2015	30	0		0		2	6,7%	2	6,7%	89 ± 259	1289
2016	29	0		0		2	6,9%	3	10,3%	79 ± 218	952
<b>p</b>		ns		ns		ns		ns		ns	
Häuptelsalat, Italien											
2009	13	1	7,7%	1	7,7%	5	38,5%	5	38,5%	288 ± 428	1499
2010	13	0		0		1	7,7%	2	15,4%	116 ± 146	485
2011	19	1	5,3%	0		4	21,1%	5	26,3%	276 ± 528	2321
2012	19	1	5,3%	0		4	21,1%	4	21,1%	214 ± 396	1554
2013	14	0		0		3	21,4%	3	21,4%	541 ± 1203	4086
2014	10	1	10,0%	1	10,0%	3	30,0%	3	30,0%	552 ± 911	3035
2015	11	1	9,1%	1	9,1%	2	18,2%	2	18,2%	208 ± 364	1311
2016	9	0		0		2	22,2%	2	22,2%	151 ± 238	610

statistischer Vergleich: Salatarten und Chicorée: 2012 bis 2016, Grüner Salat: 2012 bis 2016, Häuptelsalat: 2012 bis 2016, Häuptelsalat Österreich 2015 mit 2016;  $p < 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant -...kein stat. Vergleich möglich

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 101.** Überschreitungen und SB Kraussalat, Rucola und Vogelsalat 2009 bis 2016

Jahr	Proben- anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW±Stabw	max
Kraussalat											
2009	5	0		0		0		0		34 ± 39	107
2010	14	0		0		1	7,1%	2	14,3%	78 ± 178	690
2011	12	0		0		0		0		11 ± 16	59
2012	11	0		0		0		0		14 ± 31	109
2013	13	0		0		0		0		2 ± 3	8
2014	12	0		0		0		0		18 ± 25	90
2015	22	0		0		2	9,1%	2	9,1%	49 ± 125	489
2016	22	0		0		1	4,5%	1	4,5%	82 ± 312	1511
Rucola											
2009	19	0		0		2	10,5%	3	15,8%	80 ± 119	443
2010	20	1	5,0%	0		4	20,0%	5	25,0%	158 ± 225	879
2011	20	0		0		2	10,0%	3	15,0%	135 ± 301	1326
2012	17	0		0		1	5,9%	4	23,5%	310 ± 895	3876
2013	27	0		0		9	33,3%	12	44,4%	199 ± 165	512
2014	18	0		0		2	11,1%	5	27,8%	257 ± 614	2745
2015	14	0		0		5	35,7%	7	50,0%	262 ± 258	864
2016	14	1	7,1%	0		2	14,3%	4	28,6%	113 ± 137	472
Vogelsalat											
2009	15	0		0		1	6,7%	1	6,7%	49 ± 105	419
2010	14	0		0		1	7,1%	2	14,3%	63 ± 85	240
2011	12	0		0		1	8,3%	2	16,7%	132 ± 313	1149
2012	12	0		0		3	25,0%	3	25,0%	137 ± 228	660
2013	13	0		0		2	15,4%	2	15,4%	187 ± 388	1099
2014	14	0		0		4	28,6%	4	28,6%	291 ± 418	1429
2015	19	0		0		6	31,6%	6	31,6%	159 ± 228	728
2016	12	0		0		1	8,3%	2	16,7%	182 ± 306	1168

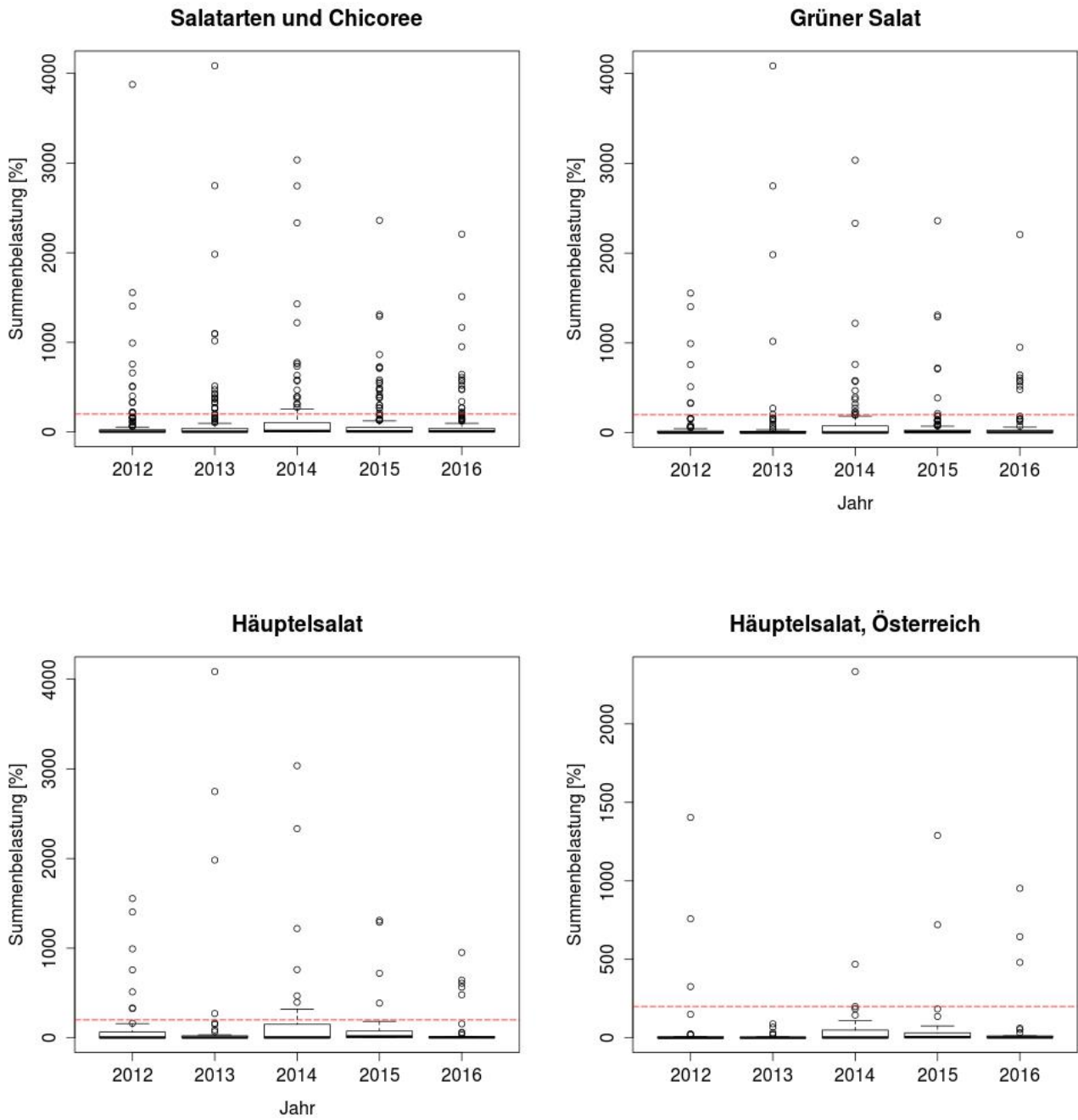
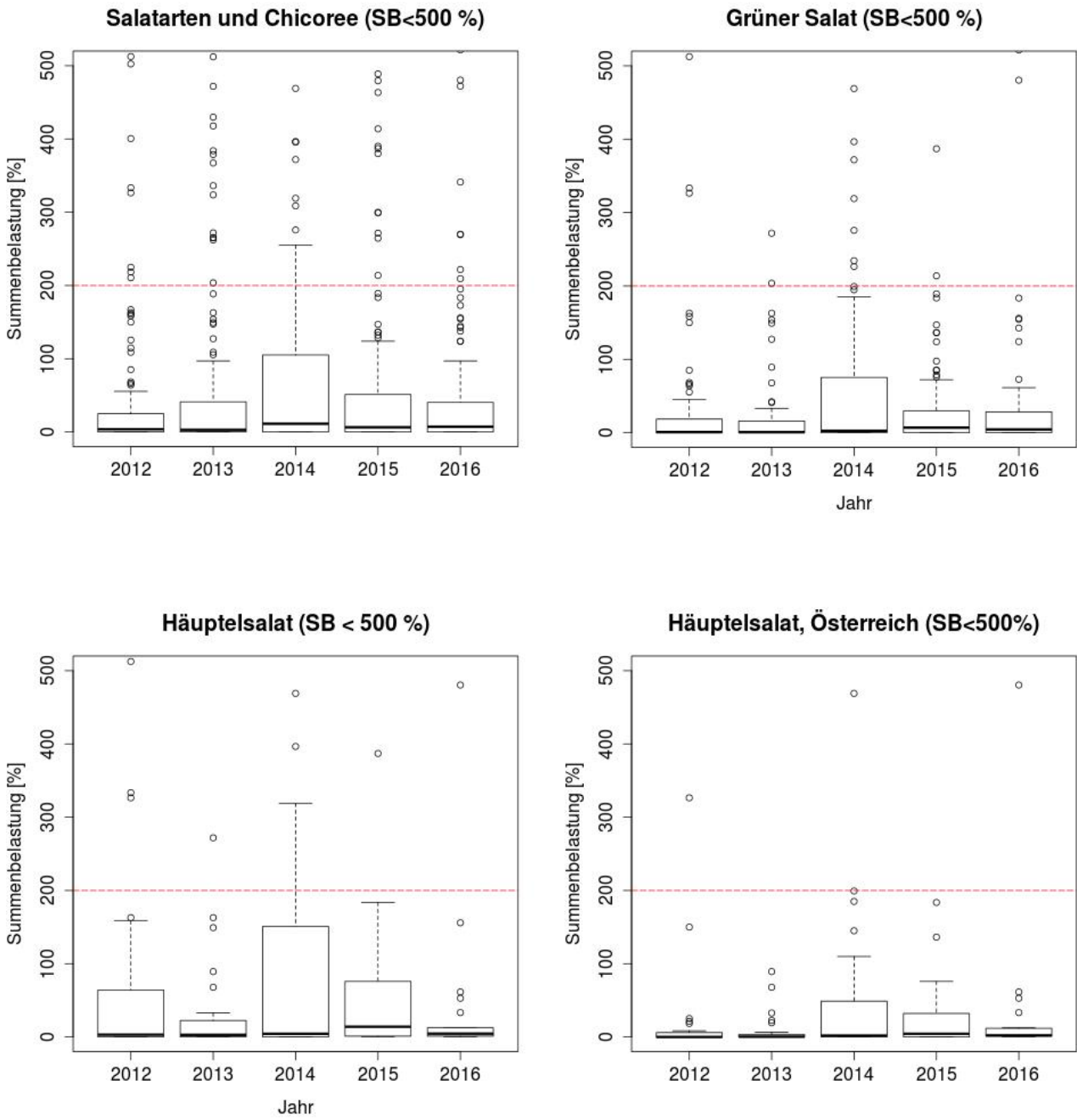


Abbildung 111. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 112.** Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016 (SB < 500 %)

**Tabelle 102.** Anzahl SB-Überschreitungen Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016

a) Salatarten und Chicorée

Jahr	n	SB-Ü			
		SB-Ü	PRP-Ü	ohne PRP-Ü	keine ÜS
2012	132	14	10	4	118
2013	157	20	16	4	137
2014	135	22	17	5	113
2015	162	22	19	3	140
2016	157	16	12	4	141

b) Grüner Salat

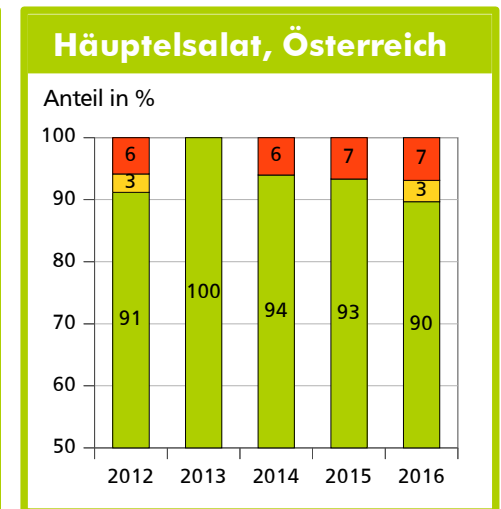
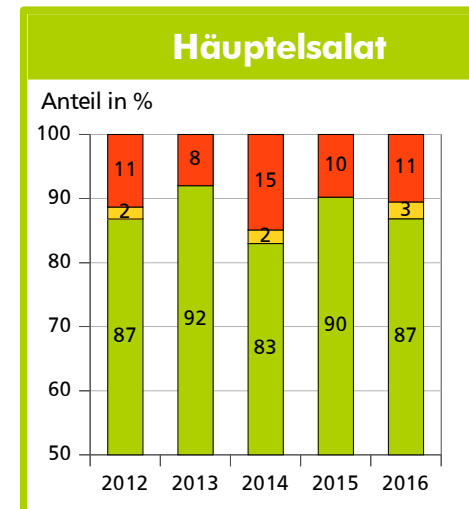
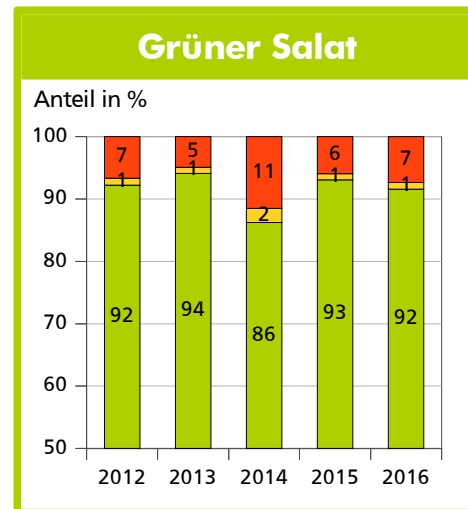
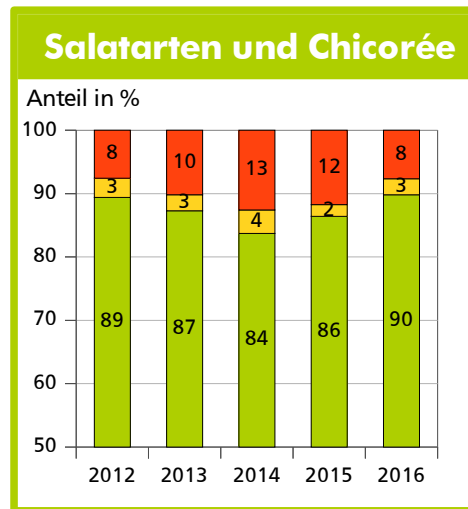
Jahr	n	SB-Ü			
		SB-Ü	PRP-Ü	ohne PRP-Ü	keine ÜS
2012	90	7	6	1	83
2013	102	6	5	1	96
2014	87	12	10	2	75
2015	101	7	6	1	94
2016	95	8	7	1	87

c) Hähptelsalat

Jahr	n	SB-Ü			
		SB-Ü	PRP-Ü	ohne PRP-Ü	keine ÜS
2012	53	7	6	1	46
2013	50	4	4	0	46
2014	47	8	7	1	39
2015	41	4	4	0	37
2016	38	5	4	1	33

d) Hähptelsalat, Österreich

Jahr	n	SB-Ü			
		SB-Ü	PRP-Ü	ohne PRP-Ü	keine ÜS
2012	34	3	2	1	31
2013	33	0	0	0	33
2014	33	2	2	0	31
2015	30	2	2	0	28
2016	29	3	2	1	26



**Abbildung 113.** SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016

(grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP-Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü; Skalierung beginnt bei 50%)

**Tabelle 103.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Salatarten und Chicorée 2012 bis 2016

a) Salatarten und Chicorée

JAHR	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	50	30	15	15	12	10	132
2013	58	33	22	9	20	15	157
2014	37	31	14	17	14	22	135
2015	45	30	32	14	17	24	162
2016	41	35	24	22	18	17	157

b) Grüner Salat

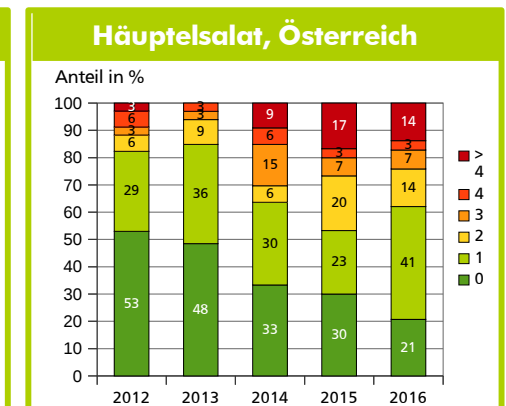
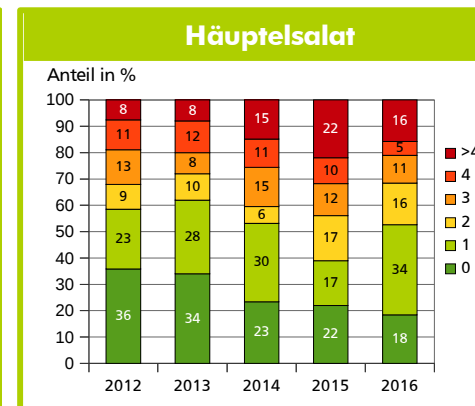
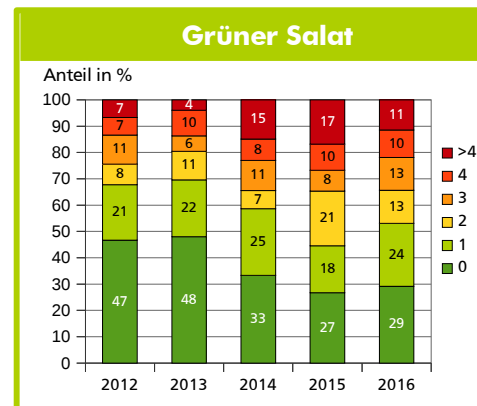
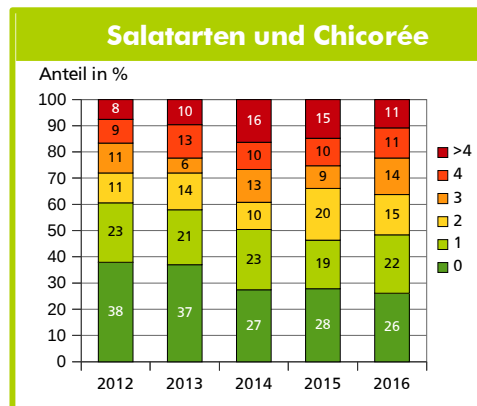
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	42	19	7	10	6	6	90
2013	49	22	11	6	10	4	102
2014	29	22	6	10	7	13	87
2015	27	18	21	8	10	17	101
2016	28	23	12	12	10	11	96

c) Hauptelsalat

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	19	12	5	7	6	4	53
2013	17	14	5	4	6	4	50
2014	11	14	3	7	5	7	47
2015	9	7	7	5	4	9	41
2016	7	13	6	4	2	6	38

d) Hauptelsalat, sterreich

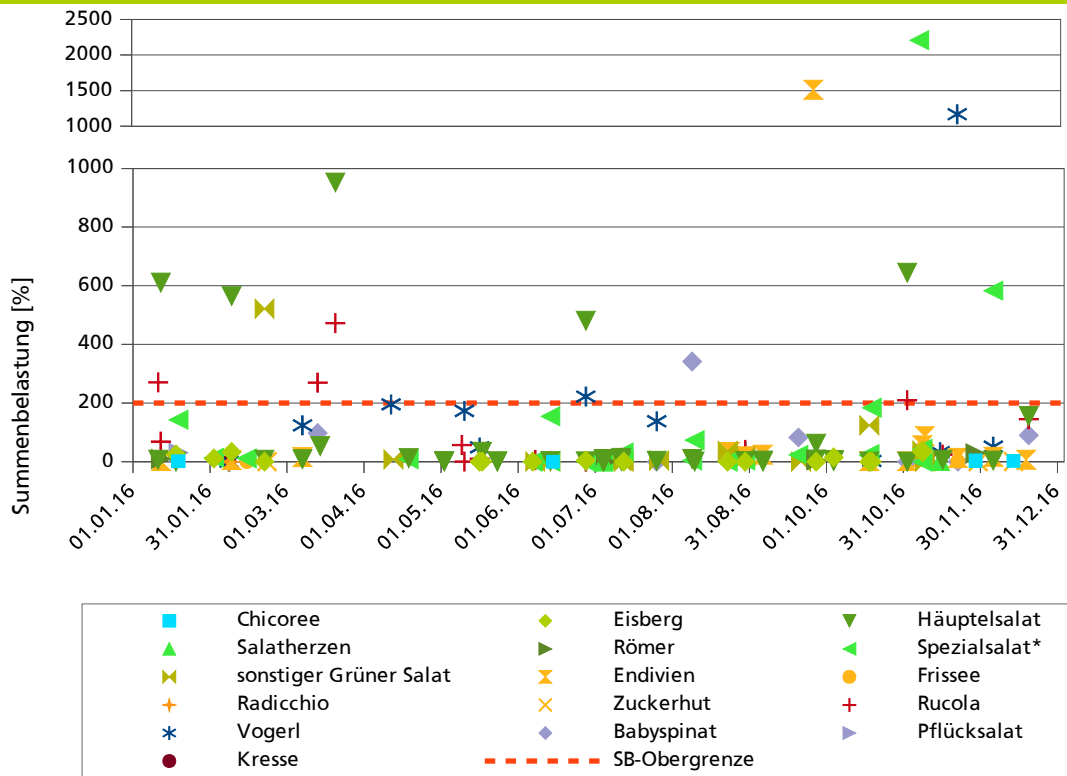
Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	18	10	2	1	2	1	34
2013	16	12	3	1	1	0	33
2014	11	10	2	5	2	3	33
2015	9	7	6	2	1	5	30
2016	6	12	4	2	1	4	29



**Abbildung 114.** Hufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2012 bis 2016



### Salatarten und Chicorée: Einteilung nach "Art"



### Salatarten und Chicorée: Einteilung nach Herkunft

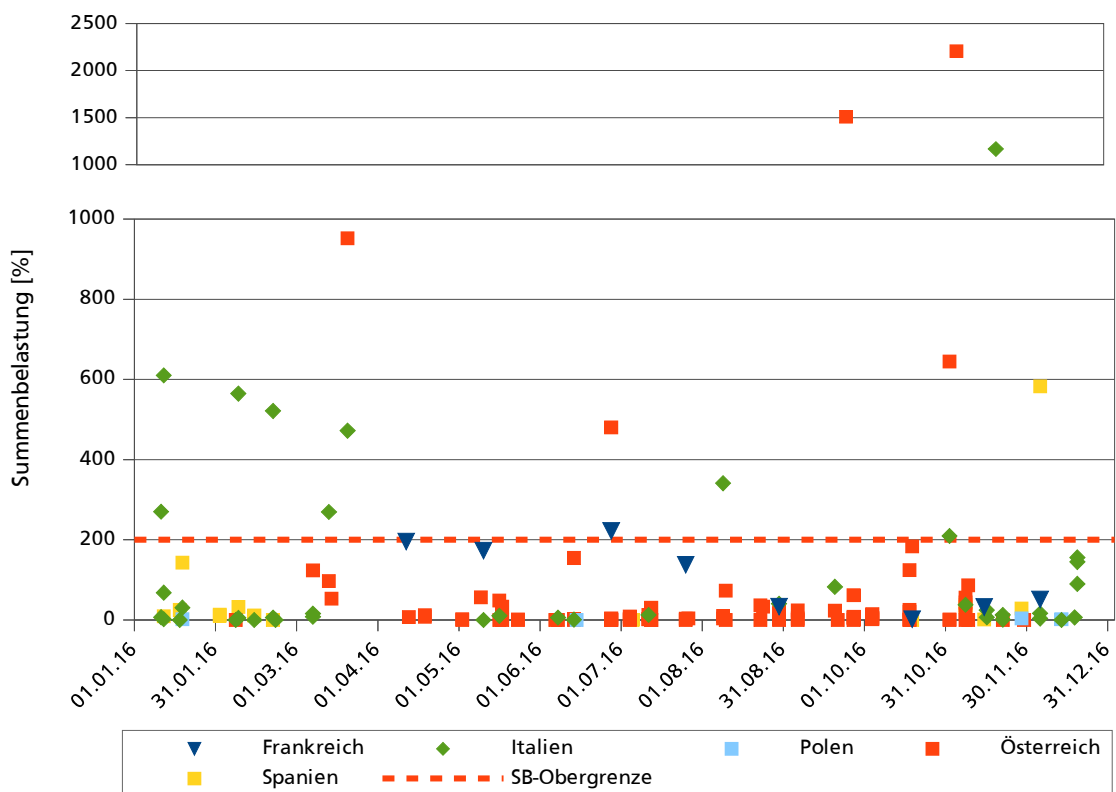


Abbildung 115. Jahresverlauf Salatarten und Chicorée 2016 nach Art und Herkunft

## Häuptelsalat 2016, Herkunft

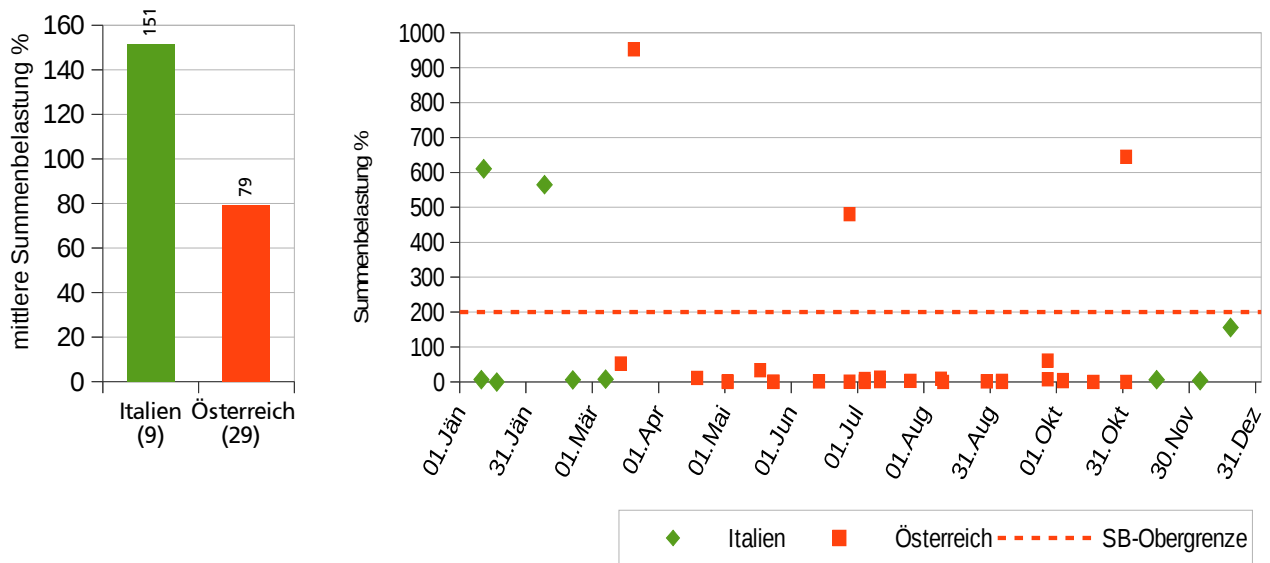
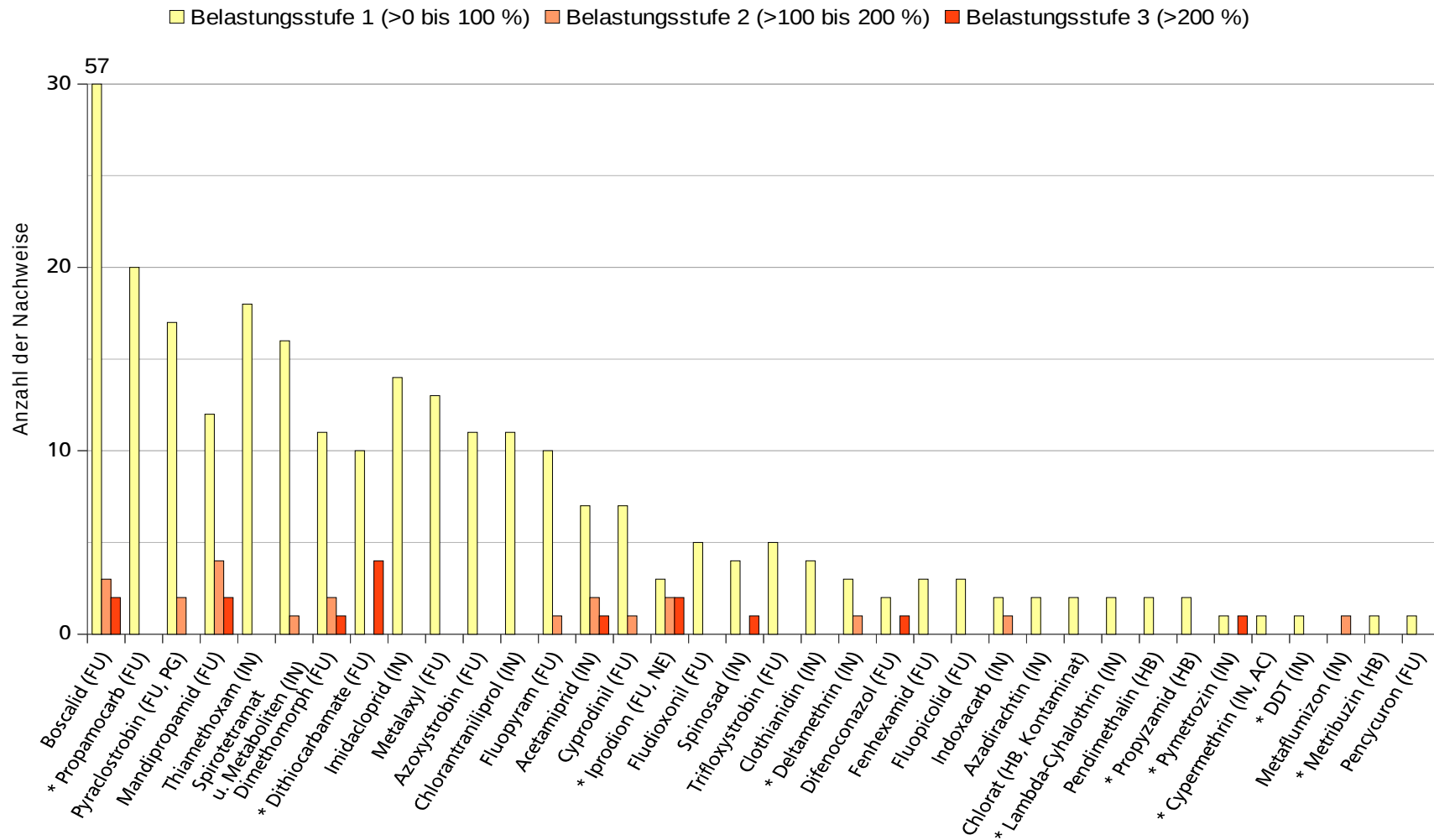
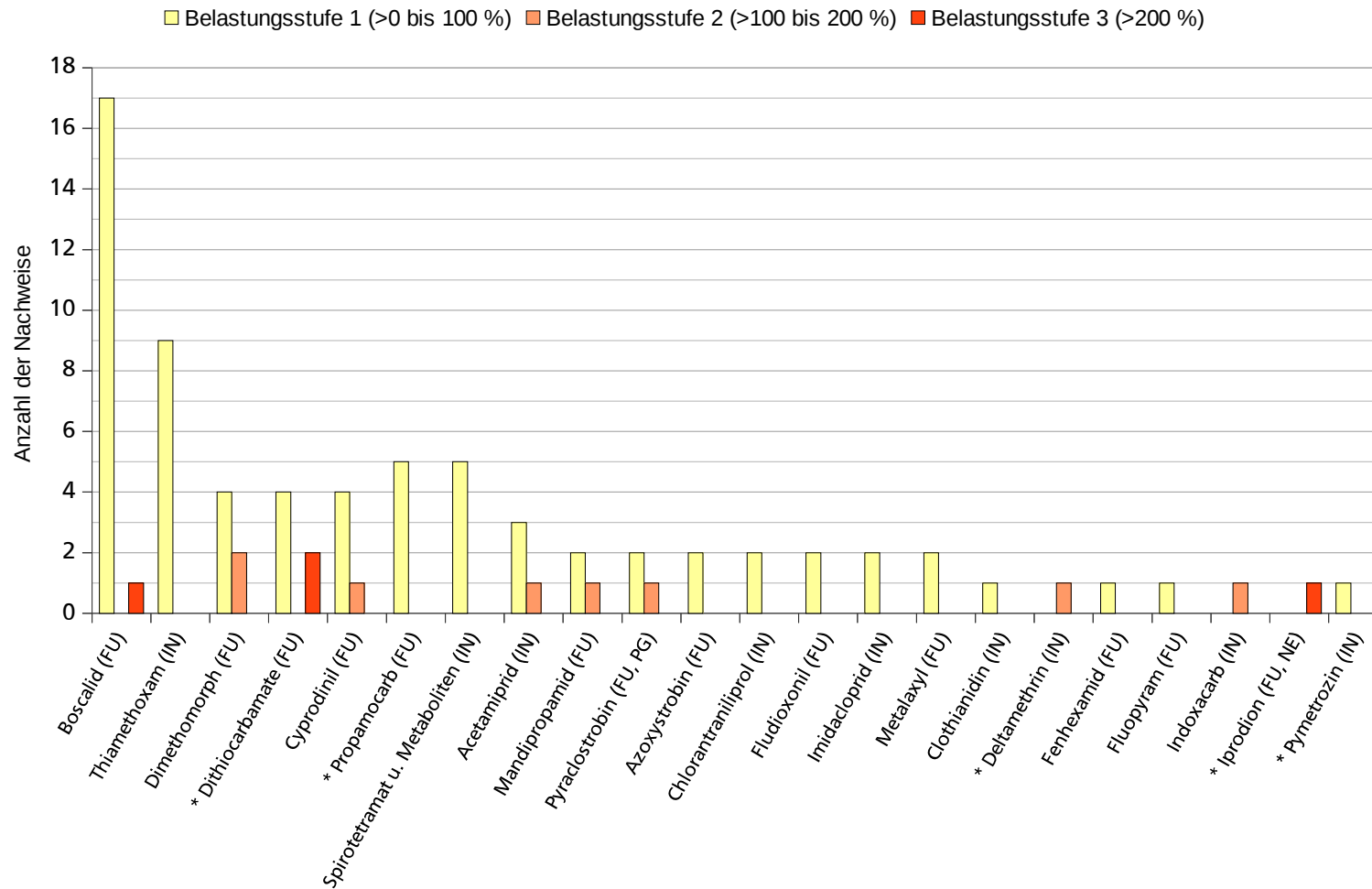


Abbildung 116. Summenbelastung Häuptelsalat nach Herkunft, Mittelwert und Einzelproben 2016



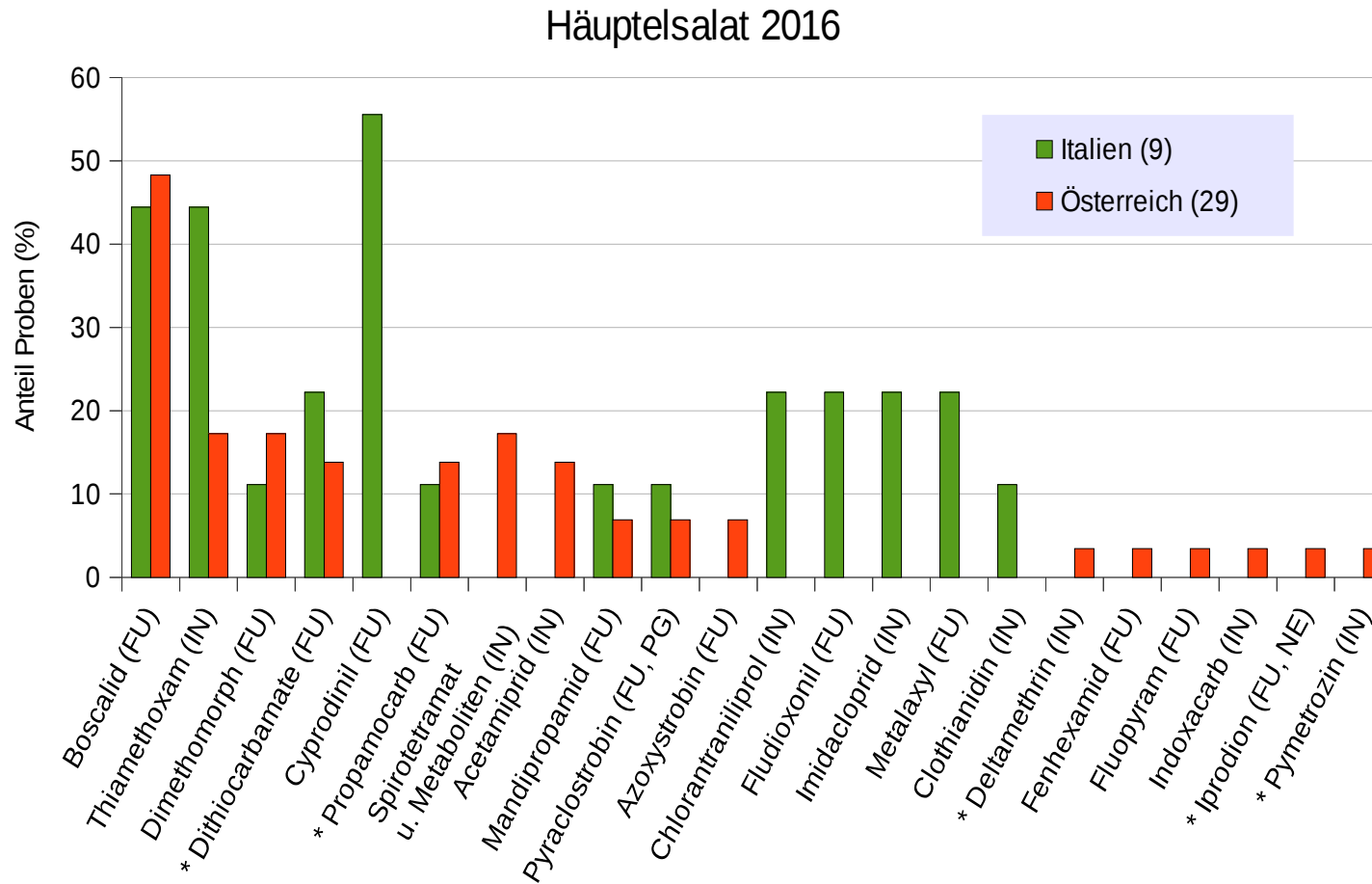
**Abbildung 117.** Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée 2016

(Nachweise in 116 von 157 Proben, 41 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \* ...EDC)



**Abbildung 118.** Wirkstoffprofil Häuptelsalat 2016

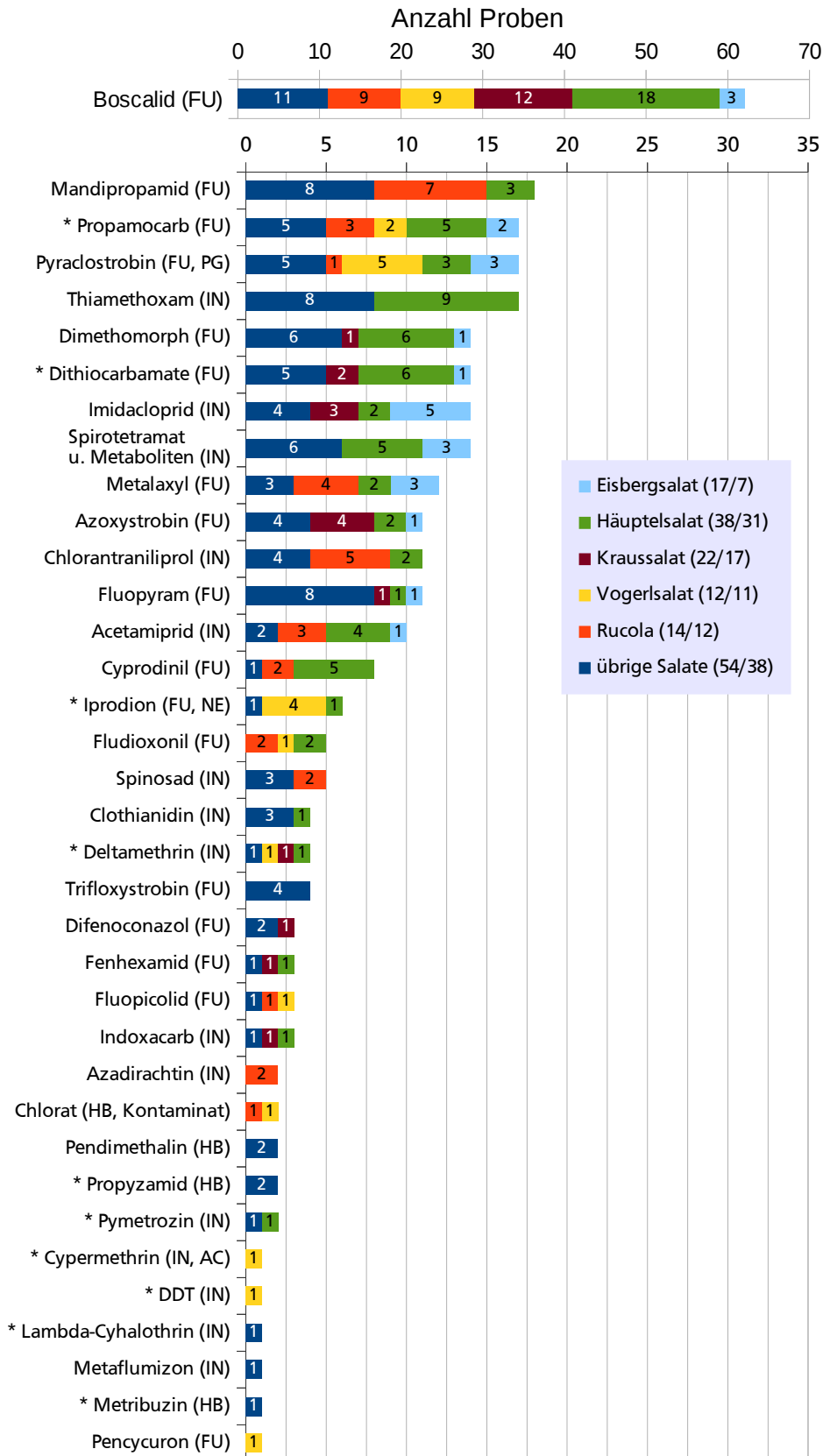
(Nachweise in 31 von 38 Proben, 7 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)



**Abbildung 119.** Wirkstoffprofil Häuptelsalat nach Herkunft 2016

(Italien: Nachweise in 8 von 9 Proben, 13 verschiedene Wirkstoffe; Österreich: Nachweise in 23 von 29 Proben, 16 verschiedene Wirkstoffe; Wirkstoffe; mit \* sind potentiell endokrin wirksam; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=NEmatizid, PG=Wachstumsregulator)

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 120.** Wirkstoffprofil Salatarten und Chicoree nach Produkt 2016. (Nachweise in 116 von 157 Proben, 41 Proben ohne Nachweise; Wirkstoff mit \* sind potentiell endokrin wirksam; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator. In Klammer: Probenanzahl und Proben mit Nachweisen)

**Tabelle 104.** Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Salatarten und Chicoreé 2009 bis 2016

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	130	124	144	132	157	135	162	157	1141	
<NWGR	46	29	53	50	58	37	45	41	359	
WIRKSTOFF (Typ)										
Boscalid (FU)	40 (4)	46 (4)	32 (2)	39 (2)	58 (5)	115 (19)	62 (10)	62 (2)	454 (48)	
Propamocarb (FU)	28 (4)	30	30	20 (2)	32 (2)	39 (1)	18	20	217 (9)	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	15 (1)	19 (1)	8 (1)	10	12 (1)	46 (1)	24	19	153 (5)	
Cyprodinil (FU)	14	17 (2)	19 (1)	21 (2)	17 (4)	30 (2)	17 (1)	8	143 (12)	
Imidacloprid (IN)	11	12	14	13	12 (1)	29	18	14	123 (1)	
Metalaxyl (FU)	9	6	5	9	22	38	21	13	123	
Fludioxonil (FU)	10	14	15	13	14	25	14	5	110	
Dimethomorph (FU)	7 (1)	12 (1)	16	17	6	19 (2)	6 (1)	14 (1)	97 (6)	
Azoxystrobin (FU)	15	9	9	6	7	23	15	11	95	
Iprodion (FU, NE)	12 (2)	20 (1)	7 (3)	6 (2)	7 (2)	21 (2)	10	7 (2)	90 (14)	EDC
Mandipropamid (FU)			1	10 (2)	14 (4)	32 (2)	14 (2)	18 (2)	89 (12)	
Thiamethoxam (IN)	5	8	5	9 (1)	4	17	11	18	77 (1)	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	15 (1)	3	7	2	5 (1)	21 (2)	9 (2)	2	64 (6)	EDC
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)			1		2	24 (1)	12	17	56 (1)	
Chlorantraniliprol (IN)			1	1	8	20	11	11	52	
Acetamiprid (IN)	5	5	3	1	4	17	6	10 (1)	51 (1)	
Dithiocarbamate (FU)				1	4 (1)	19 (5)	11 (3)	14 (4)	49 (13)	EDC
Propyzamid (HB)	14	6	5	2	2	9	5	2	45	EDC
Spinosad (IN)	6 (1)	6	6	3	5	9	4	5 (1)	44 (2)	
Deltamethrin (IN)	7	8		4	9 (2)	7	4	4	43 (2)	EDC
Fenhexamid (FU)	4	3	10	4	2	6	5	3	37	
Cypermethrin (IN, AC)	7	5	2	3	2	4	4	1	28	EDC
Pendimethalin (HB)	1	2	2	4	1	5	3	2	20	
Pymetrozin (IN)	3	5	2		1	5	2	2 (1)	20 (1)	EDC
Fluopyram (FU)						4	4	11	19	
Indoxacarb (IN)	6 (3)	2 (1)	2 (1)	1 (1)		4 (1)	1	3	19 (7)	
Tolclofos-methyl (FU)	5	4	3		3	2	1		18	EDC
Difenoconazol (FU)					2	10	2	3 (1)	17 (1)	
Clothianidin (IN)		3	3	1		3	2	4	16	
Bifenthrin (IN, AC)	12	2	1 (1)						15 (1)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	5		2			3	1		11	EDC
Emamectin benzoate (IN)			3	1	2 (1)	4 (2)	1 (1)		11 (4)	
Benfluralin (HB)	1	1		1	4	1	1		9	
Etofenprox (IN)	1	1	2	1	2	1 (1)			8 (1)	
Fenamidon (FU)		3	2		1 (1)	1	1		8 (1)	
Perchlorat (Kontaminat)						4	4		8	
Thiacloprid (IN)	1					4	3		8	EDC
Folpet (FU)	2		1	1		3 (1)			7 (1)	
Pirimicarb (IN)	3	1			1	1	1		7	EDC
Pyrimethanil (FU)	2	1			2	1	1		7	EDC
Cyfluthrin (IN, AC)	4 (3)		2 (1)						6 (4)	
Fluopicolid (FU)					1	1	1	3	6	
Metribuzin (HB)				1		2	2	1	6	EDC

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Dicloran (FU)	3		1 (1)	1 (1)					5 (2)	
Dodin (FU)			1	1	1	1	1		5	
Linuron (HB)		1	1			2	1		5	EDC
Trifloxystrobin (FU)								5		
Azadirachtin (IN)			1	1				2	4	
Flutriafol (FU)			1	2	1				4	EDC
Methomyl (IN)						2	2		4	EDC
DDT (IN)	1					1		1	3	EDC
Dimethoat (IN, AC)	1 (1)	1 (1)	1						3 (2)	EDC
Oxadixyl (FU)			1			1	1		3	
Thiabendazol (FU)				2	1				3	
Chlorat (HB, Kontaminat)								2	2	
Chlorothalonil (FU)						1	1		2	EDC
Chlorthal-dimethyl (HB)	1	1							2	
DEET (Repellant)						1	1		2	
Endosulfan (IN, AC)	2 (1)								2 (1)	EDC
Fenbutatinoxid (AC)						1	1		2	
Fonicamid (IN)						1 (1)	1 (1)		2 (2)	
Lufenuron (IN)		1				1			2	
Meptyldinocap (FU)						1	1		2	
Metaflumizon (IN)						1		1	2	
Oxamyl (IN, NE)					1	1 (1)			2 (1)	EDC
Penconazol (FU)					2				2	EDC
Pencycuron (FU)		1 (1)						1	2 (1)	
Phenmedipham (HB)						1	1		2	
Thiram (FU)		1		1					2	EDC
Buprofezin (IN)		1							1	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)		1							1	EDC
Cymoxanil (FU)		1							1	
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	1 (1)								1 (1)	EDC
Flufenoxuron (IN)			1						1	
Hexythiazox (AC, IN)						1			1	
Tebuconazol (FU)					1				1	EDC
Tebufenozid (IN)	1								1	
Triadimenol (FU)		1								EDC
<b>Summe</b>	<b>280 (23)</b>	<b>264 (12)</b>	<b>229 (11)</b>	<b>213 (13)</b>	<b>275 (25)</b>	<b>646 (44)</b>	<b>343 (21)</b>	<b>319 (15)</b>	<b>2569 (164)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>38 (12)</b>	<b>39 (8)</b>	<b>40 (8)</b>	<b>35 (8)</b>	<b>39 (12)</b>	<b>56 (16)</b>	<b>49 (8)</b>	<b>36 (9)</b>	<b>78 (31)</b>	<b>29</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG



### 4.11.2 Spinatarten

Im Probejahr 2016 wurden 2 Spinatproben mit der Herkunft Italien und 2 Mangoldproben aus Österreich untersucht.

Bei einer Mangoldprobe kam es zu einer **HW-Überschreitung** durch den Wirkstoff Propamocarb. Es gab keine ARfD-, PRP- und SB-Überschreitungen (Tab. 105). Die mittlere **Summenbelastung** betrug bei Mangold lediglich 6 % und bei Spinat 19 %. Die maximale SB bei Mangold betrug 11 % und bei Spinat 38 %.

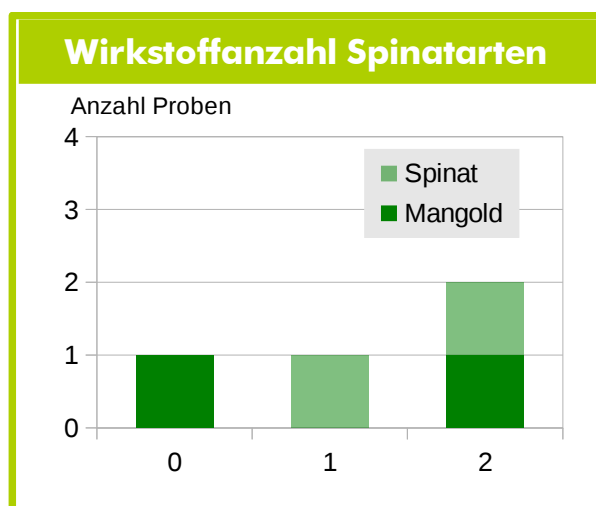
In 3 der 4 Proben wurden **Pestizidrückstände** nachgewiesen. 1 Mangoldprobe war ohne Nachweise. Insgesamt wurden 4 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, darunter die 2 Fungizide Boscalid und Propamocarb, das Insektizid Methoxyfenozid sowie das Herbizid Chloridazon. Alle Wirkstoffe wurden in Konzentrationen <100 % der PRP-Obergrenzen nachgewiesen (Abb 122). Unter den 4 Wirkstoffen war 1 **endokrin wirksames Pestizid** (Propamocarb). Dieses wurde auf je einer Probe Mangold und Spinat nachgewiesen.

**Tabelle 105.** Statistik Spinatarten 2016

KATEGORIE	ANZAHL n	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere	STABW	MAX	MAX	MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	SB	SB	SB	WS	EDC-WS
										%	%	%	n	n
Spinat u. -arten	4	-	-	1	25	-	-	-	-	13	16	38	2	1
Mangold	2	-	-	1	50	-	-	-	-	6	6	11	2	1
Spinat	2	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19	38	2	1

**Tabelle 106.** Wirkstoffanzahl Spinatarten 2016

WIRKSTOFF ANZAHL	Spinatarten	
	n	%
0	1	25
1	1	25
2	2	50
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>



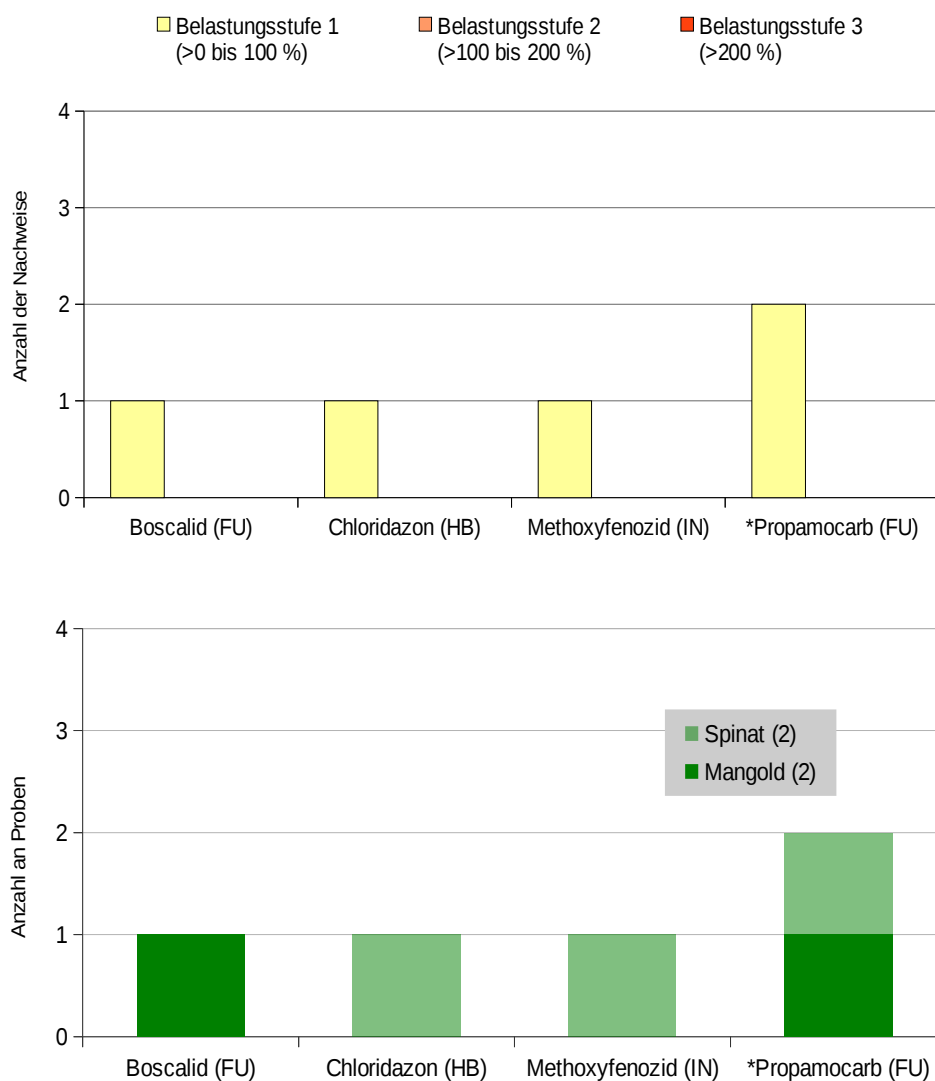
**Abbildung 121.** Wirkstoffanzahl Spinatarten 2016

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 107.** Spinatarten Überschreitungen und mittlere Summenbelastung 2009 bis 2016

KATEGORIE	JAHR	ANZAHL	ARFD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	MW±Stabw
Mangold	2009	2	-	-	-	-	0±0
	2015	1	-	-	-	-	0
	2016	2	-	1	-	-	6±6
Spinat	2010	1	-	-	-	-	56
	2011	5	1	-	-	1	204±385
	2012	1	-	-	-	-	2
	2014	3	-	-	-	-	0±0
	2015	2	1	-	-	1	163±138
	2016	2	-	-	-	-	19±19

Spinat wurde 2009 und 2013 nicht beprobt. Mangold wurde von 2010 bis 2014 nicht beprobt.



**Abbildung 122.** Wirkstoffprofil Spinatarten 2016

(Wirkstoffnachweise in 3 von 4 Proben, 1 Probe Mangold ohne WS-Nachweise; Fu=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid; Wirkstoffe mit \* sind potentiell endokrin wirksam)

**Tabelle 108.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Spinatarten 2009 bis 2016

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	2	1	3	1	0	3	3	4	17	
<NWGR*	2	0	1	0	-	3	1	1	8	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>										
Propamocarb (FU)		1	2	1				2	6	EDC
Spinosad (IN)			2 (1)				1		3 (1)	
Boscalid (FU)			1					1	2	
Chlorantraniliprol (IN)							1		1	
Chloridazon (HB)								1	1	
Deltamethrin (IN)							1		1	EDC
Etofenprox (IN)			1						1	
Indoxacarb (IN)		1							1	
Lambda-Cyhalothrin (IN)							1 (1)		1 (1)	EDC
Linuron (HB)							1		1	EDC
Methoxyfenozid (IN)								1	1	
<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6 (1)</b>	<b>1</b>		<b>0</b>	<b>5 (1)</b>	<b>5</b>	<b>19 (2)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4 (1)</b>	<b>1</b>		<b>0</b>	<b>5 (1)</b>	<b>4</b>	<b>11 (2)</b>	<b>4</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen.

### 4.11.3 Kräuter

Im Jahr 2016 wurden 56 Proben aus der Kategorie Kräuter auf Pestizidrückstände untersucht. Am häufigsten wurden die Produkte Petersilie (16) sowie Dille (11), Basilikum (8) und Schnittlauch (8) untersucht. Die Proben kamen aus Italien (20), Österreich (17), Spanien (7), Israel (5), Thailand (5) und Kenia (2) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 109). Ein statistischer Vergleich wurde für Kräuter der Jahre 2012 bis 2016 durchgeführt (Tab. 112).

**Tabelle 109.** Anzahl und Herkunft Kräuter 2016

PRODUKT	Gesamt	Israel	Italien	Kenia	Österreich	Spanien	Thailand
<b>Kräuter</b>	<b>56</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
Petersilie	16		10		6		
<i>Petersilie, glatt</i>	9		5		4		
<i>Petersilie, kraus</i>	7		5		2		
Dille	11		7	2	2		
Basilikum	8	4			2	2	
Schnittlauch	8	1			5	2	
Zitronengras	5						5
Minze	3				2	1	
Rosmarin	2		2				
Zucchini-Blüten	1		1				
Oregano	1					1	
Thymian	1					1	

Im Jahr 2016 gab es wie in den Vorjahren **HW-Überschreitungen** (4 HW-Ü bzw. 7 %), aber keine **ARfD-Überschreitungen** (Tab. 110). Es wurden 15 **SB-Überschreitungen** (27 %) festgestellt, davon wurden 13 durch **PRP-Überschreitungen** (23 %) verursacht. Der Anteil an HW-Ü und PRP-Ü ist gegenüber dem Vorjahr 2015 gesunken, der Anteil an SB-Überschreitungen leicht angestiegen (2015: SB-Ü = 25 %). Seit dem Jahr 2013 lag der Anteil an SB-Überschreitungen im Mittel bei 24 % (2009 , 2011: 10 % und 2012: 7 %) (Tab. 112). Im Zeitraum 2012 bis 2016 waren die Anteile an Überschreitungen (HW-Ü, SB-Ü und PRP-Ü) nicht signifikant verschieden (Tab. 112, Abb. 126).

Die mittlere **Summenbelastung** lag 2016 bei 683 % und war damit geringer als im Vorjahr 2015 mit 944 %, die maximale lag bei 17.352 % (Tab. 110). Wie im Vorjahr war die hohe maximale SB hauptsächlich auf einen sehr hohen Rückstand der zusätzlich untersuchten Dithiocarbamate zurückzuführen (Auslastung PRP-OG 15.556 %) und wurde bei israelischem Basilikum nachgewiesen. Die SB der Jahre 2012 bis 2016 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 112, Abb. 124).

Verantwortlich für die 15 **SB-Überschreitungen** waren 5 Dille (3 aus Italien, 2 aus Kenia), 3 Basilikumproben (Israel), 3 Zitronengras (Thailand), 1 Petersilie glatt (Italien), 1 Petersilie kraus (Italien), 1 Rosmarin (Italien) und 1 Schnittlauch (Österreich). Die SB-Überschreitungen traten bei Kräutern vor allem in den Wintermonaten auf, bis auf Rosmarin aus Italien im Mai, Zitronengras aus Thailand im Juni und Basilikum aus Israel im August (Abb. 128). 7 weitere Proben hatten eine Summenbelastung zwischen 100 und 200 %, davon 2 Basilikum, 2 Petersilie, kraus, 1 Petersilie, glatt, 1 Dille, 1 Oregano (Abb. 128).

In 13 Proben (23 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In den restlichen 77 % der Proben wurden 1 bis maximal 10 Wirkstoffe gefunden. Diese wurden in einer Probe Dille (Abb. 123) aus Kenia gefunden. 29 Proben (52 %) waren mit Mehrfachrückständen belastet (Tab. 111). Seit 2013 stieg der Anteil an Proben mit mehr als 4 Wirkstoffen (Tab. 114, Abb. 127).

Die 5 **HW-Überschreitungen** (Tab. 110, Abb. 128) wurden durch Chlorpyrifos bei Dille aus Kenia (200 %, HW=0,05 mg/kg), Dithiocarbamate bei Basilikum aus Israel (210 %, HW=2,00 mg/kg), Chlorothalonil bei Basilikum aus Israel (1200 %, HW=0,02 mg/kg), Pyraclostrobin bei Basilikum aus Israel (405 %, HW=2 mg/kg)) verursacht und 1-mal wurde der Aktionswert/Höchstwert von Chlorat bei Zitronengras aus Thailand (228 %, HW/AW=0,25 mg/kg) überschritten.

11 Pestizide und der Kontaminant Chlorat überschritten insgesamt 25-mal die **PRP-Obergrenzen**, darunter die Fungizide Difenconazol (3), Dithiocarbamate (3), Dimethomorph (2), Boscalid (2) Pyraclostrobin (2) und Fenamidon (1), sowie die Insektizide/Akarizide Chlorpyrifos (4), Deltamethrin (3), Etofenprox (1) und Spirotetramat (1) und das Herbizid Linuron (1) (Abb. 129). Die Fungizide Difenconazol, Pyraclostrobin und Dimethomorph sowie das Herbizid Linuron führten in letzten Untersuchungsjahren regelmäßig zu PRP-Überschreitungen (Tab. 115).

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Difenconazol, Dithiocarbamate, Azoxystrobin, Chlorothalonil und Propamocarb sowie die Insektizide/Akarizide Abamectin, Etofenprox, Thiacloprid und Lambda-Cyhalothrin nachgewiesen (Abb. 129).

Insgesamt wurden 40 verschiedene Pestizide sowie Chlorat und Perchlorat nachgewiesen. Am häufigsten (Nachweise in > 10 % der Proben) wurden die Fungizide Dithiocarbamate (29 %), Difenconazol (27 %), Azoxystrobin (16 %), Boscalid (13 %), und Propamocarb (11 %) sowie das Insektizid Spinosad (11 %) nachgewiesen (Abb. 129). Von den mit der Multimethode erfassten Herbiziden wurden bei den 56 Kräuterproben Pendimethalin (4), Propyzamid (2), Linuron (2) und Oxadiazon (1) (Abb. 129) bei Dille, Schnittlauch und Petersilie gefunden (Abb. 130).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

**Chlorate/Perchlorate** wurden in 9 Proben untersucht, darunter 3 Zitronengras (Thailand), 1 Basilikum (Spanien), 1 Dille (Italien), 1 Minze (Spanien), 1 Petersilie, kraus (Österreich), 1 Rosmarin (Italien) und 1 Schnittlauch (Spanien). Chlorat wurde in 5 Proben gefunden, darunter in allen 3 Zitronengrasproben sowie in Basilikum und Dille. Perchlorat wurde ebenfalls in 5 Proben gefunden, darunter Basilikum, Dille, Minze, Petersilie kraus und Rosmarin. Der Aktionswert wurde von Chlorat 1-mal bei Zitronengras aus Thailand überschritten.

**Dithiocarbamate** wurden in 42 Proben untersucht, darunter 16 Petersilie (9 glatt, 7 kraus), 10 Dille, 8 Basilikum, 3 Minze, 2 Rosmarin, 1 Oregano, 1 Schnittlauch und 1 Thymian. Es gab in 16 Proben einen Rückstandsnachweis (5 Dille, 4 Petersilie (2 glatt, 2 kraus), 3 Basilikum, 2 Minze, 1 Schnittlauch und 1 Thymian) und in 3 Proben wurde der PRP-Wert überschritten (2 Basilikum und Petersilie, kraus).

### EDC- Belastung

Von den 40 in Kräutern nachgewiesenen Wirkstoffen sind 15 potentiell **endokrin wirksame Pestizide**. In 28 (50 %) der 56 untersuchten Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

nachgewiesen. Maximal wurden 6 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe Dille aus Kenia gefunden.

Bei Kräutern traten in den letzten Untersuchungsjahren vor allem in den Wintermonaten immer wieder sehr hohe SB-Überschreitungen auf, vor allem bei Dille aus Italien, Basilikum aus Israel und Petersilie aus Italien. Bei Kräutern aus dem Mittelmeergebiet verursachen die dort vorherrschenden klimatischen Bedingungen im Winter wie die hohe Luftfeuchte und in der Regel auch kühle Temperaturen einen hohen Krankheitsdruck (besonders Pilze). Zudem führt einerseits die geringere Sonneneinstrahlung zu einem langsameren Abbau der Pestizide, andererseits reichern Kräuter Pestizide in ihren ölhaltigen Zellen besonders an. Um eine dauerhafte Reduktion der Pestizidbelastung bei Kräutern zu erreichen, ist vor allem eine stabile und verlässliche Produzenten – Lieferantenbeziehung notwendig, um die Einhaltung aller Kriterien sicherzustellen.

Nachdem in den Vorjahren italienische Petersilie immer wieder die Kriterien nicht einhalten konnte, hat der Lieferant, auf Nachdruck von GLOBAL 2000, einen neuen italienischen Produzenten gefunden, der die PRP-Kriterien bisher gut einhalten konnte. Für Basilikum aus Israel, der regelmäßig zu Überschreitungen führt, wird ebenfalls gemeinsam mit den Lieferanten an einer Lösung gearbeitet. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse scheinen Kräuter aus Spanien, die es seit 2016 gibt, eine gute Alternative.

Tabelle 110. Statistik Kräuter 2016

KATEGORIE	ANZAHL		ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Kräuter, frisch</b>	<b>56</b>		-	-	<b>5</b>	<b>8,9</b>	<b>13</b>	<b>23,2</b>	<b>15</b>	<b>26,8</b>	<b>683</b>	<b>2458</b>	<b>17352</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Basilikum	8		-	-	3	37,5	3	37,5	3	37,5	3410	5657	17352	7	2
Minze	3		-	-	-	-	-	-	-	-	27	6	33	3	2
Zitronengras	5		-	-	1	20	3	60,0	3	60,0	230	162	422	1	1
Petersilie	16		-	-	-	-	1	6,3	2	12,5	57	92	299	6	2
Petersilie, glatt	9		-	-	-	-	-	-	1	11,1	57	92	299	6	2
Petersilie, kraus	7		-	-	-	-	1	14,3	1	14,3	137	214	638	5	3
Rosmarin	2		-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	117	117	233	3	1
Schnittlauch	8		-	-	-	-	1	12,5	1	12,5	91	215	659	6	3
Dille	11		-	-	1	9,1	4	36,4	5	45,5	640	933	2690	10	6
Zucchini Blüten	1		-	-	-	-	-	-	-	-	95	-	95	4	0
Oregano	1		-	-	-	-	-	-	-	-	138	-	138	3	0
Thymian	1		-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	25	3	1

Tabelle 111. Wirkstoffanzahl Kräuter 2016

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

WIRKSTOFFANZAHL	Kräuter	
	n	%
0	13	23,2
1	14	25,0
2	5	8,9
3	7	12,5
4	6	10,7
5	2	3,6
6	6	10,7
7	2	3,6
8	-	-
9	-	-
10	1	1,8
<b>Gesamt</b>	<b>56</b>	<b>100,0</b>

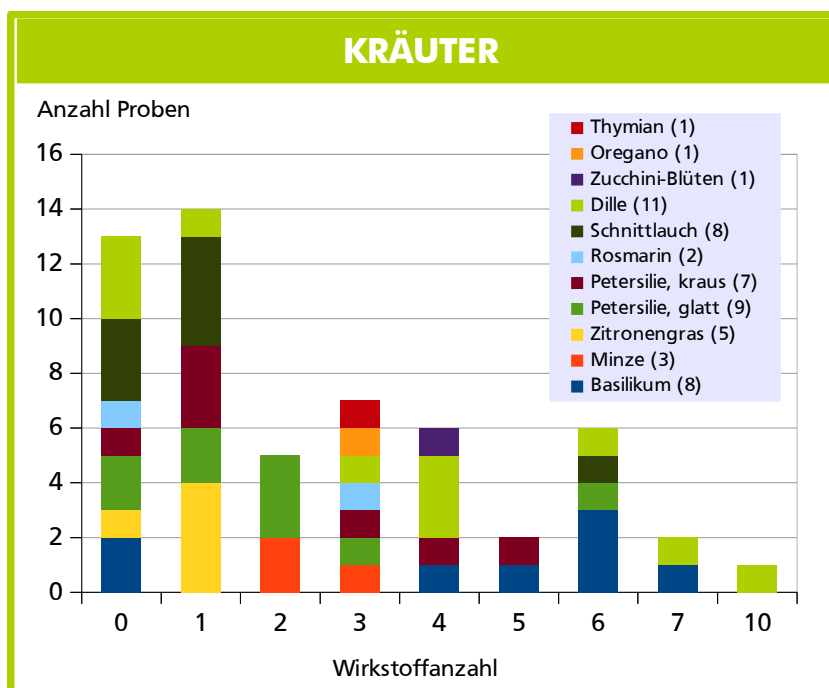


Abbildung 123. Wirkstoffanzahl Kräuter nach Produkt 2016. In Klammer Probenanzahl.

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 112.** Überschreitungen und SB Kräuter 2009 bis 2016

JAHR	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW±Stabw	max
2009	58	0		1	2%	4	7%	6	10%	78 ± 251	1616
2010	57	0		3	5%	12	21%	13	23%	226 ± 524	2945
2011	42	0		3	7%	4	10%	4	10%	1068 ± 5957	39112
2012	59	0		0		3	5%	4	7%	146 ± 495	2991
2013	62	0		4	6%	13	21%	15	24%	382 ± 1127	8123
2014	46	0		3	7%	9	20%	10	22%	349 ± 876	3929
2015	48	0		5	10%	12	25%	12	25%	944 ± 2222	11122
2016	56	0		4	7%	13	23%	15	27%	683 ± 2458	17352
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns*	

\* statistischer Vergleich Summenbelastung 2012 bis 2016: 2013 ohne Petersilie, glatt mit SB=8.122 %, 2015 ohne Petersilie, glatt mit SB=11.122 % und Koriander 2015 mit SB=9.012 %; ohne Basilikum mit SB=17.352 %).

mittlere Summenbelastungen ohne „Extremwerte“

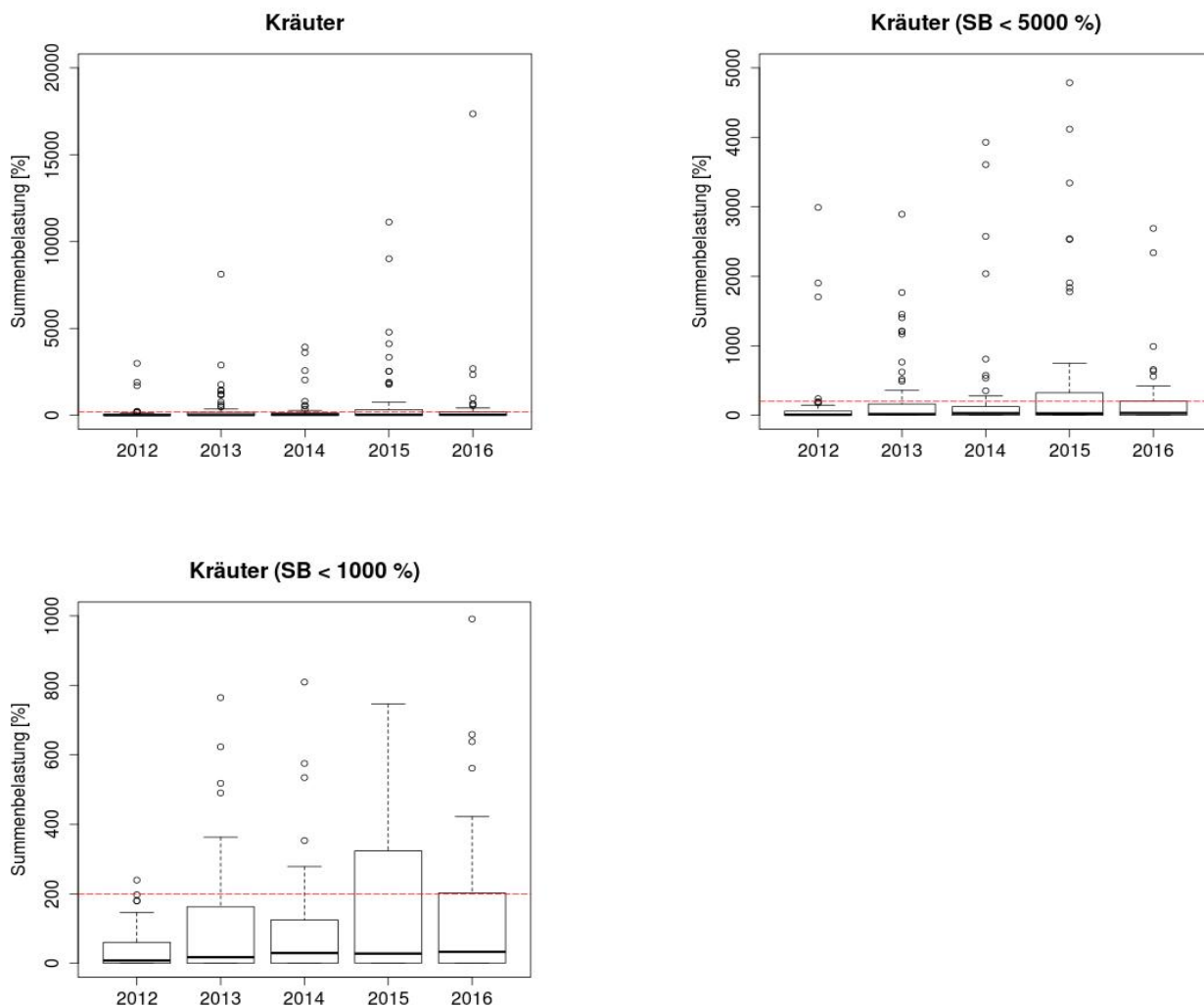
im Jahr 2011 ohne Dille mit SB = 39.112 %: MW = 140, Stabw = 440,

im Jahr 2013 ohne Petersilie, glatt mit SB=8.122 %: MW = 255, Stabw = 540

im Jahr 2015 ohne Petersilie, glatt mit SB=11.122 % und Koriander mit 9.012 %: MW = 548, Stabw = 1153 %

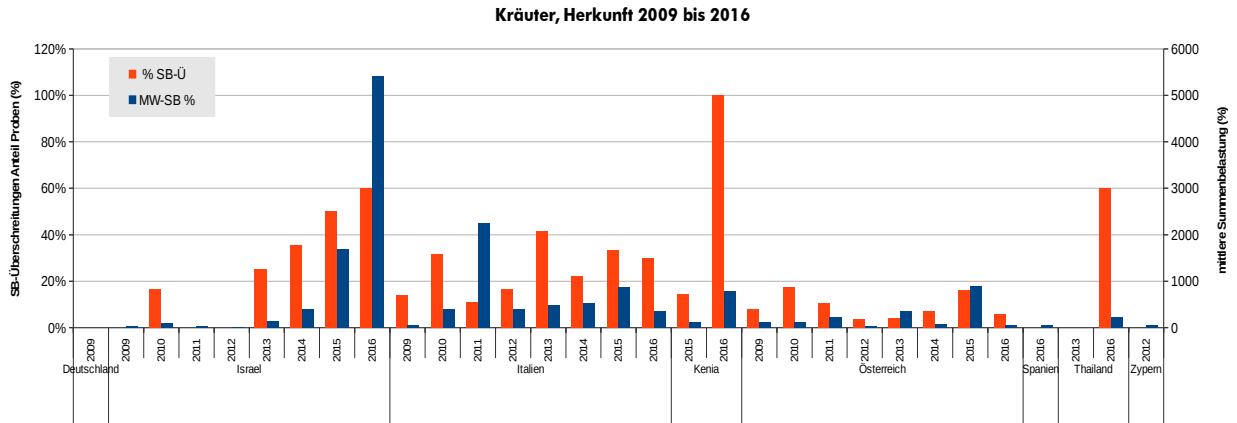
im Jahr 2016 ohne Basilikum mit SB=17.352 %: MW = 944, Stabw = 2222 %

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



**Abbildung 124.** Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2012 bis 2016





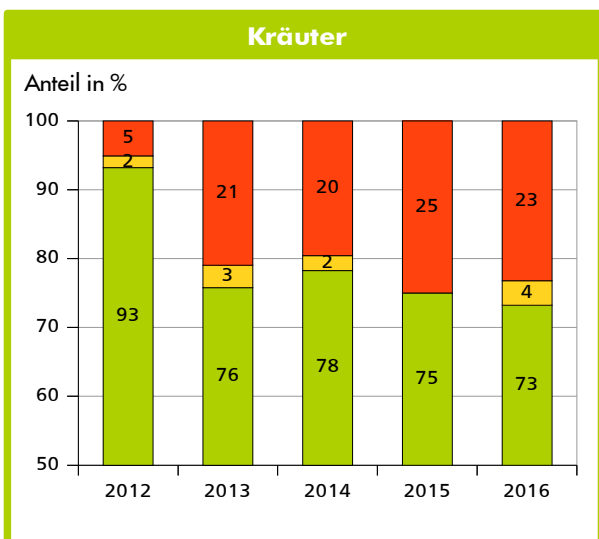
**Abbildung 125.** SB-Überschreitungen (%) (blauer Balken, linke y-Achse) und mittlere Summenbelastung (%) (roter Balken, rechte y-Achse) von Kräutern nach Herkunft in den Jahren 2009 bis 2016.

**Tabelle 113.** Anzahl SB-Überschreitungen Kräuter 2012 bis 2016

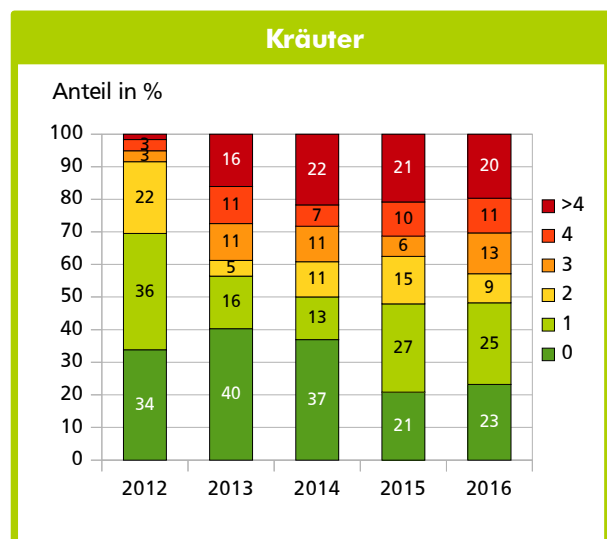
Probejahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2012	59	3	4	1	55
2013	62	13	15	2	47
2014	46	9	10	1	36
2015	48	12	12	0	36
2016	56	13	15	2	41

**Tabelle 114.** Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kräuter 2012 bis 2016

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	20	21	13	2	2	1	59
2013	25	10	3	7	7	10	62
2014	17	6	5	5	3	10	46
2015	10	13	7	3	5	10	48
2016	13	14	5	7	6	11	56



**Abbildung 126.** SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2012 bis 2016 (grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP-Überschreitungen und rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen)



**Abbildung 127.** Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2012 bis 2015

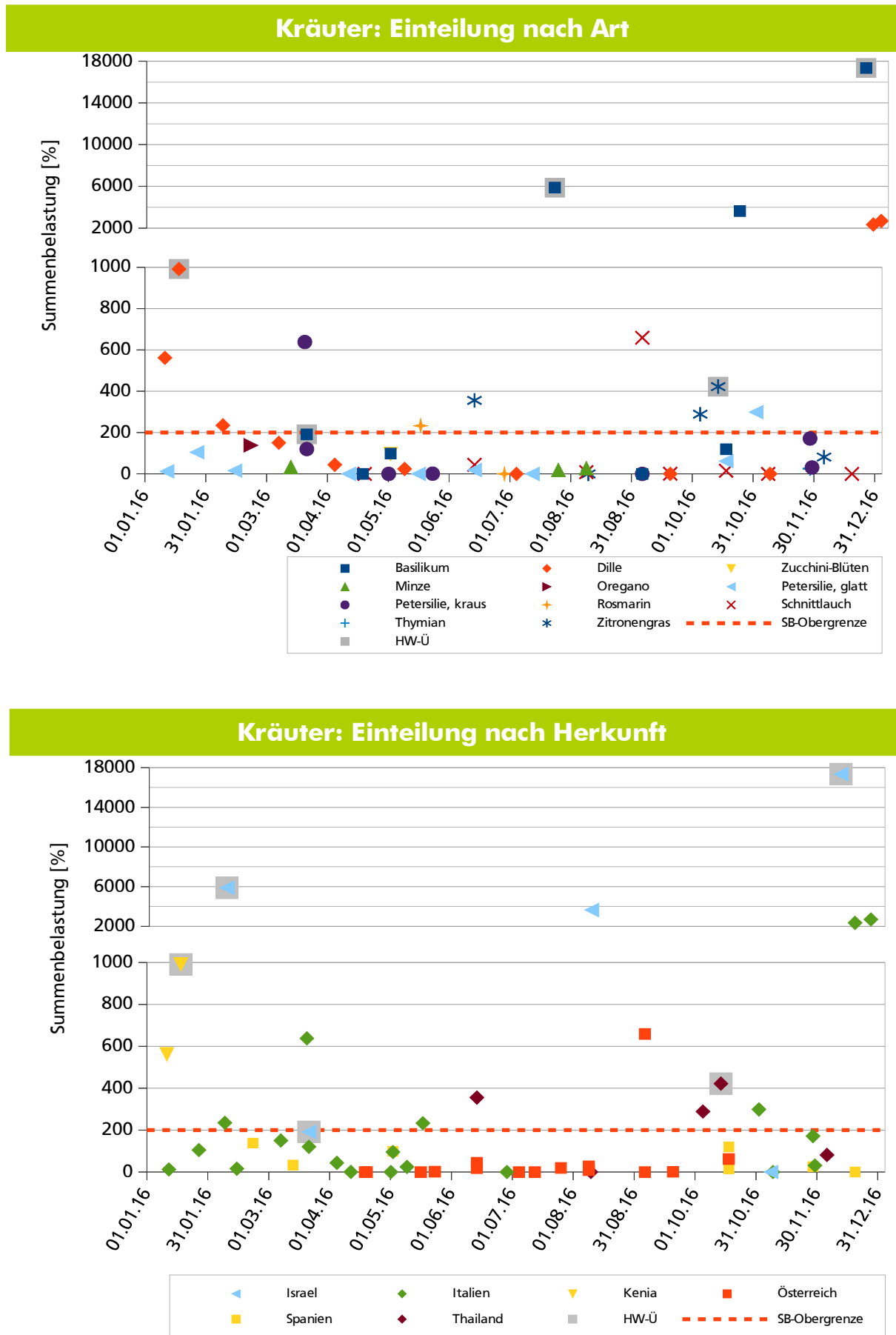


Abbildung 128. Jahresverlauf Kräuter 2016 nach Art und Herkunft

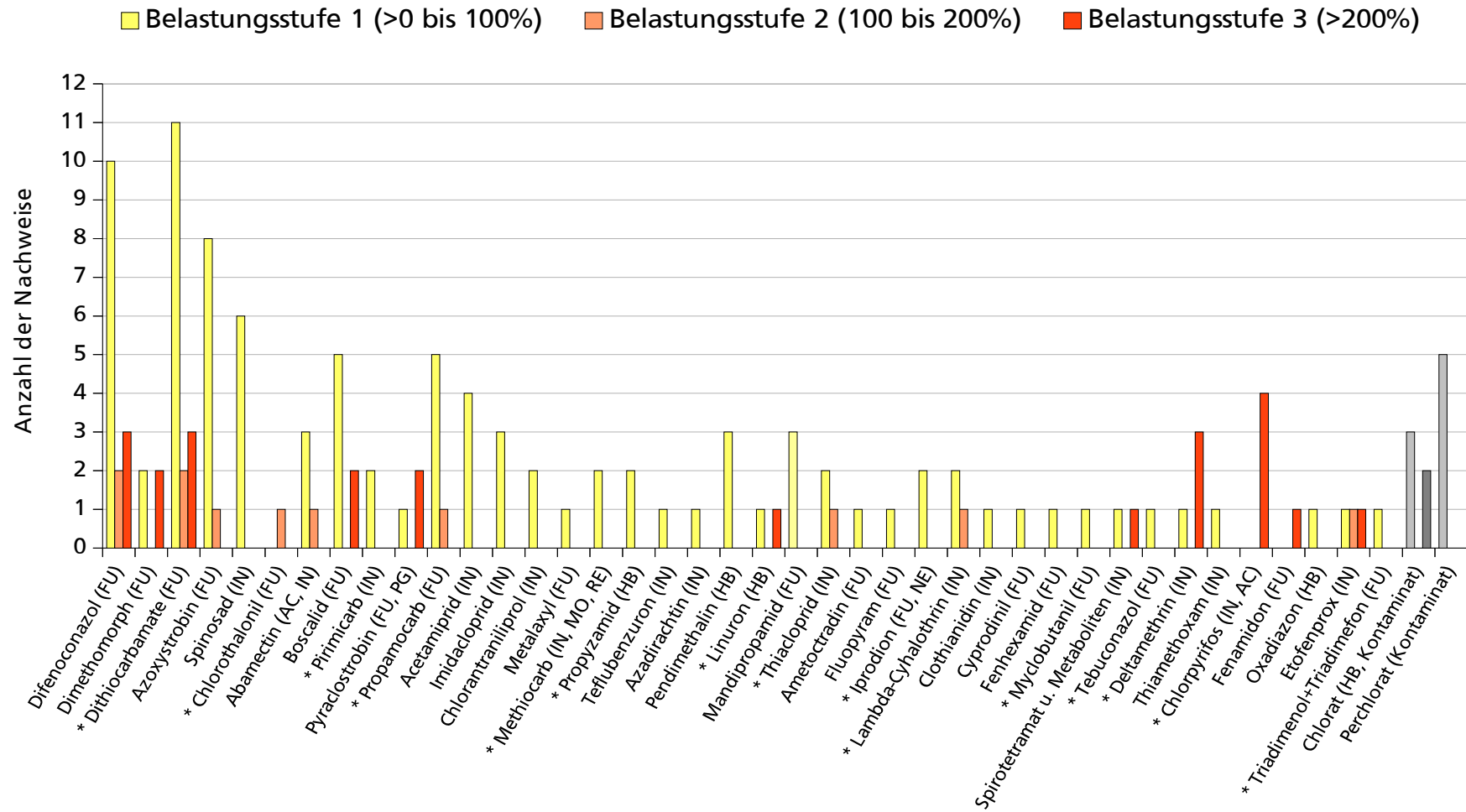
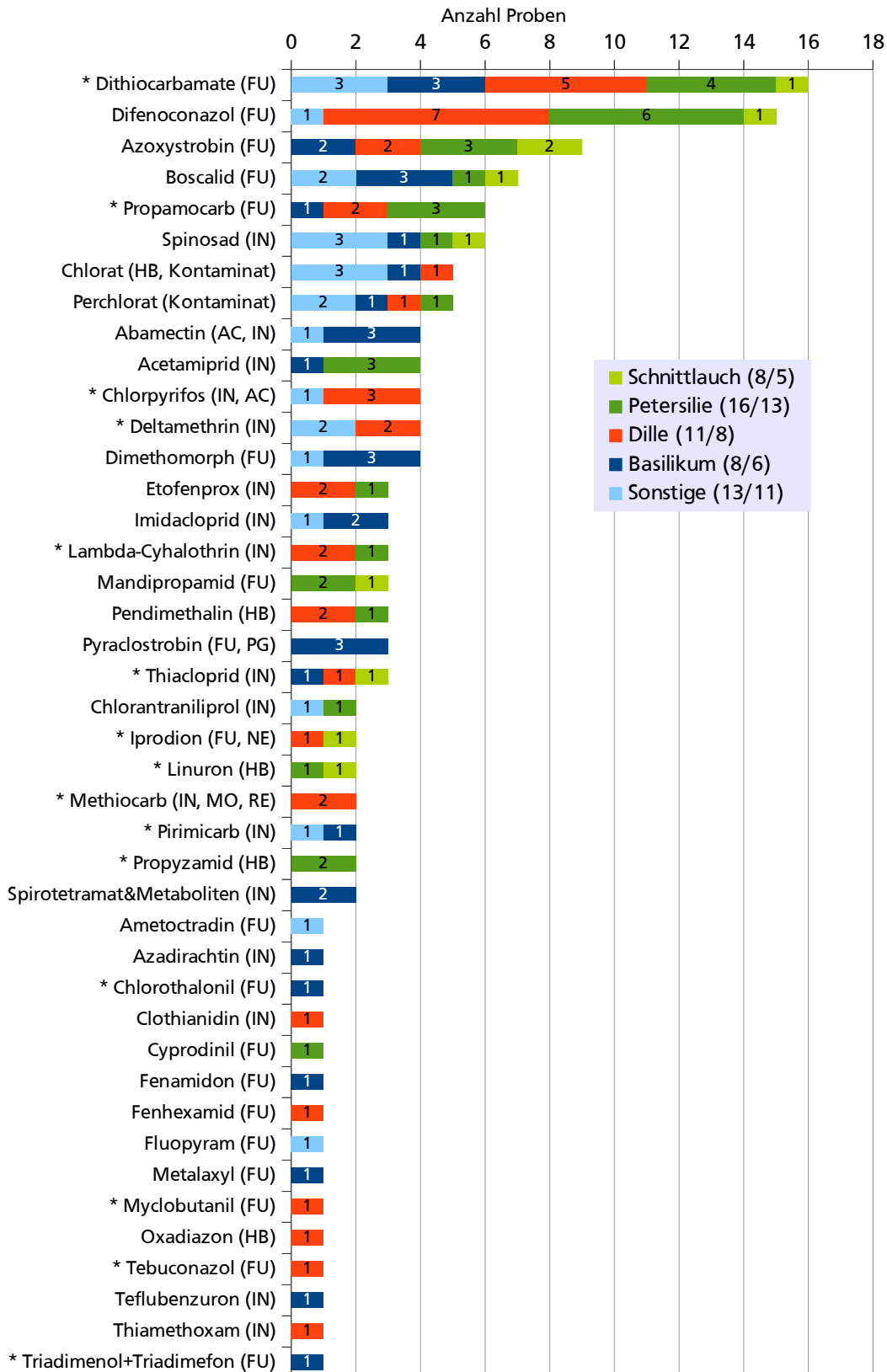


Abbildung 129. Wirkstoffprofil Kräuter 2016

(Nachweise in 43 von 56 Proben, 13 Proben ohne Nachweise; Wirkstofftyp: AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid; NE=Nematizid; PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 130.** Wirkstoffprofil Kräuter nach Produkt 2016

(Nachweise in 43 von 56 Proben, 13 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam. Wirkstofftyp: AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid; NE=Nematizid; PG=Wachstumsregulator. In Klammer: Probenanzahl und Proben mit Nachweisen. Sonstige: Zitronengras (5), Minze (3), Rosmarin (2), Oregano (1), Thymian (1) und Zucchini-Blüten (1))

**Tabelle 115.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kräuter 2009 bis 2016

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	58	57	42	59	62	46	48	56	428	
<NWGR*	31	21	15	20	25	17	10	13	152	
WIRKSTOFF (Typ)										
Azoxystrobin (FU)	13	9	6	19	30	9 (2)	20	10	116 (2)	
Difenoconazol (FU)	5 (1)	9 (3)		5 (1)	17 (3)	13 (3)	17 (1)	21 (3)	87 (15)	
Boscalid (FU)	4 (1)	6 (1)	4	11	21 (5)	10 (4)	15	7 (2)	78 (13)	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	4	9 (4)	14	9	16 (3)	5 (1)		3	60 (8)	EDC
Dimethomorph (FU)	6	5			8	15 (1)	10 (4)	12 (2)	56 (7)	
Chlorpyrifos (IN, AC)	8 (1)	19 (1)	4	6	8	3	4	2 (4)	54 (6)	EDC
Linuron (HB)	3	5 (1)	11 (2)	9 (2)	11 (4)	7 (1)	3 (1)	4 (1)	53 (12)	EDC
Dithiocarbamate (FU)					6 (1)	11	17 (6)	12 (3)	46 (10)	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	3	5		2	12 (2)	8 (3)	9 (3)	7 (2)	46 (10)	
Propamocarb (FU)		4	2	2	17 (2)	7	3	6	41 (2)	EDC
Etofenprox (IN)	3 (1)	4	3	4	12 (2)	6	2 (1)	1 (1)	35 (5)	
Pendimethalin (HB)		5	3	5	3	5	10	4	35	
Abamectin (AC, IN)		9	2		6	3 (1)	5 (1)	8	33 (2)	
Deltamethrin (IN)	6	7		3	12			2 (3)	30 (3)	EDC
Metalaxyl (FU)		2	2	5	3	7	5	5	29	
Cyprodinil (FU)		3 (1)	3		6	10	3	3	28 (1)	
Chlorothalonil (FU)		18 (1)						9	27 (1)	EDC
Imidacloprid (IN)		2	5		5	4	5	6	27	
Mandipropamid (FU)					5 (1)	11	6	4	26 (1)	
Iprodion (FU, NE)		6			12 (1)		4	3	25 (1)	EDC
Azadirachtin (IN)					13		7	4	24	
Acetamiprid (IN)					6	10		6	22	
Spinosad (IN)		3 (1)	3		2	2 (1)	2	10	22 (2)	
Propyzamid (HB)	3	2		2		9		5	21	EDC
Thiacloprid (IN)	2 (1)		9 (1)		3		3	4	21 (2)	EDC
BAC (Desinfektionsmittel, HB)				18					18	
Biphenyl (Konservierung, FU)		6				10			16	
Fenhexamid (FU)					10 (3)	3		3	16 (3)	
Dinotefuran (IN)							15		15	
Perchlorat (Kontaminat)							7	8	15	
Fludioxonil (FU)		3			4	5	2		14	
Prosulfocarb (HB)		4					10		14	
Methiocarb (IN, MO, RE)			3				3	5	11	EDC
Tri-allate (HB)							10		10	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	2	3	2	2					9	EDC
Cyromazin (IN)							9		9	
Emamectin benzoate (IN)						5 (1)	4 (3)		9 (4)	
Indoxacarb (IN)	3	2				4			9	
Thiamethoxam (IN)		2		2			3	2	9	
Carbofuran (IN, NE, AC)	8								8	EDC
Chlorantraniliprol (IN)							3	5	8	
Chlorat (HB, Kontaminat)								8 (2)	8 (2)	
Cypermethrin (IN, AC)		3	2	3					8	EDC

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Myclobutanil (FU)							5	3	8	EDC
Clothianidin (IN)							4	3	7	
Phosmet (IN)					7				7	
Pirimicarb (IN)								7	7	EDC
Tebuconazol (FU)						2	2	3	7	EDC
Aclonifen (HB)			6						6	
DDT (IN)	3		3						6	EDC
Lufenuron (IN)			2				4		6	
Procymidon (FU)						6			6	EDC
Triadimenol+Triadimefon (FU)						5 (1)		1	6 (1)	EDC
DDAC (Desinfektionsmittel, FU)				5					5	
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	5 (1)								5 (1)	EDC
Penconazol (FU)						5			5	EDC
Teflubenzuron (IN)								5	5	
Tolclofos-methyl (FU)				2	3				5	EDC
Ametoctradin (FU)								4	4	
Bifenthrin (IN, AC)		2				2			4	EDC
Carbendazim (FU)	2	2							4	EDC
Chlorthal-dimethyl (HB)		2		2					4	
Endosulfan (IN, AC)				4					4	EDC
Imazalil (FU)							4		4	
Terbutylazin (HB)		2				2			4	
Ethion (IN, AC)			3						3	
Fluazifop-P-butyl (HB)						3			3	
Fluopyram (FU)								3	3	
Oxamyl (IN, NE)		3 (1)							3 (1)	EDC
Spirotetramat&Metaboliten (IN)								3 (1)	3 (1)	
2-Phenylphenol (FU)					2				2	EDC
Bromopropylat (AC)	2								2	
Cadusaphos (IN, NE)							2 (1)		2 (1)	
Cyhalothrin (IN)				2					2	
Dimethoat (IN, AC)			2 (1)						2 (1)	EDC
Fenamidon (FU)								2 (1)	2 (1)	
Fluopicolid (FU)							2		2	
Flutriafol (FU)							2		2	EDC
Formetanat (IN, AC)							2		2	
Mancozeb (FU)				2					2	EDC
Metribuzin (HB)	2								2	EDC
Prochloraz (FU)			2						2	EDC
Pyrimethanil (FU)					2				2	EDC
Triadimefon (FU)				2					2	EDC
Triadimenol (FU)				2					2	EDC
Trifluralin (HB)		2							2	EDC
Oxadiazon (HB)								1	1	
<b>Summe</b>	<b>87 (6)</b>	<b>168 (14)</b>	<b>96 (4)</b>	<b>128 (3)</b>	<b>262 (27)</b>	<b>207 (19)</b>	<b>243 (21)</b>	<b>224 (25)</b>	<b>1415 (119)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>20 (6)</b>	<b>33 (9)</b>	<b>23 (3)</b>	<b>25 (2)</b>	<b>29 (11)</b>	<b>32 (11)</b>	<b>39 (9)</b>	<b>42 (12)</b>	<b>87 (29)</b>	<b>37</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen.  
rote Schrift: Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen; Zahlen in Klammer: Anzahl PRP-Überschreitungen

## 4.12 Hülsengemüse

Im Jahr 2016 wurden 22 Proben aus der Produktgruppe Hülsengemüse auf Pestizidrückstände untersucht, davon 13 Fisolen und 9 Zuckrerbsen. Die Anzahl der gezogenen Proben war für eine statistische Auswertung der Belastungen dieser Produktgruppe zu gering (Tab. 119). Die Fisolenproben kamen hauptsächlich aus Kenia (5) und aus Ägypten (3), der Großteil der Zuckrerbsenproben stammte aus Kenia (7) (Tab. 116 und Abb. 133).

**Tabelle 116.** Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2016

Herkunft	Gesamt	Fisolen	Zuckrerbsen
<b>Gesamt</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>9</b>
Kenia	12	5	7
Ägypten	3	3	
Italien	3	1	2
Marokko	2	2	
Österreich	1	1	
Simbabwe	1	1	

Im Jahr 2016 kam es wie im Vorjahr 2015 zu keinen **ARfD**-, **HW**-, **PRP**- und **SB-Überschreitungen** (Tab. 117). Bei Hülsengemüse gab es regelmäßig Überschreitungen, vor allem bei Fisolen aus Marokko (Tab. 119, 120). Die mittlere **Summenbelastung** von Hülsengemüse lag bei 9 %, die maximale SB bei 116 % (Tab. 117).

In 14 Proben (64 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. Die maximale Wirkstoffanzahl in einer Probe Zuckrerbsen waren 3 Wirkstoffe. Der Anteil an Proben ohne Rückstände hat in den Jahren 2015 und 2016 gegenüber 2013 und 2014 zugenommen. Bei Fisolen lag der Anteil 2016 bei 69 % und bei Zuckrerbsen bei 56 % (Tab. 118, Abb. 132).

Insgesamt wurden 9 verschiedene Wirkstoffe in 8 der 22 Proben nachgewiesen (Abb. 134). Am häufigsten wurden Fungizide nachgewiesen, darunter Azoxytobin (18 %), Chlorothalonil (9 %) und Tebuconazol (9 %) (Abb. 134). Einen Überblick über die nachgewiesenen Wirkstoffe in Hülsengemüse in den Jahren 2009 bis 2016 gibt Tabelle 121.

6 (27 %) der 22 Proben enthielten ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid**. Maximal wurden 3 EDC auf einer Probe Zuckrerbsen aus Kenia gefunden. Von den 9 im Jahr 2016 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 6 endokrin wirksam (Abb. 134, Abb. 135, Tab. 121).

Bei Hülsengemüse besteht die Gefahr, dass vereinzelt Wirkstoffe nachgewiesen werden, welche die ARfD-Werte, die Höchstwerte und auch die PRP-Werte überschreiten. Zudem sind viele der eingesetzten Wirkstoffe endokrin wirksam und das in Europa nicht mehr zugelassene mutagene Fungizid Carbendazim wird regelmäßig nachgewiesen. Der Einsatz von Carbendazim ist in einigen Herkunftsländern erlaubt und in Europa ist weiterhin für Fisolen und Zuckrerbsen mit Hülsen ein gesetzlicher Höchstwert von 0,2 mg/kg festgelegt. Um die KonsumentInnen-sicherheit zu gewährleisten, sind deshalb regelmäßige Untersuchungen von Hülsengemüse aus allen Herkunftsländern weiterhin notwendig.

4.12 Hülsengemüse

**Tabelle 117.** Statistik Hülsengemüse 2016

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
Hülsengemüse	22	-	-	-	-	-	-	-	-	9	25	116	3	3
Fisolen	13	-	-	-	-	-	-	-	-	10	31	116	2	1
Zuckererbsen	9	-	-	-	-	-	-	-	-	8	12	36	3	3

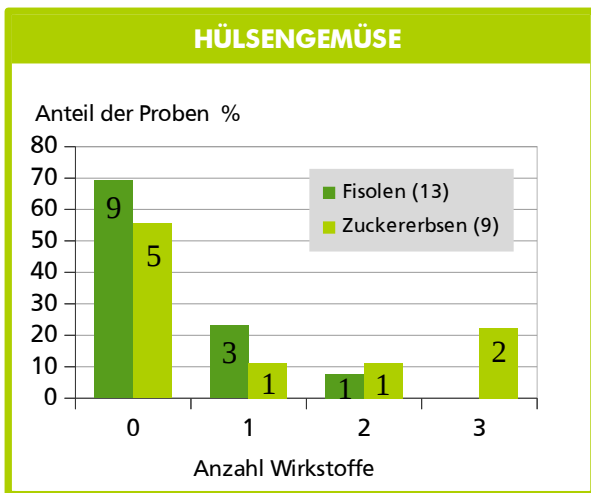
**Tabelle 118.** Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2016

a) Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2016.  
Anzahl (n) und Anteil (%)

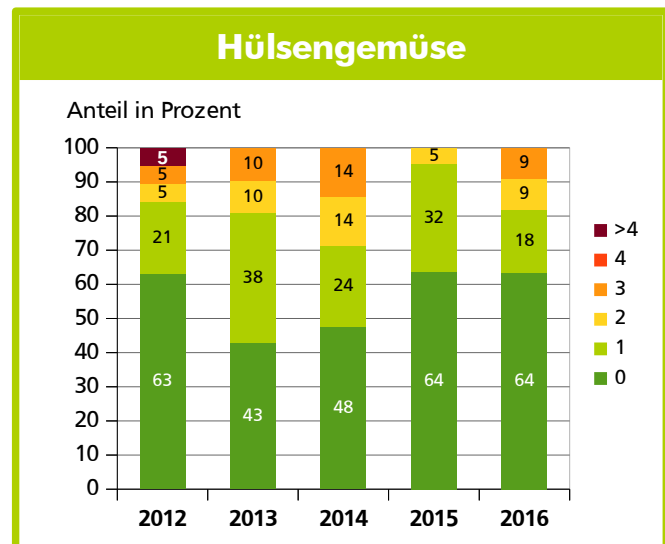
WIRKSTOFF ANZAHL	Hülsengemüse	
	n	%
0	14	63,6
1	4	18,2
2	2	9,1
3	2	9,1
Gesamt	22	100

b) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in den Probejahren 2012 bis 2016

Probe-jahr	Wirkstoffanzahl						Proben-anzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	12	4	1	1	0	1	19
2013	9	8	2	2	0	0	21
2014	10	5	3	3	0	0	21
2015	14	7	1	0	0	0	22
2016	14	4	2	2	0	0	22



**Abbildung 131.** Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2016 (Anteil der Proben %; in den Balken Anzahl der Proben)



**Abbildung 132.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Hülsengemüse 2012 bis 2016



Tabelle 119. Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2009 bis 2016

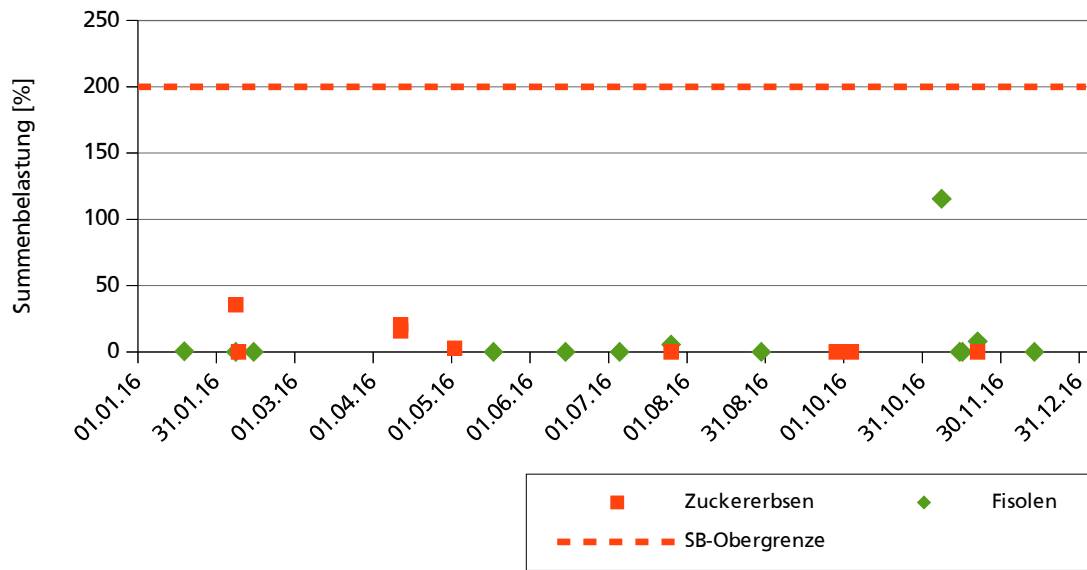
JAHR	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
Hülsengemüse											
2009	19	1	5,3%	1	5,3%	3	15,8%	3	15,8%	181 ± 429	1407
2010	21	0		2	9,5%	4	19,0%	4	19,0%	303 ± 680	2337
2011	17	0		0		0		0		5 ± 10	34
2012	19	0		1	5,3%	1	5,3%	1	5,3%	27 ± 66	280
2013	21	1	4,8%	3	14,3%	2	9,5%	3	14,3%	936 ± 3809	17921
2014	21	0		0		1	4,8%	2	9,5%	53 ± 144	652
2015	22	0		1	4,5%	0		0		2 ± 4	15
2016	22	0		0		0		0		9 ± 25	116
Fisolen											
2009	12	1	8,3%	1	8,3%	1	8,3%	1	8,3%	53 ± 173	173
2010	15	0		1	6,7%	1	6,7%	1	6,7%	161 ± 582	582
2011	10	0		0		0		0		8 ± 12	12
2012	14	0		1	7,1%	1	7,1%	1	7,1%	34 ± 75	75
2013	16	1	6,3%	1	6,3%	1	6,3%	1	6,3%	1125 ± 4337	4337
2014	14	0		0		0		1	7,1%	23 ± 62	62
2015	14	0		1	7,1%	0		0		0 ± 1	1
2016	13	0		0		0		0		10 ± 31	31
Zuckererbsen											
2009	7	0		0		2	28,6%	2	28,6%	401 ± 610	610
2010	6	0		1	16,7%	3	50,0%	3	50,0%	657 ± 773	773
2011	7	0		0		0		0		0 ± 0	0
2012	5	0		0		0		0		6 ± 10	10
2013	5	0		2	40,0%	1	20,0%	2	40,0%	329 ± 518	518
2014	7	0		0		1	14,3%	1	14,3%	115 ± 220	220
2015	8	0		0		0		0		5 ± 5	5
2016	9	0		0		0		0		8 ± 12	12

4.12 Hülsengemüse

**Tabelle 120.** Statistik Hülsengemüse nach Herkunft im Zeitraum 2009 bis 2016 gesamt

KATEGORIE/ Herkunft	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n
<b>Hülsengemüse</b>	<b>162</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>8</b>	<b>4,9</b>	<b>11</b>	<b>6,8</b>	<b>13</b>	<b>8,0</b>	<b>194</b>	<b>1434</b>	<b>17921</b>	<b>6</b>
<b>Zuckererbse</b>	<b>54</b>	-	-	<b>3</b>	<b>5,6</b>	<b>7</b>	<b>13,0</b>	<b>8</b>	<b>14,8</b>	<b>173</b>	<b>443</b>	<b>2099</b>	<b>4</b>
<b>Fisolen</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>	<b>5</b>	<b>4,6</b>	<b>4</b>	<b>3,7</b>	<b>5</b>	<b>4,6</b>	<b>204</b>	<b>1729</b>	<b>17921</b>	<b>6</b>
<b>Zuckererbse</b>													
Guatemala	11	-	-	1	9,1	2	18,2	2	18,2	188	398	1350	3
Italien	6	-	-	1	16,7	-	-	1	16,7	45	86	236	3
Kenia	36	-	-	1	2,8	4	11,1	4	11,1	155	447	2099	4
Niederlande	1	-	-	-	-	1	100	1	100	1407	-	1407	1
<b>Fisolen</b>													
Ägypten	26	-	-	-	-	-	-	-	-	6	22	116	2
Italien	6	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	25	1
Kenia	20	-	-	-	-	-	-	-	-	9	22	96	6
Marokko	20	2	10,0	4	20,0	3	15,0	4	20,0	954	3896	17921	3
Österreich	16	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	23	1
Peru	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Simbabwe	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	2
Spanien	17	-	-	1	5,9	1	5,9	1	5,9	147	548	2337	3
Zimbabwe	1	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	89	1

### Hülsengemüse: Einteilung nach Art



### Hülsengemüse: Einteilung nach Herkunft

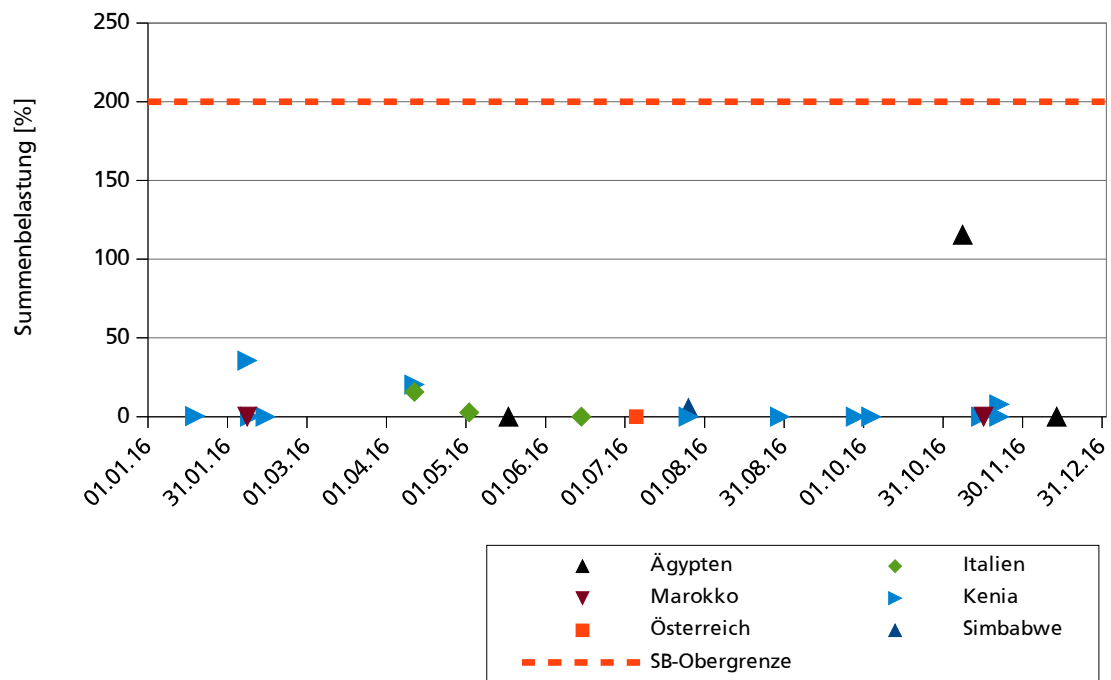
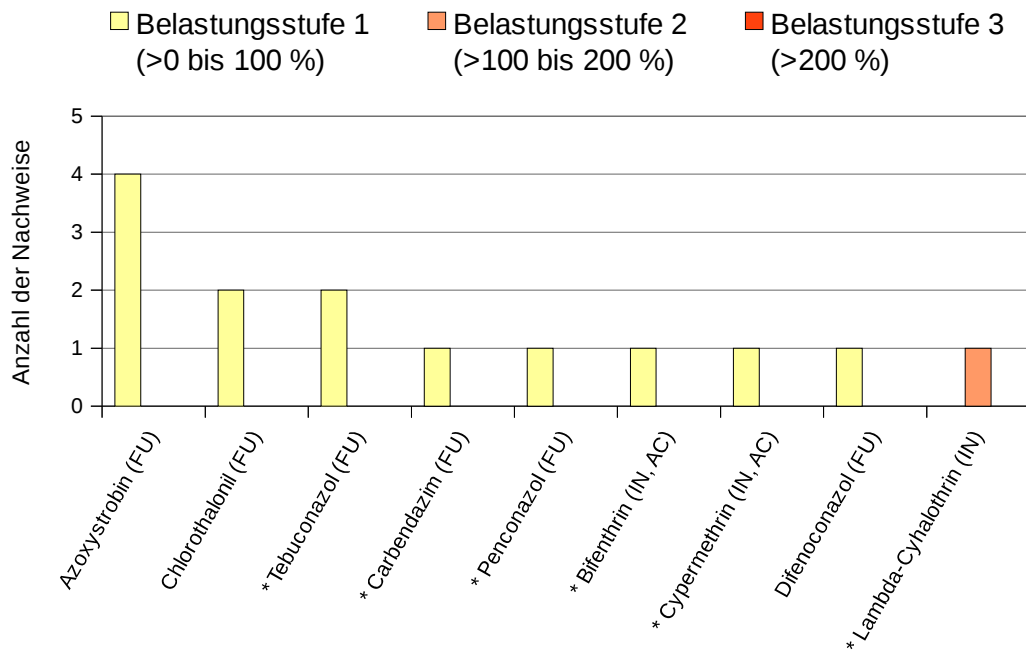
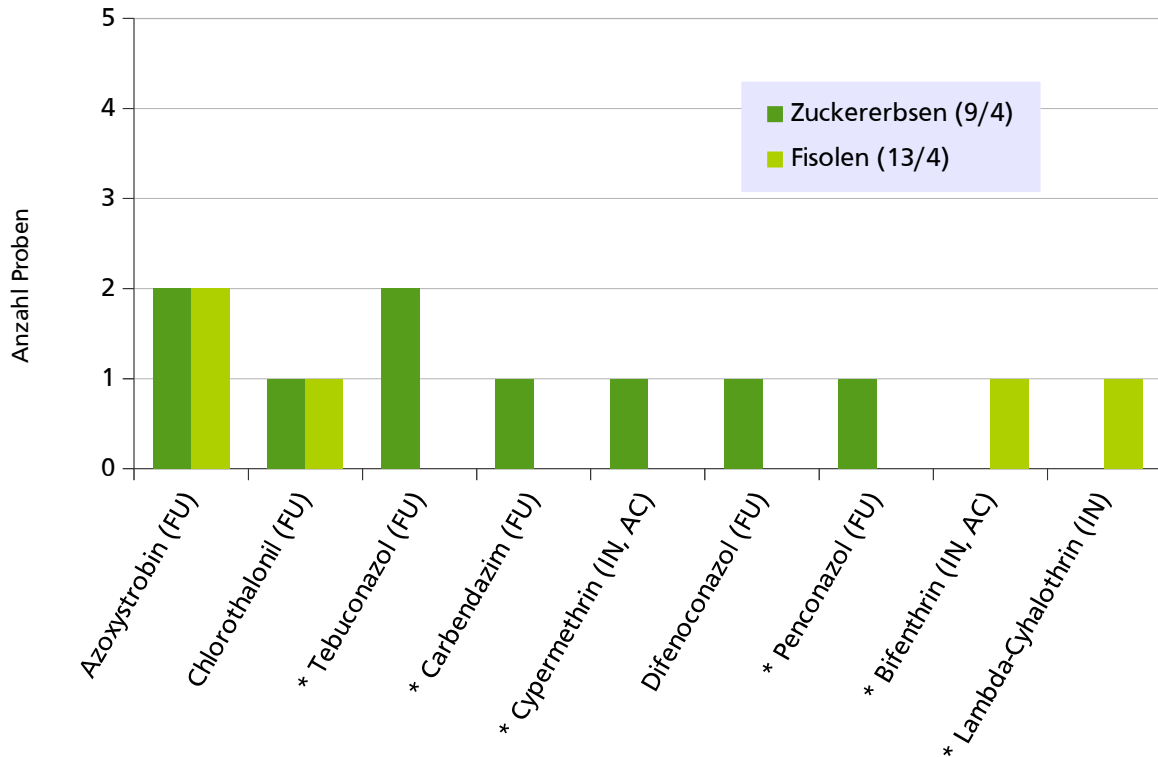


Abbildung 133. Jahresverlauf Hülsengemüse 2016 nach Art und Herkunftsländern

#### 4.12 Hülsengemüse



**Abbildung 134.** Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2016  
(Nachweise in 8 von 22 untersuchten Proben, 14 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, Me=Metabolit, NE=Nematizid; \*...EDC).



**Abbildung 135.** Wirkstoffnachweise Hülsengemüse nach Produkt 2016  
(in Klammer Probenanzahl und Proben mit Wirkstoff-Nachweisen; Nachweise in 8 von 22 untersuchten Proben, 14 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, Me=Metabolit, NE=Nematizid)

**Tabelle 121. WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Hülsengemüse 2009 bis 2016**

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Gesamt	EDC
Probenanzahl	19	21	17	19	21	21	22	22	162	
<NWGR*	11	11	14	12	9	10	14	14	95	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>										
Azoxystrobin (FU)	1	2		2		4	4	4	17	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1	1	1	1	3		1	1	9	EDC
Carbendazim (FU)		1		2	2	1		1	7	EDC
Tebuconazol (FU)	1	1		2		1		2	7	EDC
Iprodion (FU, NE)				2	1	2	1		6	EDC
Cypermethrin (IN, AC)					2	2		1	5	EDC
Dimethoat (IN, AC)	2 (2)	3 (3)							5 (5)	EDC
Difenoconazol (FU)	1			1		1		1	4	
Dithiocarbamate (FU)						4 (1)			4 (1)	EDC
Cyromazin (IN)	1	1	1						3	
Imidacloprid (IN)			1		2				3	
Bifenazat (AC)					2				2	
Bifenthrin (IN, AC)						1		1	2	EDC
Cadusaphos (IN, NE)				1 (1)		1			2 (1)	
Chlorothalonil (FU)								2	2	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	1	1							2	EDC
Deltamethrin (IN)				1			1		2	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)		1 (1)			1 (1)				2 (2)	EDC
Omethoat (IN, AC)		2 (2)							2 (2)	EDC
Pyrimethanil (FU)				1		1			2	EDC
Spinosad (IN)			1	1					2	
Trifloxystrobin (FU)				1	1				2	
Captan (FU)	1								1	EDC
Diniconazol (FU)							1		1	
Endosulfan (IN, AC)		1							1	EDC
Fensulfothion-sulfon (IN)							1		1	
Imazalil (FU)						1			1	
Lufenuron (IN)		1							1	
Methiocarb (IN, MO, RE)	1 (1)								1 (1)	EDC
Myclobutanil (FU)						1			1	EDC
Oxamyl (IN, NE)					1 (1)				1 (1)	EDC
Penconazol (FU)								1	1	EDC
Prochloraz (FU)	1								1	EDC
Propamocarb (FU)					1				1	EDC
Thiophanat-methyl (FU)					1				1	EDC
Triadimenol (FU)		1							1	EDC
<b>Summe</b>	<b>11 (3)</b>	<b>16 (6)</b>	<b>4</b>	<b>15 (1)</b>	<b>17 (2)</b>	<b>20 (1)</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>106 (13)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>10 (2)</b>	<b>12 (3)</b>	<b>4</b>	<b>11 (1)</b>	<b>11 (2)</b>	<b>12 (1)</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>36 (7)</b>	<b>24</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen  
rote Schrift: Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen; Zahlen in Klammer: Anzahl PRP-Überschreitungen

## 4.13 Stängelgemüse

Stängelgemüse ist in Bezug auf Pestizidrückstände eine eher gering belastete Gruppe. Der Anbau einiger der Produkte ist aber sehr oft pestizidintensiv.

Insgesamt wurden 27 Proben untersucht, davon 11 Porree, 5 Spargel, 3 Artischocken, 2 Stangensellerie, 2 Fenchel und 1 Rhabarber. 2 Porreeproben waren mit dem PRO PLANET-Label gekennzeichnet. Die Proben kamen aus Österreich (13), Italien (5), Peru (3) und Frankreich (2), sowie je eine aus Belgien, Deutschland, Mexiko und Thailand (Tab. 122).

**Tabelle 122.** Anzahl und Herkunft Stängelgemüse 2016

Herkunft	Gesamt	Österreich	Italien	Peru	Frankreich	Belgien	Deutschland	Mexiko	Thailand
<b>Gesamt</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Porree	11	8			2	1			
Rhabarber	1						1		
Spargel, grün	5		1	2				1	1
Spargel, weiss	3	2		1					
Stangensellerie	2	1	1						
Artischocken	3	2	1						
Fenchel	2		2						

Im Jahr 2016 wurden keine **ARfD-, HW-, SB- und PRP-Überschreitung** festgestellt (Abb. 138). Die mittlere **Summenbelastung** war mit 11 % sehr gering, die maximale Summenbelastung betrug 106 % (Tab. 123). In den Jahren 2009 bis 2016 kam es bei den 110 untersuchten Proben bei nur 3 Proben zu Beanstandungen (Tab. 126), darunter im Jahr 2010 bei einer Porreeprobe aus Belgien, 2011 bei einer Probe Stangensellerie aus Österreich und 2015 bei einer Fenchelprobe aus Österreich. In den Proben kam es zu Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte, in der Probe Stangensellerie und Fenchel wurden zugleich auch der PRP-Wert durch die betreffenden Wirkstoffe überschritten.

2016 wurden in 85 % der Stängelgemüseproben (23 der 27 Proben) keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. In 4 Proben (2 Porree, 1 Artischocken und 1 Stangensellerie) wurden Wirkstoffe gefunden. Maximal wurden 5 Wirkstoffe in einer Porreeprobe aus Österreich nachgewiesen (Tab. 124, Abb. 136).

Insgesamt wurden 7 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden. Am häufigsten wurden die Fungizide Boscalid (2), Difenconazol (2) und das Insektizid Lambda-Cyhalothrin (2) nachgewiesen (Abb. 139) (Anzahl der Proben in Klammer).

### EDC-Belastung

3 Proben (11 %) enthielten zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid**. Von den 7 im Jahr 2016 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 2 endokrin wirksam (Abb. 140). Je 1 EDC-Wirkstoff (Tab. 123) wurde auf je einer Probe Porree (Österreich), Spargel, weiß (Italien) und Artischocken (Österreich) festgestellt (Abb. 140).

Tabelle 123. Statistik Stängelgemüse 2016

KATEGORIE	ANZAHL n	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Stängelgemüse</b>	<b>27</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>106</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Artischocken	3	-	-	-	-	-	-	-	-	34	47	101	1	1
Fenchel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Porree	11	-	-	-	-	-	-	-	-	8	25	88	5	1
Rhabarber	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Stangensellerie	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Spargel, grün	5	-	-	-	-	-	-	-	-	53	53	106	3	1
Spargel, weiss	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Pro Planet</b>														
Porree	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0

Tabelle 124. Wirkstoffanzahl  
Stängelgemüse 2016

WIRKSTOFF ANZAHL	Stängelgemüse	
	n	%
0	23	85,2
1	2	7,4
2	1	3,7
3	-	-
4	-	-
5	1	3,7
<b>Gesamt</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

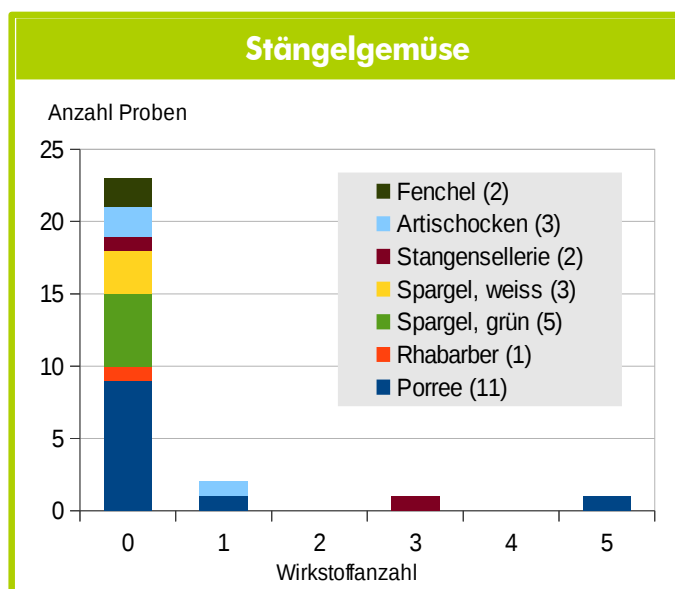


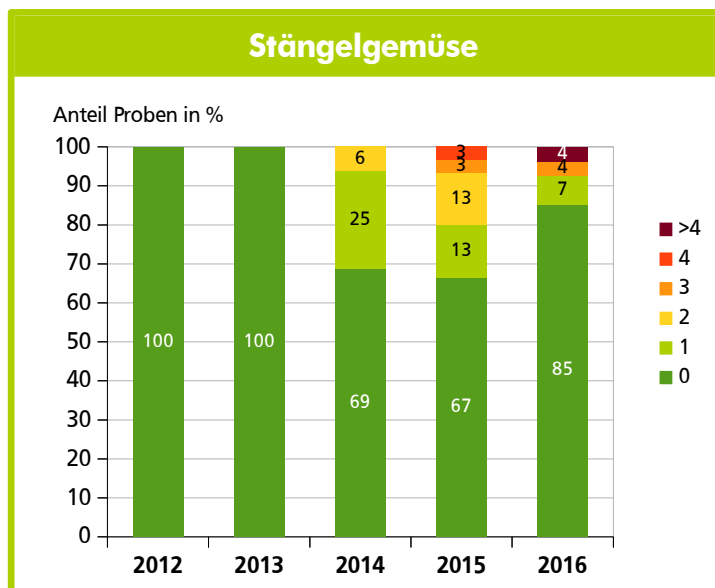
Abbildung 136. Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2016

#### 4.13 Stängelgemüse

**Tabelle 125.** Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2016

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	1	0	0	0	0	0	1
2013	1	0	0	0	0	0	1
2014	11	4	1	0	0	0	16
2015	20	4	4	1	1	0	30
2016	23	2	0	1	0	1	27

In den Jahren 2012 und 2013 wurden nur eine Probe Spargel und Porree untersucht.



**Abbildung 137.** Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2012 bis 2016

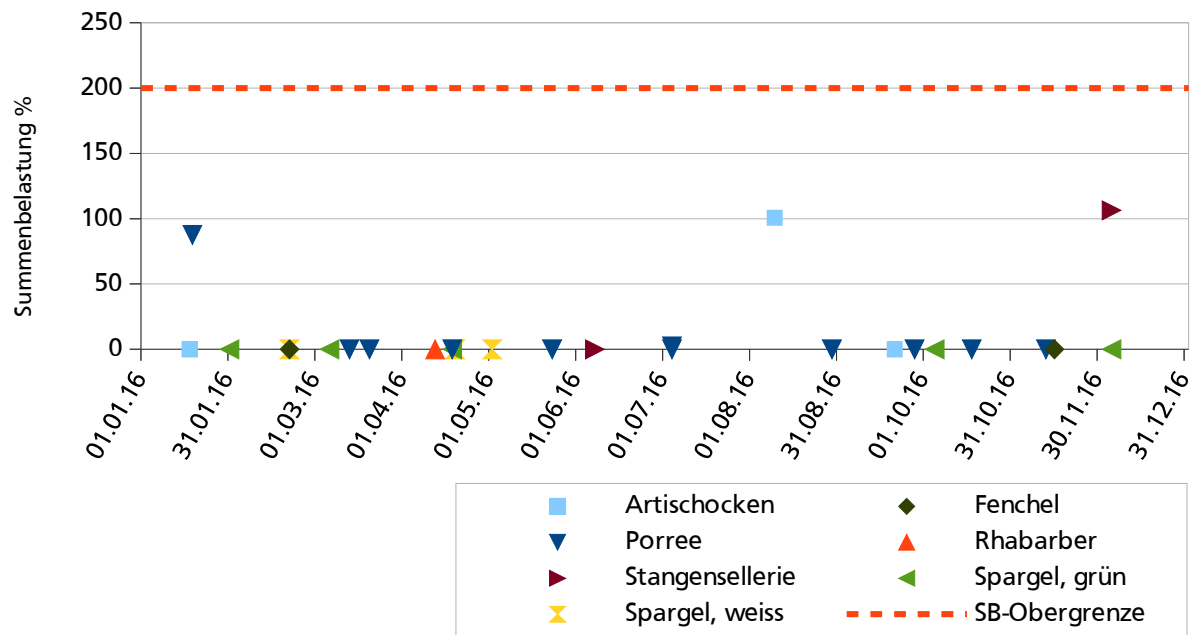
In den Jahren 2012 und 2013 wurden nur eine Probe Spargel und Porree untersucht.

**Tabelle 126.** Überschreitungen Stängelgemüse 2009 bis 2016

Jahr	Probenanzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
2009	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0±0	0
2010	17	0	0	1	5,9%	0	0	0	0	8±17	62
2011	16	0	0	1	6,3%	1	6,3%	1	6,3%	81±155	642
2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0±0	0
2013	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0±0	0
2014	16	0	0	0	0	0	0	0	0	15±48	199
2015	30	0	0	1	3,3%	1	3,3%	1	3,3%	36±130	716
2016	27	0	0	0	0	0	0	0	0	11±31	106



### Einteilung nach: Produkt



### Einteilung nach: Herkunft

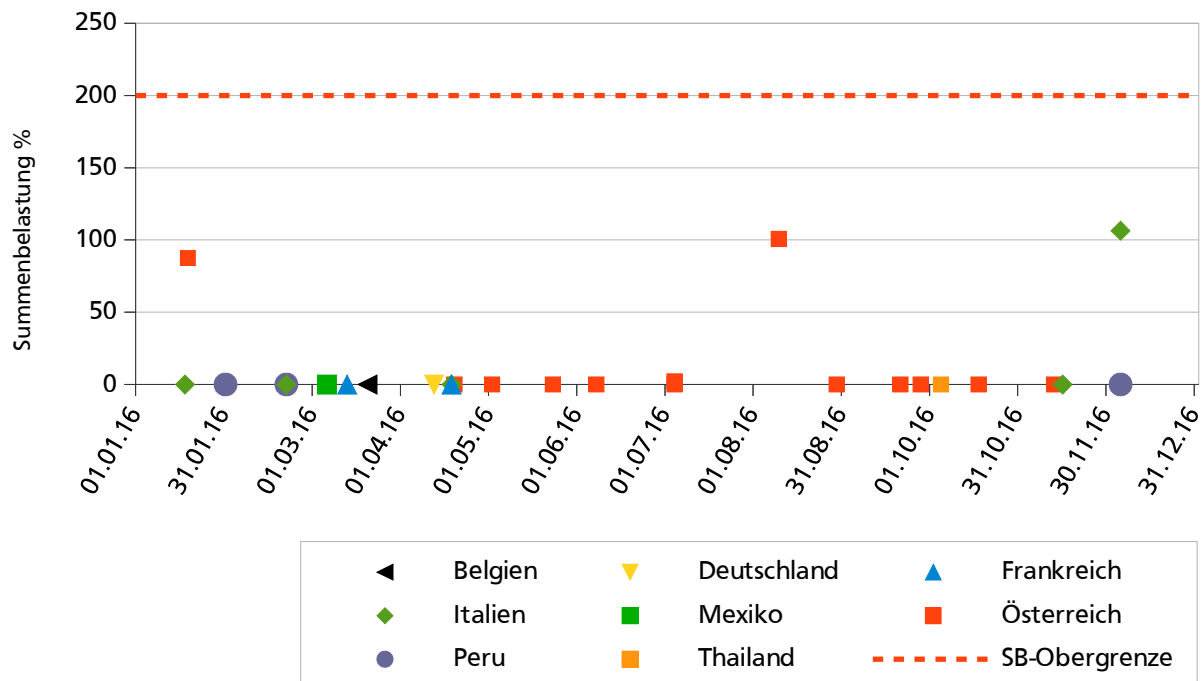
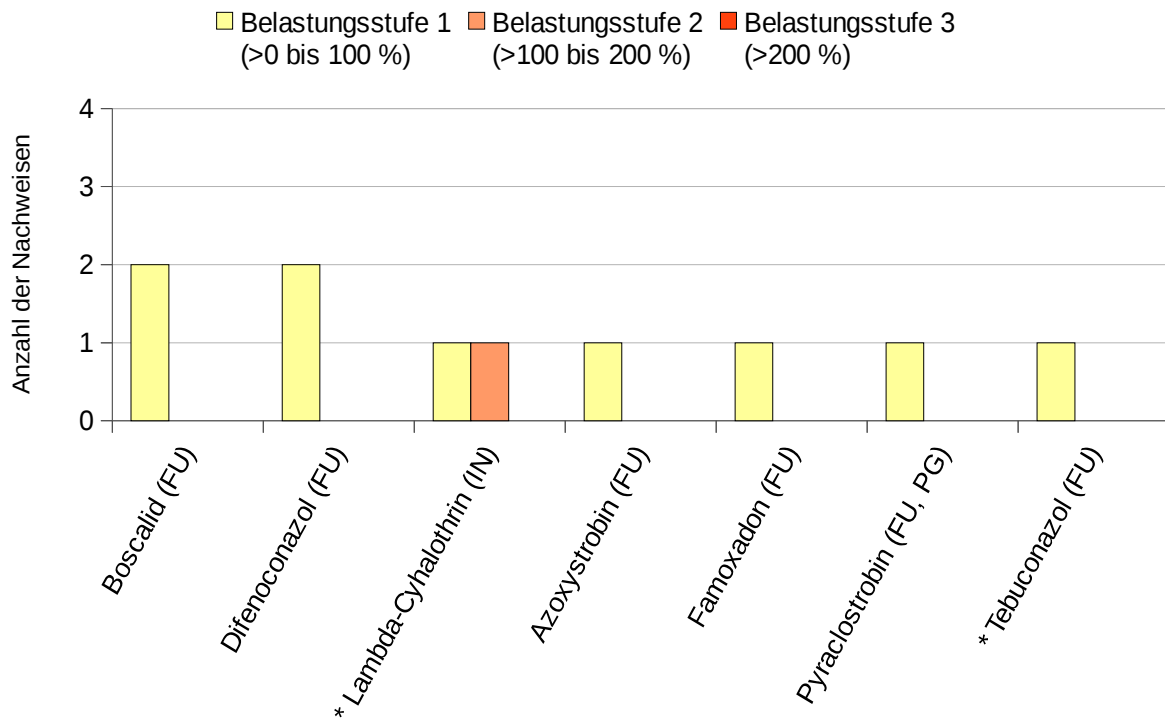
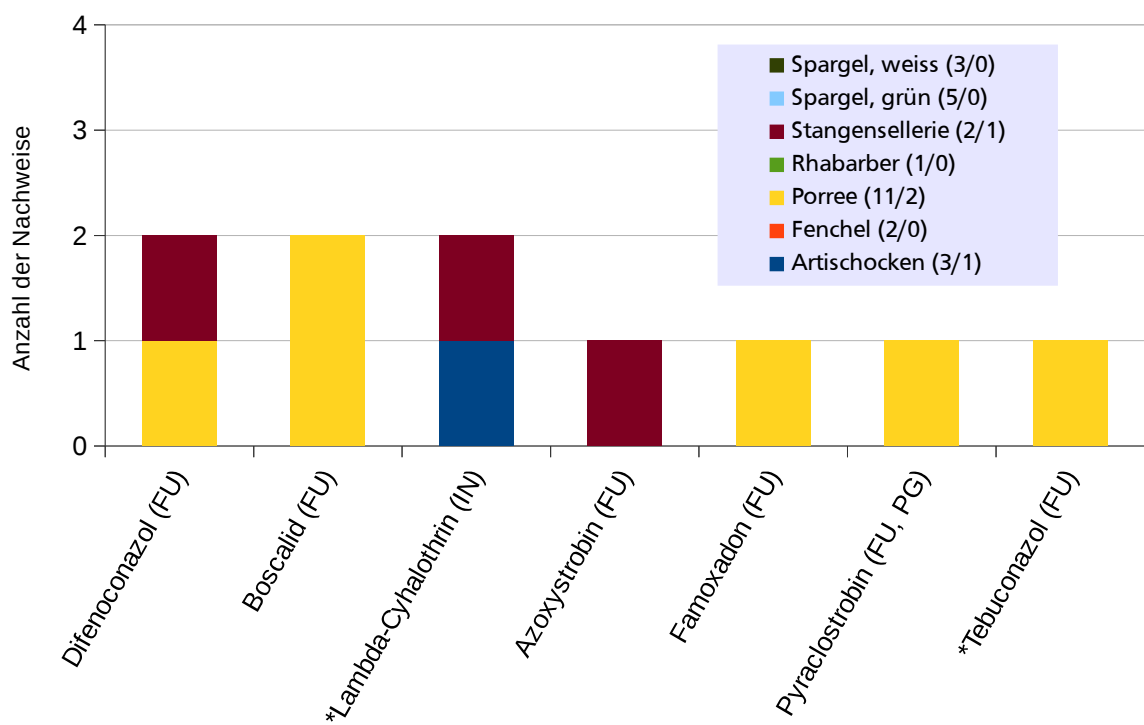


Abbildung 138. Jahresverlauf Stängelgemüse nach Produkt und Herkunft 2016

#### 4.13 Stängelgemüse



**Abbildung 139.** Wirkstoffprofil Stängelgemüse 2016  
(Nachweise in 4 von 27 untersuchten Proben, 23 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid; \*...EDC)



**Abbildung 140.** Wirkstoffprofil Stängelgemüse nach Produkt 2016  
Anzahl der Nachweise. In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen. AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*...potentiell endokrin wirksame Pestizide

## 4.14 Pilze

Im Jahr 2016 wurden aus der Produktgruppe Pilze 20 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Champignons (10), Austernpilze (5), Eierschwammerl (3), Steinpilze (1) und 1 Probe Pilze, sonstige (=„Riesenpilze Mix“ aus Riesen-Champignon, Riesen-Creme-Champignon, Austernpilze). Die Kulturpilze kamen aus Polen (12) und Ungarn (4) und die 4 Proben Wildpilze aus Litauen, Österreich, Rumänien und Serbien (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 127, Abb. 143). Die Anzahl der gezogenen Proben war für eine statistisch Auswertung der Belastungen dieser Produktgruppe zu gering (Tab. 129).

**Tabelle 127.** Anzahl und Herkunft Pilze 2016

Herkunft	Gesamt	Kulturpilze			Wilde Pilze	
		Austernsaitling	Champignons	Pilze, Kultur, sonstige	Eierschwammerl	Steinpilze
<b>Gesamt</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Polen	12	4	8			
Ungarn	4	1	2	1		
Litauen	1				1	
Österreich	1				1	
Rumänien	1					1
Serbien	1				1	

Im Jahr 2016 kam es zu keinen **ARfD-** und **HW-Überschreitung**. Eine Probe Austernsaitlinge aus Polen hatte eine **SB-Überschreitung**, die durch eine PRP-Überschreitung verursacht wurde (Tab. 128, Abb. 143).

Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Pilze lag bei 23 % und die maximale bei 241 %, die bei einer Probe Austernsaitlinge aus Polen festgestellt wurde (Tab. 128).

In 8 der 20 untersuchten Pilzproben (40 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. In den restlichen 12 Proben (60 %) wurden maximal 2 Wirkstoffe gefunden, ausschließlich in Kulturpilzen (Tab. 130). Insgesamt wurden 6 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen (Abb. 144).

Der Wirkstoff Chlormequat wurden einmal in einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % der PRP-OG gefunden. (Abb. 144). Am häufigsten wurden das Fungizid Prochloraz (6) und der Wachstumsregulator Chlormequat (5) nachgewiesen. Einen Überblick über die gefundenen Wirkstoffe im Zeitraum 2009 bis 2016 gibt Tabelle 131.

Rückstände von Mepiquat oder auch Chlormequat (Wachstumsregulatoren) sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Verwendung von Stroh als Substrat bei der Pilzzucht zurückzuführen. Im konventionellen Getreideanbau werden diese Wachstumsregulatoren häufig als Halmverkürzer eingesetzt und können über das Stroh in die Zuchtpilze gelangen. Ebenso dürfte das gefundene Fungizide Prochloraz über das Stroh in die Champignons gelangt sein.

**EDC-Belastung**

8 (40 %) der 20 Proben enthielten zumindest ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid**. Dabei handelte es sich um 7 Champignons und 1-mal um Austernseitlinge. Von den insgesamt 6 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 4 endokrin wirksam (Abb. 145, Tab. 131). Maximal wurden 2 endokrin wirksame Pestizide auf einer Probe Champignons (Tab. 128) aus Polen gefunden.

In Wildpilzen wie Eierschwammerl und Steinpilze erwarten die KonsumentInnen keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. In den Proben im Jahr 2016 wurden wie im Vorjahr 2015 keine Wirkstoffe nachgewiesen

**Tabelle 128. Statistik Pilze 2016**

Kategorie	Anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB %	STABW SB %	MAX SB %	MAX WS n	MAX EDC-WS n
		n	%	n	%	n	%	n	%					
<b>Pilze</b>	<b>20</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>5,0</b>	<b>1</b>	<b>5,0</b>	<b>23</b>	<b>51</b>	<b>241</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Kulturpilze</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>6,3</b>	<b>1</b>	<b>6,3</b>	<b>18</b>	<b>46</b>	<b>203</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Austersaitling	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	62	90	241	1	1
Champignons	10	-	-	-	-	-	-	-	-	15	11	34	2	2
Pilze, sonstige*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Wilde Pilze</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Eierschwammerl	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Steinpilze	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0

\*Pilze, sonstige: Riesenpilze Mix (Riesen-Champignon, Riesen-Creme-Champignon, Austernpilze)

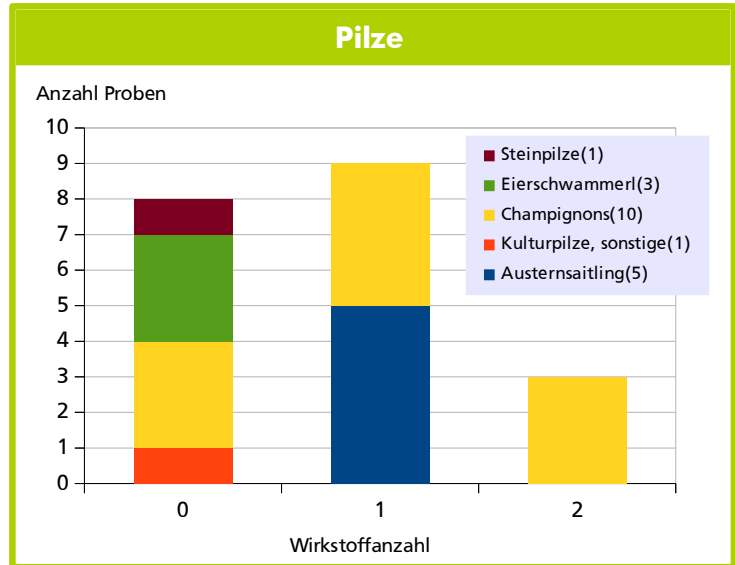
**Tabelle 129. Überschreitungen und SB Pilze 2009 bis 2016**

Probejahr	Proben-anzahl	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	Summenbelastung (%)	
						MW ± Stabw	max
Kulturpilze							
2009	2	0	0	0	0	30 ± 30	61
2010	2	0	0	0	0	0 ± 0	0
2011	8	0	0	0	0	4 ± 9	27
2012	7	0	0	0	0	8 ± 10	27
2013	12	0	0	1	1	35 ± 110	401
2014	11	0	1	1	1	114 ± 353	1230
2015	18	0	1	0	1	18 ± 46	203
2016	16	0	0	1	1	29 ± 56	241
Wilde Pilze							
2009	5	0	0	0	0	26 ± 22	50
2010	3	0	0	0	0	0 ± 0	0
2011	6	0	3	2	2	152 ± 168	400
2012	6	0	0	0	0	12 ± 26	71
2013	5	0	0	0	0	6 ± 10	26
2014	6	0	0	0	0	24 ± 35	89
2015	4	0	0	0	0	0 ± 0	0
2016	4	0	0	0	0	0 ± 0	0

**Tabelle 130.** Wirkstoffanzahl Pilze 2016

a) Wirkstoffanzahl Pilze 2016.  
Anzahl (n) und Anteil (%)

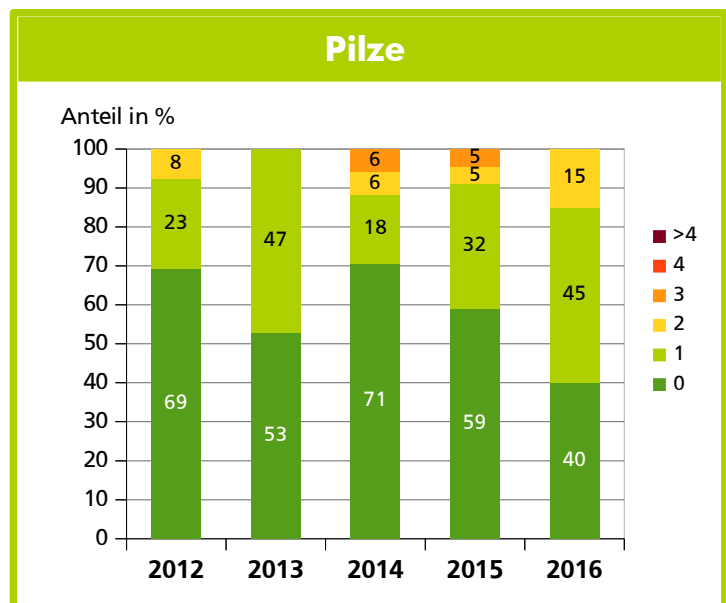
WIRKSTOFF-ANZAHL	Pilze	
	n	%
0	8	40,0
1	9	45,0
2	3	15,0
<b>Gesamt</b>	<b>20</b>	<b>100</b>



**Abbildung 141.** Wirkstoffanzahl Pilze nach Produkten 2016

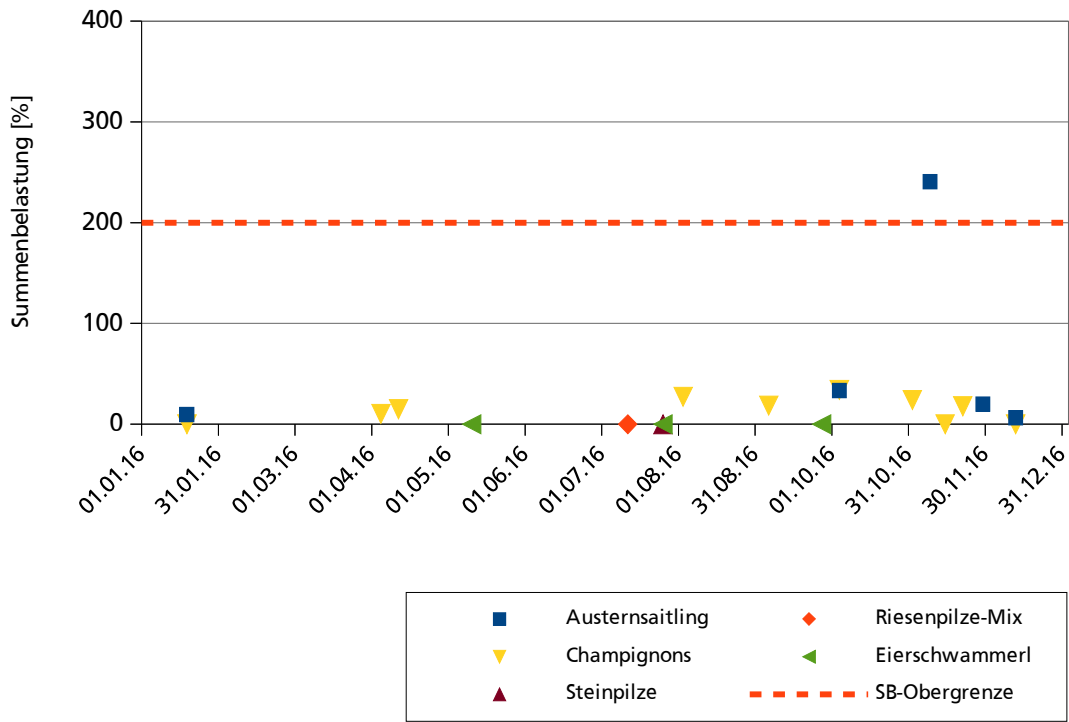
b) Anzahl an Proben je Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in den Probejahren 2012 bis 2016

Probejahr	Wirkstoffanzahl						Proben-anzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2012	9	3	1	0	0	0	13
2013	9	8	0	0	0	0	17
2014	12	3	1	1	0	0	17
2015	13	7	1	1	0	0	22
2016	8	9	3	0	0	0	20



**Abbildung 142.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Pilze 2012 bis 2016

### Pilze: Einteilung nach Art



### Pilze: Einteilung nach Herkunft

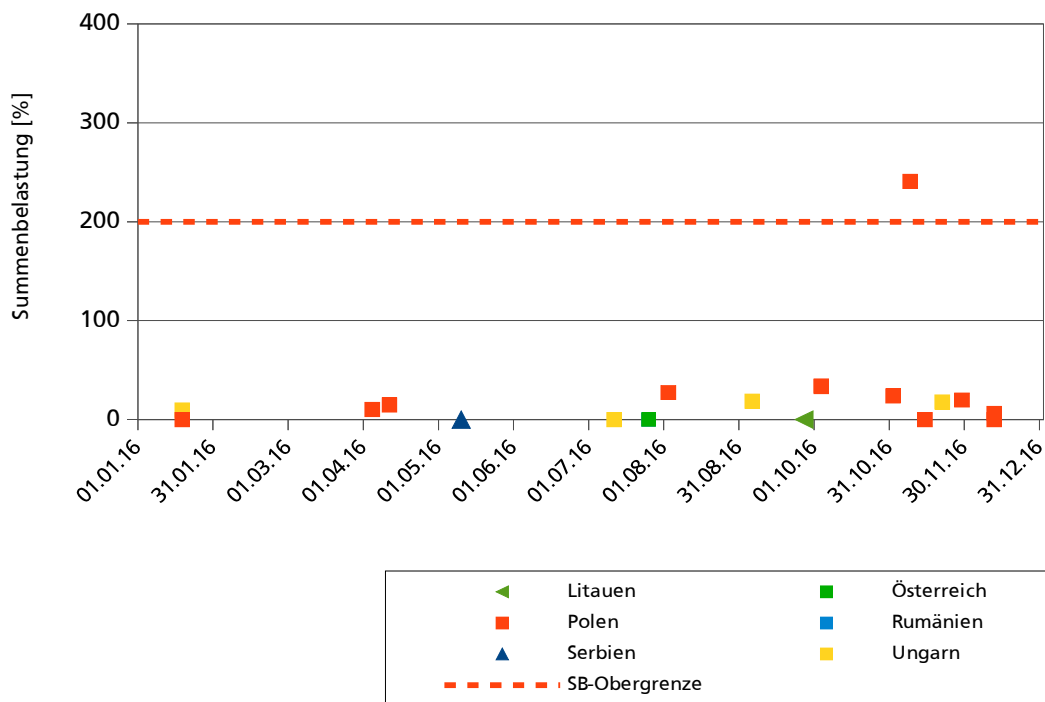
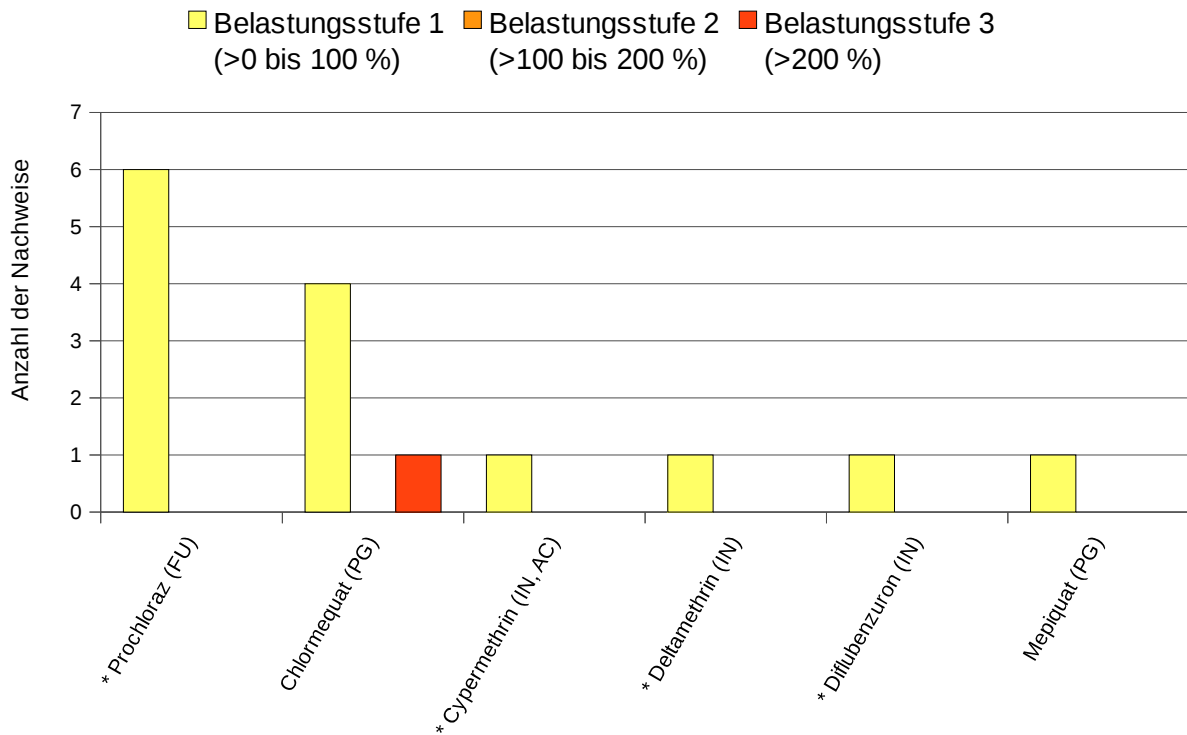
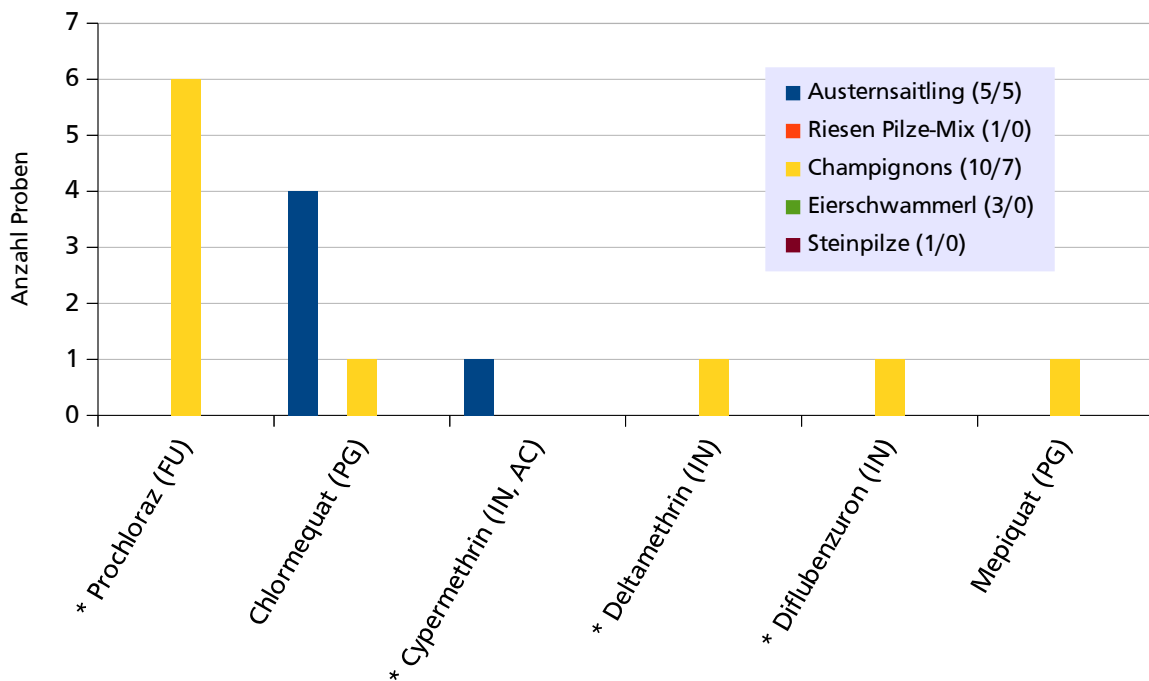


Abbildung 143. Jahresverlauf Pilze 2016 nach Art und Herkunft



**Abbildung 144.** Wirkstoffprofil Pilze 2016

(Nachweise in 12 von 20 untersuchten Proben, 8 Proben ohne Nachweise; alle 4 Wildpilzproben ohne Wirkstoffnachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC)



**Abbildung 145.** Wirkstoffprofil Pilze nach Produkt 2016

(Nachweise in 12 von 20 untersuchten Proben, 8 Proben ohne Nachweise; alle 4 Wildpilzproben ohne Wirkstoffnachweise; Wirkstoffe mit \* sind potentiell endokrin wirksam; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; In Klammer: Probenanzahl/Proben mit WS-Nachweisen)

#### 4.14 Pilze

**Tabelle 131.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Pilze 2009 bis 2016

WIRKSTOFF	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Summe	EDC
Probenanzahl	7	5	14	13	17	17	22	20	115	
<NWGR	3	5	9	9	9	12	13	8	68	
Prochloraz (FU)	1		1	2	2 (1)	2	5	6	19 (1)	EDC
DEET (Repellant)	3		3 (2)	1	2	1			10 (2)	
Chloromequat (PG)							4	5 (1)	9 (1)	
Mepiquat (PG)					1	2	1	1	5	
Carbendazim (FU)			1	1	1	1 (1)			4 (1)	EDC
Diflubenzuron (IN)				1		1		1	3	EDC
Cypermethrin (IN, AC)							1	1	2	EDC
Chlorpropham (PG, HB)					1				1	
Deltamethrin (IN)								1	1	EDC
Dimethoat (IN, AC)						1			1	EDC
Pencycuron (FU)					1				1	
Piperonylbutoxid (Synergist)			1						1	
Thiamethoxam (IN)							1		1	
<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6 (2)</b>	<b>5</b>	<b>8 (1)</b>	<b>8 (1)</b>	<b>12</b>	<b>15 (1)</b>	<b>58 (5)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4 (1)</b>	<b>4</b>	<b>6 (1)</b>	<b>6 (1)</b>	<b>5</b>	<b>6 (1)</b>	<b>13 (4)</b>	<b>6</b>

<NWGR.. Anzahl an Proben ohne Pestizidrückstände größer der Nachweisgrenze (Proben ohne Nachweise); in Klammer Anzahl Proben >200 % PRP-Obergrenze. DEET...(N,N,-Diethyl-m-toluamid)



## 5 Schlussfolgerung

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

In der konventionellen Landwirtschaft werden bei der Produktion und Lagerung von Obst und Gemüse Pestizide eingesetzt. Diese führen zu Rückständen auf den Produkten und die eingesetzten Wirkstoffe gelangen über die Nahrungskette in den menschlichen Organismus. Daher ist eine regelmäßige Kontrolle notwendig. Der vorliegende Statusbericht 8 dokumentiert einerseits diese Kontrolle als auch die Transparenz gegenüber den Konsumentinnen und Konsumenten.

Durch die intensive Zusammenarbeit der ExpertInnen im PRP mit Lieferanten und Produzenten konnten Pestizidrückstände in konventionell produzierten Obst- und Gemüseprodukten im REWE-Sortiment reduziert und langfristig auf einem geringen Niveau gehalten werden. Durch die strengen Werte im Pestizidreduktionsprogramm können einige gesundheitlich besonders bedenkliche Pestizide fast nicht mehr eingesetzt werden, wovon die Konsumentinnen und Konsumenten profitieren.

### Herausforderungen

Dennoch steht das Pestizidreduktionsprogramm vor einer Vielzahl von Herausforderungen für die Zukunft:

- Wirkstoffe, für die es bisher kein Bewertungssystem gibt, die aber bereits in geringen Konzentrationen einen Einfluss auf den Organismus haben, sogenannte endokrin wirksame Stoffe,
- Einfluss der Pestizide auf Umwelt und Biodiversität,
- Mehrfachbelastung mit Wirkstoffen – der sogenannte Cocktaileffekt,
- Wirkstoffe, die über Einzelmethode nachgewiesen werden müssen.

Zu hohen Rückständen auf den Produkten führen zudem

- neu zugelassene Wirkstoffe,
- Produkte außerhalb der Saison und
- neue Produzenten, die noch nicht ausreichend mit dem RRP vertraut sind.

### **Endokrine Disruptoren**

Unter den Pestiziden stellen Wirkstoffe mit hormoneller Wirksamkeit, sogenannte endokrine Disruptoren, eine besondere Problematik dar.

Endokrin wirksame Pestizide können bereits in sehr geringen Konzentrationen auf das Hormonsystem wirken und so zu Störungen und in weiterer Folge zu Krankheiten führen.

Die wirksamen Konzentrationen können bereits unter den festgelegten gesundheitlichen Richtwerten, wie ADI und ARfD, sowie den gesetzlichen Höchstwerten 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 (Kortenkamp et al. 2009, WHO 2013). Unter den 144 über der Nachweisgrenze bestimmten Pestizidrückständen in den untersuchten Proben des Jahres 2015 sind 48 nachweislich für den Menschen bzw. für tierische Organismen endokrin wirksam, z.B. Dithiocarbamate, Iprodion, Lambda-Cyhalothrin, Tebuconazole und Thiacloprid (BKH 2000, Diamanthis-Kandarakis et al. 2009, KEMI 2008). Auf EU-Ebene sollte schon bis Ende 2013 eine erste Strategie erarbeitet werden, welche die Kriterien festlegt, um einen Wirkstoff als endokrin schädlich einzustufen. Die EU-Kommission hat im Juni 2016 einen Entwurf zur Festlegung der wissenschaftlichen Kriterien zur Bestimmung endokriner Disruptoren vorgelegt, der aber auch die Möglichkeiten für eine Zulassung von endokrin schädlich Wirkstoffen enthält und dafür eine Anpassung der Ausnahmeregelungen in der Zulassung vorschlägt. Im PRP wird bereits mit einem geförderten Forschungsprojekt am Ersatz der am häufigsten verwendeten Pestizide mit endokriner Wirkung bei Apfel und Salat gearbeitet. Zudem sollen bereits im Vorfeld Rückstände dieser Wirkstoffe vermieden werden. Daher wurden die Obergrenzen für potentiell endokrin wirksame Pestizide im PRP seit Oktober 2016 halbiert. In einem nächsten Schritt sollen die Produkte von den 10 EDC-Wirkstoffen mit der höchsten Exposition rückstandsfrei sein.

### ***Mehrfachbelastungen***

Durch die Vielzahl an Pflanzenschutzmitteln, die in der konventionellen Landwirtschaft angewendet werden, ist besonders der Anwender (Landwirte, Beschäftigte in Gewächshäusern, ...) einer großen Menge an verschiedenen Pestiziden ausgesetzt.

Die Lebensmittelproben aus der konventionellen Landwirtschaft enthalten meist nachweisbare Rückstände von mehreren Pestiziden. Daher ist es notwendig, die Gesamtbelastung durch alle Pestizide zu bewerten.

Bei der Zulassung und der Festlegung von Höchstgehalten wird diese Mehrfachbelastung durch verschiedene Pestizide nicht berücksichtigt, obwohl es auf EU-Ebene seit der Verordnung EG396/2005 die Empfehlung gibt, ein System zur Evaluierung der Risiken von Mehrfachbelastungen zu entwickeln. Die EFSA erarbeitet zur Zeit einen Ansatz für eine mögliche Methodik für eine kumulative Risikobewertung.

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 für eine Schädlichkeit noch fehlen.

In diesem Sinne wird im PRP-Programm die Mehrfachbelastung einer Probe als Summenbelastung bewertet. Dazu werden die Auslastungen der PRP-Werte der einzelnen Wirkstoffe ermittelt und für die analysierte Probe aufaddiert. Die PRP-Werte beruhen auf dem toxikologischen ADI-Wert. Da allerdings nicht alle Wirkstoffe und Metaboliten auch analytisch nachweisbar sind, wird die tatsächliche Belastung immer unterschätzt. Beim Verzehr von unterschiedlichen Produkten sind die KonsumentInnen zudem einer noch größeren Vielzahl verschiedener Pestizide ausgesetzt.

### ***Auswirkungen der Pestizide auf die biologische Vielfalt***

Pestizide sind nicht nur eine Gefahr für die Gesundheit, sondern gefährden durch ihren Einsatz in der intensiven Landwirtschaft sowohl direkt als auch indirekt über die Nahrungsnetze die biologische Vielfalt. Zudem belasten Pestizide die Böden und Gewässer. Eine Studie der Universität Koblenz-Landau (Stehle und Schulz, 2015) zeigte, dass sich die Biodiversität der besonders gefährdeten

Wasserlebewesen um zirka 30 Prozent durch die andauernden Pestizidspritzungen reduziert, auch wenn die gesetzlich zulässigen Aufwandmengen, die als unbedenklich gelten, eingehalten werden.

Daher muss die Umweltgefährdung durch Pestizide stärker als bisher kontrolliert werden und der Einsatz ökologisch besonders problematischer Pestizide eingeschränkt oder aufgegeben werden.

Beträchtliche negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt gehen von der konventionellen Landwirtschaft aus, vor allem die Monokulturen mit ihrem Mangel an Strukturelementen sowie dem hohe Einsatz von Pestiziden und Düngern. Um die ökologische sowie biologische Vielfalt zu erhalten und zu fördern, ist ein Umdenken erforderlich in Richtung einer nachhaltigen Landwirtschaft ohne Pestizide und weg von Monokulturen ohne Fruchtfolgen.

Das Agrarsystem, als Teil der Kulturlandschaft, muss daher in die bestehenden Ökosysteme integriert werden und naturverträglicher gestaltet werden. Eine naturverträgliche Alternative bieten bereits biologisch und regional erzeugte Lebensmittel, die saisonal produziert und gekauft werden können.

### Wege zur Pestizidreduktion im PRP

Pestizide (wie Herbizide, Insektizide und Fungizide) werden tonnenweise auf die Felder gebracht. In Österreich werden jedes Jahr etwa 3,7 Tonnen verkauft, in ganz Europa sind es etwa 400.000 Tonnen. Der Großteil davon wird auch verbraucht. Pestizide finden sich beinahe überall: im Boden, Wasser, Luft, im Hausstaub und natürlich in unseren Lebensmitteln, von Obst und Gemüse bis hin zu den verarbeiteten Produkten, ja sogar in Mineralwässern.

In der Landwirtschaft ist es daher notwendig, alle Maßnahmen des vorbeugenden Pflanzenschutzes umzusetzen und den Pestizideinsatz zu verringern.

Durch die strengen PRP-Kriterien werden die Landwirte gezwungen, ihre Pflanzenschutzpraxis umzustellen. Pestizide, die ein besonderes Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen, sollen in den Produkten nicht zu finden sein, zudem wird die Gesamtbelastung durch Rückstände über die Summenbelastung im PRP minimiert.

Für eine erfolgreiche Zusammenarbeit und Umsetzung der PRP-Kriterien ist der Aufbau enger und dauerhafter Lieferbeziehungen notwendig. Investitionen in die landwirtschaftliche Praxis, wie eine verbesserte Ausbringungstechnik und die Anwendung von Alternativen zum herkömmlichen Pflanzenschutz, können die Konzentrationen von Pestiziden im Produkt und in der Umwelt deutlich reduzieren, ohne die Wirksamkeit einzuschränken.

Durch einen Wertewandel weg vom makellosen Aussehen und hin zu gesünderen Lebensmitteln ohne Pestizidrückstände lassen sich ebenfalls große Mengen an Pflanzenschutzmitteln einsparen.

All diese Maßnahmen dienen nicht nur den Konsumentinnen und Konsumenten und der Umwelt, sondern auch den Anwenderinnen und Anwendern von Pestiziden sowie den Anrainerinnen und Anrainern 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 Potenzial, die Umwelt langfristig zu schonen und die biologische Vielfalt zu erhalten oder sogar zu fördern.

## 6 Ausblick

Durch die mittlerweile 15-jährige Kooperation im Rahmen des PestizidReduktionsProgrammes ist GLOBAL 2000 gemeinsam mit dem Handelsunternehmen REWE International AG im Spannungsfeld von Umweltschutz und konventioneller Landwirtschaft, eine **langfristige und nachhaltige Verbesserung in der Pestizidbelastung** von Frischobst und Frischgemüse gelungen. Dies betrifft Produkte aus über 50 Herkunftsländern und hat daher eine weitreichende Auswirkung auf den Einsatz von Pestiziden. Die Rückstandsproblematik kann sich durch die Verwendung neu zugelassener Wirkstoffe aber auch saison- und wetterbedingt jederzeit ändern. Deshalb ist es wichtig, weiterhin streng zu kontrollieren und konstant an Verbesserungen zu arbeiten.

Ein Angelpunkt ist die Förderung bewährter **biologischer Alternativen** zum chemischen Pflanzenschutz. Dies wird nun gemeinsam mit REWE International forciert. Ein Schwerpunkt liegt hier bei hormonell wirksamen Pestiziden mit ihrer nicht abschätzbaren Gefahr für die KonsumentInnen und AnwenderInnen. Von den ExpertInnen von GLOBAL 2000 wird auch weiterhin darauf geachtet, einem Einsatz von nicht routinemäßig analysierbaren Wirkstoffen nachzugehen und diese regelmäßig zu überprüfen. Pestizide sind nicht nur eine Gefahr für die Gesundheit, sondern gefährden durch ihren Einsatz in der intensiven Landwirtschaft die Pflanzen- und Tiervielfalt. Daher muss die **Umweltgefährdung** durch Pestizide stärker als bisher erfasst werden und der Einsatz ökologisch besonders problematischer Pestizide reduziert werden.

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.

## 7 Literatur

- 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: 12.5.2014)
- 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:12.5.2014)
- Akhtar N, Kayani SA, Ahmad MM, Shahab M. Insecticide-induced changes in secretory activity of the thyroid gland in rats. *J Appl Toxicol* 1996;16(5): 397–400
- 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: 12.5.2014)
- 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: 12.5.2014)
- 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: 12.5.2014)
- 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 12.5.2014)
- 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  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2726844/> (Zugriff 12.5.2014)
- Dunnett CW (1980): Pairwise Multiple Comparisons in the Unequal Variance Case. *Journal of the American Statistical Association* 75 (372): 796-800.
- EC (2011): Review report for the active substance dithianon finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 11 March 2011 in view of the inclusion of dithianon in Annex I of Directive 91/414/EEC

- EC (2011): COM(2016) 350 final: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über endokrine Disruptoren und die Entwürfe der Kommissionsrechtsakte zur Festlegung der wissenschaftlichen Kriterien für ihre Bestimmung im Kontext der EU-Rechtsvorschriften über Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte
- 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 (2008): Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance ethephon. Revision issued: 25 September 2008. EFSA Scientific Report 174, 1-65. DOI:10.2903/j.efsa.2006.174r
- 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 dithianon. EFSA Journal 2010;8(11):1904. DOI:10.2903/j.efsa.2010.1904
- 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
- EFSA PPR Panel (EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues) (2013): Scientific Opinion on the developmental neurotoxicity potential of acetamiprid and imidacloprid. EFSA Journal 2013;11(12):3471. DOI:10.2903/j.efsa.2013.3471
- EFSA (2014): Conclusion on the peer review of the pesticide human health risk assessment of the active substance chlorpyrifos. EFSA Journal 2014; 12 (4): 3640. DOI:10.2903/j.efsa.2014.3640
- 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 (1994): R.E.D. Facts --maleic hydrazide. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738-F-94-009. <https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/0381fact.pdf> (Zugriff: 9.6.2017)
- EPA (1998a): R.E.D. Facts - Iprodion. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738-F-98-017. <https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/2335fact.pdf> (Zugriff: 9.6.2017)
- EPA (1998b): Registration Eligibility Decision (RED) – Iprodione. U.S. Environmental Protection Agency, EPA738-R-98-019. <https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/2335.pdf> (Zugriff: 9.6.2017)
- EPA (2002): Methidation Facts, U.S. Environmental Protection Agency ,EPA 738-F-01-007. [https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/html/methidathion\\_fs.html](https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/html/methidathion_fs.html) (Zugriff: 9.6.2017)

- EPA (2002a): R.E.D. Facts - Thiabendazole and Salts. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738-F-02-002. [https://www3.epa.gov/pesticides/chem\\_search/reg\\_actions/reregistration/fs\\_PC-060101\\_1-May-02.pdf](https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/reregistration/fs_PC-060101_1-May-02.pdf) (Zugriff: 9.6.2017)
- 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 (2008): Pesticide Factsheet Spirotetramat. U.S. Environmental Protection Agency. <http://www.thebeeyard.org/wp-content/uploads/2010/03/plugin-spirotetramat.pdf> (Zugriff 19.7.2016)
- 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.
- Tukhtaev K., Zokirova N., Tulemetov S., and Tukhtaev N. (2012). Effect of prolonged exposure of low doses of Lambda-Cyhalothrin on the thyroid function of the pregnant rats and their offspring. *Medical and Health Science Journal, MHSJ Volume 13, 2012, pp.86-92* ISSN: 1804-1884 (Print) 1805-5014 (Online)
- 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)
- Lewis, K.A., Tzilivakis, J., Warner, D. and Green, A. (2016). An international database for pesticide risk assessments and management. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*. <http://dx.doi.org/10.1080/10807039.2015.1133242>
- 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
- 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: 12.5.2014)
- 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/> (Zugriff: 12.5.2014)
- Rasch D, Herrendörfer G, Bock J, Victor N, Guiard V (1996): Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und –auswertung, Band I. 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.
- 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-metoluamid 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
- Stehle S, Schulz R (2015): Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale . *PNAS* 112 (18): 5750-5755. doi/10.1073/pnas.1500232112
- 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 (2016): BPDB: bio-Pesticide DataBase – THE BPDB A to Z List of Active Ingredients. emamectin benzoate (Ref: MK 244). <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/bpdb/atoz.htm> (Zugriff: 18.7.2016)
- University of Hertfordshire (2016): PPDB: Pesticide Properties DataBase – THE PPDB A to Z List of Pesticide Active Ingredients. azoxystrobin (Ref: ICI 5504), carbendazim (Ref: BAS 346F), chlorpyrifos (Ref: OMS 971), dimethoate (Ref: OMS 94), dimethomorph (Ref: CME 151), fipronil (Ref: BAS 3501), imazalil (Ref: R023979), fludioxonil (Ref: CGA 173506), lufenuron (Ref: CGA 184699), methidathion (Ref: ENT 27193), monocrotophos (Ref: ENT 27129), omethoate (Ref: ENT 25776), pyraclostrobin (Ref: BAS 500F), quinoxifen (Ref: DE 795), thiabendazol (Ref: MK 360), thiophanate-methyl (Ref: NF 44). <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm> (Zugriff: 18.7.2016)
- 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* (Crustaceae: 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.
- 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

## 8 Anhang: Methode

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.

### 8.1 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>7</sup> (Kap. 8.1.1). Die chronische Toxizität der Pestizidrückstände wird anhand der Einhaltung der PRP-Obergrenzen (Kap. 8.1.2.2) und anhand der Summenbelastung (Kap. 8.1.2.3) bewertet. Diese beiden Parameter (PRP-OG und Summenbelastung) wurden von GLOBAL 2000 für das PestizidReduktionsProgramm (PRP) entwickelt und basieren auf den ADI-Werten<sup>8</sup> (Kap. 8.1.2.1). 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. 8.1.4) und daraus abgeleitete Belastungsindizes (Kap. 8.1.5) entwickelt.

#### 8.1.1 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

<sup>7</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr

<sup>8</sup> ADI: Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge bei langfristigen Verzehr

(„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) 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.

## 8.1.2 Chronische Toxizität

### 8.1.2.1 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>9</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.

### 8.1.2.2 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]

<sup>9</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.

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 werden die Berechnungen auf ein Kilogramm bezogen. In der ersten Stufe betrug die tägliche Verzehrsmenge 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.

### 8.1.2.3 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 „Cocktail Effekt“ 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:

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

SB.....Summenbelastung [pro kg Produkt]  
B<sub>i</sub>.....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.

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.

### 8.1.3 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 Analysetoleranz (Kap. 2.3.1) berücksichtigt und eine HW-Überschreitung erst ab einer Auslastung von über 200 % des gesetzlichen Höchstwerts gewertet.

#### **8.1.4 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. 8.2).

Der  $BW_1$  zeigt die Belastung in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Summenbelastung und der durchschnittlichen Verbrauchsmenge der im österreichischen Warenkorb (Kap. 8.1.6) enthaltenen Produkte (Tab. 132 & 133), der  $BW_2$  gibt die relative Häufigkeit an PRP-Überschreitungen und der  $BW_3$  die relative Häufigkeit an ARfD-Überschreitungen an.

$BW_1$  und  $BW_2$  dienen somit der Beurteilung der chronischen Gesundheitsgefährdung,  $BW_3$  dient zur Beurteilung der akuten Gesundheitsgefährdung.

#### **8.1.5 Die Belastungsindizes (BELIX)**

Um die Belastungswerte der einzelnen Jahre leichter miteinander vergleichen zu können, werden die Belastungswerte in Belastungsindizes ( $BELIX_1$ ,  $BELIX_2$  und  $BELIX_3$ ) umgerechnet. Das Jahr 2009 wurde als Referenzjahr festgelegt. Das heißt, die Belastungsindizes des Jahres 2009 sind gleich 1 und die Belastungswerte der Folgejahre ( $BW_{1-3}$ ) werden durch die entsprechenden Belastungswerte des Jahres 2009 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 8.2.5 genauer ausgeführt werden. Die wichtigsten Einschränkungen begründen sich darauf, dass

- keine randomisierte, repräsentative Probenziehung durchgeführt wurde, sondern eine risikoorientierte Probenziehung, die zwischen den Jahren Unterschiede bezüglich der Produkte, Sorten, Herkunftsländer, LieferantInnen u.ä. aufweist.
- für viele Produktgruppen des Warenkorbs (Kap. 8.1.6) 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.

## 8.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

- 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.

### 8.1.6 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. 132 & 133).

Für den Bericht 2009 wurde dieser Warenkorb von GLOBAL 2000 auf Basis der Daten der AMA<sup>10</sup> und der Statistik Austria<sup>11</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.

Der **aktuelle Warenkorb** (seit 2009) basiert auf den Daten der RollAMA<sup>12</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 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.

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.

<sup>10</sup> Agrarmarkt Austria (RollAMA Obst, Gemüse und Kartoffel 2007, 2008 und 2009)

<sup>11</sup> Statistik Austria (Versorgungsbilanzen für Obst, Gemüse und Kartoffel 2006/2007, 2007/2008 und 2008/2009)

<sup>12</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 132. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich)** Reihenfolge wie in der Verordnung (EU) Nr. 600/2010 und Kapitel 4

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
Haupt Salat	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, Vogelsalat, Rucola u.ä.

**Tabelle 133. 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> [%]: 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, Vogerlsalat, Rucola u.ä.

## 8.2 Berechnung der Belastungswerte

### 8.2.1 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 (Tab. 132, 133). Die Verbrauchsmengen wurden miteinbezogen, um abzubilden, über welche Produkte mehr Rückstände aufgenommen werden, weil sie vermehrt verzehrt werden.

Vergleicht man beispielsweise die Produktgruppen Äpfel und Erdbeeren, so zeigt sich folgende Situation: Äpfel haben eine geringe mittlere Summenbelastung, tragen aber aufgrund ihrer hohen Verzehrsmenge stark zum  $BW_1$  bei. Erdbeeren 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 Erdbeeren.

$$BW_1 = S (SB * VBM_{abs})$$

$BW_1$ .....Belastungswert 1

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

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

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

Der  $BW_2$  ist die Summe der relativen Anteile an PRP-Überschreitungen (Kap. 2.3.2 und 8.1.2.2) 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.

$$BW_2 = S (\% PRP-Ü / PG_n)$$

$BW_2$ .....Belastungswert 2

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

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

### 8.2.3 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 8.1.1) innerhalb einer Produktgruppe dividiert durch die Anzahl der insgesamt im Warenkorb

## 8.2 Berechnung der Belastungswerte

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.

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

$BW_3$ .....Belastungswert 3

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

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

### 8.2.4 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 2009 als Referenzjahr definiert und die Belastungsindizes gleich 1 gesetzt. Um die Belastungsindizes zu erhalten, werden die Belastungswerte ( $BW_{1-3}$ ) durch die entsprechenden Belastungswerte des Jahres 2009 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 2009 verbessert, ist der Belastungsindex größer als 1, hat sich die Belastungssituation der untersuchten Proben gegenüber dem Referenzjahr 2009 verschlechtert.

### 8.2.5 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 (a, Fehler erster Art) bzw. ein tatsächlich vorliegender Unterschied der Mittelwerte übersehen (b, Fehler zweiter Art) (Rasch et al. 1998 und 1999).

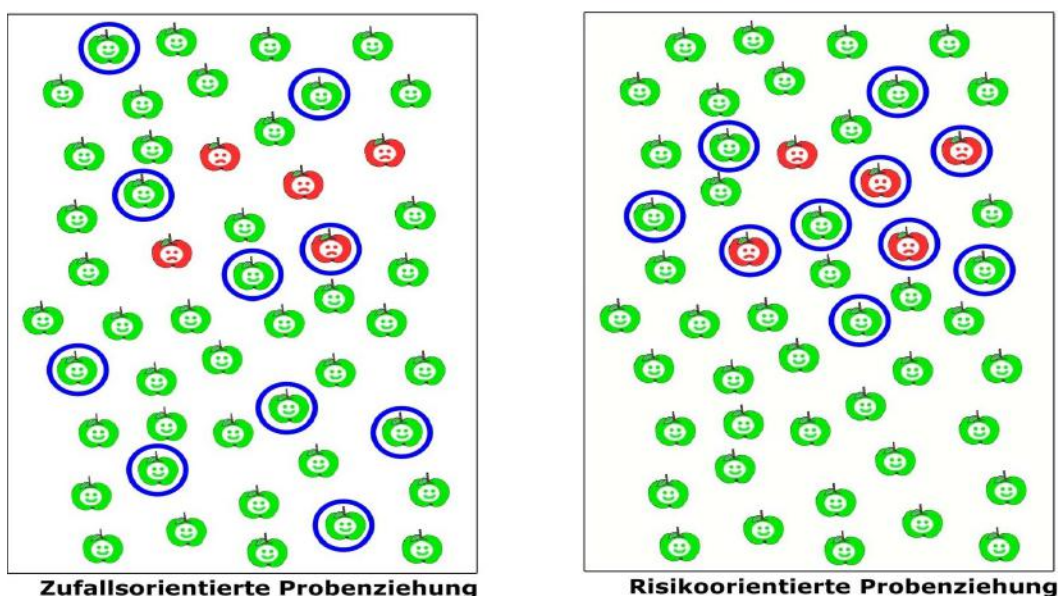
Je ungleicher die Belastung innerhalb einer Produktgruppe verteilt ist, d.h. umso größer die Standardabweichung ist, desto mehr Proben sind erforderlich, um die gleiche absolute Differenz der mittleren Summenbelastung nachweisen zu können. Das bedeutet, dass selbst bei einer Stichprobenanzahl von 28 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. Häuptelsalat, 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. 146):

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).



**Abbildung 146.** Einfluss unterschiedlicher Probenziehungsmethoden auf die Belastungswerte

## 8.2 Berechnung der Belastungswerte

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. 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 Wirkungsspektrum 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. Alle beauftragten Labors sind staatlich akkreditiert, allerdings gibt es Unterschiede im Analysenumfang.

### 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 malaoson (EPA 2006), Chlorthalonil und 4-Hydroxy-2,5,6-trichlorisophtalonitril (Cox 1997), Dimethoat und Omethoat, sowie Thiophanat-methyl und Carbendazim (University of Hertfordshire 2016).

Insgesamt weiß man sehr wenig über die möglichen Abbauprodukte der weltweit eingesetzten Wirkstoffe und deren Wirkung auf die menschliche Gesundheit. Metaboliten stellen daher eine der vielen, von chemisch synthetischen Pestiziden ausgehenden, kaum abschätzbaren Risiken dar.

### 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.

### 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 ein gutes Instrument, um die Qualitätsentwicklung des Frischobst- und -gemüsesortiments darzustellen.

## 8.3 Darstellung der Ergebnisse

### 8.3.1 Belastungswerte und Belastungsindizes

In zwei getrennten Übersichtstabellen wurden die Belastungen der Jahre 2009 bis 2015 im Vergleich dargestellt. Tabelle 14 enthält Informationen zu Probenanzahl, Summenbelastung und den Anteilen an PRP- und ARfD-Überschreitungen. In Tabelle 15 sind die daraus errechneten Belastungswerte dargestellt.

Die ausführlicheren Tabellen für die Berechnung der Belastungswerte des Jahres 2015 enthalten u.a. die Anzahl der untersuchten Proben, die mittlere Summenbelastung und die Anzahl an PRP- und ARfD-Überschreitungen (absolut, sowie relativ) (Tab. 133, 134 & 135).

Die Belastungswerte ( $BW_{1-3}$ ) und -indizes ( $BELIX_{1-3}$ ) des Jahres 2015 im Vergleich zu den Jahren 2009 bis 2014 wurden in zwei weiteren Tabellen dargestellt (Tab. 136 & 137).

Im Anschluss an die Auswertung der Gesamtbelastung folgt eine detaillierte Auswertung der einzelnen Produktgruppen des Jahres 2015 nach Produkt, Sorte, Herkunftsland und jahreszeitlichem Verlauf. Sofern eine ausreichende Probenanzahl vorliegt, erfolgt ein statistischer Vergleich der Ergebnisse mit den Jahren 2011 bis 2015 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 Warenkorb sind.

### 8.3.2 Statistische Tests

Für die Durchführung der statistischen Tests wurde das Statistikprogramm R<sup>©</sup> (Version 2.15.3, R Core Team 2013), sowie die grafische Benutzeroberfläche RStudio (Version 0.95.265 © 2009-2011 RStudio, Inc.) verwendet.

#### 8.3.2.1 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

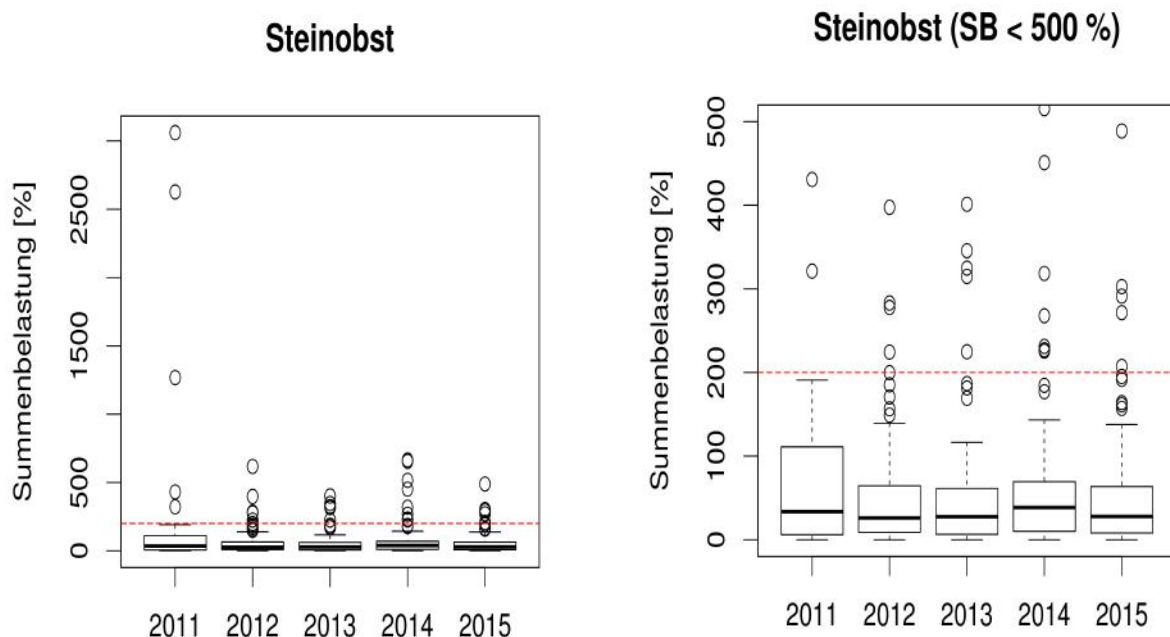


Standardabweichung ist. Sowohl die Aussage „es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen der Belastung in den beiden Jahren“ als auch „die Belastung im Jahr 2015 ist signifikant kleiner/größer als im Jahr 2014“ wird mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent getroffen (Rasch et al. 1999).

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 vorliegenden Bericht wurden ausschließlich Produktgruppen statistisch ausgewertet, bei denen die Probenzahl ausreichend groß war, um die Veränderung der Summenbelastung (Kap. 8.3.2.1) zu testen.

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. 147).



**Abbildung 147.** 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. Die rote gestrichelte Linie zeigt die Summenbelastungsobergrenze von 200 % an.

Der breiteste waagrechte Strich in der „Box“ 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 %. 2013 hatten drei Viertel der Proben eine SB unter 60 %. 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. Die Verteilungen der Steinobstproben waren in allen vier Jahren ähnlich: Es gab überwiegend Proben mit geringen Summenbelastungen, wenige Proben mit einer hohen SB und die Streuungen waren ungefähr gleich groß.

#### 8.3.2.2 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.

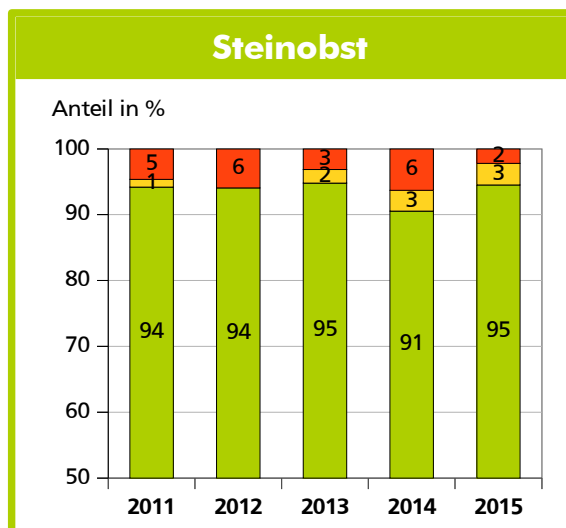
Die Daten, die den Tests für die Anzahl an Überschreitungen zugrunde liegen, können in Kreuztabellen (Tab. 134) und Balkendiagrammen (Abb. 148) dargestellt werden. Um den Vergleich zwischen den Jahren zu vereinfachen, werden im Balkendiagramm die Anteile an Proben mit und ohne Überschreitung in Prozent 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 134.** Beispiel für eine Kreuztabelle: Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst

Jahr	n	PRP-Ü	SB-Ü	SB-Ü ohne PRP-Ü	keine SB-Ü
2011	86	4	5	1	81
2012	84	5	5	0	79
2013	96	3	5	2	91
2014	95	6	9	3	86
2015	91	2	5	3	86

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 2011 bis 2015. 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).

Erklärung Abbildung 148 und Tabelle 134: Von der Produktgruppe Steinobst wurden im Jahr 2015 insgesamt 91 Proben auf Pestizidrückstände untersucht. Es wurden in 5 Proben Überschreitungen der SB festgestellt. 2 dieser Überschreitungen wurden durch PRP-Überschreitungen verursacht, 3 durch die Kombination mehrerer Wirkstoffe. Der Anteil an Proben mit PRP-Überschreitungen ist 2013 gesunken, 2014 gestiegen aber 2015 wieder gesunken. Der Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen ist mit dem Jahr 2014 angestiegen.

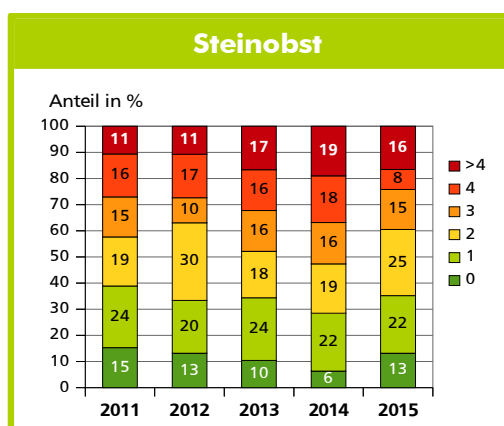
**Abbildung 148.** Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst

### 8.3.2.3 Wirkstoffanzahl

Die Anzahl an nachgewiesenen Wirkstoffen können ebenso wie die Daten für den Anteil an Überschreitungen in Kreuztabellen (Tab. 135) und Balkendiagrammen (Abb. 149) 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 135.** Beispiel für eine Kreuztabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst

Jahr	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl
	0	1	2	3	4	>4	
2011	13	20	16	13	14	9	85
2012	11	17	25	8	14	9	84
2013	10	23	17	15	15	16	96
2014	6	21	18	15	17	18	95
2015	12	20	23	14	7	15	91



**Abbildung 149.** Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst

### 8.3.3 Statistiktabelle

Auf Basis der Analyseergebnisse des Jahres 2016 wurden Statistiken erstellt, die einen raschen Überblick über die Belastungssituation einer Produktgruppe (Tab. 136 & 137) 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. 136 & 137):**

- 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 in einer Probe
- MAX EDC-WS höchste nachgewiesene Wirkstoffanzahl von potentiell endokrin wirksamen Pestiziden in einer Probe

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

**Tabelle 136.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistik Steinobst 2015

KATEGORIE	ANZAHL	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Mittlere SB	STABW SB	MAX SB	MAX WS	MAX EDC WS
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	%	%	%	n	n
<b>Steinobst</b>	<b>91</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>2,2</b>	<b>5</b>	<b>5,5</b>	<b>54</b>	<b>79</b>	<b>489</b>	<b>13</b>	<b>6</b>
Kirschen	9	-	-	-	-	1	11,1	2	22,2	87	109	303	13	2
Marillen	23	-	-	-	-	1	4,3	2	8,7	79	114	489	6	4
Pflirsche (inkl. Hybriden)	41	-	-	-	-	-	-	-	-	44	46	195	9	6
Pflirsche	21	-	-	-	-	-	-	-	-	39	39	161	8	3
Nektarinen	20	-	-	-	-	-	-	-	-	50	52	195	9	6
Pflaumen, Zwetschken	18	-	-	-	-	-	-	1	5,6	29	47	207	4	2
Pflaumen	9	-	-	-	-	-	-	1	11,1	39	61	207	4	2
Zwetschken	9	-	-	-	-	-	-	-	-	18	21	63	3	1
<b>PRO PLANET</b>														
Kirschen Pro Planet	2	-	-	-	-	-	-	-	-	39	27	66	2	1
Kirschen, ohne Pro Planet	7	-	-	-	-	1	14,3	2	28,6	101	120	303	13	2

rot: Proben mit Überschreitungen

**Tabelle 137.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2015

WIRKSTOFF ANZAHL	Steinobst		Pfirsiche (inkl. Hybriden)	
	n	%	n	%
0	12	13,2	3	7,3
1	20	22,0	6	14,6
2	23	25,3	13	31,7
3	14	15,4	4	9,8
4	7	7,7	4	9,8
5	4	4,4	2	4,9
6	5	5,5	4	9,8
7	2	2,2	2	4,9
8	2	2,2	2	4,9
9	1	1,1	1	2,4
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	1	1,1	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>91</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

### 8.3.3.1 Zusammenfassung der Statistischen Auswertung

Um einen raschen Überblick über die statistische Auswertung der Überschreitungen und der Summenbelastung der Jahre 2009 bis 2016 zu bekommen, wurden diese in einer eigenen Tabelle dargestellt (Tab. 138). Die Jahre, die für einen Statistischen Vergleich herangezogen wurden und von welchem Jahr sich 2016 unterscheidet, ist dem Text zu entnehmen. Bei einer statistischen Signifikanz  $p < 0,05$  wurde in der entsprechenden Spalte mit „\*“ markiert, nicht signifikant mit der Abkürzung „ns“ und Kategorien die nicht statistisch untersucht werden konnten mit „-“.

**Tabelle 138.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2016

Kategorie	Jahr	Probenanzahl	HW-Ü	ARfD-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	SB [%] MW ± Stabw
Steinobst	2009	125	0	0	11	15	87 + 167
	2010	76	0	0	1	5	66 ± 123
	2011	86	2	3	4	5	141 ± 447
	2012	84	0	0	5	5	60 ± 96
	2013	96	1	0	3	5	53 ± 76
	2014	95	0	0	6	9	92 ± 134
	2015	91	0	0	2	5	54 ± 79
	2016	112	0	1	10	11	101 + 213
	<i>p</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Pfirsiche inkl. Hybriden	2009	51	0	0	4	6	78 + 127
	2010	34	0	0	0	2	60 ± 68
	2011	35	0	0	1	1	72 ± 86
	2012	37	0	0	0	0	47 ± 51
	2013	40	0	0	0	0	39 ± 40
	2014	43	0	0	3	6	82 ± 112
	2015	41	0	0	0	0	44 ± 46
	2016	48	0	0	2	3	80 + 145
	<i>p</i>		-	-	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

### 8.3.4 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 nachgewiesenen 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 Kräuter 2015 nach Herkunft (Abb. 150) erkennt man, dass es insgesamt 12 SB-Überschreitungen bei Kräutern aus 4 verschiedenen Ländern gab: 4 aus Österreich, 4 aus Israel, 2 aus Italien und 2 aus Kenia. Bei Kräutern führten 3 Proben aus Israel und 1 Probe aus Österreich zu einer HW-Überschreitung (Probe ist mit einem grauen Rechteck hinterlegt).

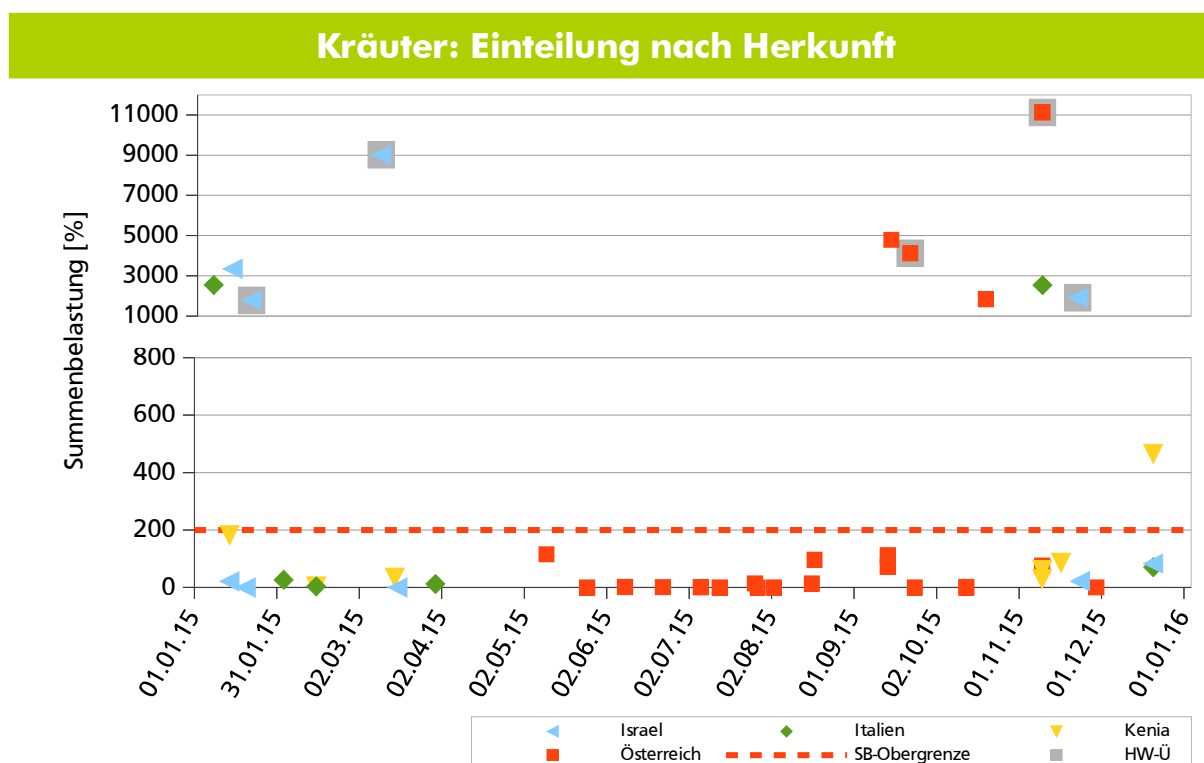


Abbildung 150. Jahresverlauf Kräuter 2015 nach Herkunft

### 8.3.5 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. 139). 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. Hinter den Wirkstoffnamen steht in Klammer der Wirkungstyp. Die verwendeten Abkürzungen sind: AC.=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent

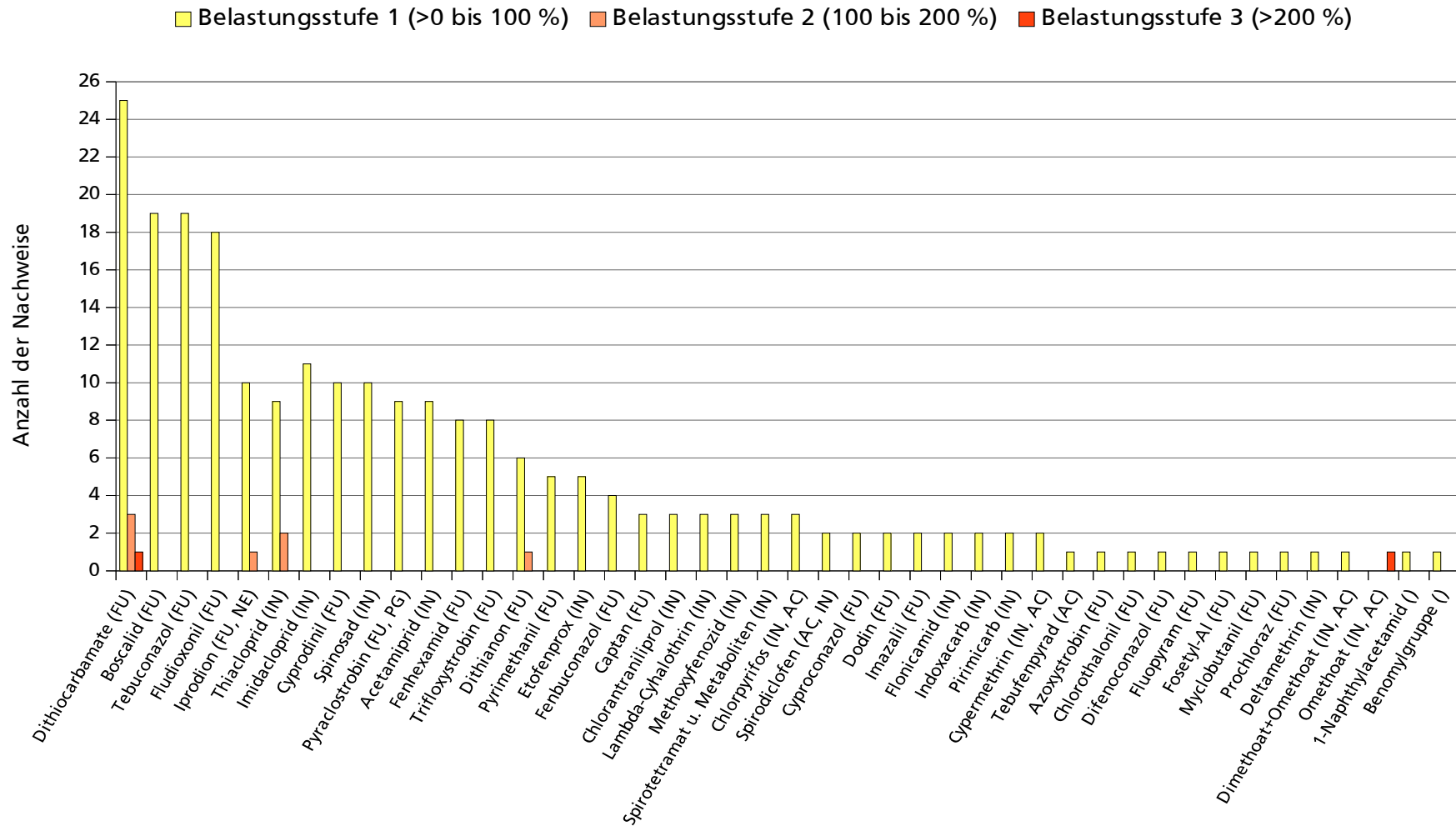
**Tabelle 139.** Erläuterung zur Bewertung des Belastungsgrades ( $B_i$ ) in Form der Belastungsstufen

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

Das Wirkstoffprofil von Steinobst in Abbildung 151 lässt sich auf folgende Weise interpretieren: In 79 von 91 Proben wurden Rückstände von insgesamt 44 verschiedenen Wirkstoffen in unterschiedlichen Belastungsstufen gefunden. Dithiocarbamate beispielsweise wurde in insgesamt 29 Proben nachgewiesen und zwar in der Belastungsstufe 1 (25-mal), in der Belastungsstufe 2 (3-mal), in der Belastungsstufe 3 (1-mal). Insgesamt wurden 2 Wirkstoffe (Dithiocarbamate und Omethoat) in Konzentrationen >200 % (Belastungsstufe 3) nachgewiesen, das bedeutet, 2 verschiedene Wirkstoffe verursachten PRP-Überschreitungen. 4 Wirkstoffe wurden in Konzentrationen zwischen 100 und 200 % (Belastungsstufe 2) nachgewiesen und stehen daher unter Beobachtung, der Rest wurde in Konzentration <100 % nachgewiesen.

Am häufigsten gefunden wurden in den Proben die Wirkstoffe Dithiocarbamate (29), Boscalid (19), Tebuconazol (19), Fludioxonil (18), Iprodion (11), Thiacloprid (11), Imidacloprid (11), Cyprodinil (10) und Spinosad (10) (Anzahl der Nachweise in Klammer).





**Abbildung 151.** Wirkstoffprofil Steinobst 2015  
 (Nachweise in 79 von 91 untersuchten Proben, 12 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid)