

Juli 2019

WIR  
KÄMPFEN  
FÜR DAS  
SCHÖNE.

GLOBAL 2000



# STATUSBERICHT CHEMISCHER PFLANZENSCHUTZ

Obst und Gemüse 2018

Erstellt von

**GLOBAL 2000**

der führenden österreichischen  
Umweltschutzorganisation

Im Auftrag von

REWE International AG

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](#)

Titelbild: Baumhummel auf Apfelblüte, Urheber: Dominik Linhard

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen</b>	<b>13</b>
<b>VORBEMERKUNG</b>	<b>14</b>
<b>KURZZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>15</b>
<b>ÜBERBLICK</b>	<b>17</b>
Das Pestizidreduktionsprogramm (PRP)	17
Ergebnisse Pestizidmonitoring 2018	19
Probenanzahl	19
Pestiziduntersuchungen	21
Belastungsindizes	22
Überschreitungen	23
Summenbelastungs-Überschreitungen	28
Höchstwert-Überschreitungen	31
ARfD-Überschreitungen	32
Wirkstoffe	34
Mehrfachrückstände	34
Wirkstoffnachweise	41
Beurteilung von ausgewählten Wirkstoffen	44
Hormonell wirksame Pestizide (EDCs) Reduktionsziele – Reduktionsplan	54
Ergebnisse hormonell wirksame Pestizide 2018	56
Mittlere Summenbelastung	63
Entwicklung der Belastungssituation bei ausgewählten Produktgruppen	65
<b>FAZIT</b>	<b>70</b>
<b>AUSBLICK</b>	<b>71</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>72</b>
<b>2 HINTERGRUND</b>	<b>73</b>
2.1 Das GLOBAL 2000 Pestizid-Reduktions-Programm	73
2.2 Datenerhebung und Datenbewertung	73
2.3 Qualitätssicherungsmaßnahmen	74
2.4 Das Prozedere bei Überschreitungen	75
2.4.1 ARfD-Überschreitungen	75
2.4.2 PRP- und SB-Überschreitungen	75
2.4.3 Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte	76
2.4.4 Verbotene Wirkstoffe	77
<b>3 WARENKORB Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2018</b>	<b>79</b>
3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2018	80
3.2 Ergebnisse Belastungswerte	83
3.2.1 BW1 (mittlere Summenbelastung bezogen auf den Jahresverbrauch)	83
3.2.2 BW2 (% PRP-Überschreitungen)	87
3.2.3 BW3 (% ARfD-Überschreitungen)	91
3.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes 2009 bis 2018	94
<b>4 ERGEBNISSE der Produkte des Jahres 2018</b>	<b>97</b>
4.1 Zitrusfrüchte	98
4.1.1 Mandarinen (inkl. Clementinen)	102
4.1.2 Orangen	102
4.1.3 Zitronen	103

4.1.4 Grapefruits	103
4.2 Kernobst	123
4.2.1 Äpfel	124
4.2.2 Birnen	127
4.3 Steinobst	154
4.4 Trauben	179
4.4.1 Trauben, Auswertung nach „Sorte“ - „helle Trauben“ und „roten und blauen Trauben“	183
4.4.2 Trauben, Auswertung nach Herkunft	184
4.5 Beerenobst	205
4.5.1 Erdbeeren	208
4.5.2 Sonstiges Beerenobst	209
4.6 Exotenfrüchte	229
4.7 Wurzel- und Knollengemüse	251
4.7.1 Kartoffeln	253
4.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	259
4.8 Zwiebelgemüse	273
4.9 Fruchtgemüse	283
4.9.1 Paprika	286
4.9.2 Tomaten	287
4.10 Kohlgemüse	306
4.11 Blattgemüse und frische Kräuter	317
4.11.1 Salatarten und Chicorée	317
4.11.2 Spinatarten	346
4.11.3 Kräuter	351
4.12 Hülsengemüse	369
4.13 Stängelgemüse	379
4.14 Pilze	385
<b>5 SCHLUSSFOLGERUNG</b>	<b>393</b>
<b>6 LITERATUR</b>	<b>397</b>
<b>7 ANHANG: Methode</b>	<b>406</b>
7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund	406
7.1.1 Akute Toxizität: Der ARfD-Wert	406
7.1.2 Chronische Toxizität	407
7.1.2.1 Das ADI-Konzept	407
7.1.2.2 PRP-Obergrenzen und Belastungsgrad	408
7.1.2.3 Die Summenbelastung (SB)	409
7.1.3 Die gesetzlichen Höchstwerte (HW)	410
7.1.4 Die Belastungswerte (BW)	411
7.1.5 Die Belastungsindizes (BELIX)	412
7.1.6 Warenkorb und Jahresverbrauch	412
7.2 Berechnung der Belastungswerte	416
7.2.1 Berechnung des BW1 (mittlere Summenbelastung und Jahresverbrauch)	416
7.2.2 Berechnung des BW2 (% PRP-Überschreitungen)	416
7.2.3 Berechnung des BW3 (% ARfD-Überschreitungen)	417
7.2.4 Berechnung der Belastungsindizes	417
7.2.5 Allgemeine Interpretation der Belastungsindizes	418
7.3 Darstellung der Ergebnisse	423

<a href="#">7.3.1 Belastungswerte und Belastungsindizes</a>	<a href="#">423</a>
<a href="#">7.3.2 Statistische Tests</a>	<a href="#">424</a>
<a href="#">7.3.2.1 Summenbelastung</a>	<a href="#">424</a>
<a href="#">7.3.2.2 Anzahl an Überschreitungen</a>	<a href="#">426</a>
<a href="#">7.3.2.3 Wirkstoffanzahl</a>	<a href="#">428</a>
<a href="#">7.3.3 Statistiktabelle</a>	<a href="#">429</a>
<a href="#">7.3.3.1 Zusammenfassung der Statistischen Auswertung</a>	<a href="#">431</a>
<a href="#">7.3.4 Jahresverlauf</a>	<a href="#">432</a>
<a href="#">7.3.5 Wirkstoffprofil</a>	<a href="#">433</a>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Einzelmethoden im Jahr 2018.....	21
Tabelle 2. Statistik Gesamt, Frischobst und Frischgemüse der Jahre 2009 bis 2018.....	26
Tabelle 3. Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2018.....	27
Tabelle 4. Produkte mit den meisten SB-Überschreitungen in den Jahren 2012 bis 2018 (Probenanzahl mindestens 10 und mindestens 20 % der Proben mit SB-Überschreitungen, absteigend sortiert nach prozentualem Anteil an SB-Überschreitungen).....	28
Tabelle 5. Produkte mit SB-Überschreitungen (SB > 200 %) nach Herkunft im Jahr 2018.....	29
Tabelle 6. Produkte mit Höchstwert- und ARfD-Überschreitungen im Jahr 2018.....	32
Tabelle 7. Produkte und Wirkstoffe mit ARfD-Überschreitungen im Zeitraum 2009 bis 2018.....	33
Tabelle 8. Wirkstoffe mit PRP-, HW- und ARfD-Überschreitungen 2018.....	42
Tabelle 9. Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen mit Produkt und Herkunftangabe 2018. Sortiert absteigend nach Anzahl an PRP-Überschreitungen.....	51
Tabelle 10. Nachweise der EDC10 Pestizide nach Produktkategorien im Jahr 2018.....	58
Tabelle 11. Übersicht über die Belastungssituation der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2018 (Reihenfolge wie in Kapitel 4).....	81
Tabelle 12. Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2018 (Reihenfolge wie in Kapitel 4).....	82
Tabelle 13. Berechnung von $BW_1$ der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2018.....	85
Tabelle 14. Berechnung von $BW_2$ der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2017.....	89
Tabelle 15. Berechnung von $BW_3$ der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2018.....	92
Tabelle 16. Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2018.....	94
Tabelle 17. Belastungsindizes der Jahre 2009 bis 2018.....	94
Tabelle 18. Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2018.....	98
Tabelle 19. Statistik Zitrusfrüchte 2018.....	105
Tabelle 20. Statistik Zitrusfrüchte Herkunft 2018.....	105
Tabelle 21. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2018.....	106
Tabelle 22. Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2018.....	107
Tabelle 23. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Zitrusfrüchte 2009 bis 2018.....	119
Tabelle 24. Anzahl und Herkunft Kernobst 2018.....	123
Tabelle 25. Statistik Kernobst, Herkunft 2018.....	129
Tabelle 26. Statistik Äpfel, Sorten Herkunft 2018.....	130
Tabelle 27. Statistik Birnen, Sorten Herkunft 2018.....	131
Tabelle 28. Wirkstoffanzahl Kernobst 2018.....	132
Tabelle 29. Überschreitungen und SB Kernobst 2009 bis 2018.....	133
Tabelle 30. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2018 bei Äpfel.....	146

Tabelle 31. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2018 bei Birnen.....	150
Tabelle 32. Anzahl und Herkunft Steinobst 2018.....	154
Tabelle 33. Statistik Steinobst 2018.....	157
Tabelle 34. Wirkstoffanzahl Steinobst 2018.....	158
Tabelle 35. Überschreitungen und SB Steinobst 2009 bis 2018.....	159
Tabelle 36. Steinobst Überschreitungen und SB 2009 bis 2018 nach Produkten.....	161
Tabelle 37. Steinobst, Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2009 bis 2018.....	170
Tabelle 38. Steinobst, Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2014 bis 2018 nach Produkten.....	175
Tabelle 39. Anzahl und Herkunft Trauben 2018.....	179
Tabelle 40. Statistik Trauben 2018.....	186
Tabelle 41. Statistik Trauben 2018 nach Herkunft.....	187
Tabelle 42. Wirkstoffanzahl Trauben 2018.....	188
Tabelle 43. Überschreitungen und SB Trauben 2009 bis 2018.....	189
Tabelle 44. Dithiocarbamate bei Trauben aus Italien 2012 bis 2018.....	190
Tabelle 45. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Trauben 2009 bis 2018.....	200
Tabelle 46. Anzahl und Herkunft Beerenobst 2018.....	205
Tabelle 47. Statistik Beerenobst 2018.....	211
Tabelle 48. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2018.....	212
Tabelle 49. Überschreitungen und SB Beerenobst 2009 bis 2018.....	213
Tabelle 50. Überschreitungen und SB sonstiges Beerenobst 2009 bis 2018.....	214
Tabelle 51. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Beerenobst 2009 bis 2018.....	225
Tabelle 52. Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte 2018.....	229
Tabelle 53. Statistik Exotenfrüchte 2018.....	234
Tabelle 54. Statistik Exotenfrüchte Herkunft 2018.....	235
Tabelle 55. Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte, Produkte 2018.....	236
Tabelle 56. Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2009 bis 2018.....	237
Tabelle 57. ARfD-, HW-, PRP- und SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2018.....	238
Tabelle 58. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Exotenfrüchte 2009 bis 2018.....	247
Tabelle 59. Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2018.....	251
Tabelle 60. Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2018.....	252
Tabelle 61. Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018.....	252
Tabelle 62. Statistik Wurzel- und Knollengemüse Herkünfte 2018.....	261
Tabelle 63. Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2018. Anzahl (n) und Anteil (%).....	262
Tabelle 64. Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018.....	265
Tabelle 65. Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2018.....	273
Tabelle 66. Statistik Zwiebelgemüse 2018.....	275
Tabelle 67. Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2018.....	276
Tabelle 68. Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2009 bis 2018.....	276
Tabelle 69. Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse, Produkte 2009 bis 2018.....	277
Tabelle 70. Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2018.....	283
Tabelle 71. Statistik Fruchtgemüse 2018.....	288
Tabelle 72. Statistik Fruchtgemüse, Herkunft 2018.....	289
Tabelle 73. Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2018.....	290
Tabelle 74. Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2009 bis 2018.....	291
Tabelle 75. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Fruchtgemüse 2009 bis 2018.....	301
Tabelle 76. Herkunft Kohlgemüse 2018.....	306
Tabelle 77. Statistik Kohlgemüse 2018.....	308
Tabelle 78. Statistik Kohlgemüse 2018.....	308
Tabelle 79. Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2018.....	309

Tabelle 80. Überschreitungen und SB Kohlgemüse 2009 bis 2018.....	311
Tabelle 81. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kohlgemüse 2009 bis 2018.....	315
Tabelle 82. Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2018.....	317
Tabelle 83. Statistik Salatarten und Chicorée 2018.....	323
Tabelle 84. Statistik Salatarten und Chicorée nach Herkunft 2018.....	324
Tabelle 85. Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2018.....	325
Tabelle 86. Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2018.....	326
Tabelle 87. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Salatarten und Chicoreé 2009 bis 2018.....	342
Tabelle 88. Statistik Spinatarten 2017.....	347
Tabelle 89. Wirkstoffanzahl Spinatarten 2017.....	347
Tabelle 90. Spinatarten Überschreitungen und mittlere Summenbelastung 2009 bis 2018.....	347
Tabelle 91. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Spinatarten 2009 bis 2018.....	350
Tabelle 92. Anzahl und Herkunft Kräuter 2018.....	351
Tabelle 93. Statistik Kräuter 2018.....	354
Tabelle 94. Statistik Kräuter nach Herkunft 2018.....	354
Tabelle 95. Wirkstoffanzahl Kräuter 2018.....	355
Tabelle 96. Überschreitungen und SB Kräuter 2009 bis 2018.....	356
Tabelle 97. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kräuter 2009 bis 2018.....	364
Tabelle 98. Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2018.....	369
Tabelle 99. Statistik Hülsengemüse 2018.....	371
Tabelle 100. Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2018.....	371
Tabelle 101. Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2009 bis 2018.....	373
Tabelle 102. WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Hülsengemüse 2009 bis 2018.....	376
Tabelle 103. Anzahl und Herkunft Stängelgemüse 2018.....	379
Tabelle 104. Statistik Stängelgemüse 2018.....	380
Tabelle 105. Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2018.....	380
Tabelle 106. Überschreitungen Stängelgemüse 2009 bis 2018.....	382
Tabelle 107. Anzahl und Herkunft Pilze 2018.....	385
Tabelle 108. Statistik Pilze 2018.....	387
Tabelle 109. Überschreitungen und SB Pilze 2009 bis 2018.....	388
Tabelle 110. Wirkstoffanzahl Pilze.....	389
Tabelle 111. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Pilze 2009 bis 2018.....	392
Tabelle 112. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) Reihenfolge wie in der Verordnung (EU) Nr. 600/2010 und Kapitel 4.....	414
Tabelle 113. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) sortiert nach absteigender Verbrauchsmenge.....	415
Tabelle 114. Beispiel für eine Kreuztabelle: Anzahl SB-Überschreitungen Steinobst.....	427
Tabelle 115. Beispiel für eine Kreuztabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst.....	428
Tabelle 116. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistik Steinobst 2015.....	430
Tabelle 117. Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2015.....	431
Tabelle 118. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2016.....	432
Tabelle 119. Erläuterung zur Bewertung des Belastungsgrades (Bi) in Form der Belastungsstufen.....	434

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Probenanzahl und Anteil an Gesamtproben im Jahr 2016, 2017 und 2018.....	19
Abbildung 2. Herkunft der untersuchten Proben 2018. Probenanzahl: Einteilung siehe Legende.....	20

Abbildung 3. Probenanzahl von Obst und Gemüse nach Herkunft 2018. Dargestellt sind Herkünfte die gesamt 95 % der Proben ausmachten. Herkunft „Unbekannt“ waren großteils Proben aus Convenience Mischungen.....	20
Abbildung 4. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2018.....	22
Abbildung 5. Summenbelastungs-/PRP-Obergrenze-Bearstandungen Obst und Gemüse 2005 bis 2018. 2009 Einführung der Summenbelastung zur Reduktion der Gesamtbelastung und Einzelwirkstoffüberschreitungen, 2016 Halbierung der PRP-Obergrenzen von hormonell wirksamen Pestiziden. Transparente Balken: Proben mit PRP-Einzelwirkstoffüberschreitungen. Bearstandungen im PRP bei 200 %, bei einzelnen Produkten (Zitrusfrüchte) jedoch bei SB > 300 %. Dadurch ergeben sich die Differenzen zum Text (SB- und PRP-Überschreitungen bei 200 % ).....	23
Abbildung 6. SB-Überschreitungen und PRP-Überschreitungen Gesamt, Obst und Gemüse im Jahresvergleich 2009 bis 2018....	24
Abbildung 7. Anteil an Proben mit Überschreitungen* der gesetzlichen Höchstwerte (HW), der akuten Referenzdosis (ARfD), der PRP-Obergrenzen (PRP) und der Summenbelastung (SB) von den 6 zusammengefassten Produktkategorien Blattgemüse, Gemüse, Kräuter, Kartoffeln, Obst und Pilze im Jahr 2018. In Klammer die Probenanzahl. *Eine Probe kann gleichzeitig sowohl eine HW-Ü, ARfD-Ü, PRP-Ü und SB-Ü haben.....	25
Abbildung 8. SB- und PRP-Überschreitungen von ausgewählten Proben (Probenanzahl mindestens 8) im Jahr 2018. Sortiert absteigend nach dem Anteil an Proben ohne SB-Überschreitungen. In Klammer: Probenanzahl/SB-Ü.....	30
Abbildung 9. Proben mit Überschreitungen des gesetzlichen Höchstwerts. 2008: Harmonisierung der Höchstwerte in der Europäischen Union. Erhöhung von 65 % der Werte auf bis zum 1000-fachen des ursprünglichen Wertes...	31
Abbildung 10. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2018.....	34
Abbildung 11. Mehrfachrückstände Gesamt, Obst und Gemüse 2018.....	35
Abbildung 12. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2009 bis 2018.....	36
Abbildung 13. Rückstandssituation Obst und Gemüse 2018. Auswahl an Produkten mit einer Probenanzahl $\geq 8$ . Sortiert absteigend nach Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen. In Klammer Probenanzahl und Anzahl rückstandsfreie Proben und Proben mit Mehrfachrückständen.....	37
Abbildung 14. Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Obst im Jahr 2018.....	38
Abbildung 15. Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Gemüse im Jahr 2018.....	39
Abbildung 16. Entwicklung der mittleren Rückstände (mg/kg) von Top 10 EDCs im Beobachtungszeitraum 2 Jahre vor und 2 Jahre nach Halbierung der PRP-Obergrenzen für EDC-Wirkstoffe.....	56
Abbildung 17. Anzahl endokrin wirksamer Pestizide (EDC) im Jahr 2018.....	57
Abbildung 18. Anteil Proben (%) mit hormonell wirksamen Pestiziden (EDC) und Proben mit EDC10 Pestiziden im Jahr 2018.....	57
Abbildung 19. Nachweishäufigkeit von 10 hormonell schädlichen Pestizide (TOP 10 EDC) in den 1482 untersuchten Proben im Jahr 2018 (Obst und Gemüse).....	58
Abbildung 20. Nachweishäufigkeit von hormonell wirksamen Pestiziden in den 1482 untersuchten Proben im Jahr 2018 (Obst und Gemüse). Von insgesamt 158 nachgewiesenen Pestiziden sind 48 hormonell wirksam.* TOP 10 EDCs. Dithiocarbamate wurden 740 untersucht, daher Nachweishäufigkeit 25,8 %.....	62
Abbildung 21. Mittlere Summenbelastung von Obst und Gemüse in den Jahren 2009 bis 2017.....	63
Abbildung 22. Summenbelastung (%) Obst und Gemüse 2018.....	64
Abbildung 23. Entwicklung der Bewertungskriterien über den Zeitraum 2003 bis 2018.....	65
Abbildung 24. Proben mit Bearstandungen (Überschreitung HW, ARfD, SB PRP) und Entwicklung der Probenanzahl in den Jahren 2009 bis 2018. schwarze Linie: MW der Bearstandungen 2009 bis 2018, 2009: Summenbelastungsobergrenze wurde eingeführt. 2016: PRP-OG für EDC wurde halbiert.....	66
Abbildung 25. Belastungswerte 1 von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2018.....	84
Abbildung 26. Belastungswerte 1 der Produktgruppen des Warenkorb in den Jahren 2016, 2017 und 2018. Produktgruppen absteigend sortiert nach $BW_1$ 2018.....	86
Abbildung 27. Belastungswerte 2 von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2018.....	87
Abbildung 28. Belastungswerte 2 der Produktgruppen des Warenkorb in den Jahren 2016, 2017 und 2018. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten $BW_2$ 2018.....	90
Abbildung 29. Produkte mit ARfD-Überschreitungen in den Jahren 2009 bis 2018.....	91
Abbildung 30. Belastungswerte 3 der Produktgruppen des Warenkorb in den Jahren 2016, 2017 und 2018. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten $BW_2$ 2018.....	93



Abbildung 31. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2016.....	95
Abbildung 32. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte nach Produkt 2018.....	106
Abbildung 33. Summenbelastung Zitrusfrüchte gesamt, Orangen, Mandarinen, Grapefruits und Zitronen 2009 bis 2018.....	109
Fortsetzung Abbildung 34. Summenbelastung Zitrusfrüchte gesamt, Orangen, Mandarinen, Grapefruits und Zitronen 2009 bis 2018.....	110
Abbildung 35. SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2014 bis 2018.....	111
Abbildung 36. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2009 bis 2018. In Balken Probenanzahl . .....	112
Abbildung 37. Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2018 nach Art und Herkunft.....	113
Abbildung 38. Wirkstoffprofil Zitrusfrüchte 2018.....	114
Abbildung 39. Wirkstoffprofil Mandarinen 2018.....	115
Abbildung 40. Wirkstoffprofil Orangen 2018.....	116
Abbildung 41. Wirkstoffprofil Zitronen 2018.....	117
Abbildung 42. Wirkstoffprofil Grapefruits 2018.....	118
Abbildung 43. Wirkstoffanzahl, Anteil Proben Äpfel und Birnen 2018.....	132
Abbildung 44. Boxplots Summenbelastung Kernobst, Äpfel und Birnen 2009 bis 2018.....	136
Abbildung 45. (a - c) SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2009 bis 2018.....	137
Abbildung 46. (a - d) Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2009 bis 2018. Probenanzahl in den Balken.....	138
Abbildung 47. Jahresverlauf Kernobst 2018 nach Art und Herkunft.....	139
Abbildung 48. Jahresverlauf Äpfel 2018 nach Sorte und Herkunft.....	140
Abbildung 49. Jahresverlauf Birnen 2018 nach Sorte und Herkunft.....	141
Abbildung 50. Dithiocarbamate bei Äpfel und Birnen 2013 bis 2018. In Klammer unter Jahreszahl Probenanzahl und Anzahl Proben mit Nachweisen, linke y-Achse Anteil Proben mit SDTC Nachweisen (%) und rechte y-Achse mittlerer DTC-Rückstand der Proben in mg/kg.....	142
Abbildung 51. Dithiocarbamate bei Äpfel und Birnen 2013 bis 2018 nach untersuchten Herkünften im Jahr 2018. Probenanzahl, Anzahl Proben mit Nachweisen und mittlerer DTC-Rückstand der Proben.....	143
Abbildung 52. Wirkstoffprofil Äpfel 2018.....	144
Abbildung 53. Wirkstoffprofil Birnen 2018.....	145
Abbildung 54. Wirkstoffanzahl Steinobst 2018.....	158
Abbildung 55. Häufigkeit (%) und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in Steinobst nach Produkten 2018.....	158
Abbildung 56. Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2018.....	160
Abbildung 57. Häufigkeit (%) und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2009 bis 2018.....	163
Abbildung 58. SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2009 bis 2018.....	163
Abbildung 59. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Kirschen, Marilllen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken 2009 bis 2018. Anzahl der Proben in in den Balken.....	164
Abbildung 60. SB-Überschreitungen (%) Kirschen, Marilllen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken 2009 bis 2018....	165
Abbildung 61. Jahresverlauf Steinobst 2018 nach Art und Herkunft.....	166
Abbildung 62. Wirkstoffprofil Steinobst 2018.....	167
Abbildung 63. Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2018 In Klammer nach Abbildungstitel: Probenanzahl/Probenanzahl mit Nachweise; *...EDC, **...EDC10.....	169
Abbildung 64. Proben mit Summenbelastungsüberschreitungen (%) (linke Achse) und mittlere Summenbelastung (rechte Achse) bei Trauben hell und Trauben rot/blau 2009 bis 2018.....	183
Abbildung 65. Proben mit Summenbelastungsüberschreitungen (%) (linke Achse) und mittlere Summenbelastung (rechte Achse) bei Trauben Italien und Trauben „übrige Herkünfte“ 2009 bis 2018.....	185
Abbildung 66. Wirkstoffanzahl Trauben 2018.....	188
Abbildung 67 Summenbelastung Trauben 2009 bis 2018.....	191
Abbildung 68 Summenbelastung Trauben, hell und Trauben, dunkel 2009 bis 2018.....	192
Abbildung 69. Summenbelastung Trauben, Herkunft 2009 bis 2018.....	193
Abbildung 70. SB-Überschreitungen (%) Trauben 2009 bis 2018.....	194

Abbildung 71. Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2009 bis 2018.....	195
Abbildung 72. Jahresverlauf Trauben 2018 nach „Sorte“ und Herkunft.....	196
Abbildung 73. Wirkstoffprofil Trauben 2018.....	197
Abbildung 74. Wirkstoffprofil dunkle (rot/blau) Trauben 2018.....	198
Abbildung 75. Wirkstoffprofil helle Trauben 2018.....	199
Abbildung 76. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2018.....	212
Abbildung 77. Wirkstoffanzahl Produkte Beerenobst 2018.....	212
Abbildung 78. Summenbelastung Beerenobst 2009 bis 2018.....	216
Abbildung 79. SB-Überschreitungen (%) Beerenobst 2009 bis 2018.....	217
Abbildung 80. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2009 bis 2018.....	218
Abbildung 81. Jahresverlauf Erdbeeren 2018 nach Herkunft.....	219
Abbildung 82. Jahresverlauf Beerenobst 2018 nach Art und Herkunft.....	220
Abbildung 83. Wirkstoffprofil Beerenobst 2018.....	221
Abbildung 84. Wirkstoffprofil Erdbeeren 2018.....	222
Abbildung 85. Wirkstoffprofil sonstiges Beerenobst (Brom-, Preisel-, Heidel-, Him- und Stachelbeeren, Cranberries und Ribisel) 2018.....	223
Abbildung 86. Wirkstoffnachweise Beerenobst nach Produkt 2018 (In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Nachweisen; Wirkstoffe mit * sind endokrin wirksam, **..EDC10; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator).....	224
Abbildung 87 Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2018.....	234
Abbildung 88 Wirkstoffanzahl, Exotenfrüchte, Produkte 2018.....	236
Abbildung 89. Summenbelastungen Exotenfrüchte und „Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß“ in den Jahren 2009 bis 2018 .....	239
Abbildung 90. SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2009 bis 2018.....	240
Abbildung 91. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2009 bis 2018.....	240
Abbildung 92. SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2009 bis 2018. Exotenfrüchte, nicht essbare Schale groß, Exotenfrüchte, nicht essbare Schale klein, Exotenfrüchte, Exotenfrüchte essbare Schale 2009 bis 2018.....	241
Abbildung 93. SB-Überschreitungen (%) Exoten, Produkte 2009 bis 2018.....	242
Abbildung 94. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Exoten, Produkte 2009 bis 2018.....	243
Abbildung 95. Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2018.....	244
Abbildung 96. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2018.....	245
Abbildung 97. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte nach Produkten 2018.....	246
Abbildung 98. Mittlere Summenbelastung nach Monaten im Zeitraum 2009 bis 2018.....	253
Abbildung 99. Auslastungen der PRP-Obergrenze in Prozent durch Chlorprophamrückstände bei Kartoffeln.....	255
Abbildung 100. Mittlere Auslastungen der PRP-Obergrenze (%) durch Chlorprophamrückstände und Mittelwert der Chlorprophamrückstände (mg/kg) (Zahl über den Balken), bei Kartoffeln in den Jahren 2010 bis 2018.....	256
Abbildung 101. Auslastungen der PRP-Obergrenze in Prozent durch Maleinsäurehydrazidrückstände bei Kartoffeln.....	257
Abbildung 102. Mittlere Auslastungen der PRP-Obergrenze (%) durch Maleinsäurehydrazidrückstände und Mittelwert der Maleinsäurehydrazidrückstände (mg/kg) (Zahl über den Balken), bei Kartoffeln in den Jahren 2010 bis 2018. .....	257
Abbildung 103. Mittlere Auslastung der PRP-Obergrenzen in Prozent der Keimhemmungsmittel Chlropropham, Maleinsäurehydrazid und 1,4-Dimethylnaphtalin im Jahresverlauf nach Quartalen. Mittelwert über die Zeiträume 2010 bis 2018 für Chlorpropham, 2012 bis 2018 für Maleinsäurehydrazid und 2016 bis 2018 für 1,4-Dimethylnaphtalin.....	258
Abbildung 104. Häufigkeit Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Wurzel- und Knollengemüse 2018.....	262
Abbildung 105. Häufigkeit Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Wurzel- und Knollengemüse 2018 nach Produkten. Probenanzahl in den Balken.....	262
Abbildung 106. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018. .....	263
Abbildung 107. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Karotten, Sellerieknollen und Radieschen 2009 bis 2018.....	264

Abbildung 108. Summenbelastung Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018. nicht dargestellt 2015 Radieschen SB=1037 % und 2017 Ingwer SB=4444 %.....	266
Abbildung 109. SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018.....	267
Abbildung 110. SB-Überschreitungen (%) Karotten, Kollensellerie und Radieschen 2009 bis 2018.....	268
Abbildung 111. Jahresverlauf Kartoffeln 2018 nach Art und Herkunft.....	269
Abbildung 112. Jahresverlauf sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2018 nach Art und Herkunft.....	270
Abbildung 113. Wirkstoffprofil Kartoffeln 2018.....	271
Abbildung 114. Wirkstoffprofil sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2018.....	271
Abbildung 115. Wirkstoffprofil Wurzel- und Knollengemüse nach Produkten 2018.....	272
Abbildung 116. Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2018.....	276
Abbildung 117. Summenbelastung Zwiebelgemüse 2013 bis 2018.....	278
Abbildung 118. Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2018 nach Produkt und Herkunft.....	279
Abbildung 119. Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2018.....	280
Abbildung 120. Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2018.....	281
Abbildung 121. SB-Überschreitungen (%) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2018.....	282
Abbildung 122. Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2018.....	290
Abbildung 123. Summenbelastung Fruchtgemüse 2009 bis 2018. 2016: Chilis, Thailand mit SB=18.895% ist nicht dargestellt. 292	292
Abbildung 124. Summenbelastung Tomaten, Österreich und übrige Herkünfte 2009 bis 2018.....	293
Abbildung 125. SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2009 bis 2018.....	294
Abbildung 126. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2009 bis 2018. In Balken Anzahl der Proben.....	295
Abbildung 127. Jahresverlauf Fruchtgemüse 2018 nach Art und Herkunft.....	296
Abbildung 128. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2018.....	297
Abbildung 129. Wirkstoffprofil Tomaten nach Herkunft 2018.....	298
Abbildung 130. Wirkstoffprofil Paprikas 2018.....	299
Abbildung 131. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse nach Produkten 2018.....	300
Abbildung 132. Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2018.....	309
Abbildung 133. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2009 bis 2018.....	310
Abbildung 134. SB- und PRP-Überschreitungen Kohlgemüse 2009 bis 2018.....	310
Abbildung 135. Summenbelastung Kohlgemüse 2009 bis 2018.....	311
Abbildung 136. Jahresverlauf Kohlgemüse 2018 nach Art und Herkunft.....	312
Abbildung 137. Wirkstoffprofil Kohlgemüse 2018.....	313
Abbildung 138. Wirkstoffnachweise Kohlgemüse nach Produkt 2018.....	314
Abbildung 139. Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée gesamt und nach Produkten 2018.....	325
Abbildung 140. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2009 bis 2018.....	328
Abbildung 141. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2009 bis 2018 (SB < 500 %, Krauser Salat SB < 250%).....	329
Abbildung 142. SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2009 bis 2018.....	330
Abbildung 143. SB-Überschreitungen (%) Häuptelsalat nach Herkunft 2009 bis 2018.....	331
Abbildung 144. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2009 bis 2018.....	332
Abbildung 145. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Häuptelsalat und Eisbergsalat nach Herkunft 2009 bis 2018.....	333
Abbildung 146. Jahresverlauf Salatarten und Chicorée 2018 nach Art und Herkunft.....	334
Abbildung 147. Häuptelsalat Österreich und Italien. Mittlere Summenbelastung und Jahresverlauf 2018.....	335
Abbildung 148. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée 2018.....	336
Abbildung 149. Wirkstoffprofil Häuptelsalat 2018.....	337
Abbildung 150. Wirkstoffprofil Häuptelsalat nach Herkunft 2018.....	338
Abbildung 151. Wirkstoffprofil Rucola 2018.....	339
Abbildung 152. Wirkstoffprofil Vogerlsalat 2018.....	340
Abbildung 153. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée nach Produkt 2018.....	341

Abbildung 154. Wirkstoffanzahl Spinatarten 2017.....	347
Abbildung 155. Jahresverlauf Spinatarten 2009 bis 2018 nach Art.....	348
Abbildung 156. Wirkstoffprofil Spinatarten 2018.....	349
Abbildung 157. Wirkstoffanzahl Kräuter nach Produkt 2017.....	355
Abbildung 158. SB-Überschreitungen (%) (roter Balken, linke y-Achse) und mittlere Summenbelastung (%) (gelber Balken, rechte y-Achse) von Kräutern nach Herkunft in den Jahren 2009 bis 2018. Es sind nur die Herkünfte die auch im Jahr 2018 beprobt wurden dargestellt.....	356
Abbildung 159. Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2009 bis 2018.....	357
Abbildung 160. SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2009 bis 2017.....	358
Abbildung 161. Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2013 bis 2017.....	359
Abbildung 162. Jahresverlauf Kräuter 2018 nach Art und Herkunft.....	360
Abbildung 163. Wirkstoffprofil Kräuter 2018.....	361
Abbildung 164. Wirkstoffprofil Kräuter 2018.....	362
Abbildung 165. Wirkstoffprofil Kräuter nach Produkt 2018.....	363
Abbildung 166. Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2018.....	371
Abbildung 167. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Hülsengemüse 2009 bis 2018. Anzahl der Proben in den Balken.....	372
Abbildung 168. Jahresverlauf Hülsengemüse 2018 nach Art und Herkunftsländern.....	374
Abbildung 169. Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2018.....	375
Abbildung 170. Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2018.....	380
Abbildung 171. Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2009 bis 2018.....	381
Abbildung 172. Jahresverlauf Stängelgemüse nach Produkt und Herkunft 2018.....	383
Abbildung 173. Wirkstoffprofil Stängelgemüse 2018.....	384
Abbildung 174. Wirkstoffanzahl Pilze nach Produkten 2018.....	389
Abbildung 175. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Pilze 2009 bis 2018. Anzahl der Proben in den Balken. ....	389
Abbildung 176. Jahresverlauf Pilze 2018 nach Art und Herkunft.....	390
Abbildung 177. Wirkstoffprofil Pilze 2018.....	391
Abbildung 178. Wirkstoffprofil Pilze nach Produkt 2017.....	391
Abbildung 179. Einfluss unterschiedlicher Probenziehungsmethoden auf die Belastungswerte.....	420
Abbildung 180. Beispiel für Boxplots: Summenbelastung Steinobst.....	425
Abbildung 181. Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst.....	428
Abbildung 182. Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst.....	429
Abbildung 183. Jahresverlauf Kräuter 2015 nach Herkunft.....	433
Abbildung 184. Wirkstoffprofil Steinobst 2015.....	435

## Abkürzungen

ADHS	<u>A</u> ufmerksamkeits <u>d</u> efizit-/ <u>H</u> yperaktivitätssyndrom
ADI	<u>A</u> cceptable <u>D</u> aily <u>I</u> ntake (tolerierbare tägliche Aufnahmemenge: maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr)
AGES	Österreichische <u>A</u> gentur für <u>G</u> esundheit und <u>E</u> rnährungssicherheit
AMA	<u>A</u> grarm <u>a</u> markt <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> elastungsw <u>e</u> rt
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> öchst <u>w</u> ert
JMPR	<u>J</u> oint FAO/ <u>W</u> HO <u>M</u> eeting on <u>P</u> esticide <u>R</u> esidues (gemeinsame Konferenz von FAO und WHO über Pestizidrückstände)
KeyQUEST	<u>K</u> ey <u>Q</u> uest <u>M</u> arktforschung GmbH
KG	<u>K</u> örper <u>g</u> ewicht
MAX	<u>m</u> aximal
MW	<u>M</u> ittel <u>w</u> ert
nnd	<u>n</u> icht <u>n</u> äher <u>d</u> efiniert (Produkte ohne nähere Angabe der Sorte)
NWG	<u>N</u> ach <u>w</u> eis <u>g</u> renze
OG	<u>O</u> bergrenze
PG <sub>n</sub>	<u>P</u> rodukt <u>g</u> ruppen
PRP	<u>P</u> estizid <u>r</u> eduktions <u>p</u> rogramm
RollAMA	<u>R</u> ollierende <u>A</u> grarmark <u>a</u> nalyse der AMA Marketing
SB	<u>S</u> ummen <u>b</u> elastung
STABW	<u>S</u> tandard <u>a</u> b <u>w</u> eichung
Ü	<u>Ü</u> berschreitung
VBM	Verbrauchsmenge
WHO	<u>W</u> orld <u>H</u> ealth <u>O</u> rganization (Weltgesundheitsorganisation)

## VORBEMERKUNG

### Liebe Leserinnen und Leser,

der **Klimawandel** trifft die Landwirtschaft! Wie Sie bemerkt haben war das Jahr 2018 eines der heißesten, seit es darüber Aufzeichnungen gibt und Wetterextreme treten häufiger, länger und intensiver auf.

Durch die warmen Temperaturen steigt auch das Auftreten tierischer „Schädlinge“. Zudem finden neue Schädlinge bereits jetzt günstige Bedingungen und werden verstärkt auftreten. Da das Gleichgewicht in der Natur nicht mehr gegeben ist, die entsprechenden Lebensräume für die Nützlinge (die natürlichen Feinde der Schädlinge) fehlen, nehmen Schädlinge überhand und werden mit immer mehr Pestiziden bekämpft.

Die Lösung können aber nicht immer mehr Pestizide auf den Feldern und damit in der Umwelt sein.

Wir KonsumentInnen sind vor allem über die Nahrung mit Pestizide konfrontiert und nehmen diese täglich zu uns.

Unser GLOBAL 2000 **PestizidReduktions-Programm** hat Pestizidgrenzwerte festgelegt, die sich ausschließlich an gesundheitlichen Aspekten orientieren.

Ziel unseres Programms ist die deutliche Reduktion des Pestizideinsatzes in der konventionellen Obst- und Gemüseproduktion. Dafür durchlaufen alle Obst- und Gemüsesorten die wöchentliche Kontrolle. Langfristig muss es uns gelingen, in der Produktion auf Pestizide zu verzichten.

Gelebter Klimaschutz beginnt bei regionalen Produkten und einer umweltfreundlichen Produktion. Die Einfuhr von Lebensmitteln, die im Ausland mit in der EU nicht zugelassenen Pestiziden behandelt werden, müssen wir hinterfragen.

Für den aktuellen Bericht wurden 1482 Proben aus 50 Ländern ausgewertet. In 89 % aller Obst- und 66% aller Gemüseproben konnten Pestizid-Rückstände nachgewiesen werden.

Seit Oktober 2016 legen wir besonderes Augenmerk auf die Reduktion und Rückstandsfreiheit von Pestiziden die den Hormonhaushalt von Menschen und Tieren schädigen. Bis heute konnten wir schon eine Reduktion um 50 % erreichen.

Mit diesem elften Bericht wollen wir Sie über Pestizide in frischem Obst und Gemüse informieren.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen!

Ihr PRP-Team von GLOBAL 2000

*PS: aktuelle Untersuchungsergebnisse finden Sie auf der [BILLA](#) und [MERKUR](#) Homepage! Nur biologisch hergestellte Lebensmittel werden ohne chemisch-synthetische Pestizide hergestellt.*

## KURZZUSAMMENFASSUNG

- Seit 2003 setzt die REWE International AG am österreichischen Markt das [GLOBAL 2000 PestizidReduktionsProgramm](#) (PRP) um. Von GLOBAL 2000 werden wöchentlich Proben von konventionellem Frischobst und Frischgemüse aus den Frischdienstlagern nach einem risikoorientierten Plan gezogen, in unabhängigen, akkreditierten Labors auf Rückstände von Pestiziden untersucht und von GLOBAL 2000 auf die gesundheitliche Gesamtbelastung durch Pestizide bewertet. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse werden auf der [BILLA](#) und der [MERKUR](#) Homepage veröffentlicht.
- Im Jahr 2018 wurden 1482 Proben von 120 verschiedenen Produkten auf Pestizidrückstände untersucht und durch GLOBAL 2000 bewertet. 76 % der Proben (1133) waren mit Rückständen über der Nachweisgrenze belastet (2012: 72 %, 2013: 71 %, 2014: 74 %, 2015: 71 %, 2016: 71 %, 2017: 75 %), und in 57 % der Proben (845) wurde mehr als ein Pestizid nachgewiesen.
- Die höchste Anzahl an Pestiziden in einer Probe betrug 21 Pestizide bei hellen Trauben der Sorte Thompson Seedless aus Griechenland. Die Wirkung dieser Mehrfachrückstände ist weitgehend unerforscht, wird im PRP aber über die Summenbelastung (siehe S.409) kontrolliert.
- Aus den Kriterien mittlerer Summenbelastung und Verbrauchsmenge pro Kopf, den Einzelwertüberschreitungen der gesundheitlichen PRP-Werte und Überschreitungen der akuten Referenzdosis wurden die Belastungswerte über die Produkte des österreichischen Warenkorbs gebildet. Dabei zeigte sich ein Rückgang der Gesamtbelastung für die KonsumentInnen gegenüber den beiden Vorjahren.
- Bei 15 Proben (1,01 %) wurde der gesetzliche Höchstwert überschritten. Solche Ware ist nicht verkehrsfähig und wurde aus den Regalen geholt. Bei 5 Proben (Ananas aus Mauritius, Pfirsiche aus Spanien, Speziatsalat aus Österreich (2) und Trauben der Sorte Crimson Seedless aus Südafrika) waren die nachgewiesenen Pestizidrückstände gesundheitlich bedenklich, insbesondere für sensible Verbraucher (z.B. Kinder und Ungeborene), da die ARfD überschritten wurde. Diese Produkte wurden ebenfalls aus dem Verkauf genommen.
- Bei 9,24 % der Proben wurden die strengen Grenzwerte des PRP nicht eingehalten. Summenbelastungsüberschreitungen wurden am häufigsten in Basilikum, Schalotten, Grapefruits, Vogerlsalat, Stachelbeeren, Dille, Rosmarin, Thymian, Rucola, Speziatsalat und Ananas (27 % bis 60 % der Proben) ermittelt. **Österreichische Proben** schneiden besser ab. Der Anteil an SB-Überschreitungen lag bei 8,20 % (53 Proben von insgesamt 646) (vgl.

restliche Herkünfte 10,05 %). SB-Überschreitungen wurden bei etwa einem Viertel der untersuchten Obst- und Gemüseprodukte festgestellt (27 % bzw. in 32 der 120 Produkte).

- 2018 lag ein Schwerpunkt auf sogenannten Convenience Mischungen, die bei den VerbraucherInnen eine immer größere Rolle spielen. Es wurden verschiedene Salat-/Gemüse-Mischungen der Marke „Simply Good“ überprüft. Die Analysen zeigten, dass es Handlungsbedarf bei einzelnen Produkten der Mischungen gibt, vor allem bei Rucola, Speziälsalat und Erbsen.
- Bei Überschreitungen der Grenzwerte des PRP 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 zum Vorjahr gab es einen Anstieg an SB-Überschreitungen (2017: 8,18 % 2018: 9,24%) der vor allem auf Speziälsalat, Rucola, Trauben und Kartoffeln zurückzuführen war.
- Die PRP-Obergrenzen für hormonell wirksame Pestizide im PRP (wirksam seit Oktober 2016) konnten 2018 größtenteils eingehalten werden. Die Gesamtbelastung mit EDC10 Pestiziden konnte gegenüber dem Vorjahr sogar um 30 % gesenkt werden (0,048 mg/kg auf 0,031 mg/kg) und seit Beginn des EDC-Reduktionsprogramms (0,058 mg/kg) um beinahe 50 % reduziert werden.
- Im Sinne einer konsequenten, stufenweisen Reduktion der Pestizidbelastung von Obst und Gemüse gelten seit Oktober 2016 halbierte PRP-Obergrenzen für alle hormonell wirksamen Pestizide. Durch diese strengeren Grenzwerte soll die Belastung für KonsumentInnen durch diese Pestizide so gering wie möglich werden.
- Ein Ziel für 2020 ist ein Nullrückstand für die zehn hormonell wirksamen Pestizide, deren Schädlichkeit am besten belegt ist und denen KonsumentInnen durch den Verzehr von Obst und Gemüse am meisten ausgesetzt sind.
- Die Ergebnisse zeigen, wie wichtig unsere 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 sowie der Umwelt.



# ÜBERBLICK

## Das PestizidReduktionsProgramm (PRP)

Seit 2003 setzt die REWE International AG am österreichischen Markt das PestizidReduktionsProgramm (PRP) der österreichischen Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000 um. Im Rahmen des Programms werden wöchentlich Proben von konventionellem Frischobst und Frischgemüse aus den Frischdienstlagern von unabhängigen, akkreditierten Labors auf Pestizidrückstände untersucht. Die Kontrollen werden von GLOBAL 2000 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.



Da Obst und Gemüse sehr oft mit mehr als einem Wirkstoff belastet ist, wurde auch eine maximale Summenbelastungsobergrenze eingeführt. Das bedeutet, die Auslastung des PRP-Wertes der einzelnen Pestizide wird addiert und darf in Summe nicht mehr als 200 % betragen.

## 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

<sup>1</sup> ADI: Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr (Kap. 7.1.2.1)

KonsumentInnen und Stakeholder. Darüber hinaus soll der Bericht die Gefahren von Pestiziden für Mensch und Umwelt aufzeigen und beinhaltet Empfehlungen von GLOBAL 2000.

Im Statusbericht chemischer Pflanzenschutz findet man **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 7.1.5).

Die Belastungsindizes 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 so 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.

Im Rahmen des diesjährigen Statusberichts wurden alle im Jahr 2018 von der REWE International AG in Auftrag gegebenen Proben in Form der Belastungswerte und -indizes ausgewertet und mit den Jahren 2009 - 2017 verglichen. Der Schwerpunkt des vorliegenden Berichts liegt allerdings auf den detaillierten Auswertungen der Proben des Jahres 2018 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.

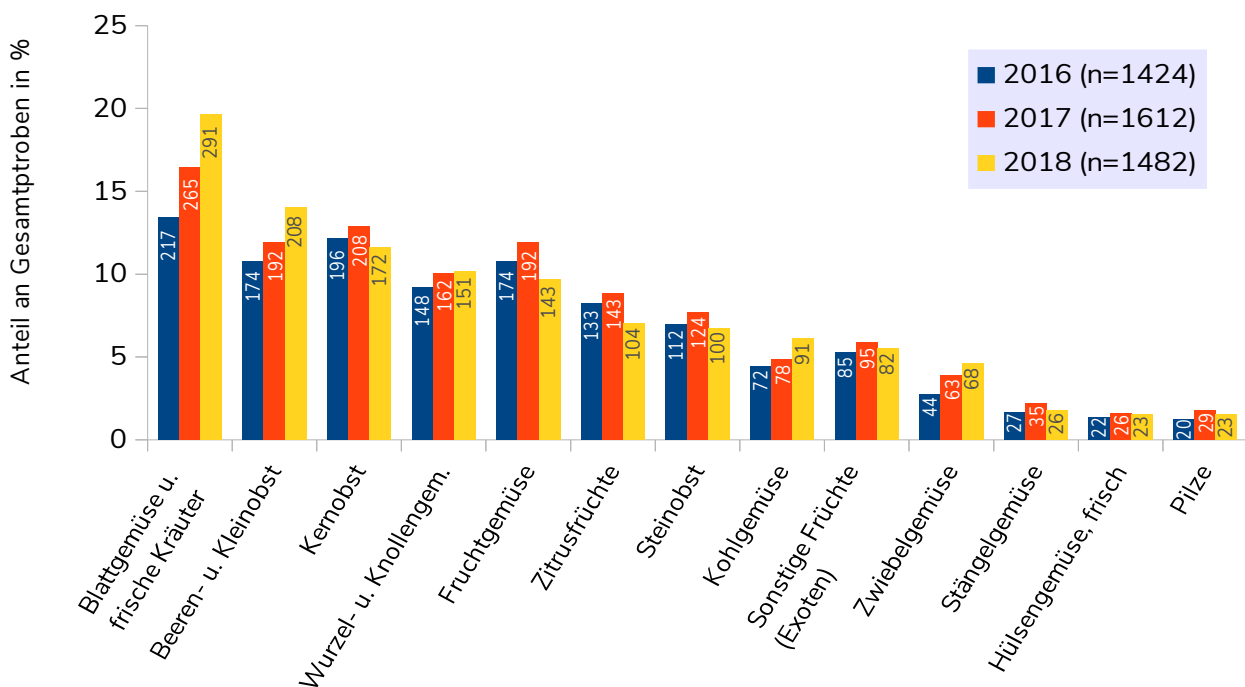
<sup>2</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr (Kap. 7.1.1)

# Ergebnisse Pestizidmonitoring 2018

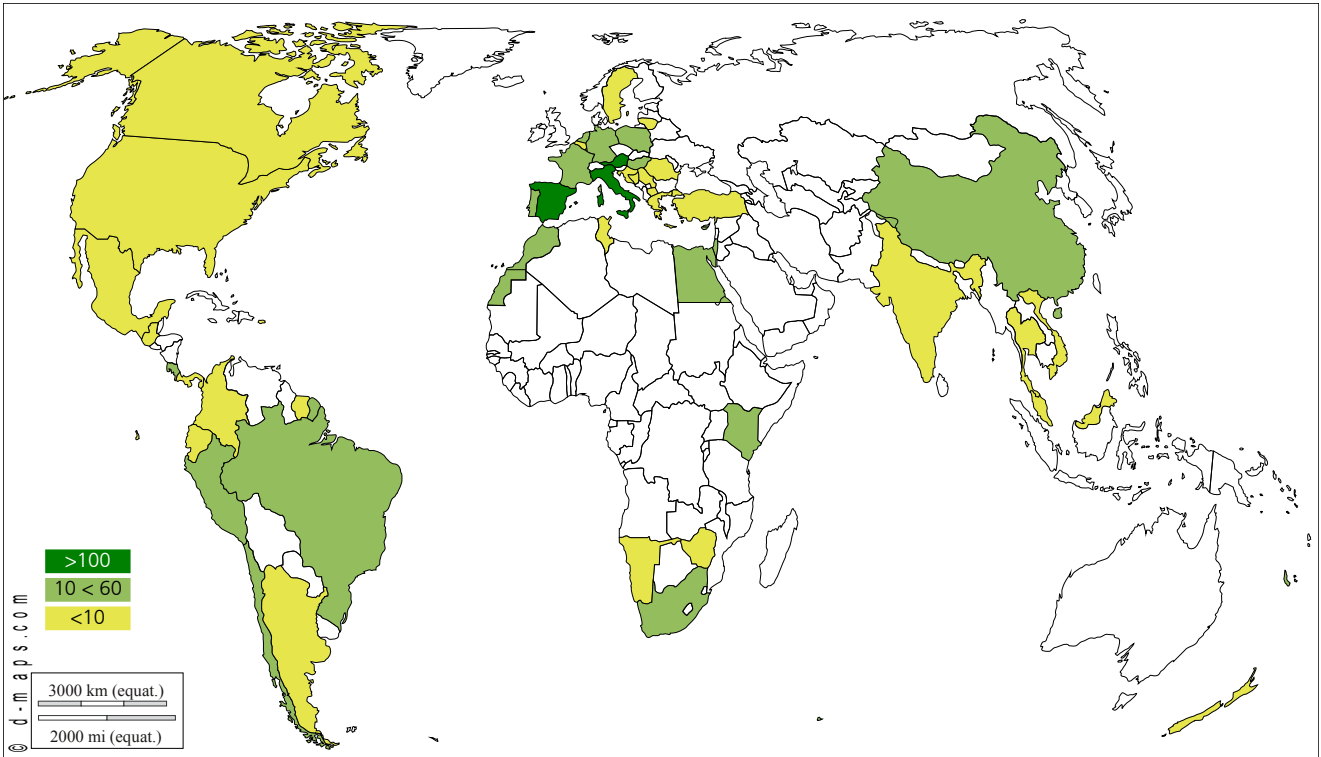
## Probenanzahl

**Mehr Proben bei kritischen Produkten** Im Jahr 2018 wurden insgesamt 1482 Proben von frischem Obst und Gemüse aus konventionellem Anbau gezogen. Das waren um 130 weniger als im Vorjahr 2017. Darunter waren 666 Proben Frischobst und 816 Proben Frischgemüse. Diese stammten von ca. 120 verschiedenen Obst- und Gemüseprodukten aus etwa 50 Herkünften. Etwa 44 % der Proben stammten aus Österreich, 14 % aus Italien und 14 % aus Spanien (Abb. 2).

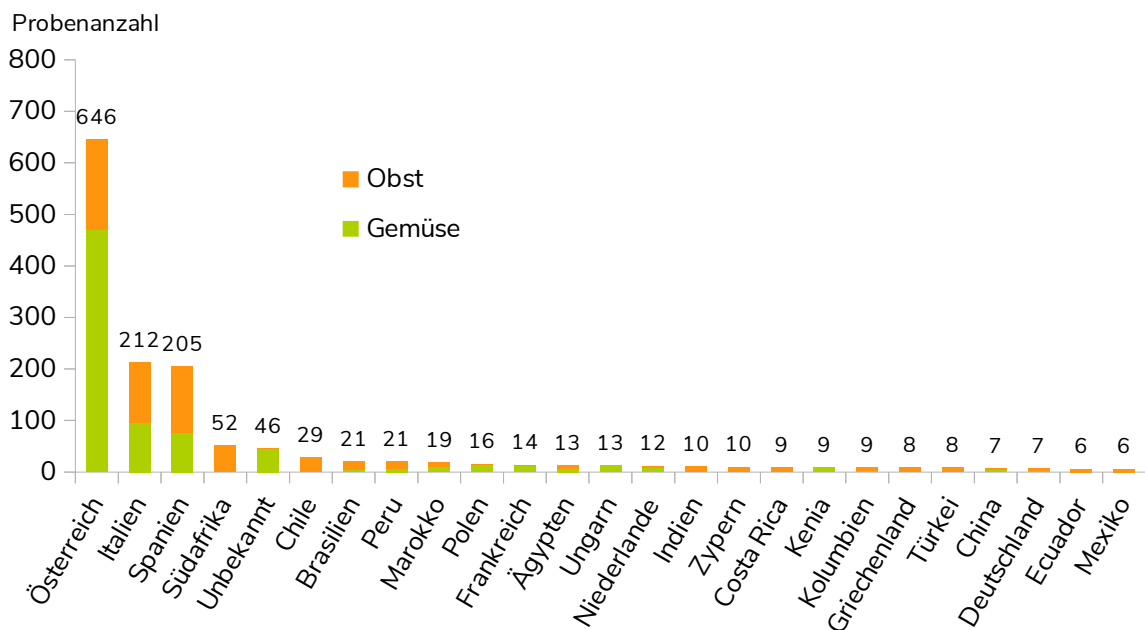
Die am häufigsten untersuchten Produktgruppen waren Salate und frische Kräuter (291), Trauben und Beerenobst (208), Kernobst (172) und Wurzel- und Knollengemüse (151). Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Probenanzahl 2018 im Vergleich zu 2017 und 2016 bei den verschiedenen Produktgruppen (Einteilung nach VO (EG) Nr. 212/2013).



**Abbildung 1.** Probenanzahl und Anteil an Gesamtproben im Jahr 2016, 2017 und 2018.



**Abbildung 2.** Herkunft der untersuchten Proben 2018. Probenanzahl: Einteilung siehe Legende  
 Quelle Karte: [http://d-maps.com/carte.php?num\\_car=13181&lang=de](http://d-maps.com/carte.php?num_car=13181&lang=de)



**Abbildung 3.** Probenanzahl von Obst und Gemüse nach Herkunft 2018. Dargestellt sind Herkünfte die gesamt 95 % der Proben ausmachten. Herkunft „Unbekannt“ waren großteils Proben aus Convenience Mischungen.

## Pestiziduntersuchungen

**Umfangreich** Die Proben wurden in akkreditierten Labors mit einer Multimethode für Pestizide auf ca. 600 verschiedene Pestizide mit einer Messgenauigkeit von 0,001 mg/kg analysiert. Neben der Multimethode müssen einige eingesetzte Wirkstoffe mit einer gesonderten Methode untersucht werden, da diese nicht im Spektrum enthalten sind. Diese wurden bei bestimmten Obst- und Gemüsekulturen aus bestimmten Herkünften bzw. im Saisonverlauf in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse zeigen, dass einige dieser Wirkstoffe sehr häufig nachgewiesen werden und vereinzelt auch zu Überschreitungen führen (Tab. 1).

**Tabelle 1.** Einzelmethoden im Jahr 2018

Wirkstoff	Untersuchte Produkte	Anzahl	Nachweise	Überschreitungen
<b>Chlorat/Perchlorat</b>	Brokkoli (2), Champignons (1), Zuckrerbsen (1) Fisolen (1), Gurken (2), Kartoffeln (1), Kräuter, Petersilie, (1), Kurkuma (1), Mangos (1), Melanzani (1), Paprika (2), Pfefferoni (1), Pilze, Kultur, sonst (1), Chicoree (3), Eisbergsalat (1), Rucola (3), Vogerlsalat (1), Stangensellerie (2), Babyspinat (2), Süßkartoffel (3), Tomaten (1), Zucchini (1)	33	13	0
<b>Chlormequat</b>	Austernsaitling (2), Champignons (12), Paprikas (2), Kulturpilze sonst. (3), Tomaten (4)	23	7	1 1xAusternsaitling (HW-Ü)
<b>Dithiocarbamate</b>	Äpfel (110), Bananen (1), Birnen (55), Zuckrerbsen (6), Erdbeeren (3), Fisolen (10), Grapefruits (18), Gurken (17), Kartoffeln (5), Kirschen (11), Kräuter (77), Kumquats (2), Limetten (7), Mandarinen (21), Mangold (1), Marillen (20), Nektarinen (28), Orangen (27), Paprika (4), Pfefferoni (1), Pfirsiche (19), Pflaumen (6), Pomelos (3), Salatarten (162), Spinat (1), Trauben (86), Zitronen (21), Zucchini (3), Zwetschken (15)	740	191	10 2xBirnen, 4xSalat Spezial, 1xSalat-Häuptel, 1xRucola, 1x Fisolen, 1xDille
<b>Ethephon</b>	Ananas+FF (10+1), Feigen (6), Kaki (2), Mangos (1), Paprika (2), Trauben, rot/blau (26), Zwetschken (1)	49	31	1 1xBaby-Ananas (ARFD-Ü+HW-Ü+PRP-Ü) 1xBaby-Ananas (PRP-Ü) 1xTrauben rot (ARFD-Ü+PRP-Ü)
<b>Fosetyl</b>	Äpfel (2), Avocado (1), Kiwis (2)	5	3	0
<b>Glyphosat</b>	Eierschwammerl (2), Limetten (9), Mangos (3)	14	1	0 [1 Nachweis bei Limetten, und <0,01mg bei 2 Limetten und 1 Mangos]
<b>Methylbromid</b>	Kurkuma (1), Knoblauch (1)	2	0	0
<b>Maleinsäurehydrazid</b>	Kartoffeln (57), Knoblauch (9), Schalotten (7), Zwiebel (35)	108	43	18 14xKartoffeln, 4xSchalotten

## Belastungsindizes

**Geringere chronische Belastung** Im Vergleich zum Vorjahr sanken der BELIX 1 und BELIX 2, die Werte für die chronische Belastung. BELIX 3 zeigte hingegen einen Anstieg gegenüber 2017 (Abb. 4). 2018 gab es bei 4 Produktgruppen des Warenkorbs eine Überschreitung der Werte für eine akute Gesundheitsgefährdung, durch Ethephon bei Ananas und bei Trauben sowie durch lambda-Cyhalothrin bei Pfirsichen und Speziessalat-Mix (Lollo Rosso, L. Bionda, Eichblatt). Der Rückgang von BELIX 1 und 2 ist erfreulich, da seit Oktober 2016 die PRP-Obergrenzen von hormonell wirksamen Pestiziden halbiert wurden. Der Rückgang ist hauptsächlich auf die Warenkorbprodukte Tomaten, sonstige Wurzel- und Knollengemüse (ohne Kartoffeln), Bananen sowie , Äpfel und Zitrusfrüchte.

Ein Sinken der Belizes kann in Qualitätsverbesserungsmaßnahmen in der Produktion von Frischobst und -gemüse begründet sein, aber auch die Wetterbedingungen in den Probejahren können Ursache für Änderungen (steigen und sinken) im Pestizideinsatz sein. Die Art der Probenziehung (risikoorientiert) kann ebenfalls zu Änderungen (überwiegend zu einem Steigen) der Belizes führen.

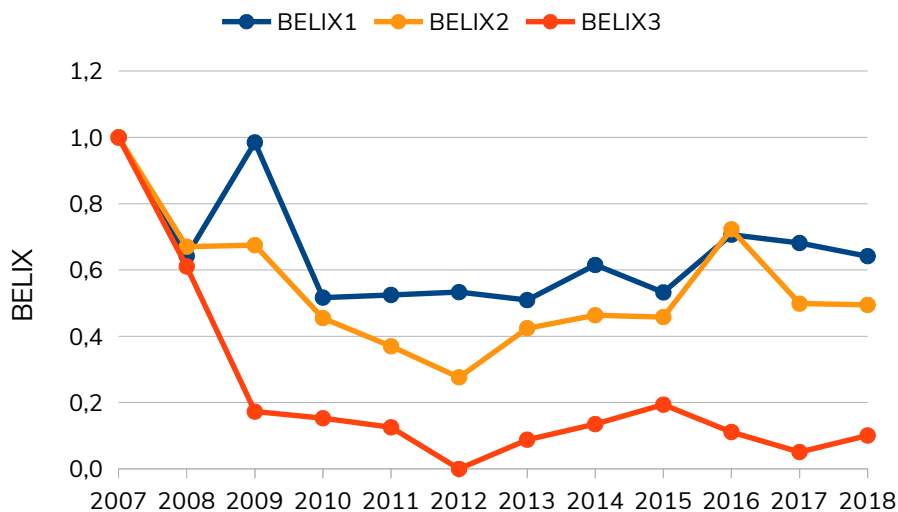


Abbildung 4. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2018

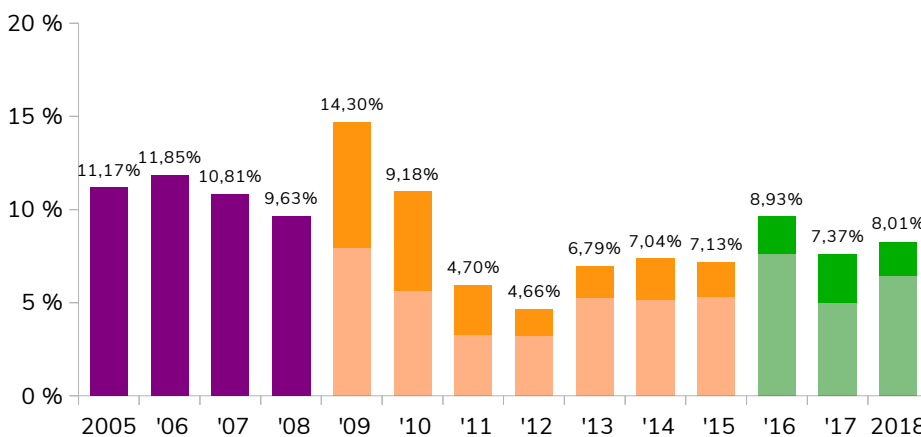
## Überschreitungen

**Rückgang bei Obst. Anstieg bei Gemüse** 2018 lag die Überschreitungsquote bei 9,65 %. 143 der untersuchten Proben (1482) lagen zumindest über einem Kriterium des Pestizid-Reduktions-Programms. In Tabelle 2 sind die Überschreitungen für die Jahre 2009 bis 2018 zusammengefasst, Tabelle 3 zeigt die Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2018.

In 15 (1,01 %) Proben wurden die gesetzlichen **Höchstwerte** überschritten. Die Grenzwerte für die **akute Gesundheitsgefährdung** (ARfD-Werte) wurden in 5 (0,34 %) Proben überschritten. In 137 (9,24 %) Proben wurde die **Summenbelastung** überschritten (SB-Ü), der von GLOBAL 2000 festgelegte Grenzwert für die chronische Gesundheitsgefährdung bei einer Probe. Bei 95 (6,41 %) Proben erfolgte die Überschreitung bereits durch einen einzelnen Wirkstoff (PRP-Ü).

Im Vergleich zum Vorjahr 2017 war ein Anstieg sowohl an SB-Überschreitungen (von 8,19 % auf 9,22 %) als auch an PRP-Überschreitungen (von 5,02 % auf 6,39 %) zu verzeichnen. Der Anteil an Proben mit HW-Überschreitungen stieg ebenfalls leicht (von 0,68 % auf 1,01 %). 2018 gab es 5 ARfD-Überschreitungen (0,34 %) (vgl. 2017: 2 ARfD-ÜS bzw. 0,12 %).

Beanstandungen SB/PRP-Grenzwerte



## Meilensteine

Pestizid-Reduktions-Programm  
GLOBAL 2000

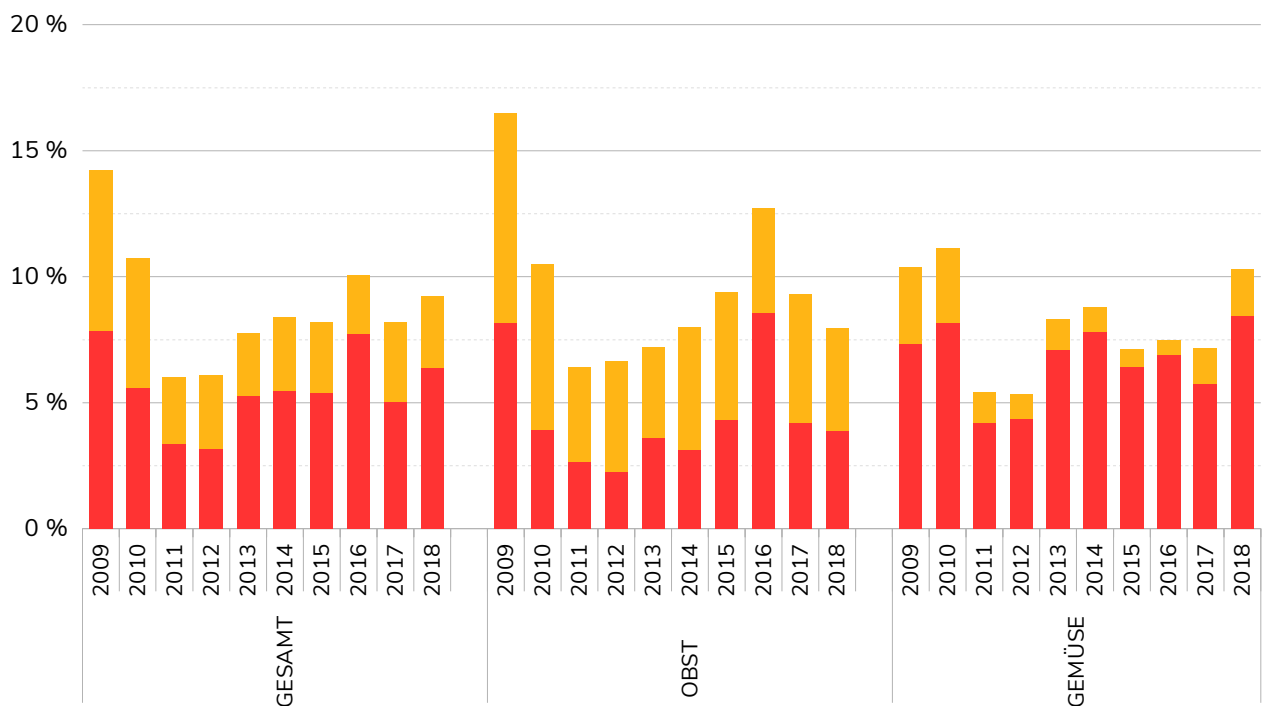
- PRP-Beurteilung der Einzelwirkstoffe
- Reduktion der Gesamtbelastung
- Reduktion der EDC Belastung

**Abbildung 5.** Summenbelastungs-/PRP-Obergrenze-Beanstandungen Obst und Gemüse 2005 bis 2018. 2009 Einführung der Summenbelastung zur Reduktion der Gesamtbelastung und Einzelwirkstoffüberschreitungen, 2016 Halbierung der PRP-Obergrenzen von hormonell wirksamen Pestiziden. Transparente Balken: Proben mit PRP-Einzelwirkstoffüberschreitungen. Beanstandungen im PRP bei 200 %, bei einzelnen Produkten (Zitrusfrüchte) jedoch bei SB > 300 %. Dadurch ergeben sich die Differenzen zum Text (SB- und PRP-Überschreitungen bei 200 %)

Der Anstieg an SB-Ü war auf die Ergebnisse bei Gemüse zurückzuführen (von 7,18 % auf 10,29 %), vor allem bei Kartoffeln, Speziessalat und Rucola. Bei Obst hingegen gab es einen Rückgang an SB-Ü von 9,32 % auf 7,96 %). Sowohl bei Obst als auch bei Gemüse gab es im Vergleich zu 2017 mehr HW-Überschreitungen.

2018 war der Anteil an SB-Überschreitungen bei Gemüse höher als bei Obst, entgegen dem Trend der letzten drei Jahre. Bei Gemüse wurde eine SB-Überschreitung meistens durch die PRP-Überschreitung von einem einzelnen Wirkstoff verursacht (82 % der SB-Überschreitungen), bei Obst war dies bei weniger als 50 % der Proben mit SB-Überschreitungen der Fall. So betrug bei Obst der Anteil an SB-Überschreitungen 7,96 % und der der PRP-Überschreitungen 3,90 %. Bei Gemüse lagen die Anteile entsprechend bei 10,29 % und 8,46 %. Gegenüber dem Vorjahr gab es bei Obst vor allem weniger SB-Überschreitungen, bei Gemüse gab es hingegen einen deutlichen Anstieg an PRP-Überschreitungen (Tab. 2, Abb. 6).

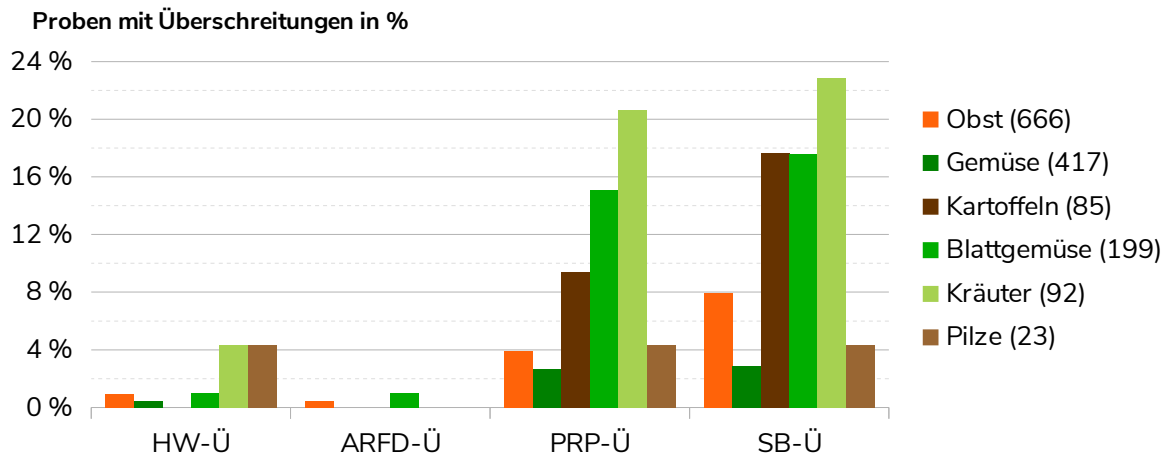
**Proben mit SB/PRP-Überschreitungen**



**Abbildung 6.** SB-Überschreitungen und PRP-Überschreitungen Gesamt, Obst und Gemüse im Jahresvergleich 2009 bis 2018.



2018 hatten Pilze und Kräuter den größten Anteil an Proben mit HW-Überschreitungen. Kräuter hatten zudem den größten Anteil an PRP- und SB-Überschreitungen, gefolgt von Blattgemüse und Kartoffeln. Die 5 ARfD-Überschreitungen im Jahr 2018 gab es bei Ananas, Pfirsich, Trauben und Speziessalat (Abb. 7).



**Abbildung 7.** Anteil an Proben mit Überschreitungen\* der gesetzlichen Höchstwerte (HW), der akuten Referenzdosis (ARfD), der PRP-Obergrenzen (PRP) und der Summenbelastung (SB) von den 6 zusammengefassten Produktkategorien Blattgemüse, Gemüse, Kräuter, Kartoffeln, Obst und Pilze im Jahr 2018. In Klammer die Probenanzahl. \*Eine Probe kann gleichzeitig sowohl eine HW-Ü, ARfD-Ü, PRP-Ü und SB-Ü haben.

**Tabelle 2.** Statistik Gesamt, Frischobst und Frischgemüse der Jahre 2009 bis 2018

Kategorie	Jahr	Probenanzahl	Proben mit Überschreitungen							
			SB-Ü		PRP-Ü*		ARfD-Ü		HW-Ü	
			n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Gesamt</b>	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
	2017	1612	132	8,2	81	5,0	2	0,1	11	0,7
	2018	1486	137	9,2	95	6,4	5	0,3	15	1,0
<b>Obst</b>	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
	2017	762	71	9,3	32	4,2	1	0,1	3	0,4
	2018	666	53	8,0	26	3,9	3	0,5	6	0,9
<b>Gemüse</b>	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
	2017	850	61	7,2	49	5,8	1	0,1	6	0,9
	2018	816	84	10,3	69	8,5	2	0,2	9	1,1
<b>Gesamt</b>	<b>2009-2018</b>	<b>12995</b>	<b>1142</b>	<b>8,8</b>	<b>720</b>	<b>5,5</b>	<b>33</b>	<b>0,3</b>	<b>135</b>	<b>1,0</b>
<b>Obst</b>	<b>2009-2017</b>	<b>6733</b>	<b>639</b>	<b>9,5</b>	<b>303</b>	<b>4,5</b>	<b>19</b>	<b>0,3</b>	<b>53</b>	<b>0,8</b>
<b>Gemüse</b>	<b>2009-2017</b>	<b>6262</b>	<b>503</b>	<b>8</b>	<b>417</b>	<b>6,7</b>	<b>14</b>	<b>0,2</b>	<b>82</b>	<b>1,3</b>

\*(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). Überschreitungen: PRP-Ü und SB-Ü >200% Grenzwertauslastung.

**Tabelle 3.** Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2018

Produkt	Produkt	Proben-anzahl	Proben mit ÜS	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü
Obst	Ananas	11	3	1	2	2	3
	Bananen	17	1			1	1
	Birnen	56	4			3	4
	Brombeeren	21	3			3	3
	Erdbeeren	44	6			3	6
	Grapefruits	19	8			2	8
	Kirschen	11	2			1	2
	Mandarinen	21	2			1	2
	Mangos	9	1			1	1
	Nektarinen	28	3		2	1	2
	Orangen	26	5			1	5
	Passionsfrüchte	3	2		2		
	Pfirsiche	20	1	1		1	1
	Stachelbeeren	5	2			2	2
	Trauben, dunkel	44	4	1		2	4
	Trauben, hell	45	5			2	5
	Zitronen	21	4				4
	Gemüse	Austernseitling	2	1		1	1
Gurken		18	1				1
Kartoffeln		85	15			8	15
Kohlrabi-Blätter		6	3			3	3
Kräuter, Basilikum		5	3			2	3
Kräuter, Dille		9	3			3	3
Kräuter, Koriander		9	2			1	2
Kräuter, Minze		4	1			1	1
Kräuter, Oregano		6	1			1	1
Kräuter, Petersilie glatt		8	2			2	2
Kräuter, Petersilie kraus		9	3		1	2	2
Kräuter, Rosmarin		9	3		2	3	3
Kräuter, Salbei		8	2			2	2
Kräuter, Thymian		6	2		1	2	2
Pak Choi		5	1			1	1
Radieschen-Blätter		2	1		1		
Salat, Baby leaf		6	1			1	1
Salat, Babyspinat		9	1			1	1
Salat, Endivien		17	1				1
Salat, Häuptelsalat		39	5			4	5
Salat, Rucola		24	9		1	7	8

Produkt	Produkt	Probenanzahl	Proben mit ÜS	ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü
	Salat, Spezi­alsalat	31	10	2	1	9	10
	Salat, Vogerlsalat	20	8			7	8
	Schalotten	7	4			4	4
	Spinat	2	1			1	1
	Tomaten	40	1		1	1	1
	Zuckererbsen	11	2			2	2
<b>SUMME</b>		<b>1482</b>	<b>143</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>95</b>	<b>137</b>
<b>ANZAHL PRODUKTE</b>			<b>44</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>39</b>	<b>42</b>

\* Spezi­alsalat (Lollo Rosso, Lollo Biondo und Eichblattsalat).

## Summenbelastungs-Überschreitungen

**Zitrus und Salate** Zu den Produkten mit dem verhältnismäßig größten Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen gehörten im Jahr 2018 Grapefruits, Vogerlsalat und Rucola. Damit setzte sich der Trend bei Grapefruits, Rucola und Vogerlsalat fort, die auch schon in den Jahren 2012 bis 2017 zu den Produkten mit den meisten SB-Überschreitungen gehörten (Tab. 4).

In Abbildung 8 sind Produkte mit mindestens 8 untersuchten Proben nach absteigendem Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen sortiert dargestellt. Unter den Produkten ohne SB-Überschreitungen finden sich 2018 Äpfel, Karotten, Paprikas, Kohlrabi, Schnittlauch, Zucchini und Zwiebeln sowie Himbeeren, Heidelbeeren, Marillen, Zwetschken und Zuckermelonen. Tabelle 5 zeigt die Produkte mit SB-Überschreitungen nach deren Herkünften im Jahr 2018.

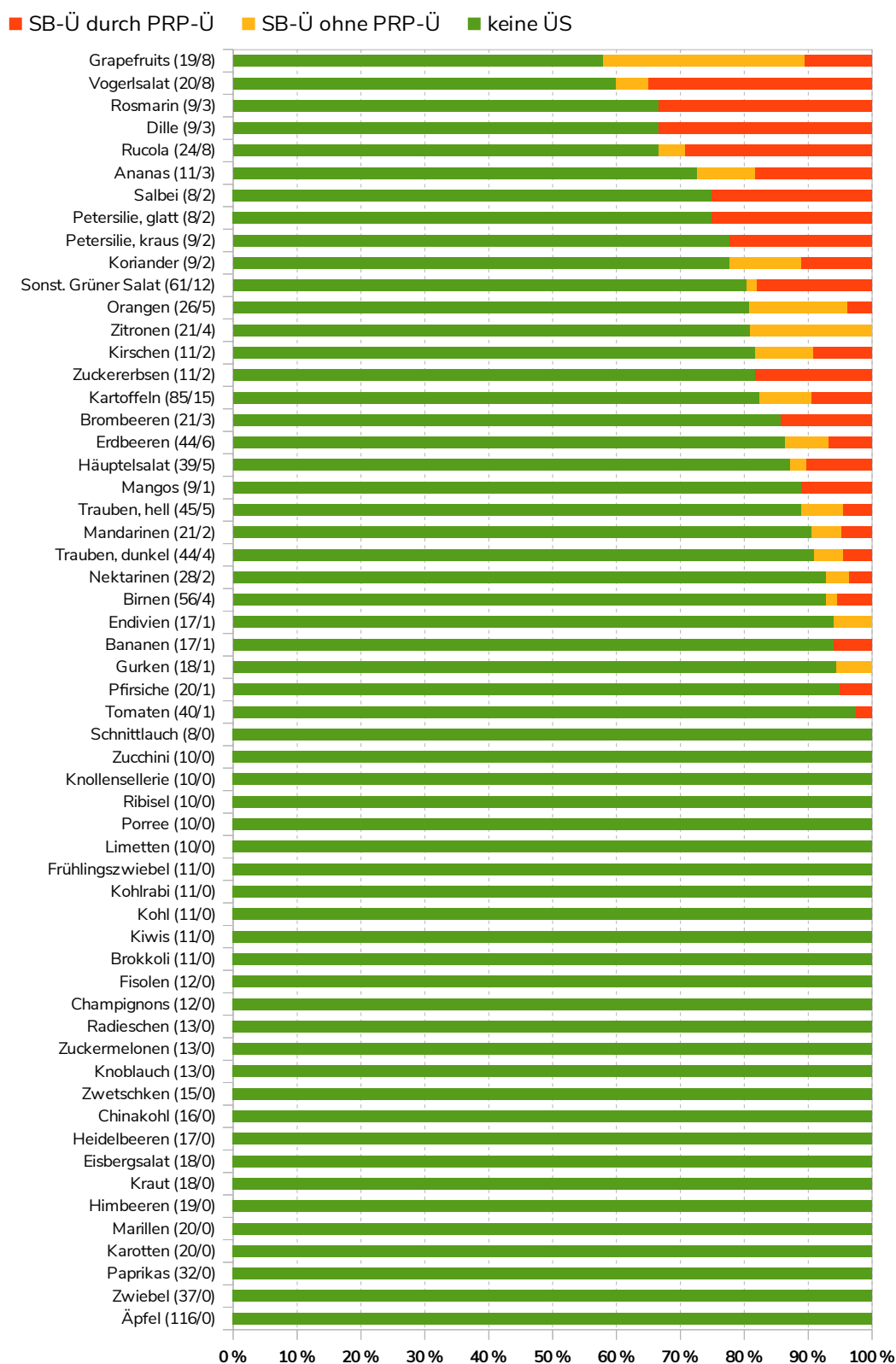
**Tabelle 4.** Produkte mit den meisten SB-Überschreitungen in den Jahren 2012 bis 2018 (Probenanzahl mindestens 10 und mindestens 20 % der Proben mit SB-Überschreitungen, absteigend sortiert nach prozentualem Anteil an SB-Überschreitungen).

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Grapefruits	Rucola	Vogerlsalat	Rucola	Dille	Schalotten	Grapefruits
Vogerlsalat	Dille	Grapefruits	Grapefruits	Grapefruits	Grapefruits	Vogerlsalat
Rucola	Ribisel	Rucola	Vogerlsalat	Orangen	Vogerlsalat	Rucola
Orangen	Grapefruits	Mandarinen	Zitronen	Ribisel	Orangen	Spezi­alsalat
	Brombeeren	Orangen	Petersilie, glatt	Mandarinen	Brombeeren	Ananas
	Petersilie, kraus	Petersilie, glatt	Ribisel	Zitronen	Zitronen	
	Orangen		Birnen	Rucola	Kirschen	
	Petersilie, glatt		Orangen	Birnen	Rucola	
				Mandarinen	Schnittlauch	
				Kiwis		

**Tabelle 5. Produkte mit SB-Überschreitungen (SB > 200 %) nach Herkünften im Jahr 2018**

Gruppen	Produkt	SB-Überschreitungen	Probenanzahl	Argentinien	Chile	Frankreich	Griechenland	Italien	Mauritius	Mexiko	Namibia	Österreich	Österreich/Italien	Peru	Polen	unbekannt	Spanien	Südafrika	Suriname	Türkei	Zypern	
	Probenanzahl			3	29	14	8	212	5	6	2	646	5	21	16	42	205	52	5	8	10	
	SB-Überschreitungen	137	1482	1	1	5	3	23	3	2	1	53	1	1	1	7	19	9	1	1	5	
Beeren & Kleinobst	Brombeeren	3	21							2		1										
	Erdbeeren	6	44				1	1				2					2					
	Stachelbeeren	2	5									2										
	Trauben, dunkel	4	44		1						1								2			
	Trauben, hell	5	45				1	4														
Kernobst	Birnen	4	56				1										3					
Sonstige Früchte (Exoten)	Ananas	3	11					3														
	Bananen	1	17																1			
	Mangos	1	9											1								
Steinobst	Kirschen	2	11									1									1	
	Nektarinen	2	28				1	1														
	Pfirsiche	1	20														1					
Zitrusfrüchte	Grapefruits	8	19															5				3
	Mandarinen	2	21														2					
	Orangen	5	26														3	2				
	Zitronen	4	21	1													1					2
Blattgemüse & Kräuter	Baby Leaf Salate	2	15					1									1					
	Vogerlsalat	8	20					2				5					1					
	Häuptelsalat	5	39					1				4										
	Sonst. Grüner Salat	10	46					4				4	1			1						
	Endiviensalat	1	17					1														
	Spinat	1	2										1									
	Basilikum	3	5					2				1										
	Minze	1	4										1									
	Petersilie, glatt	2	8															2				
	Petersilie_kraus	2	9										2									
	Rosmarin	3	9										3									
	Rucola	8	24					4				3				1						
	Salbei	2	8										2									
	Dille	3	9										1				2					
	Koriander	2	9															2				
	Oregano	1	6										1									
Thymian	2	6										2										
Fruchtgemüse	Gurken	1	18														1					
	Tomaten	1	40					1														
Hülsengemüse	Zuckererbsen	2	11													2						
Kohlgemüse	Pak Choi	1	5														1					
	Kohlrabi-Blätter	3	6									3										
Pilze	Austersaiting	1	2											1								
Wurzel- & Knollengemüse	Kartoffeln	15	85			1					14											
Zwiebelgemüse	Schalotten	4	7			4																

## Summenbelastungs-Überschreitungen 2018

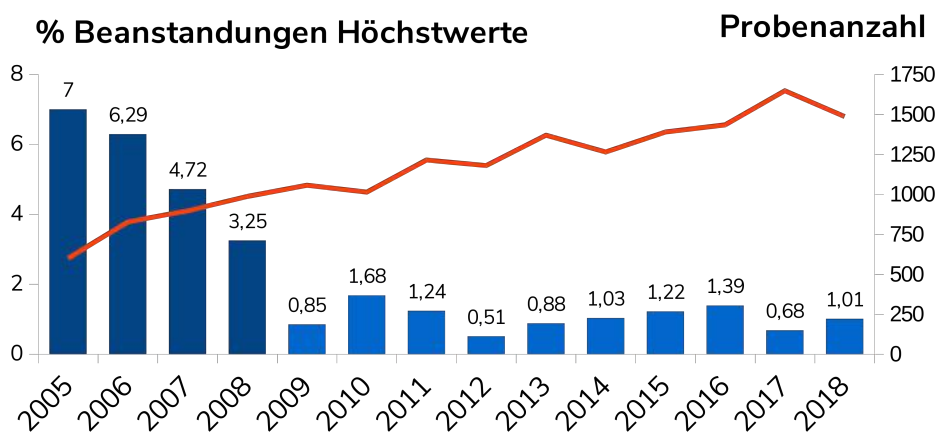


**Abbildung 8.** SB- und PRP-Überschreitungen von ausgewählten Proben (Probenanzahl mindestens 8) im Jahr 2018. Sortiert absteigend nach dem Anteil an Proben ohne SB-Überschreitungen. In Klammer: Probenanzahl/SB-Ü.

## Höchstwert-Überschreitungen

**Niedrige Quote** In 15 (1,01 %) der 1482 untersuchten Proben wurden Pestizide festgestellt, die die produktspezifischen gesetzlichen Höchstwerte überschritten. Im Vergleich zum Jahr 2017 gab es einen Anstieg um 0,3 Prozentpunkte (Tab. 2). Ein Vergleich von Höchstwert-Überschreitungen über die Jahre muss vor dem Hintergrund der laufenden HW-Änderungen (meist Erhöhungen) betrachtet werden, sagt also über eine Belastungsänderung noch nichts aus.

Auch im Jahr 2018 war der Großteil der HW-Überschreitungen auf den Nachweis von Wirkstoffen zurückzuführen, deren gesetzliche Höchstwerte bei den entsprechenden Kulturen bei der analytischen Bestimmungsgrenze lagen.



**Abbildung 9.** Proben mit Überschreitungen des gesetzlichen Höchstwerts. 2008: Harmonisierung der Höchstwerte in der Europäischen Union. Erhöhung von 65 % der Werte auf bis zum 1000-fachen des ursprünglichen Wertes.

Zu den Überschreitungen führten insgesamt 17 Wirkstoffe (Tab. 6). Überschreitungen durch in Europa nicht zugelassene Wirkstoffe gab es durch Carbendazim bei Passionsfrüchten aus Kolumbien und durch Pyrimidifen bei Rosmarin aus Österreich. Bei Radieschen-Blättern führte Iprodion zur Höchstwertüberschreitung. Iprodion ist in Europa nicht mehr zugelassen, es gab aber noch eine Aufbrauchfrist bis 05.06.2018. Biphenyl bei Kräutern stammte wahrscheinlich nicht aus einer Anwendung, sondern aus Verbrennungsprozessen. Bei drei Proben (rote Trauben, Pfirsiche, Speziessalat) wurde die ARfD überschritten, obwohl keine HW-Überschreitung vorlag.

**Tabelle 6.** Produkte mit Höchstwert- und ARfD-Überschreitungen im Jahr 2018

produkt	HW-Ü	ARfD-Ü	Herkunft	Wirkstoff anzahl	Wirkstoff	Wirkung styp (1)	Rückstan d (mg/kg)	HW (mg/kg)	% ARfD-Auslastung	EU Zulassung (2)
Radieschen-Blätter	!		Italien	4	Iprodion	FU, NE	0,28	0,01*	not applicable	nein
Passionsfrüchte	!		Kolumbien	4	Propamocarb	FU	0,015	0,01*	<0,01	ja
					Carbendazim	FU	0,11	0,1	0,57	nein
					Thiabendazol	FU	0,022	0,01*	0,01	ja
Passionsfrüchte	!		Kolumbien	1	Fludioxonil	FU	0,039	0,01*	not applicable	ja/Substitutionskandidat
Austernsaitling	!		Polen	1	Chlormequat	PG	3,2	0,9	13,5	ja
Kräuter, Thymian	!		Österreich	4	Fluazifop-P	HB	1,7	0,02	3,78	ja
Trauben, rot, Crimson Seedless		!	Südafrika	3	Ethephon	PG	0,91	1	119,17	ja
Ananas	!		Mauritius	2	Cypermethrin	IN, AC	0,17	0,05*	3,95	ja
Salat, Spezial	!	!	Österreich	6	lambda-Cyhalothrin	IN	2,2	0,5	710,27	ja/Substitutionskandidat
Nektarinen	!		Griechenland	5	Chlorpyrifos	IN, AC	0,032	0,01*	38,07	ja
Tomaten, Cherry-	!		Italien	6	Chlorpyrifos	IN, AC	0,031	0,01*	28,59	ja
Nektarinen	!		Italien	4	Formetanat	IN, AC	0,034	0,01*	40,45	ja
Kräuter, Petersilie, kraus	!		Österreich	1	Fenpropidin	FU	0,047	0,02*	<0,01	ja
Salat, Rucola	!		Italien	3	Pyrimethanil	FU	0,033	0,01*	not applicable	ja
Kräuter, Rosmarin	!		Österreich	5	Pyrimidifen	IN, AC	0,13	0,01*	not applicable	nein
Kräuter, Rosmarin	!		Österreich	3	Biphenyl	FU,	0,22	0,1	not applicable	nein
Pfirsiche		!	Spanien	8	lambda-Cyhalothrin	IN	0,17	0,2	202,23	ja
Salat, Spezial		!	Österreich	10	lambda-Cyhalothrin	IN	0,47	0,5	151,74	ja
Ananas	!	!	Mauritius	2	Cypermethrin	IN, AC	0,053	0,05*	1,23	ja
					Ethephon	PG	4,5	2	417,96	ja

1 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); not applicable...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-Ü Beanstandung:  $\geq 200\%$  bzw.  $> 100\%$  und wenn die Rückstandsmenge der sofort gezogenen Expressprobe ebenfalls  $> 100\%$  der gesetzlichen Höchstmenge liegt. ARfD-Überschreitung:  $\geq 100\%$  der akuten Referenzdosis. Substitutionskandidat: zu ersetzender Wirkstoff, Zulassungsbehörden müssen prüfen ob eine risikoärmere Lösung zur Verfügung steht.

## ARfD-Überschreitungen

In 5 Proben ARfD überschritten Die ARfD (akute Referenzdosis), bezogen auf Kleinkinder, wurde von Ethephon bei roten Trauben der Sorte Crimson Seedless aus Südafrika und bei Ananas aus Mauritius überschritten sowie von lambda-Cyhalothrin bei zwei Speziessalaten (Lollo Rosso, L.Bionda, Eichblatt-Mix) aus Österreich und bei Pfirsichen aus Spanien. Bei der Pfirsichprobe, der Traubenprobe und einer Speziessalatprobe lag der gemessene Rückstand unter dem Höchstwert und war daher gesetzeskonform. Wird die ARfD überschritten, können diese Wirkstoffe schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme eine gesundheitsschädliche Wirkung auslösen. Lambda-Cyhalothrin ist hoch toxisch für Säugetiere, hormonell wirksam sowie möglicherweise reproduktions-toxisch und neurotoxisch.

In Tabelle 7 sind die jeweiligen Produkte und deren Herkünfte zusammengefasst, bei denen Wirkstoffe im Zeitraum 2009 bis 2018 die ARfD überschritten.



**Tabelle 7.** Produkte und Wirkstoffe mit ARfD-Überschreitungen im Zeitraum 2009 bis 2018

Jahr	Produkt	Herkunft	% ARfD-Auslastung																
			Anzahl	Carbendazim	Oxamyl	Ethephon	Flonicamid	Formetanat	Omethoat	Pyraclostrobin	Methiocarb	Azinphosmethyl	Omethoat	Endosulfan	Fenamiphos	Formetanat	Lambda-Cyhalothrin	Methomyl	Phosmet
2009	Salat, Spezial	Spanien										129							
	Salat, Häuptel	Italien											125						
	Birnen, Kaiser Alexander	Italien																156	
	Birnen, Packhams	Argentinien										246							
	Fisolen	Marokko									102								
2010	Paprika, spitz	Griechenland									189								
	Trauben, hell, Sultanas	Türkei															196		
	Birnen, Abate Fetel	Italien								146									
	Äpfel, Granny Smith	Österreich	152																
	Äpfel, Golden Delicious	Österreich	115																
	Tomaten, Cherry-	Italien									171								
2011	Marillen	Österreich								217									
	Marillen	Österreich								124									
2013	Fisolen	Marokko	159																
	Orangen	Spanien	6																165
2014	Salat, Häuptel	Italien	452																
	Gurken	Spanien	339																
	Tomaten, Cherry-	Italien								1383									
2015	Tomaten, Fleisch-	Italien													221				
	Trauben, rot, Flame Seedless	Südafrika			380														
	Salat, Häuptel	Italien				123													
	Birnen, Nashi	China	123																
	Trauben, rot, Flame Seedless	Argentinien			131														
2016	Trauben, blau, Palieri	Italien							655										
	Zitronen	Argentinien																	147
	Trauben, rot, Crimson Seedless	Ägypten			144														
	Zuckermelonen	Italien													105				

Jahr	Produkt	Herkunft	% ARfD-Auslastung																
			Carbendazim	Oxamyl	Ethephon	Flonicamid	Formetanat	Omethoat	Pyraclostrobin	Methiocarb	Azinphosmethyl	Omethoat	Endosulfan	Fenamiphos	Formetanat	Lambda-Cyhalothrin	Methomyl	Phosmet	Imazalil-Zitrus
2017	Pfefferoni	Israel																	
	Plattpfirsiche	Spanien																178	
2018	Ananas	Mauritius																	
	Pfirsiche	Spanien																202	
	Trauben, rot Crimson Seedless	Südafrika																119	
	Speziatsalat	Österreich																152	
	Speziatsalat	Österreich																710	

## Wirkstoffe

### Mehrfachrückstände

89% der Obstproben waren mit Pestiziden belastet. Insgesamt waren 76 % der 1482 untersuchten frischen Obst- und Gemüseproben mit Pestizidrückständen über der Nachweisgrenze belastet. Das bedeutet nur 24 % der Proben (349) waren frei von Rückständen (Abb. 11). 2018 lag die maximale Anzahl an Mehrfachrückständen bei 21 Pestiziden (Abb. 10). Diese wurden bei hellen Trauben der Sorte Thomson Seedles aus Griechenland gefunden.

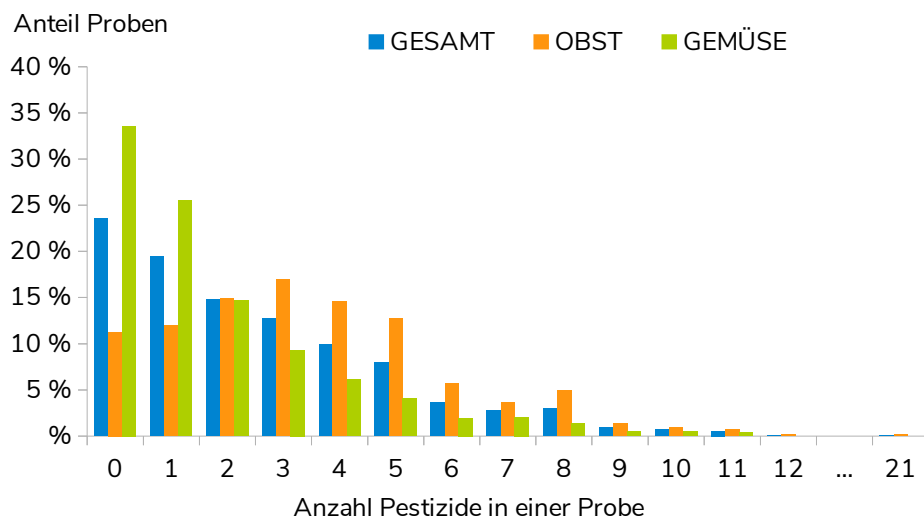
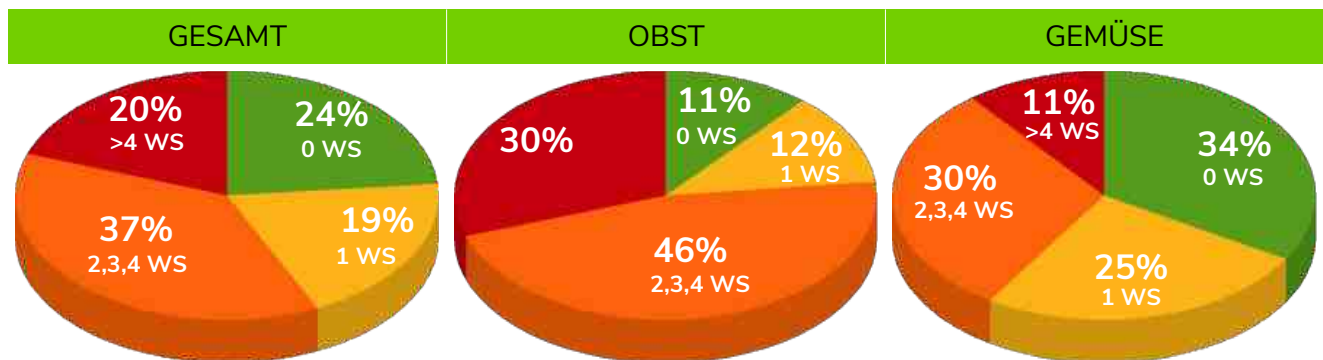


Abbildung 10. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2018

Betrachtet man die Kategorie „Gemüse“ und „Obst“ gesondert, zeigt sich, dass bei **Obst 89 %** der Proben mit Rückständen belastet waren und bei **Gemüse** waren es **66 %** der Proben (Abb. 11). Auch der Anteil an Mehrfachrückständen war bei den Obstproben mit 77 % deutlich höher als bei den Gemüseproben mit 41 % (Abb. 11). Dies entsprach dem Trend der Vorjahre (Abb. 12).



**Abbildung 11.** Mehrfachrückstände Gesamt, Obst und Gemüse 2018

Produkte (mind. 8 Proben) mit einem hohen Anteil an **belasteten** Proben ( $\geq 90$  % der Proben mit Rückständen) waren Ribisel, Mandarinen, Marillen, Grapefruits, Bananen, dunkle Trauben, Rucola, Pfirsiche, Ananas (alle 100%), Birnen, Nektarinen, Orangen (96-98%), Zwetschken, Äpfel, helle Trauben, Erdbeeren und Zitronen (90-93%) (Abb. 13).

Produkte (mind. 8 Proben) mit einem hohen Anteil an **rückstandsfreien** Proben ( $\geq 50$  %) waren Schnittlauch (88 %), Knoblauch (77 %), Kraut (72%), Porrée (70 %), Kohlrabi (64 %), glatte Petersilie (50 %) und Fisolen (50 %) (Abb. 13).

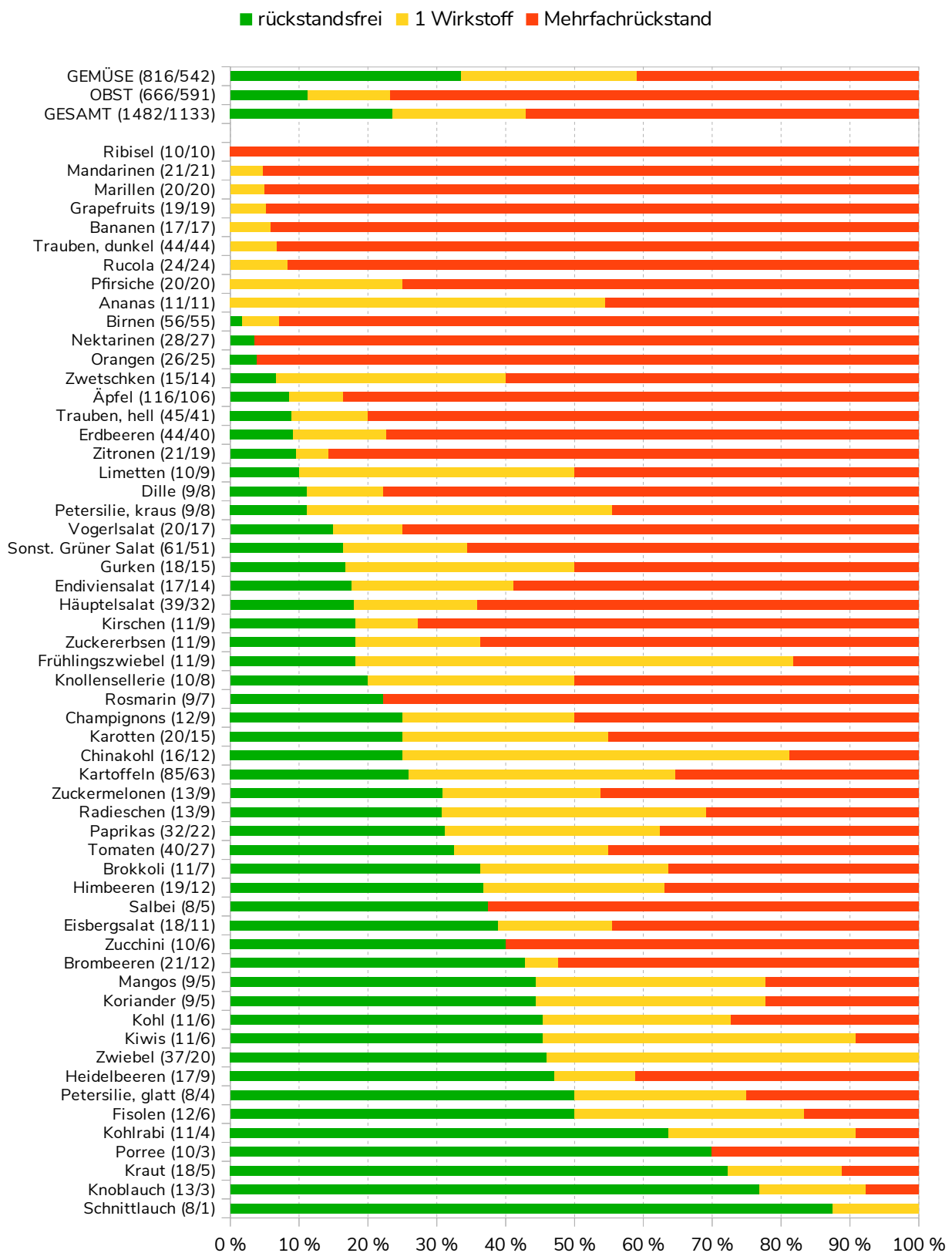
Die 10 Produkte (mind. 8 Proben) mit den höchsten Anteilen an Proben mit **Mehrfachrückständen** waren Ribisel (100 %), Nektarinen (96 %), Orangen (96 %), Mandarinen (95 %), Marillen (95 %), Grapefruits (95 %), Bananen (94 %), dunkle Trauben (93 %), Birnen (93 %) und Rucola (92 %). Die Abbildungen 14 und 15 zeigen die Mehrfachbelastungen zusammengefasst für die verschiedenen Produktkategorien von Obst und Gemüse im Jahr 2018.



Abbildung 12. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2009 bis 2018

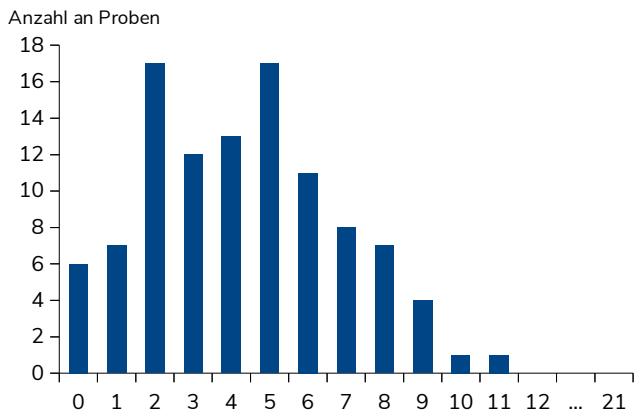
## MEHRFACHRÜCKSTÄNDE

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.

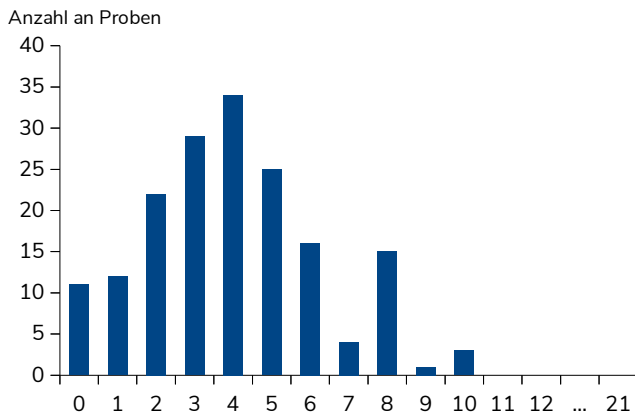


**Abbildung 13.** Rückstandssituation Obst und Gemüse 2018. Auswahl an Produkten mit einer Probenanzahl  $\geq 8$ . Sortiert absteigend nach Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen. In Klammer Probenanzahl und Anzahl rückstandsfreie Proben und Proben mit Mehrfachrückständen

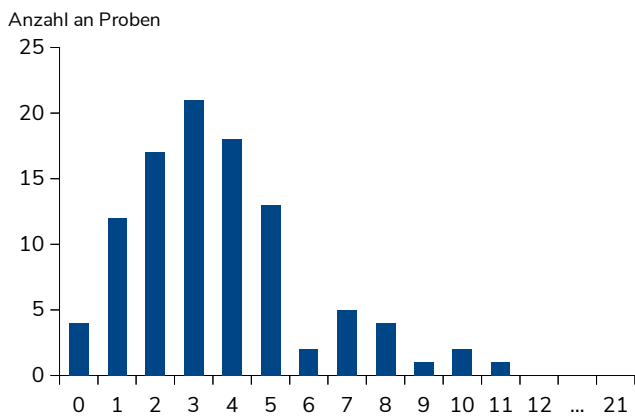
### Zitrusfrüchte



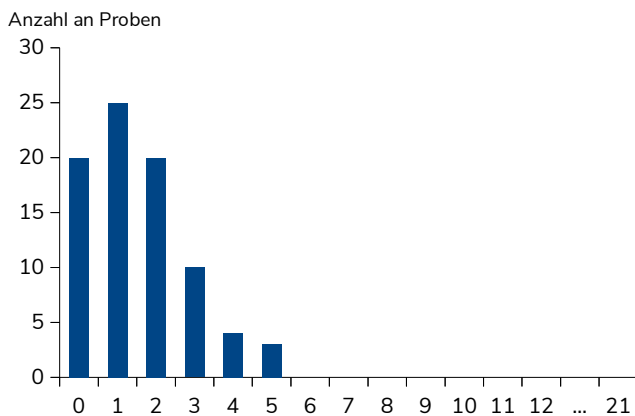
### Kernobst



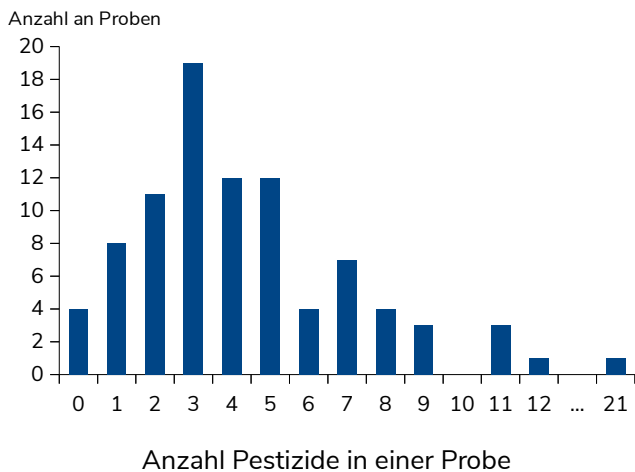
### Steinobst



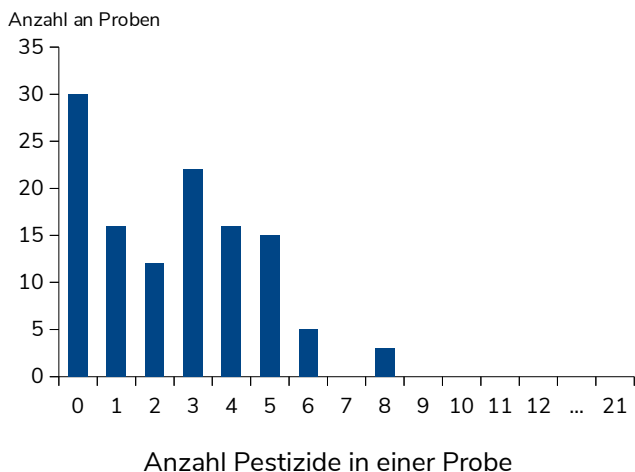
### Exoten



### Trauben

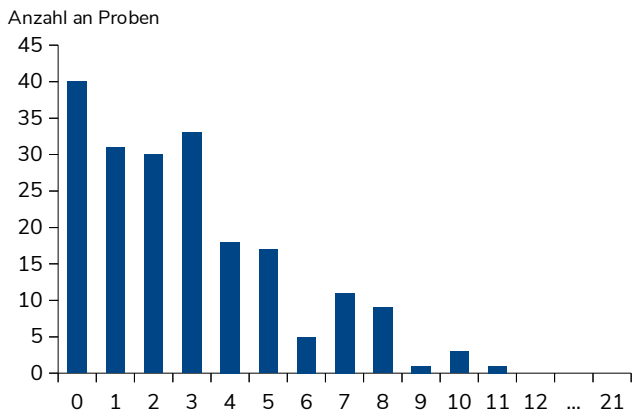


### Erdbeeren und Kleinobst

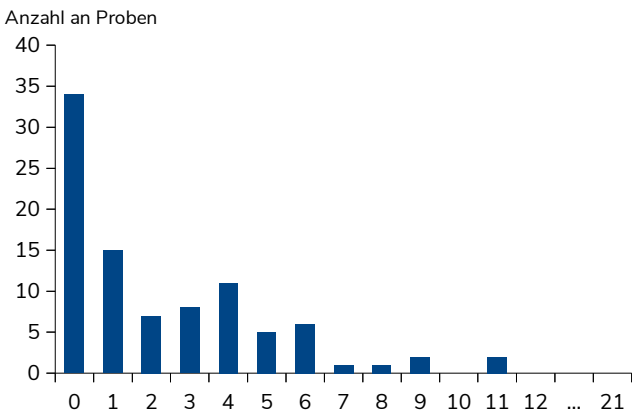


**Abbildung 14.** Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Obst im Jahr 2018

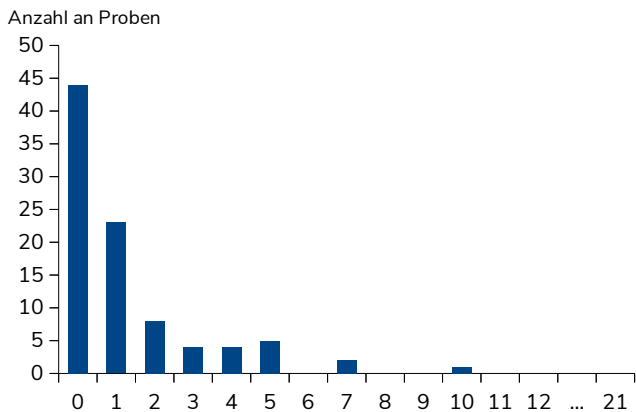
### Blattgemüse



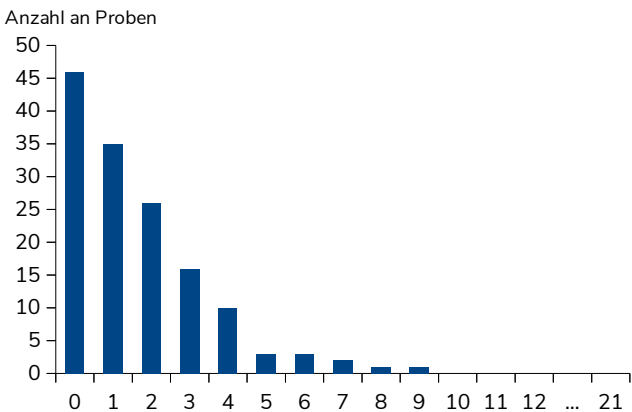
### Kräuter



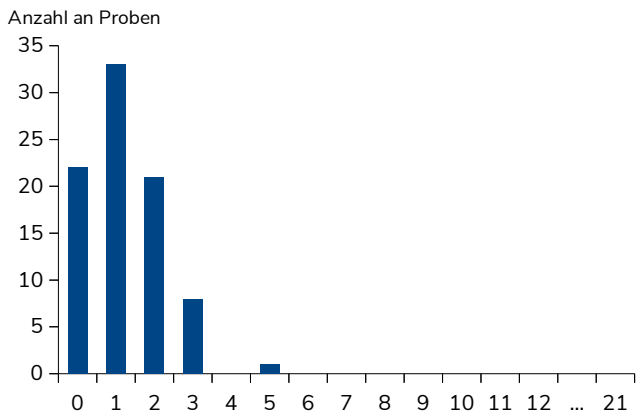
### Kohlgemüse



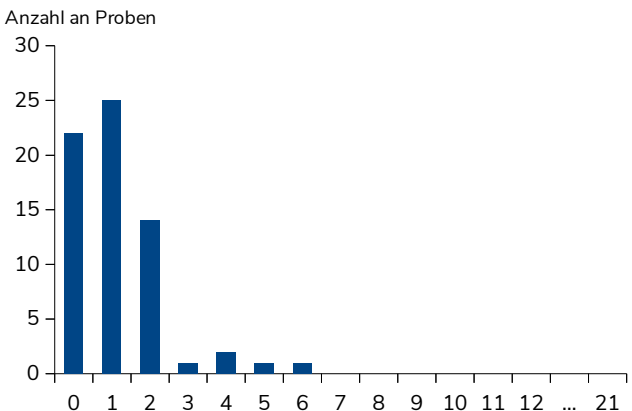
### Fruchtgemüse



### Kartoffeln



### Wurzelgemüse

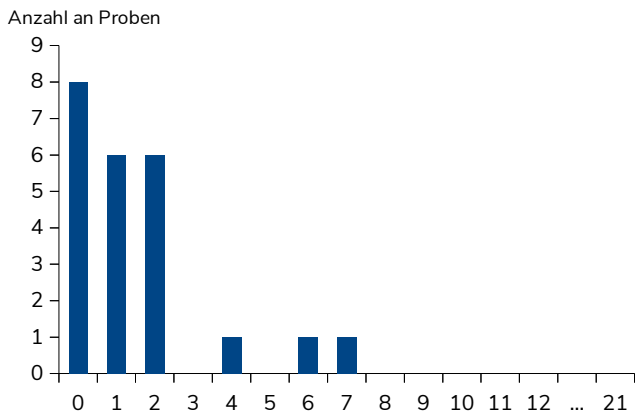


Anzahl Pestizide in einer Probe

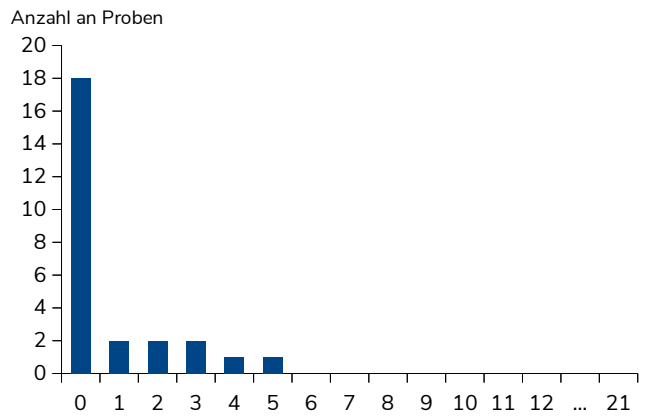
Anzahl Pestizide in einer Probe

**Abbildung 15.** Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Gemüse im Jahr 2018

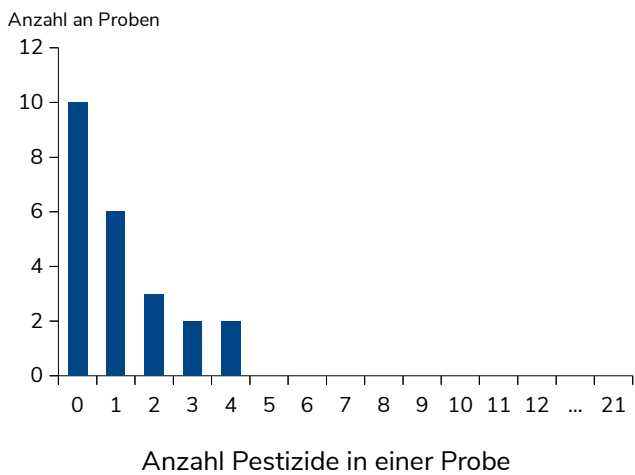
### Hülsengemüse



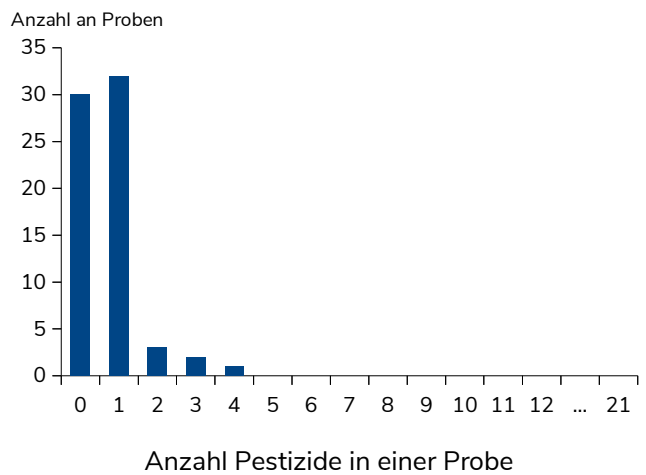
### Stängelgemüse



### Pilze



### Zwiebelgemüse



**Abbildung 15. Fortsetzung** Mehrfachrückstände bei den verschiedenen Produktkategorien Gemüse im Jahr 2018



## Wirkstoffnachweise

**Mehr Wirkstoffe** Im Jahr 2018 wurden 1482 Proben von Frischobst und Frischgemüse auf Pestizidrückstände untersucht. In 1134 (76 %) Proben gab es insgesamt 3756 Wirkstoffnachweise von **158 verschiedenen Wirkstoffen** sowie dem Synergist Piperonylbutoxid. Weiters wurden die Kontaminanten Chlorat und Perchlorat gefunden. 2018 wurden gleich viele verschiedene Wirkstoffe wie 2017 gefunden und damit ebenfalls deutlich mehr als in den Vorjahren (vgl. 2017: 157, 2016: 131, 2015:135, 2014: 131, 2013: 130). Von den 158 Wirkstoffen sind **30 % endokrin wirksam** (48 Pestizide) (siehe S.54 Hormonell wirksame Pestizide).

Am **häufigsten** wurden Fungizide wie Boscalid (265), Fludioxonil (197), Dithiocarbamate (191), Pyraclostrobin (122) und Azoxystrobin (111), Cyprodinil (109), THPI/Captan (103/85), Floupyram (93) und Difenoconazol (85) gefunden sowie die Insektizide Spirotetramat (146), Chlorantraniliprol (139), Acetamiprid (133), Imidacloprid (77) und Spinosad (71).

*„Die Häufigkeit der nachgewiesenen Wirkstoffe hängt einerseits von der Anwendung der Pestizide bei verschiedenen Produktgruppen ab, weiters gibt es auch einen Zusammenhang mit der Verteilung der Probenanzahl auf die einzelnen Produktgruppen/Produkte. Da die Probenverteilung auch die Verzehrsmenge berücksichtigt, spiegelt die Häufigkeitsverteilung der gefundenen Wirkstoffe annäherungsweise die Exposition gegenüber diesen Wirkstoffen. Da jedoch in der risikoorientierten Probenziehung Produkte, bei denen häufig erhöhte Pestizidgehalte gefunden werden, stärker beprobt werden, sind diese daher überproportional zur tatsächlichen Exposition der Verbraucher vertreten.“*

74 % der gefundenen Wirkstoffe (117 von 158) führten zu keinen Überschreitungen der PRP-Obergrenzen oder ARfD-Obergrenzen, bzw. führten zu keiner Beanstandung der gesetzlichen Höchtwerte. Das bedeutet 41 der 158 nachgewiesenen Wirkstoffe führten im Jahr 2018 zu insgesamt 148 WS-Beanstandungen (PRP-Ü, HW-Ü, ARfD-Ü). Diese sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

37 (23 %) Pestizide überschritten die PRP-Obergrenzen insgesamt 128-mal in 95 Proben von 38 verschiedenen Produkten, 2 (1,3 %) Pestizide überschritten bei 5 Proben die akute Toxizität und 14 (8,9 %) Wirkstoffe überschritten die gesetzlichen Höchtwerte bei 15 Proben. Zum Teil haben in einer Probe mehrere Wirkstoffe zu Überschreitungen geführt.

Die meisten **PRP-Überschreitungen** gab es durch Maleinsäurehydrazid (18), Boscalid (17), lambda-Cyhalothrin (12), Dithiocarbamate (10), Difenoconazol (7), Thiacloprid (6) Indoxacarb (5), Cyprodinil (4) und Chlorpyrifos/Chlorpyrifos-Zitrus (4/1) (Anzahl an PRP-Überschreitungen in Klammer).

Die **ARfD** (akute Referenzdosis) wurde von Ethephon bei Ananas (Mauritius) und Trauben (Südafrika) überschritten sowie von Lambda-Cyhalothrin bei Pfirsichen (Spanien) und Speisalat (Österreich) (Tab. 6, Tab. 8, Tab. 9).

Zu einer Überschreitung der gesetzlich festgelegten **Höchstwerte** bei den jeweiligen Produkten führten die 14 Wirkstoffe Chlormequat, Chlorpyrifos, Cypermethrin, Ethephon, Fenpropidin, Fludioxonil, Fluazifop-P, Formetanat, Iprodion, lambda-Cyhalothrin, Primidifen, Pyrimethanil und Thiabendazol (Tab. 6, Tab. 8, Tab. 9).

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 8.** Wirkstoffe mit PRP-, HW- und ARfD-Überschreitungen 2018.

Auf Dithiocarbamate wurden 740 Proben der insgesamt 1482 Proben untersucht. Auf Maleinsäurehydrazid wurden 108 Proben untersucht.

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	HW-Ü	ARfD-Ü	EDC	WS-Typ
Acetamiprid	133	2				Insektizid
Azoxystrobin	111	1				Fungizid
Bifenazat	8	2				Akarizid
Boscalid	265	17				Fungizid
Captan	85	1			EDC	Fungizid
Chlormequat	7	1	1			Wachstumsregulator
Chlorothalonil	7	1			EDC	Fungizid
Chlorpropham	37	1				Wachstumsregulator, Herbizid
Chlorpyrifos	23	4	2		EDC	Insektizid, Akarizid
Chlorpyrifos-Zitrus	19	1			EDC	Insektizid, Akarizid
Cypermethrin	34	2	1		EDC	Insektizid, Akarizid
Cyprodinil	109	4				Fungizid
Difenoconazol	85	7				Fungizid
Dimethoat	2	2			EDC10	Insektizid, Akarizid
Dimethomorph	70	1				Fungizid
Dithiocarbamate	191	10			EDC10	Fungizid
Ethephon	30	3	1	2		Wachstumsregulator
Fipronil	1	1			EDC	Insektizid
Fluazifop-P	5	1	1			Herbizid
Fluopicolid	15	1				Fungizid
Fluopyram	93	3				Fungizid
Formetanat	2	1	1			Insektizid, Akarizid
Imazalil-Zitrus	77	1				Fungizid

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	HW-Ü	ARfD-Ü	EDC	WS-Typ
Indoxacarb	34	5				Insektizid
Lambda-Cyhalothrin	47	12	1	3	EDC10	Insektizid
Linuron	9	3			EDC	Herbizid
Maleinsäurehydrazid	43	18				Wachstumsregulator
Myclobutanil	14	1			EDC	Fungizid
Omethoat	3	2			EDC	Insektizid, Akarizid
Pirimicarb	26	2			EDC	Insektizid
Propamocarb	58	3			EDC	Fungizid
Pyraclostrobin	122	2				Fungizid, Wachstumsregulator
Pyrimidifen	2	1	1			Insektizid
Spinosad	71	2				Insektizid
Tebuconazol	74	2			EDC	Fungizid
Thiabendazol	58	1	1			Fungizid
Thiacloprid	52	6			EDC10	Insektizid
Biphenyl	6		1			Kontaminant
Fenpropidin	1		1			Fungizid
Fludioxonil	197		1			Fungizid
Iprodion	23		1		EDC10	Fungizid, Nematizid
Pyrimethanil	70		1		EDC	Fungizid
<b>SUMME Nachweise</b>	<b>3756</b>	<b>128</b>	<b>15</b>	<b>5</b>		
<b>ANZAHL WS (158 gesamt)</b>	<b>41 (25,9 %)</b>	<b>37 (23,4 %)</b>	<b>14 (8,9 %)</b>	<b>2 (1,3 %)</b>		

## Beurteilung von ausgewählten Wirkstoffen

### ***Boscalid***

Das Fungizid Boscalid konnte in 279 Proben (18,8 %) nachgewiesen werden. Es führte 17-mal zu einer PRP-Überschreitung, vor allem in Vogerlsalat (7) und in weiteren Salaten (6) sowie in Basilikum, Kohlrabi-Blättern und Trauben. Es wurde in beinahe allen Produktgruppen nachgewiesen, darunter am häufigsten in Salatarten (115), Beerenobst (Erdbeeren, Kleinbeeren und Trauben) (42), Steinobst (29), Kernobst (23) und Kohlgemüse (19).

*„Boscalid ist ein systemisches Fungizid, das bei fast allen Obst- und Gemüsekulturen eingesetzt wird. Die akute Toxizität ist für Menschen eher als gering anzusehen, durch die breite Anwendung kommen KonsumentInnen mit diesem Pestizid jedoch vielfach in Kontakt. Es gibt zudem Hinweise auf eine mögliche kanzerogene Wirkung beim Menschen sowie mögliche reproduktionstoxische Wirkung. Eine weitere Problematik bei Boscalid liegt in seinem langsamen Abbau im Boden und seiner Toxizität gegenüber Wasserorganismen und Regenwürmern (EPA 2003).“*

### ***Cyprodinil***

Das Fungizid wurde in 118 Proben (7,9 %) nachgewiesen, darunter am häufigsten in Trauben (19), Erdbeeren (18), Ribisel (10), Brombeeren (8), Grüner Salat (12) und Steinobst (11). Es führte zu 4 PRP-Überschreitungen, in 2 Proben Speziatsalat, in hellen Trauben und in Dille.

*„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, zudem ist es sehr persistent, daher ist die Anwendung in der Nähe von Gewässern problematisch (EPA 1996, EFSA 2005). Cyprodinil ist aus diesen Gründen ein Substitutionskandidat, d.h. in der Zulassung ist weniger problematischen Pestiziden der Vorzug zu geben.“*

### **Fludioxonil**

Das Fungizid Fludioxonil wurde in 214 Proben (14,4 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Obst (173), wie Äpfel (43), Trauben (28), Erdbeeren (18), Birnen (13), Beerenobst (18) und Steinobst (22) (Pflirsichen, Pflaumen, Marillen). In Gemüse wurde es hauptsächlich in Salaten (22) gefunden. Der Wirkstoff wurde in 90% der Proben < 10 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen und maximal mit 54%.

*„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. Es ist vermutlich reproduktionstoxisch und es ist karzinogen bei Ratten (PPDB, University of Hertfordshire 2019).“*

### **Dithiocarbamate**

Dithiocarbamate wurde in 192 Proben nachgewiesen. Da Dithiocarbamate in 740 Proben der insgesamt 1482 Proben untersucht wurden, bedeutet dies eine Nachweishäufigkeit von 25,9 %. Es führte zu insgesamt 10 PRP-Überschreitungen (0,74 %). Salaten (6), Birnen (2), Fisolen (1) und Dille (1). Am häufigsten wurde es bei Obst (168), darunter Birnen (41), Trauben (26) sowie Zitrusfrüchten (46) und Steinobst (32) nachgewiesen. Bei Gemüse (62) wurden Dithiocarbamate am häufigsten in Kräutern (19) und Grüner Salat (16) 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.“*

### **Spirotetramat**

Das Insektizid und Akarizid Spirotetramat wurde in 157 Proben (10,6%) nachgewiesen. Es wurde in 85% der Proben < 10 % der PRP-Obergrenze gefunden und maximal mit 58 % Auslastung. Die meisten Nachweise gab es in Zitrusfrüchten (30), Salatarten (31) und Trauben (24), Kohlgemüse (25) sowie in Äpfel (15), Tomaten (8) und Paprikas (8).

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

### **Chlorantraniliprol**

Das Insektizid Chlorantraniliprol wurde in 149 Proben (10,0 %) nachgewiesen, darunter z.B. in Äpfel (48), Birnen (23), Salate (33), Kräuter (10), Paprikas (6) und Tomaten (6). Es wurde maximal in einer Rückstandsmenge von 4 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

*„Chlorantraniliprol ist ein Insektizid, das in vielen Obst und Gemüsekulturen angewandt wird. Die akute und chronische Toxizität von Chlorantraniliprol sind für Menschen als gering anzusehen. Chlorantraniliprol ist jedoch persistent und toxisch für wirbellose Wasserorganismen (PPDB, University of Hertfordshire 2019).“*

### **Acetamiprid**

Das Insektizid Acetamiprid wurde in 140 Proben (9,4 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Salatarten (35), Birnen (23), Äpfeln (13), Steinobst (19) sowie in Trauben (9). Es führte 1-mal in Rucola und in Basilikum zu einer PRP-Überschreitung. In zwei weiteren Proben (Rucola und Babyspinat) lagen die Rückstände bei etwa 150 % der PRP-Obergrenze.

*„Das Insektizid Acetamiprid ist neurotoxisch und kann die Entwicklung des Nervensystems beim Menschen stören (EFSA 2013). Es gehört zur Gruppe der Neonikotinoide und ist für Bienen, Vögel und Regenwürmer hoch toxisch (PPDB, University of Hertfordshire 2019).“ Neonikotinoide sind weltweit die meistgenutzten Insektizide.*

### **Captan**

Das Fungizid Captan bzw. sein Metabolit THPI konnte in 104 Proben (7,0%) nachgewiesen werden<sup>3</sup> - ausschließlich in Obstproben. Davon 81-mal in Äpfeln und 16-mal in Birnen, Zwetschken (2),

<sup>3</sup> Äpfel wurden aufgrund der hohen Verzehrsmenge (siehe Warenkorb S. 412) häufig beprobt (116-mal). Sie hatten daher einen Anteil von 7,83 % an den Gesamtproben.

Pfirsichen (2), Nektarinen (1), Marillen (1) und Brombeeren (1). In italienischen Birnen wurde es maximal in einer Rückstandsmenge von 326% der PRP-Obergrenze nachgewiesen sowie in österreichischen Äpfeln mit einer Auslastung von 102 % der PRP-Obergrenze.

*„Captan steht im Verdacht, die Embryonalentwicklung zu beeinflussen und es steht im Verdacht in hohen Mengen bei Mäusen krebserregend zu sein (EFSA 2009). Eine andere Studie zeigt jedoch, dass Captan sowohl im Niedrig- als auch im Hochdosisbereich ein multipotentes Karzinogen verschiedenster Hormondrüsen ist (Reuber, 1989). Captan ist hormonell wirksam, es wirkt antiöstrogen (Okubo et al., 2004). 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<sup>4</sup>.*

### **Imidacloprid**

Das Insektizid Imidacloprid wurde in 81 Proben (5,5%) nachgewiesen, vor allem in Salaten (12) und Kartoffeln (12) sowie in Pfirsichen/Nektarinen (10), Trauben (7), Birnen (6) und Limetten (5). Es wurde in allen Proben < 35 % 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 2019). Imidacloprid kann sich, ebenso wie Acetamiprid (ein weiteres Neonikotinoid), schädlich auf das menschliche Nervensystem während seiner Entwicklung auswirken (EFSA 2013; <http://www.efsa.europa.eu/de/press/news/131217>).“ Neonikotinoide sind weltweit die meistgenutzten Insektizide.*

### **Azoxystrobin**

Das Fungizid Azoxystrobin wurde in 126 Proben (8,5 %) nachgewiesen, darunter Kräutern (22), Salatarten (15), Erdbeeren (9), Karotten (9), Tomaten (7) und in vielen weiteren Obst- und Gemüsekulturen. Es führte zu in einer österreichischen Häuptelsalatprobe zu einer PRP-Überschreitungen. In Rosmarin und in Rucola wurde es in Konzentrationen von etwa 100 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

<sup>4</sup> Dazu wurde von 2015 bis 2018 ein Forschungsprojekt, das durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert wurde, von GLOBAL 2000, gemeinsam mit Lieferanten und unter finanzieller Beteiligung von REWE, durchgeführt.

*„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, das Fungizid ist jedoch giftig für Wasserorganismen und persistent (PPDB, University of Hertfordshire 2019).“*

### ***Spinosad***

Das Insektizid Spinosad wurde in 72 Proben (4,8 %) nachgewiesen, darunter in Salatarten (29), Trauben (10), Himbeeren (6) und Erdbeeren (4). In den letzten Jahren wurde es vermehrt nachgewiesen (2015: 2,2%, 2016: 2,6%, 2017: 4,9 %), vor allem in Himbeeren, Marillen und Rucola sowie in Fisolen und Zuckererbsen.

*„**Spinosad** ist ebenfalls in der Biolandwirtschaft zugelassen. Spinosad hat eine geringe akute Toxizität für Menschen, jedoch ist es vermutlich reproduktionstoxisch und zudem bestehen Bedenken hinsichtlich endokriner Wirkung. Spinosad ist hoch toxisch für Bienen, und auch für Wasserorganismen (PPDB, University of Hertfordshire 2019).“*

### ***Difenoconazol***

Difenoconazol ist ein Fungizid, welches in vielen Obst- und Gemüsekulturen eingesetzt wird. Es wurde in 93 Proben (6,3 %) nachgewiesen. Es führte zu 7 Überschreitungen der PRP-Obergrenze und wurde in 5 weiteren Proben in Konzentrationen zwischen 100 und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen (hauptsächlich Kräuter).

*„**Difenoconazol** ist vermutlich kanzerogen und reproduktionstoxisch. Das Fungizid ist toxisch für Säugetiere und die meisten Wasserorganismen. Zudem ist es im Boden und Wasser persistent und kann sich im Gewebe anreichern.“*



## **Chlorpyrifos**

Chlorpyrifos ist ein Insektizid/Akarizid und wurde in 53 Proben nachgewiesen, Zitrusfrüchten (20), Kräutern (8), Radieschen (3), Bananen (4), Mangos (2) und vereinzelt in weiteren Obst und Gemüseprodukten. Chlorpyrifos führte in je einer Probe Mangos, Nektarinen, Cherry-Tomaten, Kohlrabi-Blättern und in Saftorangen zu einer PRP-Überschreitung.

Die Europäische Kommission senkte aufgrund neuer Betrachtung (2012) erst Anfang Juni 2015 den ADI für Chlorpyrifos von 0,01 auf 0,001 mg/kg Körpergewicht/Tag und die ARfD von 0,1 mg/kg auf 0,005 mg/kg Körpergewicht. Die gesetzlichen Höchstwerte wurden allerdings erst mit 16.08.2016 gesenkt, bei vielen Produkten sogar auf die Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg. Für Karotten und Zwiebeln gelten weiterhin die alten Werte von 0,1 mg/kg bzw. 0,2 mg/kg und mit Beginn 2019 wurden für Zitrusfrüchte die gesetzlichen Grenzwerte sogar erhöht von 0,2/0,3 mg/kg auf 1,5 mg/kg. Für Getreide wurden die Werte ebenfalls erhöht auf meist 0,5/0,6 mg/kg anstatt 0,05 bis 0,2 mg/kg. Im PRP gilt für Chlorpyrifos in Zitrusfrüchten ein Grenzwert von 0,06 mg/kg (dieser berücksichtigt verringerten Gehalt im Fruchtfleisch), für alle restlichen Obst und Gemüseprodukte liegt der Wert bei 0,0135 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 im Verdacht schon in geringen Dosen, bei pränataler Aufnahme, neurologische Entwicklungsstörungen zu verursachen (Engel et al. 2011), also die Gehirnentwicklung Ungeborener zu stören. 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 und es steht im Verdacht die Wahrscheinlichkeit für das Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) zu erhöhen (Bouchard et al. 2010). Chlorpyrifos stört bereits in geringen Dosen das Hormonsystem (Diamanti-Kandarakis et al. 2009). Das Pestizid ist hochtoxisch für Säugetiere, Vögel, Fische und Wasserorganismen sowie Bienen (PPDB, University of Hertfordshire 2019). Die Effekte können durch Carbamate (z.B. Pirimicarb) verstärkt werden.“*

### **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 wurde in 108 Proben untersucht und in 43 Proben nachgewiesen. Maleinsäurehydrazid führte zu 18 PRP-Überschreitungen, 14 Kartoffeln und 4 Schalotten.

*„Maleinsäurehydrazid ist neurotoxisch. Als problematisch gilt der Kontaminant Hydrazine. Hydrazine hat genotoxisches Potential und ist karzinogen (EPA 1994, EFSA 2017). Seit 2018 wurde die erlaubte Menge des Kontaminanten im technischen Wirkstoff auf 0,028 mg/kg gesenkt. Die akute Giftigkeit von Maleinsäurehydrazid ist gering. Maleinsäurehydrazid ist toxisch für Fliegen, Fische und Wasserlebewesen und ist im Wasser persistent (PPDB, University of Hertfordshire 2019).“*

### **Lambda-Cyhalothrin**

Lambda-Cyhalothrin ist ein Insektizid das bei vielen Obst und Gemüsekulturen eingesetzt wird. Es gab 56 Nachweise (3,8 %), darunter in Salaten (25), Kohlgemüse (5), Nektarinen (4) und Trauben (4). Es führte zu 12 PRP-Überschreitungen in Rucola (3), Speziessalat (Lollo Bionda, Lollo Rosso, Eichblattsalat) (3), Vogelsalat (1), Pak Choi (1), Spinat (1), Kohlrabi-Blätter (2) und Pfirsiche (1).

*„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 (Akhtar 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). Es ist hoch giftig für Säuger, hoch bienengiftig und hoch giftig für Fische und Wasserorganismen (PPDB, University of Hertfordshire 2019).“*

## Thiacloprid

Thiacloprid ist ein Insektizid das bei vielen Obst und Gemüsekulturen eingesetzt wird. Es gab 57 Nachweise, darunter hauptsächlich in Äpfel, Birnen, Pfirsiche, Marillen, in Beerenobst (Erdbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Ribisel) sowie in Grüner Salat und Kräutern. Es führte zu 6 PRP-Überschreitungen in Kräutern (Dille, Minze, Oregano, Rosmarin und Salbei).

*„Thiacloprid ist ein Insektizid und gehört zur Gruppe der Neonicotinoide. Thiacloprid ist reproduktionstoxisch und vermutlich krebserregend und ist hormonell schädlich (EFSA 2019). Es ist sehr schädlich für Wasserorganismen (PPDB, University of Hertfordshire 2019), stört die Orientierungsfähigkeit bei der Honigbiene (Menzel 2014) und ist gemeinsam mit Ergosterolfungiziden hoch toxisch für Bienen (Wernecke et al. 2019)“.*

In Tabelle 9 finden sich die Wirkstoffe, die 2018 zu einer PRP-Überschreitung führten, mit Angabe der jeweiligen Produkte und deren Herkünften. Insgesamt führten 37 Wirkstoffe zu 128 Überschreitungen der PRP-Obergrenzen in 95 Proben von 38 verschiedenen Produkten.

**Tabelle 9.** Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen mit Produkt und Herkunftangabe 2018. Sortiert absteigend nach Anzahl an PRP-Überschreitungen

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	Anteil PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
Maleinsäurehydrazid	43	18	41,9%	Kartoffeln	Österreich (14)
				Schalotten	Frankreich (4)
Boscalid	265	17	6,4%	Kohlrabi-Blätter	Österreich (1)
				Kräuter, Basilikum	Italien (1), Österreich (1)
				Salat, Hauptel	Österreich (1)
				Salat, Rucola	Italien (2)
				Salat, Spezial	Italien (1), Österreich (1)
				Salat, Vogerl-	Italien (2), Österreich (5)
				Spinat, Baby	Mischung (1)
				Trauben, hell, Italia	Italien (1)
Lambda Cyhalothrin	47	12	25,5%	Kohlrabi-Blätter	Österreich (2)
				Pak-Choi	Mischung (1)
				Pfirsiche	Spanien (1)

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	Anteil PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
				Salat, Rucola	Österreich (3)
				Salat, Spezial	Österreich (3)
				Salat, Vogerl-	Österreich (1)
				Spinat	Österreich (1)
Dithiocarbamate	191	10	5,2%	Birnen, Rocha	Spanien (2)
				Erbsen, Zucker-	Mischung (1)
				Kräuter, Dille	Spanien (1)
				Salat, Häuptel	Österreich (1)
				Salat, Rucola	Italien (1)
				Salat, Spezial	Italien (1), Österreich (2), Österreich/Italien (1)
Difenoconazol	85	7	8,2%	Kräuter, Dille	Österreich (1), Spanien (2)
				Kräuter, Minze	Österreich (1)
				Kräuter, Petersilie, kraus	Österreich (1)
				Kräuter, Rosmarin	Österreich (1)
				Kräuter, Salbei	Österreich (1)
Thiacloprid	52	6	11,5%	Kräuter, Dille	Spanien (1)
				Kräuter, Minze	Österreich (1)
				Kräuter, Oregano	Österreich (1)
				Kräuter, Rosmarin	Österreich (2)
				Kräuter, Salbei	Österreich (1)
Indoxacarb	34	5	14,7%	Kräuter, Rosmarin	Österreich (1)
				Kräuter, Salbei	Österreich (1)
				Kräuter, Thymian	Österreich (1)
				Salat, Häuptel	Österreich (1)
				Salat, Spezial	Österreich (1)
Chlorpyrifos	23	4	17,4%	Kohlrabi-Blätter	Österreich (1)
				Mangos	Peru (1)
				Nektarinen	Griechenland (1)
				Tomaten, Cherry-	Italien (1)
Cyprodinil	109	4	3,7%	Kräuter, Dille	Spanien (1)
				Salat, Spezial	Italien (1), Mischung (1)
				Trauben, hell, Thompson Seedless	Griechenland (1)
Ethephon	30	3	10,0%	Ananas	Mauritius (2)
				Trauben, rot, Crimson Seedless	Südafrika (1)
Fluopyram	93	3	3,2%	Brombeeren	Österreich (1)
				Erdbeeren	Österreich (1)
				Trauben, rot, kernlos	Südafrika (1)
Linuron	9	3	33,3%	Kräuter, Koriander	Spanien (1)

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	Anteil PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
				Kräuter, Petersilie, glatt	Spanien (1)
				Kräuter, Petersilie, kraus	Österreich (1)
Propamocarb	58	3	5,2%	Kräuter, Basilikum	Italien (1)
				Salat, Häuptel	Italien (1)
				Salat, Spezial	Österreich (1)
Acetamiprid	133	2	1,5%	Kräuter, Basilikum	Italien (1)
				Salat, Rucola	Mischung (1)
Bifenazat	8	2	25,0%	Brombeeren	Mexiko (1)
				Erdbeeren	Spanien (1)
Cypermethrin	34	2	5,9%	Brombeeren	Mexiko (1)
				Salat, Häuptel	Österreich (1)
Dimethoat	2	2	100,0%	Erbsen, Zucker-	Mischung (1)
				Kirschen	Österreich (1)
Omethoat	3	2	66,7%	Erbsen, Zucker-	Mischung (1)
				Kirschen	Österreich (1)
Pirimicarb	26	2	7,7%	Kräuter, Koriander	Spanien (1)
				Salat, Häuptel	Österreich (1)
Pyraclostrobin	122	2	1,6%	Salat, Häuptel	Österreich (1)
				Salat, Vogerl-	Österreich (1)
Spinosad	71	2	2,8%	Kräuter, Petersilie, glatt	Spanien (1)
				Salat, Baby leaf	Italien (1)
Tebuconazol	74	2	2,7%	Stachelbeeren	Österreich (2)
Azoxystrobin	111	1	0,9%	Salat, Häuptel	Österreich (1)
Captan	85	1	1,2%	Birnen, Abate Fetel	Italien (1)
Chlormequat	7	1	14,3%	Austernsaitling	Polen (1)
Chlorothalonil	7	1	14,3%	Erbsen, Zucker-	Mischung (1)
Chlorpropham	37	1	2,7%	Kartoffeln	Frankreich (1)
Chlorpyrifos-Zitrus	19	1	5,3%	Orangen	Spanien (1)
Dimethomorph	70	1	1,4%	Salat, Häuptel	Österreich (1)
Fipronil	1	1	100,0%	Grapefruits	Südafrika (1)
Fluazifop-P	5	1	20,0%	Kräuter, Thymian	Österreich (1)
Ffluopicolid	15	1	6,7%	Kräuter, Basilikum	Italien (1)
Fformetanat	2	1	50,0%	Erdbeeren	Griechenland (1)
Imazalil-Zitrus	77	1	1,3%	Mandarinen, Clementinen	Spanien (1)
Myclobutanil	14	1	7,1%	Bananen	Suriname (1)
Pyrimidifen	2	1	50,0%	Kräuter, Rosmarin	Österreich (1)
Thiabendazol	58	1	1,7%	Grapefruits	Südafrika (1)

## Hormonell wirksame Pestizide (EDCs) Reduktionsziele – Reduktionsplan

**Keine hormonell schädlichen Pestizide** Endokrine Disruptoren sind hormonell wirksame Stoffe, die in das empfindliche Hormonsystem eingreifen und so die gesunde Entwicklung von Menschen und Tieren stören können. Ziel ist, die Exposition von Mensch und Umwelt gegenüber hormonell wirksamen Pestiziden zu verringern und keine Rückstände von hormonell schädlichen Pestiziden in Obst und Gemüse. Deshalb wird im PRP intensiv daran gearbeitet, für die relevantesten EDCs (EDC10) Minimierungsstrategien zu entwickeln.

### EDC-REDUKTIONSPLAN im GLOBAL 2000 Pestizid Reduktions Programm



Im Oktober 2015 wurde ein Stufenplan zur Reduktion der Belastung durch hormonell wirksame Pestizide auf frischem Obst und Gemüse im PRP eingeführt.

- In der Informationsstufe wurden die Lieferanten und Produzenten benachrichtigt, wenn sich in den Proben hormonell wirksame Pestizide befanden.
- Seit Oktober 2016 wurden für alle hormonell wirksamen Pestizide die PRP-Obergrenzen halbiert. Die Lieferanten werden informiert, wenn sich eines der 10 hormonell schädlichen Pestizide in den Produkten findet.
- Ab dem Jahr 2020 sollen die Rückstände der 10 priorisierten EDCs (EDC10) 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**. Für diese ist eine schädliche Wirkung wissenschaftlich belegt, und die Exposition gegenüber diesen Pestiziden ist in Österreich aufgrund der Verbrauchsmengen am größten.

### Hormonell wirksame Chemikalien - Was tut sich auf Europäischer Behörden Ebene?

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. Denn erst wenn Testverfahren zur Identifizierung von hormonell schädigenden Pestiziden vorhanden sind, können solche Wirkstoffe in der EU verboten werden.

Mit 20. Oktober 2018 gelten nun die ausgehandelten Kriterien für hormonell wirksame Stoffe. Ein Wirkstoff, Safener und Synergist gilt laut der neuen Verordnung (Nr. 2018/605) als endokriner Disruptor (EDC), wenn er schädliche Auswirkungen bei einem Organismus zeigt, die Funktion des Hormonsystems verändert und die schädlichen Auswirkungen eine Folge der endokrinen Wirkungsweise sind.

Diese Kriterien sind allerdings nicht geeignet, Mensch und Umwelt effektiv vor hormonschädlichen Stoffen zu schützen. Die Beweislast ist zu hoch und macht die Ermittlung von Stoffen als hormonell wirksam sehr schwierig oder gar unmöglich. Nur wenige Stoffe würden deshalb als EDC identifiziert und verboten. Belegte Hinweise für eine endokrine Wirksamkeit sind **nicht mehr ausreichend** für ein Verbot. Damit wird das in der Verordnung (Nr. 1107/2009) festgelegte **Vorsorgeprinzip endgültig ausgehebelt**.

### Hormonell wirksame Chemikalien – Was ist das?

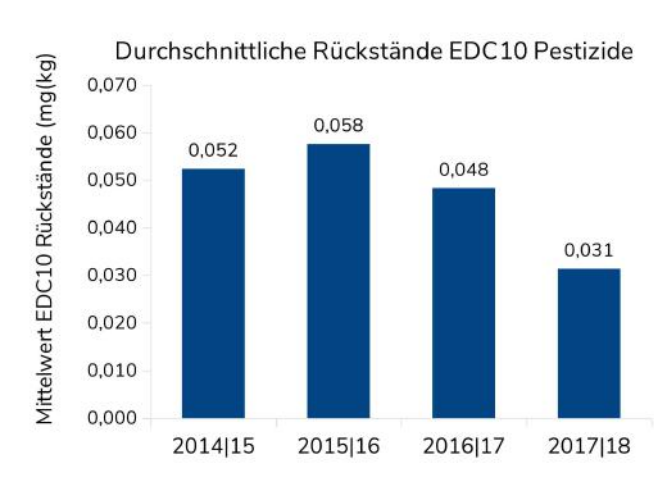
„Die WHO hat hormonell wirksame Chemikalien im Frühjahr 2013 als globale Bedrohung bezeichnet. Denn es deuten immer mehr Studien darauf hin, dass sie zu verschiedenen Krankheiten führen können, die in den vergangenen Jahren häufiger geworden sind.

Endokrine Disruptoren sind Stoffe, die die Fähigkeit aufweisen, hormonelle Steuerungsprozesse bei Menschen und Tieren 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, Kleinkinder und Pubertierende) bergen hormonell wirksame Chemikalien die Gefahr irreversibler Schädigungen, die sich oft erst im späteren Leben manifestieren.

Hormonell wirksame Chemikalien stören vor allem die Fortpflanzung, werden unter anderem mit Unfruchtbarkeit und verfrühter Pubertät als auch mit hormonell assoziierte Krebserkrankungen wie Prostata-, Hoden-, Brust- und Gebärmutterhalskrebs in Verbindung gebracht sowie mit Stoffwechselerkrankungen (Fettleibigkeit, Altersdiabetes), Herz-/Kreislaufkrankungen, neurologische Beeinträchtigungen (Lern-, Gedächtnis-, Verhaltens- und Bewegungsstörungen).“

## Ergebnisse hormonell wirksame Pestizide 2018

**Reduktion um 50 % der Belastung mit EDC10 Pestiziden** Seit Beginn des EDC Reduktionsprogramms zeigt sich ein deutlicher Rückgang der Belastung durch hormonschädliche Pestizide. Nach Einführung konnte der mittlere Rückstand um etwa 40-50 % verringert werden (Abb. 16).



**Abbildung 16.** Entwicklung der mittleren Rückstände (mg/kg) von Top 10 EDCs im Beobachtungszeitraum 2 Jahre vor und 2 Jahre nach Halbierung der PRP-Obergrenzen für EDC-Wirkstoffe

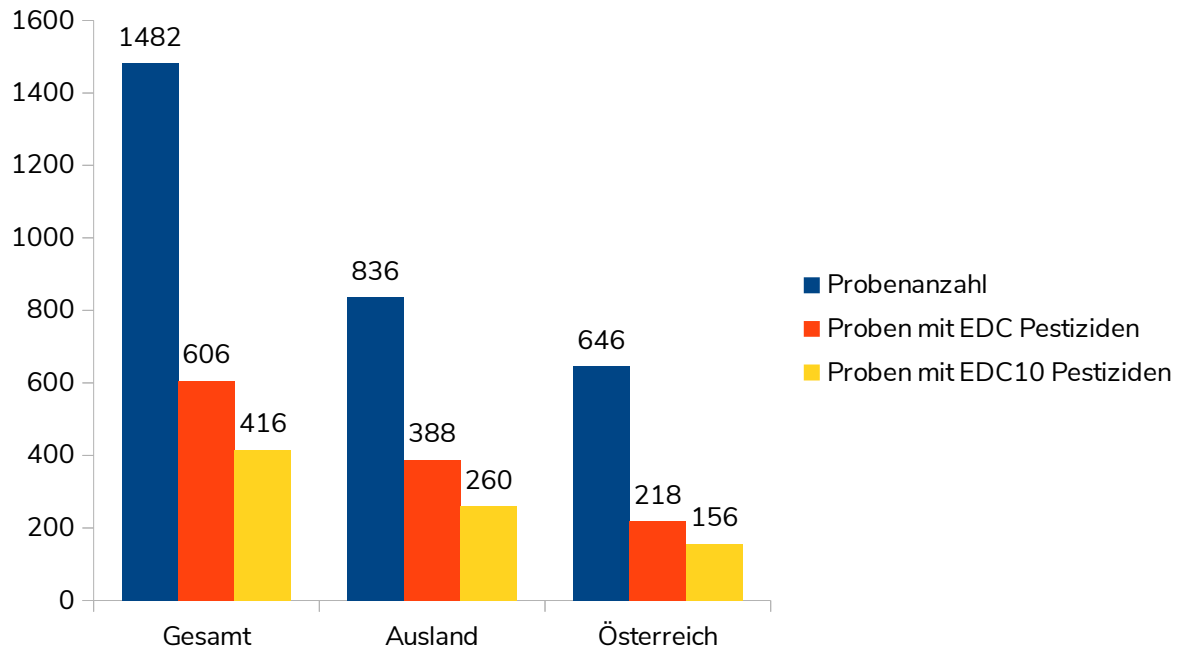
**Häufig Nachweise von Pestiziden mit hormoneller Wirkung** Im Jahr 2018 wurden in den 1482 untersuchten Proben insgesamt 158 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Etwa jedes dritte der nachgewiesenen Pestizide ist hormonell wirksam (48 von 158 verschiedene Pestiziden) (Abb. 20) und 40,9 % der Proben waren mit hormonell wirksamen Pestiziden belastet. 28,1 % der Proben waren mit zumindest einem der EDC10 Pestizide (s.o.) belastet (Abb. 17).

Am häufigsten mit hormonell wirksamen Pestiziden belastet waren Marillen, Mandarinen, Grapefruits, Birnen, Nektarinen (90-95 % der Proben), Ribisel, Zitronen, Orangen, (75-80 %), Äpfel, Pfirsiche, Gurken, Dillle, krause Petersilie, Rosmarin, Pflaumen/Zwetschken (67-73 %).

Betrachtet man die Proben aus Österreich gesondert, zeigt sich, dass beinahe die Hälfte der Proben (46,4 %) Rückstände von EDCs aufweisen (Abb. 17). Von den österreichischen Produkten sind am häufigsten Marillen, Ribisel, Rucola, Äpfel (70-90 % der Proben), krause Petersilie, Rosmarin, Kirschen, Stachelbeeren, Zwetschken, Speziessalat, Thymian (50-65%), Vogelsalat und Birnen (45 %) belastet.

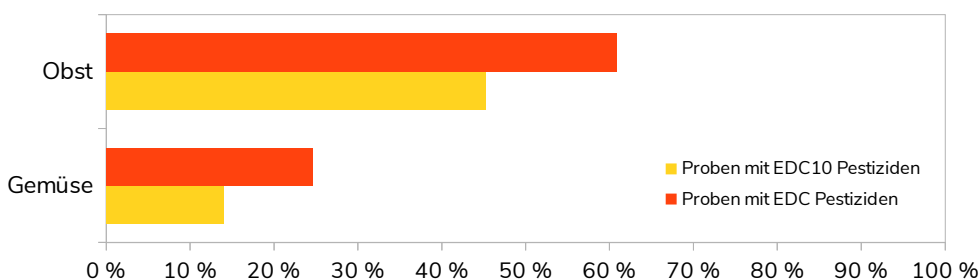


Viele Obst- und Gemüseprodukte enthielten aber nicht nur ein hormonell wirksames Pestizid, sondern waren oft mit mehreren dieser Pestizide belastet (bis zu 8 in hellen Trauben aus Griechenland).



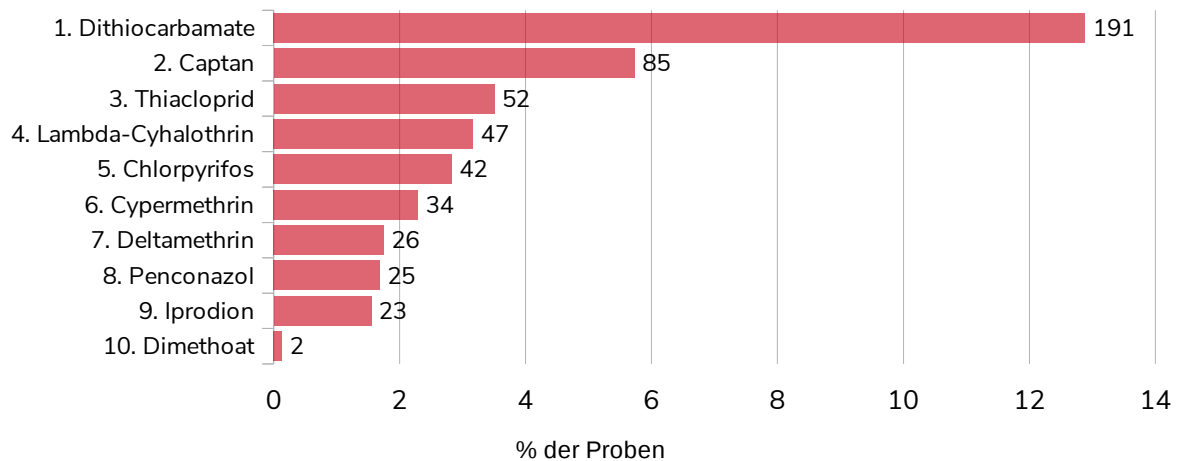
**Abbildung 17.** Anzahl endokrin wirksamer Pestizide (EDC) im Jahr 2018

Bei Obst sind 60,9 % der Proben mit EDCs belastet, bei Gemüse sind es 24,6 % der Proben. Ähnlich ist das Verhältnis bei den Top 10 EDCs, die in 45,3 % der Obstproben und in 14,1 % der Gemüseproben nachgewiesen wurden (Abb. 18).



**Abbildung 18.** Anteil Proben (%) mit hormonell wirksamen Pestiziden (EDC) und Proben mit EDC10 Pestiziden im Jahr 2018

Von den 10 **hormonell schädlichen Pestiziden (TOP 10 EDCs)** fanden sich 2018 am häufigsten die Fungizide Dithiocarbamate und Captan. Weiters wurden die Insektizide Thiacloprid und Lambda-Cyhalothrin häufig nachgewiesen (Abb. 19). In Abbildung 20 sind alle im Jahr 2018 nachgewiesenen hormonell wirksamen Pestizide zu finden.



**Abbildung 19.** Nachweishäufigkeit von 10 hormonell schädlichen Pestizide (TOP 10 EDC) in den 1482 untersuchten Proben im Jahr 2018 (Obst und Gemüse)

Die meisten Nachweise der EDC10 Pestizide gab es bei Obst und hier insbesondere bei Kernobst, Zitrusfrüchten, Steinobst und Trauben. Beim Gemüse werden EDCs weniger häufig nachgewiesen, die meisten Nachweise gibt es bei Blattgemüse, insbesondere Salat und frischen Kräutern (Tab. 10)

**Tabelle 10.** Nachweise der EDC10 Pestizide nach Produktkategorien im Jahr 2018

Pestizide EDC10	EU Kategorie															Summe
	Obst						Gemüse									
	Zitrusfrüchte	Kernobst	Steinobst	Trauben	Beerenobst	Exoten	Wurzelgemüse	Zwiebelgemüse	Kohlgemüse	Blattgemüse	Kräuter	Fruchtgemüse	Hülsengemüse	Stängelgemüse	Pilze	
Probenanzahl	106	172	100	89	119	81	151	68	91	199	92	142	23	26	23	1482
Proben mit EDC10 Pestiziden	52	126	58	35	19	11	7	1	14	48	28	11	5	1	0	416
Captan	0	78	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
Chlorpyrifos	19	1	1	0	0	5	5	1	3	1	5	2	0	0	0	43
Cypermethrin	2	0	15	2	1	5	1	0	1	4	0	0	2	0	0	33
Deltamethrin	0	2	10	1	1	0	0	0	0	5	6	0	1	0	0	26
Dimethoat	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Dithiocarbamate	38	55	30	23	0	0	0	0	0	23	13	5	4	0	0	191
Iprodion	0	1	3	0	2	0	1	0	6	6	2	2	0	0	0	23
Lambda-Cyhalothrin	3	1	5	2	2	2	1	0	5	22	1	2	0	1	0	47
Penconazol	0	0	1	18	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Thiacloprid	1	17	11	0	8	0	0	0	3	4	7	1	0	0	0	52
Summe	63	155	83	46	21	12	8	1	18	65	34	12	8	1	0	527

In **Äpfeln** wurde das Fungizid Captan in 57 % aller Apfel-Proben gefunden, weiters wurden auch Dithiocarbamate (13 %) häufig bei Äpfeln nachgewiesen. Insgesamt wurden 4 der TOP 10 EDCs in Apfelproben nachgewiesen (Captan, Dithiocarbamate, Thiacloprid, Chlorpyrifos). Deshalb wurde ein vom FFG gefördertes Forschungsprojekt zu Alternativen im Apfelanbau von 2015 bis März 2018 durchgeführt, bei dem praxistaugliche Methoden zur Reduktion von Captan und Mancozeb (DTC) mit Erfolg erprobt wurden.

Bei **Birnen** waren Dithiocarbamate mit 71 % Hauptverursacher der EDC-Belastung, gefolgt von den Pestiziden Captan (21 %) und Thiacloprid (14 % der Proben). Insgesamt wurden 6 der TOP 10 EDCs in den Birnenproben nachgewiesen (Dithiocarbamate, Captan, Deltamethrin, Iprodion, lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid).

Auch beim **Steinobst** trug die Gruppe der Dithiocarbamate zur großen EDC-Belastung bei. Hier waren hauptsächlich Marillen, Pfirsiche, Nektarinene und Zwetschken damit belastet (17-40 %). Das Insektizid Cypermethrin wurde häufig in Marillen und Pflaumen nachgewiesen (~30 %). Bei Pfirsichen wurde auch Deltamethrin noch häufig gefunden (25 %). Insgesamt wurden 9 der TOP 10 EDCs in den Steinobstproben nachgewiesen (alle außer Dimethoat).

Bei den **Zitrusfrüchten** wurden Dithiocarbamate ebenfalls am meisten nachgewiesen (36 % der Proben) und das Insektizid Chlorpyrifos wurde auf durchschnittlich 18 % der Proben nachgewiesen. Davon am häufigsten in Grapefruits (47 %) und Pomelos (25 %). In Zitronen gab es keine Rückstände von Chlorpyrifos. Insgesamt wurden 5 der TOP 10 EDCs in den Zitrusproben nachgewiesen (Dithiocarbamate, Chlorpyrifos, Cypermethrin, lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid).

Die Belastung von **Trauben** ist in erster Linie auf Dithiocarbamate (26 % der Proben) und Penconazol (20 %) zurückzuführen. Penconazol wurde ausschließlich bei Trauben und Erdbeeren sowie einmal bei Marilllen nachgewiesen. Insgesamt wurden 5 der TOP 10 EDCs in den Traubenproben nachgewiesen (Dithiocarbamate, Penconazol, cypermethrin, lambda-Cyhalothrin und Deltamethrin).

Bei den **Kräutern** sind ebenfalls die Dithiocarbamate (9 % der Proben) als Hauptverursacher der EDC-Belastung zu nennen. Chlorpyrifos, Deltamethrin und Thiacloprid wurden in etwa 4-5 % der Proben nachgewiesen. Insgesamt wurden 6 der TOP 10 EDCs in den Kräuterproben nachgewiesen.

In **Salaten** trugen Dithiocarbamate und lambda-Cyhalothrin am meisten zur EDC10 Belastung bei. Die Belastung war je nach Salatkultur verschieden. Vogersalat, Spezialsalate, Endivien, Babyleaf-Salate, Rucola, Häuptelsalat und Frissée waren mit hormonell schädlichen EDC10 Pestiziden belastet.

Eisbergsalat, Salatherzen, Römersalat und Radicchio waren ohne EDC10 Pestizide. Insgesamt wurden 7 der TOP 10 EDCs in Blattgemüse gefunden (Dithiocarbamate, lambda-Cyhalothrin, Iprodion, Deltamethrin, Cypermethrin, Thiocloprid und Chlorpyrifos). Um die EDC-Belastung bei österreichischem Häuptelsalat zu reduzieren, wurde von 2015 bis März 2018 ein vom FFG gefördertes Forschungsprojekt von GLOBAL 2000 dazu durchgeführt.

## Ausgewählte EDC-Wirkstoffe

### Captan - EDC10

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 - EDC10

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 der Schilddrüse. Vermehrtes Auftreten von Schilddrüsenkrebs (Kackar et al., 1997), negative Auswirkungen auf die Hirnentwicklung (Overgaard et al., 2013) und das Fortpflanzungssystem (Mahadevaswami et al., 2000; Baligar and Kaliwal, 2001) wurden beobachtet. Das Abbauprodukt Ethylenthioharnstoff, welches bei der Lagerung und bei der Weiterverarbeitung (kochen) ebenfalls entsteht, wird von der EPA (1992) als möglicherweise krebserregend eingestuft und ist schon unterhalb des LOAEL<sup>5</sup> reproduktionstoxisch (Maranghi et al., 2013).**

### Lambda-Cyhalothrin - EDC10

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 (Akhtar 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).

<sup>5</sup> LOAEL = Lowest Observed Adverse Effect Level: Niedrigste Dosis eines verabreichten chemischen Stoffes, bei der im Tierexperiment noch Schädigungen beobachtet wurden

### Iprodion - EDC10

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)**.

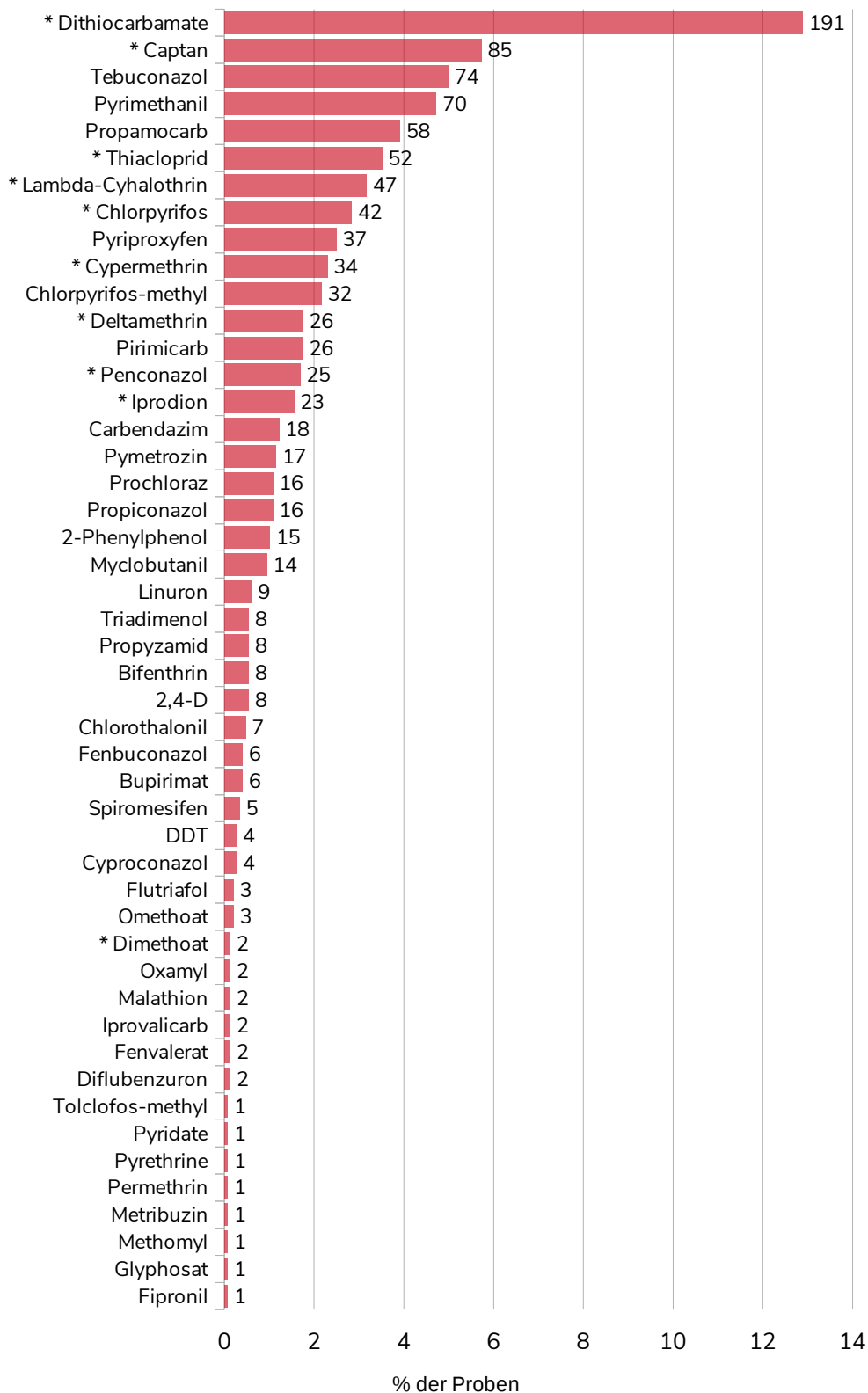
### Thiacloprid - EDC10

Thiacloprid ist ein Neonikotinoid, welches 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)** 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. Zudem ist das Risiko, vor allem für Ungeborene und Kinder, nicht abzuschätzen. Die negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die Artenvielfalt können erheblich sein. Daher muss der Einsatz dieser Mittel beendet werden.



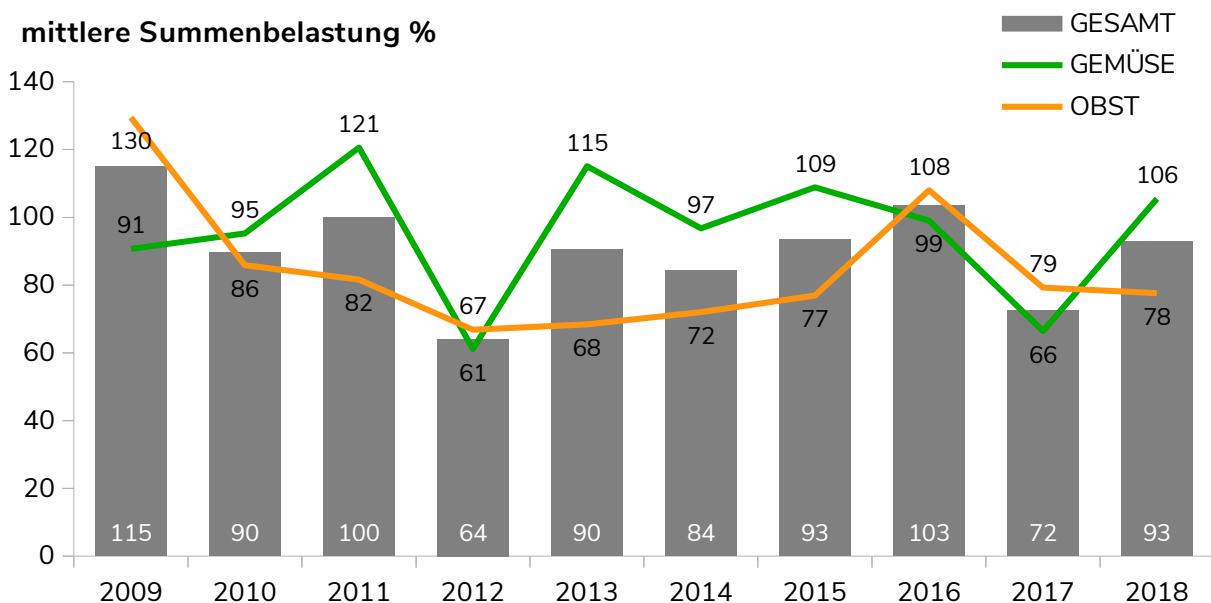
**Abbildung 20.** Nachweishäufigkeit von hormonell wirksamen Pestiziden in den 1482 untersuchten Proben im Jahr 2018 (Obst und Gemüse). Von insgesamt 158 nachgewiesenen Pestiziden sind 48 hormonell wirksam.\* TOP 10 EDCs. Dithiocarbamate wurden 740 untersucht, daher Nachweishäufigkeit 25,8 %.

## Mittlere Summenbelastung

**Rückgang bei Obst. Anstieg bei Gemüse** Die mittlere Summenbelastung ist 2018 angestiegen. Mit 93,0 % lag sie über dem Vorjahr mit 72,4 %. Der maßgebliche Anteil lag dabei bei Gemüse und hier bei den Salat und Kräuterproben. Bei den Obstproben gab es einen Rückgang gegenüber beiden Vorjahren 2016 und 2017. Vor dem Hintergrund der Halbierung der PRP-Obergrenzen für EDC-Wirkstoffe seit Ende 2016 ist vor allem das Ergebnis bei den Obstproben erfreulich, da hormonell wirksame Pestizide beim Großteil der Obstprodukte nachgewiesen wurden (Ergebnisse hormonell wirksame Pestizide 2018, S.56).

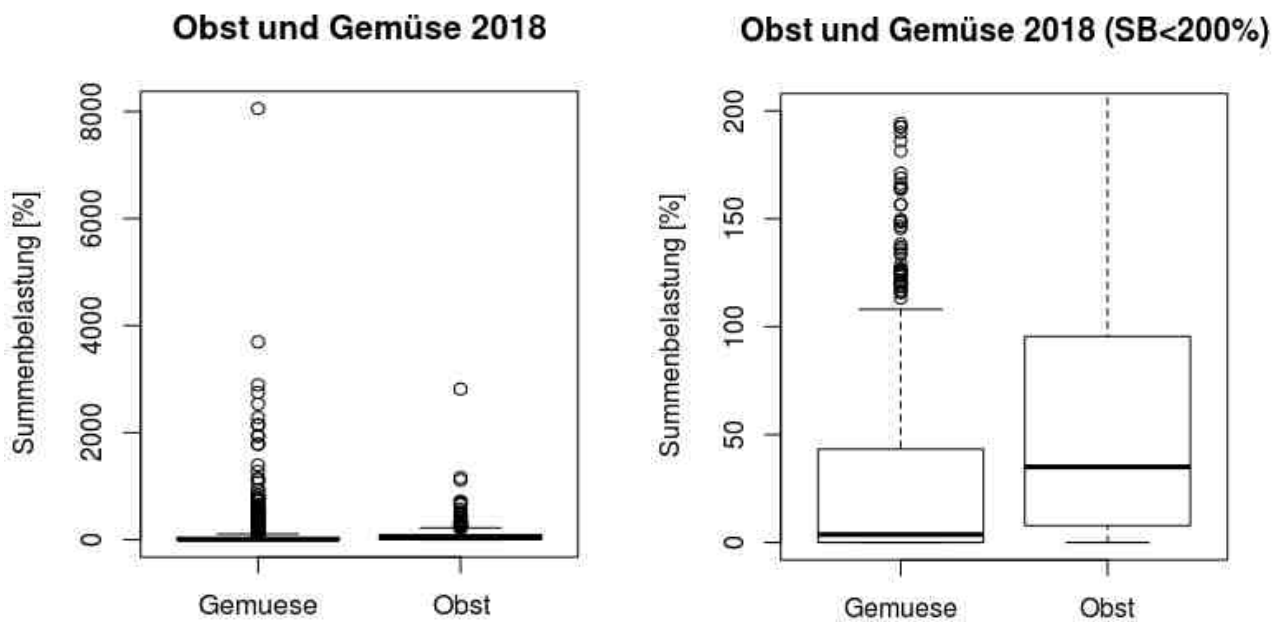
Betrachtet man die mittlere Summenbelastung von Obst und Gemüse, so zeigt sich, dass Obst mit einer durchschnittlichen Summenbelastung von 78 % weniger belastet war als Gemüse mit 106 %.

Im langjährigen Vergleich lag die durchschnittliche Gesamtbelastung von Obst und Gemüse im Jahr 2018 im Bereich der Jahre 2010 bis 2016 bis auf das Ausnahmejahr 2012 (Abb. 21).



**Abbildung 21.** Mittlere Summenbelastung von Obst und Gemüse in den Jahren 2009 bis 2017

Abbildung 22 zeigt die Verteilung der Summenbelastung der einzelnen Proben bei Obst und Gemüse im Jahr 2018 anhand von Boxplots. Hier ist ersichtlich, dass vor allem wenige Proben, sogenannte Ausreißer mit sehr hohen Summenbelastungen, für die Erhöhung des durchschnittlichen Mittelwerts verantwortlich waren. Jedoch hatten 50 % der untersuchten Gemüseproben (der Median der Gemüseproben) nur eine Summenbelastung zwischen 0,00 % und als 3,70 % und bei drei Viertel der Proben lag die Summenbelastung unter 42,57 %. Bei den Obstproben lag der Median bei 35,18 % und bei 75 % der Obstproben lag die Summenbelastung unter 95,51 %.

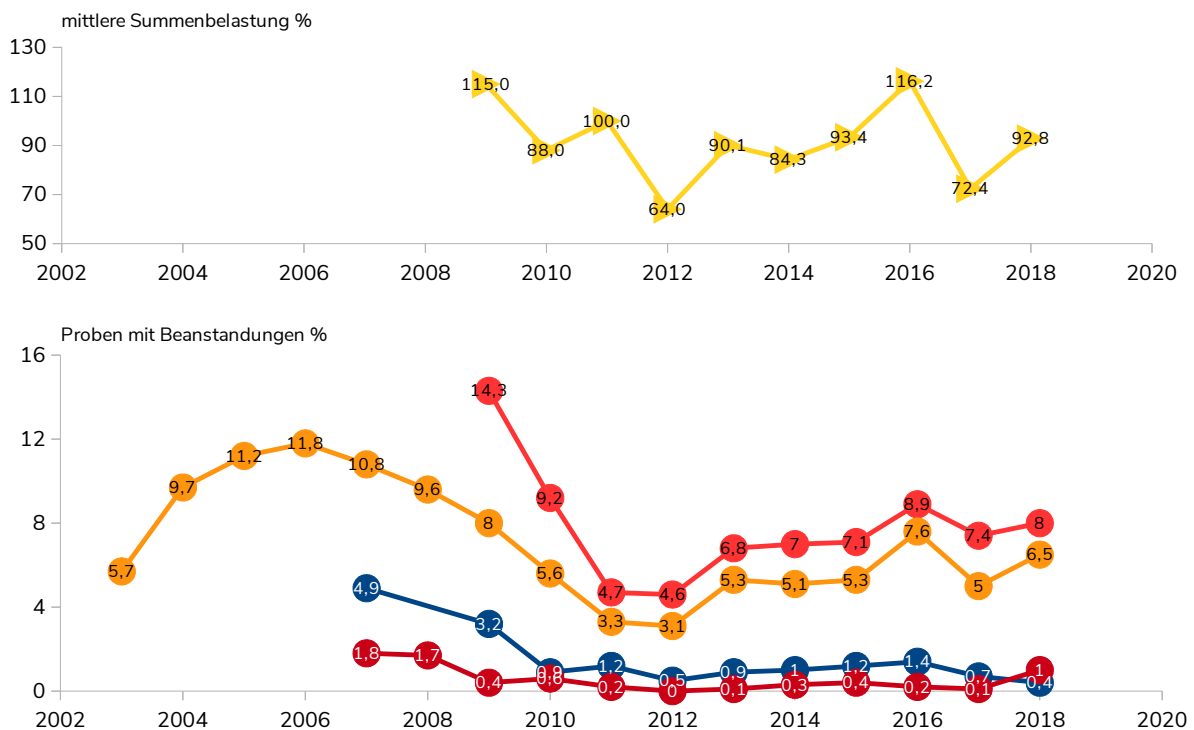


**Abbildung 22.** Summenbelastung (%) Obst und Gemüse 2018



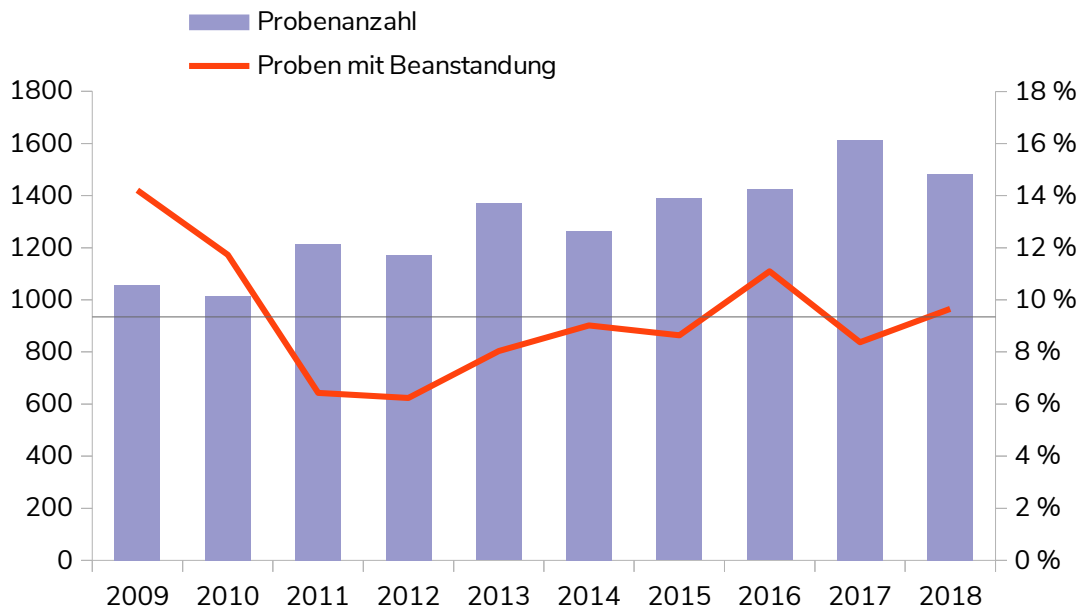
## Entwicklung der Belastungssituation bei ausgewählten Produktgruppen

Die Belastungssituation des REWE Obst- und Gemüsesortiments zeigt seit der Einführung des PestizidReduktionsProgramms im Jahr 2002 eine nachweisbare Reduktion der Belastungssituation. In Abbildung 23 sind die Entwicklungen der bewerteten Kriterien dargestellt. Die PRP-Obergrenze wurde nach der Einführung im Jahr 2003 bereits im Jahr 2004 halbiert. 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 umfangreichen Zusatzuntersuchungen, u.a. der Dithiocarbamate, (siehe Seite 21) 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. Im Folgenden wird der Status bei einzelnen Produktgruppen besprochen.



**Abbildung 23.** Entwicklung der Bewertungskriterien über den Zeitraum 2003 bis 2018

2004: alle PRP-OG wurden halbiert (Verzehrmenge von 500g auf 1000g erhöht); 2009: Summenbelastungsobergrenze wurde eingeführt. 2016: PRP-OG für EDC wurde halbiert



**Abbildung 24.** Proben mit Beanstandungen (Überschreitung HW, ARFD, SB|PRP) und Entwicklung der Probenanzahl in den Jahren 2009 bis 2018. schwarze Linie: MW der Beanstandungen 2009 bis 2018, 2009: Summenbelastungsobergrenze wurde eingeführt. 2016: PRP-OG für EDC wurde halbiert

Die Produktkategorie **Fruchtgemüse** umfasst viele Produkte und hatte insgesamt eine sehr geringe mittlere Summenbelastung von durchschnittlich 32 % im Zeitraum 2009 bis 2018 (min. 15 % und max. 56 %). Vereinzelt kam es bei Chilis, Gurken, Okra, Tomaten, Paprikas, Pfefferonis und Zuckermelonen zu höheren Belastungen und Überschreitungen. Bei Produkten aus Österreich kam es bis auf SB-Ü bei Cherrytomaten (2009), Rispentomaten (2010) und bei Paprika (2011, 2013) zu keinen Überschreitungen der bewerteten Kriterien. Bei Tomaten führten in den letzten vier Jahren ausschließlich Cherrytomaten (Marokko, Italien) zu SB-Überschreitungen.

**Zitrusfrüchte** sind Produkte mit einer eher hohen Belastungssituation, vor allem durch den Einsatz von Schalenbehandlungsmitteln. Bereits 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 2013 eine sehr geringe Belastung von durchschnittlich 18 % ( 9-41 %) und es kam zu keinen SB-Überschreitungen. Bei Limetten kommen meist keine Schalenbehandlungsmitteln

zum Einsatz. Bei den übrigen Zitrusfrüchten wie Grapefruits, Orangen, Mandarinen, Pomeols und Zitronen ist die Belastungssituation stark vom Herkunftsland abhängig. So führen bei *Grapefruits* aus Zypern jedes Jahr etwa 50 % der Proben zu Überschreitungen. Die Bereitschaft der dortigen Produzenten, ihre herkömmliche Form des Pestizid-Managements zu ändern, hält sich in Grenzen. 2018 führten erstmals seit 2012 wieder Proben aus Südafrika zu Überschreitungen. Bei den Grapefruits aus Spanien führte das letzte Mal 2010 eine Probe zu SB-Überschreitungen. Orangen und Mandarinen kommen hauptsächlich aus Spanien und Südafrika. Bei den südafrikanischen *Mandarinen* gab es seit 2016 keine Überschreitungen, spanische führen jedes Jahr zu Überschreitungen. Bei *Orangen* sind hingegen die südafrikanischen Orangen höher belastet als die aus Spanien.

Bei **Steinobst** kommt es vor allem bei Kirschen und Marillen sowie auch regelmäßig bei Nektarinen und Pfirsichen zu SB-Überschreitung. Bei *Kirschen* kommt es jedes Jahr zu Überschreitungen, sowohl bei österreichischer als auch bei Ware aus dem Ausland. Die restlichen Produkte aus Österreich (Marillen, Pfirsiche und Zwetschken) haben seit Jahren eine geringe durchschnittliche Summenbelastung und seit 2009 gab es nur bei Marillen in den Jahren 2009 und 2011 SB-Überschreitungen. Bei Ware aus dem Ausland (Marillen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken) gab es bei durchschnittlich 7 % der Proben SB-Überschreitungen, hauptsächlich bei Nektarinen und Pfirsichen und regelmäßig bei Marillen bis auf das Jahr 2018.

Beim Steinobst spüren wir die Auswirkungen des Klimawandels sowohl in Österreich als auch im Mittelmeerraum. Spätfröste, Trockenheit oder Dauerregen, aber auch neue Schädlinge wie die Kirschessigfliege oder die marmorierte Baumwanze stellen eine zusätzliche Belastung dar. Steinobst zählt zu einer der Produktgruppen, die häufig mit hormonell wirksamen Pestiziden belastet sind (Kapitel Ergebnisse hormonell wirksame Pestizide 2018 S.56). Bei einzelnen Produkten, wie z.B. Kirschen, Zwetschken und Marillen, gibt es durch fehlende Zulassungen der Hersteller kaum noch Alternativen zu EDC-Wirkstoffen. Die Umsetzung der EDC-Reduktionsziele wird entsprechend intensive Kommunikation erfordern. Die Betriebe müssen darin unterstützt werden, mittelfristige Strategien zu entwickeln, um die neuen Herausforderungen zu bewältigen und gleichzeitig ohne schädliche EDCs auszukommen.

Die Rückstandsbelastungen bei **Kernobst** ist bei Äpfel und Birnen sehr unterschiedlich. Birnen sind vor allem durch Dithiocarbamrückstände höher belastet (mittlere Summenbelastung 2009 bis 2018: Birnen 110 % und Äpfel 43 %). Äpfel haben eine geringe Pestizidbelastung, jedoch sind mit Captan und Mancozeb hormonell schädliche Pestizide im Großteil der Apfelproben vorhanden. Es wird intensiv an der Vermeidung dieser Pestizide gearbeitet. Dazu führte GLOBAL 2000 von 2015 bis 2018 ein vom FFG finanziertes Projekt durch. Die Ergebnisse zeigten, dass die gegen Lagerfäule eingesetzte Heißwasserdusche die gleichen Wirkungsgrade wie Captan erreicht und dabei praxistauglich ist. Mancozeb konnte durch Spritzplanänderungen ebenfalls ersetzt werden, vorerst

durch andere chemische Pestizide. In den Versuchen wurden jedoch mit Schwefel- und Kupferpräparaten eine alternative Strategien erprobt. Bereits jetzt ist eine rückstandsfreie Apfelproduktion möglich (Pestizide < 0,01 mg/kg), dies wird vom Handel jedoch noch nicht unterstützt.

Bei **Kräutern** findet man jedes Jahr hohe Belastungen und Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte, vor allem bei Basilikum, Petersilie und Dille. Schnittlauch hatte in den letzten Jahren hingegen keine hohen Rückstandsbelastungen. Rosmarin, Thymian und Salbei zeigten in den letzten Jahren ebenfalls keine Rückstandsproblematik, durch einen Lieferantenwechsel gab es jedoch im Jahr 2018 bei diesen Produkten Überschreitungen der Summenbelastung und der gesetzlichen Grenzwerte, sowohl durch Fungizide als auch Insektizide.

Bei **Trauben** ist der Anteil an Proben ohne Pestizidrückstände sehr gering. So waren seit 2014 nur 3,8 Proben von etwa jährlich 80 Proben rückstandsfrei und in etwa 84,0 % der Proben wurden mehrere Wirkstoffe nachgewiesen. 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 Italien führen feuchte Wetterbedingungen vor allem gegen Ende der Saison zu erhöhten Fungizidbelastungen. Dunkle (rote und blaue) Trauben werden mit dem Wachstumsregulator Ethephon behandelt, um eine regelmäßige Farbgebung zu erreichen. Ethephon kann reizend auf Haut und Schleimhäute wirken, zu vermehrtem Harndrang und Durchfall führen und in hohen Dosen neurotoxische Wirkung haben.

In der Kategorie **Salatarten** gab es bei *Häuptelsalat* seit 2013 geringere Dithiocarbamatrückstände und seit 2015 fast keine Nachweise des problematischen Wirkstoffs Iprodion. Das möglicherweise krebserzeugende und reproduktionstoxische Fungizid Boscalid wird jedoch bei etwa der Hälfte der Proben nachgewiesen. Zudem ist diese Pestizid langlebig und giftig für Regenwürmer und Wasserorganismen. Bei Häuptelsalat ist vor allem die Wintersaison problematisch, da hier aufgrund der Anbaubedingungen erhöhte Fungizidrückstände zu finden sind. Hohe Belastung finden sich ganzjährig in *Rucola* und *Vogerlsalat*. Geringe Belastungen mit Pestiziden zeigen sich seit Jahren bei *Eisbergsalat* über das ganze Jahr.

## Convenience

Convenience-Produkte werden beliebter und spielen im Supermarkt eine immer größere Rolle. GLOBAL 2000 und REWE reagierten auf diesen wachsenden Markt mit einer gesteigerten Beprobung. 2018 wurden bereits 22 Convenience-Proben untersucht. Da diese Mischungen aus

verschiedenen Einzelkomponenten bestehen, ergaben sich daraus 82 Einzelproben. Mehr als die Hälfte der analysierten Proben gehörte der Produktgruppe der Salate an, die auch für die meisten Beanstandungen sorgte. Anhand der Ergebnisse ist deutlich geworden, wie notwendig die Beprobung dieser Produkte ist. Insgesamt wurden in 20 % der untersuchten Komponenten Auffälligkeiten festgestellt. Es gab eine Überschreitung des gesetzlichen Höchstwerts sowie elf Überschreitungen der Summenbelastungs-Obergrenze. Die höchste mittlere Summenbelastung war auf Salaten zu finden (221 %), mit Rucola als Spitzenreiter (430 %). Da die Einzelkomponenten gemeinsam eingepackt sind, müssen vor allem bei Höchstwertüberschreitungen Kontaminationen abgeklärt werden. Derzeit gibt es rund 17 verschiedene Mischungen im Sortiment von REWE, die Probenanzahl wird für das Jahr 2019 noch weiter erhöht. Die Vermutung hat sich bestätigt, dass bei Convenience-Produkten Handlungsbedarf besteht. Das PRP reagiert darauf mit intensiver Kontrolle und verstärkter Zusammenarbeit mit LieferantInnen und ProduzentInnen.

## FAZIT

GLOBAL 2000 ist 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 jedoch durch die Verwendung neu zugelassener Wirkstoffe ändern, ist aber auch saison- und wetterabhängig. Durch die Erfahrung der GLOBAL 2000 Experten werden diese Risiken aber gut überwacht und streng kontrolliert. Deshalb ist es wichtig, weiterhin 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.

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.

Die **Veröffentlichung** aller Pestizidrückstände erfolgt weiterhin aktuell und direkt aus unserer GLOBAL 2000 PRP-Datenbank auf der Homepage von **BILLA** und von **MERKUR**. Die jährlichen Ergebnisse und Entwicklung finden Sie weiterhin hier im STATUSBERICHT Chemischer Pflanzenschutz.

## AUSBLICK

Es besteht weiterhin dringender Handlungsbedarf bei der Produktion von Obst und Gemüse den Pestizideinsatz zu reduzieren, vor allem vor dem Hintergrund des Klimawandels und seinen Herausforderungen für die Landwirtschaft.

Schwerpunkt unserer Arbeit wird weiterhin bei der Reduktion von hormonell schädlichen Pestiziden, den Endokrinen Disruptoren (EDC), liegen. Die Herausforderungen liegen hier vor allem bei Kern- und Steinobst, Zitrus, Trauben und Salat sowie den Wirkstoffen, Captan, Dithiocarbamaten, Chlorpyrifos, Thiacloprid und Penconazol.

Wir werden dazu die bewährte Zusammenarbeit in Form von Betriebsbesuchen, Lieferantentreffen und den Austausch mit der Beratung fortführen, damit praxistaugliche Methoden zur EDC-Reduktion in allen Produkten weiter vorangetrieben werden.

Bei einigen Produkten spüren wir die Auswirkungen des Klimawandels sowohl in Österreich als auch im Mittelmeerraum. Spätfröste, Trockenheit oder Dauerregen, aber auch neue Schädlinge wie die Kirschessigfliege oder die marmorierte Baumwanze stellen eine zusätzliche Belastung dar. Betriebsbesuche von AgrartechnikerInnen des PRP in Spanien im Februar 2019 haben gezeigt, dass die Witterung eine neue Herausforderung für die kommende Saison darstellen könnte. Eine bisher unbekannte Schildlaus-Art ist im Anmarsch und trifft derzeit v.a. Orangen. Sie wird mit Chlorpyrifos-methyl bekämpft. Das PRP wird den Einsatz dieses Wirkstoffs genau verfolgen.

Die Umsetzung der Pestizidreduktion wird entsprechend intensive Kommunikation erfordern. Die Betriebe müssen darin unterstützt werden, mittelfristige Strategien zu entwickeln, um die neuen Herausforderungen zu bewältigen und gleichzeitig ohne schädliche EDCs auszukommen.

Nach 15 erfolgreichen Jahren in der REWE Group Österreich wird das Pestizidreduktionsprogramm mit seinen strengen Grenzwerten in der REWE Group nun auch international umgesetzt. Die Länder im Osten werden einige Zeit brauchen, um die Standards einzuhalten. Häufig hat die Produktion in diesen Ländern mit Altlasten in den auf Jahrzehnte verseuchten Böden zu kämpfen. Zudem werden auch nicht zugelassene Pestizide in den Produkten nachgewiesen. Für die REWE Group Deutschland werden nun ebenfalls alle Proben nach der gesundheitlichen Summenbelastung bewertet und Überschreitungen haben eine unmittelbare dichtere Kontrolle der Produkte zu Folge. Wird ein PRP-Grenzwerte überschritten, so wird das Produkt so lange gesperrt, bis Ware geliefert werden kann, die nachweislich die PRP-Kriterien einhält.

GLOBAL 2000 wird auch weiterhin in Österreich und auf europäischer Ebene den Zulassungsbehörden genau auf die Finger schauen und gegen Gift auf den Äckern und in unserem Essen kämpfen.

# 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 2018 und vergleicht die Ergebnisse mit den Jahren 2013 bis 2017.

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

## 2.1 Das GLOBAL 2000 Pestizid-Reduktions-Programm

## 2.2 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.

Die **Probennahme** erfolgte sowohl im REWE-Frischdienstlager in Inzersdorf als auch in den Außenlagern Ansfelden, Hallein, Kalsdorf und Stams und wurde von REWE-MitarbeiterInnen und seit September 2013 in Inzersdorf von GLOBAL 2000-MitarbeiterInnen durchgeführt. Um die Rückverfolgbarkeit der Produkte zu gewährleisten, werden in einem Probenbegleitschreiben alle verfügbaren Daten des Produktes dokumentiert. Jede Probe erhält einen Probencode, mit dem diese eindeutig identifiziert werden kann.

Die **Untersuchung der Proben** wird seit 2017 zum Großteil bei der GBA GmbH und beim Labor Bilacon GmbH 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 zirka 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.

## 2.2 Datenerhebung und Datenbewertung

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

Die **Bewertungskriterien** sind:

- Der ARfD-Wert (akute Toxizität), Kap. 2.4.1 und 7.1.1
- Die PRP-Obergrenzen (chronische Toxizität), Kap. 2.4.2 und 7.1.2.2
- Die Summenbelastung (Cocktaileffekt/Mixture Toxicity, SB), Kap. 2.4.2 und 7.1.2.3
- Die gesetzlichen Höchstwerte (HW), Kap. 2.4.3
- Nachweis von verbotenen Wirkstoffen, Kap. 2.4.4

## 2.3 Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die Lieferanten werden über alle Ergebnisse und die Bewertungen ihrer untersuchten Produkte informiert. Sollten die geforderten PRP-Kriterien nicht erfüllt sein, wird umgehend mit den verantwortlichen Lieferanten und den ProduzentInnen an der Erforschung der Ursachen und der Lösung des Problems gearbeitet. Außerdem tritt mit einer Überschreitung das **PRP-Prozedere** (Kap. 2.4) 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. 7.1.1) verursacht und gleichzeitig der gesetzliche Höchstwert durch einen anderen Wirkstoff überschritten, so tritt das Prozedere für den Fall einer ARfD-Überschreitung in Kraft (Kap. 2.4.1). Es gilt **ARfD > HW > PRP/SB**.

## 2.4 Das Prozedere bei Überschreitungen

### 2.4.1 ARfD-Überschreitungen

Im Fall einer ARfD-Überschreitung (Kap. 7.1.1) wird keine Analysentoleranz<sup>6</sup> berücksichtigt. Das betroffene Produkt der verantwortlichen Lieferanten 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 Lieferanten 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.

### 2.4.2 PRP- und SB-Überschreitungen

Bei Überschreitungen einer PRP-Obergrenze (Kap. 7.1.2.2) oder der maximal zulässigen Summenbelastung (Kap. 7.1.2.3) wird die Analysentoleranz (Kap. 2.4.1) 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 Lieferanten 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 Lieferanten befindet sich ab diesem Zeitpunkt im Beobachtungsstatus.

---

<sup>6</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 Messgenauigkeit 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.)

### **Sperre:**

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

Die Mindestdauer für eine Sperre beträgt fünf Werktage. Die Sperre wird nach dieser Frist erst dann aufgehoben, wenn der/die betroffene Lieferanten 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 Probennahmen 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. 7.1.2.3) ist jede PRP-Überschreitung automatisch auch eine SB-Überschreitung.

### **2.4.3 Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte**

Seit September 2009 gilt bei Höchstwertüberschreitungen im PRP folgendes Prozedere: Bei Überschreitung des gesetzlichen Höchstwerts innerhalb der Analysentoleranz (Kap. 2.4.1), das heißt zwischen 100 % und 200 % des Grenzwerts, wird sofort eine Expressanalyse des betroffenen Produktes dieses Lieferanten in Auftrag gegeben. Zeigt auch diese Expressanalyse eine Höchstwertüberschreitung innerhalb der Analysentoleranz oder darüber, erfolgt eine mindestens fünftägige Sperre des Produktes der verantwortlichen Lieferanten. 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 Lieferanten umgehend – ohne eine Expressanalyse oder Folgeprobe abzuwarten – für mindestens fünf Werktage gesperrt, die

betroffene Ware wird vom REWE-Frischdienstlager nicht mehr ausgeliefert und aus den Filialen zurückgeholt. Die Ware gilt gesetzlich als nicht verkehrsfähig.

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

### **2.4.4 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 Lieferanten dürfen dieses Produkt erst nach einer Stellungnahme und Vorlage einer Vorabanalyse, welche die Einhaltung der geforderten Qualitätskriterien bestätigt, wieder liefern.



# **3 WARENKORB**

## **Belastungswerte**

### **der Jahre 2009 bis 2018**



## 3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2018

Im Jahr 2018 wurden von GLOBAL 2000 1482 Proben (2017: 1603, 2016: 1424, 2015: 1389 Proben, 2014: 1264 Proben, 2013: 1369 Proben) im Rahmen des **PestizidReduktionsProgrammes** (PRP) gezogen und 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 2018 sonstige Salatarten (150), Äpfel (116), Kräuter und Spinatarten (99), Kohlgemüse (92), Trauben (89), Kartoffeln (85) und sonstiges Beerenobst (75) untersucht (Anzahl der Proben in Klammer). Im Vergleich zum Vorjahr 2017 wurden deutlich mehr Proben von den Produktgruppen „Kräuter und Spinatarten“ und „Kohlgemüse“ gezogen. Wie schon im Vorjahr wurden aufgrund der Risikobewertung mehr Proben von „sonstige Salatarten“ und „sonstiges Beerenobst“ als in den Jahren davor gezogen.

Die Pestizidbelastung für uns KonsumentInnen ist im Jahr 2018 gesunken. Die Belastungswerte 1 und 2 zeigten einen Rückgang, Der Belastungswert 3 zeigte allerdings einen Anstieg. Einen BW3 gab es bei 4 Produktgruppen, darunter bei Pfirsichen wie im Vorjahr.

Die Belastungswerte werden in den folgenden Abschnitten separat interpretiert. Die genauen Auswertungen zu den einzelnen Produkten sind in Kapitel 4 zu finden. In Tabelle 11 und Tabelle 12 sind die wichtigsten Werte der Produktgruppen des Warenkorbbes der Jahre 2009 bis 2018 dargestellt. Tabelle 11 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 112 und 113 angeführt. Die daraus berechneten Belastungswerte sind in Tabelle 12 dargestellt.

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

*„Im PRP werden die Proben **risikoorientiert** gezogen. Das heißt, von Produkten die hinsichtlich Pestizidrückständen stärker belastet sind, Lieferanten und Herkünften die in der Vergangenheit besonders aufgefallen sind und von Produkten die häufiger verzehrt werden, werden mehr Proben genommen. In den Ergebnissen können sich damit höhere Belastungen ergeben als bei einer rein zufälligen, repräsentativen Beprobung. Die risikoorientierte Probenziehung ist jedoch das geeignete Instrument, um das maximale Belastungsrisiko für KonsumentInnen durch Pestizide von Obst- und Gemüseprodukten zu erkennen und stark belastete Produkte genau zu überprüfen.“*





**Tabelle 12. Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2018 (Reihenfolge wie in Kapitel 4)**

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	2017	2018	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Orangen, Grapefruits	43	38	48	68	71	52	59	51	62	52	1575	865	670	737	675	635	707	1566	817	696	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,07	0,2	0,6	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandarinen, Clementinen	34	35	39	45	36	35	36	36	34	21	714	459	467	407	363	479	364	684	458	321	0,7	0,2	0,1	0	0,1	0,2	0	0,7	0,5	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zitronen, Limetten	16	14	20	22	28	27	35	46	38	31	166	118	191	169	102	74	206	227	193	154	0,2	0,3	0,4	0,2	0	0,1	0,3	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0
Äpfel	74	102	142	155	166	144	147	140	152	116	625	533	464	398	408	481	412	536	593	436	0	0,08	0	0,02	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0
Birnen	111	109	89	91	58	62	64	56	56	56	274	267	203	133	164	166	239	387	149	156	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,7	0,1	0,2	0,07	0,03	0	0	0	0	0,06	0	0	0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	77	49	50	48	64	61	64	75	81	68	371	243	524	196	212	357	210	335	296	278	0,4	0	0,2	0,08	0,1	0,4	0,1	0,3	0,05	0,1	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0,05	0,06
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	48	27	36	36	32	34	27	37	43	32	65	69	146	70	45	35	48	122	115	127	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0	0,1	0,4	0,2	0,1	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0
Trauben	122	113	92	74	80	76	83	68	80	89	388	268	172	170	282	396	337	273	151	322	0,3	0,2	0	0	0,2	0,3	0,2	0,2	0	0,2	0	0,03	0	0	0	0	0,14	0,06	0	0,04
Erdbeeren	25	30	30	22	28	29	32	44	35	44	79	67	67	71	78	63	133	102	104	137	0	0,1	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Beerenobst	37	40	30	35	64	47	58	62	77	75	35	21	14	11	35	13	21	21	23	20	0,3	0,2	0,1	0	0,4	0	0,2	0,3	0,2	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bananen	28	19	20	18	17	13	11	18	20	17	3882	463	587	860	383	530	767	1039	1279	935	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Exotenfrüchte	46	34	44	49	77	57	56	67	75	66	195	142	196	183	73	113	102	166	170	160	0,08	0	0,2	0,1	0,05	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06
Kartoffeln	23	26	51	44	78	84	93	90	89	85	3133	1548	1569	2631	2091	1776	1364	2001	1666	2135	0,5	0,4	0,2	0,6	0,6	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	8	18	34	23	32	42	72	58	73	66	85	303	357	19	75	48	311	117	764	112	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	2	4	42	34	36	50	41	44	63	68	22	0	86	105	132	663	250	325	482	405	0	0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	0,5	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomaten	67	58	65	55	78	63	62	45	49	40	546	316	335	145	176	923	180	436	1080	253	0,1	0,1	0,1	0	0,05	0,2	0	0,1	0,1	0,1	0	0,07	0	0	0	0,12	0	0	0	0
Paprika	46	36	63	43	50	35	33	41	51	32	120	132	112	88	63	52	83	86	129	52	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0
Melonen	11	9	12	13	18	25	15	22	26	20	112	70	26	11	19	95	16	78	26	26	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0
Sonstiges Fruchtgemüse	11	8	22	22	48	50	43	66	66	51	16	194	48	39	162	211	468	146	171	181	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0,06	0	0
Kohlgemüse	9	20	46	48	50	40	71	72	78	92	67	114	53	100	74	8	40	306	90	350	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haupt Salat	44	38	53	54	50	47	41	38	38	39	542	345	275	311	472	518	290	231	192	441	0,7	0,3	0,3	0,4	0,3	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,09	0	0	0	0	0,08	0,09	0	0	0
Sonstige Salatarten	86	86	91	78	107	88	121	119	158	150	499	425	277	462	446	657	496	450	343	1027	0,4	0,4	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
Kräuter und Spinatarten	60	58	47	60	62	49	51	60	69	99	20	58	256	43	115	98	269	106	57	80	0,3	0,8	0,4	0,2	0,8	0,7	1,0	0,8	0,7	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hülsengemüse	19	21	17	19	21	21	22	22	26	23	71	119	2	11	374	21	1	4	17	26	0,6	0,7	0	0,2	0,4	0,2	0	0,1	0	0,3	0,20	0	0	0	0,18	0	0	0	0	0
Stängelgemüse	2	17	16	1	1	16	30	27	35	26	0	9	92	0	16	40	12	18	13	13	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilze	7	5	14	13	17	17	22	20	29	24	29	0	71	10	27	82	15	23	49	35	0	0	0,6	0	0,2	0,2	0	0,2	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1056	1014	1213	1170	1369	1264	1389	1424	1603	1482	13629	7149	7260	7379	7046	8512	7368	9778	9430	8881	6,9	4,6	3,8	2,9	4,4	4,8	4,8	7,5	5,2	5,1	0,4	0,3	0,3	0,0	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2

oranjer Seitenbalken = Obst, grüner Seitenbalken= Gemüse  
 rot hervorgehoben die Top 5 in den Einzeljahren

## 3.2 Ergebnisse Belastungswerte

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

Der **Belastungswert 1** (BW<sub>1</sub>) (Tab. 13) dient zur Bewertung der **chronischen Toxizität**. Er beinhaltet die durchschnittliche Summenbelastung (SB) von Pestizidrückständen im Untersuchungsjahr (Tab. 12) und den durchschnittlichen Jahresverbrauch der Produktgruppen pro Person (Tab. 112).

Der BW<sub>1</sub> des gesamten Warenkorbes 2018 betrug 8881. Er war damit niedriger als in den beiden Vorjahren, lag aber wie schon in den beiden Vorjahren über den Belastungswerten der Jahre 2010 bis 2015 (Tab. 12, Tab. 16). Einer der Gründe ist die seit Oktober 2016 gültigen Halbierung der PRP-Obergrenzen bei insgesamt über 80 hormonell wirksamen Pestiziden und die damit höheren Summenbelastungen, auch bei gleichbleibenden mittleren Pestizidrückständen.

Den größten Anteil am **Rückgang** des BW<sub>1</sub> hatten im Vergleich zum Vorjahr Tomaten, Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse sowie Bananen und Zitrusfrüchte (Abb. 26, Tab. 12). Insgesamt zeigte sich bei 14 der 26 Produktgruppen ein Rückgang des BW<sub>1</sub> (Tab. 12).

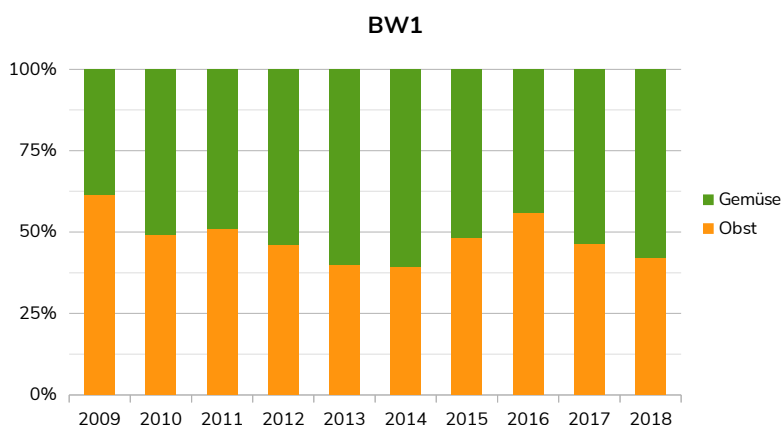
Den höchsten **Anstieg** gab es bei Sonstigen Salatarten und Kartoffeln sowie bei Häuptelsalat, Kohlgemüse und Trauben. Bei Sonstige Salatarten waren vor allem Rucola und Speziatsalat (Lollo Rosso, L. Biondo und Eichblatt) aus Convenience Mischungen sowie auch Vogersalatproben dafür verantwortlich. Bei Kohlgemüse waren die Rückstände in Kohlrabi-Blättern sowie in Pak-Choi aus einer Wok-Mischung maßgeblich für den Anstieg verantwortlich. Der BW<sub>1</sub> bei Trauben war im Jahr 2017 der niedrigste seit 2009. Einen Anstieg gab es bei 11 Produktgruppen (Abb. 26, Tab. 12).

Wie schon in den Vorjahren waren Kartoffeln die Produktgruppe, die den größten **Anteil am BW<sub>1</sub>** hatte. Aufgrund der hohen Verbrauchsmenge (25,1 kg) trugen Kartoffeln, obwohl sie nur mittlere Summenbelastungen (MW=85 %) aufwiesen, mit 24,0 % zum BW<sub>1</sub> bei. Sonstige Salatarten mit einer Verbrauchsmenge von 5,0 kg trugen mit 11,6 % zum BW<sub>1</sub> bei und Häuptelsalat mit einer Verbrauchsmenge von 2,4 kg mit 5,0 % (Tab. 13). Tomaten, Sonstiges Fruchtgemüse und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse mit hohen Verbrauchsmengen von 8,6 kg, 7,5 kg bzw. 9,0 kg trugen mit 2,9 %, 2,0 % bzw. 1,9 % zum BW<sub>1</sub> bei (Tab. 13).

Bei den Obstprodukten hatten Bananen mit 10,5 % und Orangen/Grapefruits mit 7,8 % die größten Anteile am BW<sub>1</sub>. Bei diesen Produktgruppen gab es allerdings einen Rückgang des BW<sub>1</sub> im Vergleich zum Vorjahr (Tab. 13). Äpfel haben eine eher geringe mittlere Summenbelastung von 38 %, trugen aber aufgrund ihrer hohen Verbrauchsmengen von 11,4 kg/Jahr auch mit 4,9 % zum BW<sub>1</sub> des Warenkorbes 2018 bei (Tab. 13).

### 3.2 Ergebnisse Belastungswerte

Insgesamt hatte Obst einen Anteil von 42 % am  $BW_1$  und Gemüse einen von 58 % (Tab. 13). Im Vergleich zu den beiden Vorjahren ist der Anteil von Gemüse am  $BW_1$  deutlich angestiegen (Abb. 25).



**Abbildung 25.** Belastungswerte 1 von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2018

#### Vergleich der einzelnen Warenkorbguppen mit dem Jahr 2017

Für 20 der 26 Produktgruppen des Warenkorbes waren genügend Proben gezogen worden, um einen statistischen Vergleich mit dem Jahr 2017 durchzuführen. Trauben und sonstige Salatarten hatten 2018 einen signifikant höheren  $BW_1$  als im Jahr 2017, Paprika hatte 2018 einen signifikant niedrigeren  $BW_1$  als im Jahr 2017 (Tab. 12, Abb. 26).

Ebenfalls niedrigere  $BW_1$  als im Jahr 2017 hatten die 9 Produktgruppen Äpfel, Orangen/Grapefruits, Pfirsiche/Nektarinen/Marillen, sonstige Exotenfrüchte, sonstiges Beerenobst, Zitronen/Limetten, Paprika, sonstiges Wurzel und Knollengemüse, Tomaten und Zwiebelgemüse. Der Rückgang war aber statistisch nicht signifikant. Weiters hatten Bananen, Mandarinen/Clementinen, Pilze und Stängelgemüse 2018 einen geringeren  $BW_1$  als im Vorjahr. Ein statistischer Vergleich war aber aufgrund zu geringer Probenanzahlen nicht möglich (Tab. 12, Abb. 26).

Einen Anstieg des  $BW_1$  gab es bei Birnen, Erdbeeren, Kirschen/Pflaumen/Zwetschken, Trauben, Häuptelsalat, Kartoffeln, Kohlgemüse, Kräuter- und Spinatarten, sonstige Salatarten und sonstiges Fruchtgemüse, der jedoch statistisch nicht signifikant war. Hülsengemüse hatte 2018 ebenfalls einen höheren  $BW_1$  als im Vorjahr, ein statistischer Vergleich war aber aufgrund zu geringer Probenanzahlen nicht möglich. Melonen hatten einen gleich hohen  $BW_1$  wie 2017 (Tab. 12, Abb. 26).

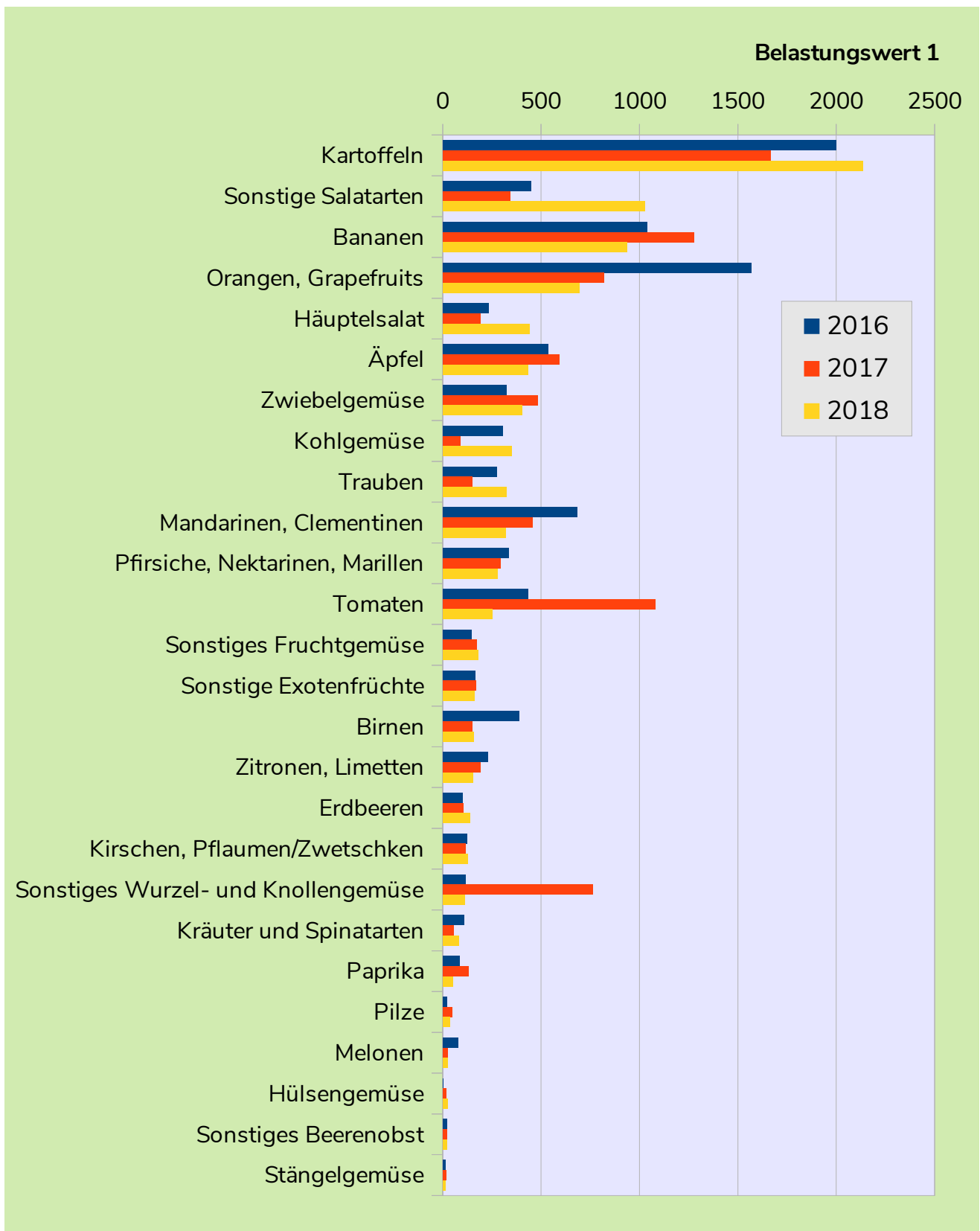
**Tabelle 13. Berechnung von  $BW_1$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2018**(sortiert nach absteigendem  $BW_{1i}$ )

Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n=26$ )	$VBM_{abs}$ [kg]	Anzahl Proben	SB [%] (MW)	SB [%] (STABW)	$BW_{1i}$ ( $SB \times VBM_{abs}$ )	$BW_{1i\ rel}$ [%] ( $BW_{1i}/BW_1$ ) $\times 100$
Bananen	10,8	17	87	128	935,4	10,5
Orangen, Grapefruits	5,3	52	131	124	695,7	7,8
Äpfel	11,4	116	38	41	435,6	4,9
Trauben	3,3	89	98	118	322,4	3,6
Mandarinen, Clementinen	3,1	21	104	69	321,1	3,6
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	3,7	68	75	93	278,2	3,1
Sonstige Exotenfrüchte	3,3	66	49	168	160,5	1,8
Birnen	2,0	56	78	87	155,7	1,8
Zitronen, Limetten	1,7	31	91	89	154,4	1,7
Erdbeeren	1,7	44	81	130	137,1	1,5
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	1,0	32	127	487	127,4	1,4
Sonstiges Beerenobst	0,3	75	67	164	20,0	0,2
<b>Obst</b>	<b>47,6</b>	<b>667</b>			<b>3743,4</b>	<b>42,2</b>
Kartoffeln	25,1	85	85	159	2135,3	24,0
Sonstige Salatarten	5,0	150	205	745	1027,0	11,6
Hauptelsalat	2,4	39	184	533	441,1	5,0
Zwiebelgemüse	7,8	68	52	86	405,0	4,6
Kohlgemüse	7,1	92	49	179	350,2	3,9
Tomaten	8,6	40	29	61	253,4	2,9
Sonstiges Fruchtgemüse	7,5	51	24	40	181,4	2,0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	9,0	66	12	27	111,8	1,3
Kräuter und Spinatarten	0,3	99	267	617	80,1	0,9
Paprika	4,3	32	12	18	52,4	0,6
Pilze	1,0	24	35	118	35,1	0,4
Melonen	2,2	20	12	24	26,5	0,3
Hülsengemüse	0,4	23	65	169	26,0	0,3
Stängelgemüse	1,1	26	11	32	12,6	0,14
<b>Gemüse</b>	<b>81,8</b>	<b>815</b>			<b>5137,7</b>	<b>57,8</b>
<b>Gesamt</b>	<b>129,4</b>	<b>1482</b>			<b>8881,1</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 [%]
- $BW_{1i}$  ( $SB \times VBM_{abs}$ ) Belastungswert 1 der Produktgruppe absolut
- $BW_{1i\ rel}$  [%] ( $BW_{1i} / BW_1$ )  $\times 100$  Belastungswert 1 der Produktgruppe relativ

### 3.2 Ergebnisse Belastungswerte



**Abbildung 26.** Belastungswerte 1 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2016, 2017 und 2018. Produktgruppen absteigend sortiert nach  $BW_1$  2018.

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

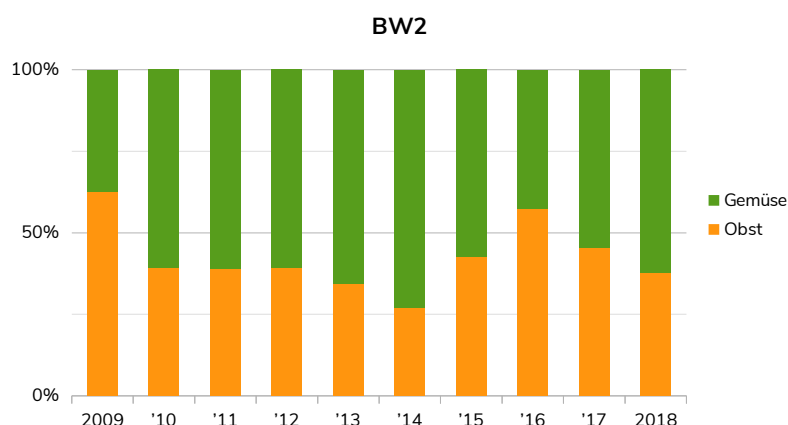
Der **Belastungswert 2 (BW<sub>2</sub>)** dient wie der BW<sub>1</sub> zur Bewertung der chronischen Toxizität. Er basiert auf der relativen Häufigkeit der PRP-Überschreitungen im Untersuchungsjahr.

Für das Jahr 2018 betrug der BW<sub>2</sub> gerechnet über alle untersuchten Produkte 5,1. Dies entspricht 96 Proben mit Überschreitungen der Grenzwerte für die chronische Toxizität, verursacht durch zumindest einen Wirkstoff (Tab. 14). Der BW<sub>2</sub> war 2018 etwa gleich hoch wie im Vorjahr mit 5,2, lag aber über den Jahren 2010 bis 2015 (Tab. 12, Tab. 16).

Insgesamt gab es bei 11 Produktgruppen einen Anstieg des BW<sub>2</sub> und bei 10 eine Reduktion. Die restlichen 5 Produktgruppen hatten einen hohen BW<sub>2</sub> wie im Vorjahr 2017.

In Summe hatten Salate den größten Anteil am BW<sub>2</sub> (20 %), darunter sonstige Salatarten mit 12 % und Hauptensalat mit 8 %). Kräuter und Spinatarten hatten 2018 wie in den Vorjahren den größten Anteil am BW<sub>2</sub> (13 %). Zitrusfrüchte gesamt hatten in den Vorjahren meist den größten Anteil am BW<sub>2</sub> (9 % - 26 %) und deren Anteil betrug 2018 nur 8 %. Weiters trugen Kartoffeln und Hülsengemüse zu etwa 7 % zum BW<sub>2</sub> bei den Obstproduktgruppen hatten Erdbeeren und sonstiges Beerenobst mit je 5 % den größten Anteil am BW<sub>2</sub> (Tab. 14).

Im Jahr 2018 trug Obst mit 38 % und Gemüse mit 62 % zum BW<sub>2</sub>. Im Vergleich zum Vorjahr ist damit der Anteil von Gemüse am BW<sub>2</sub> deutlich angestiegen (2017: Gemüse 54 %) (Abb. 27).



**Abbildung 27.** Belastungswerte 2 von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2018

#### Vergleich mit dem Jahr 2017

Im Jahr 2018 gab es bei 7 der 26 Produktgruppen keine PRP-Überschreitungen und hatten daher einen BW<sub>2</sub> von 0,0 (Tab. 14). Die 3 Produktgruppen Melonen, Paprika und Stängelgemüse hatten

### 3.2 Ergebnisse Belastungswerte

2018 wie schon im Jahr 2017 einen  $BW_2$  von 0,0. Die 4 Produktgruppen Zitronen/Limetten, Äpfel, Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse und sonstiges Fruchtgemüse hatten 2018 ebenfalls einen  $BW_2$  von 0,0. Im Vorjahr gab es bei diesen Produktgruppen noch PRP-Überschreitungen und die daraus berechneten Belastungswerte (Tab. 12, Abb. 28).

Weiters gab es eine **Reduktion** des  $BW_2$  bei den 6 Produktgruppen Orangen/Grapefruits, Mandarinen/Clementinen, Kirschen/Pflaumen/Zwetschken, Bananen, Zwiebelgemüse und Pilze (Tab. 12, Abb. 28). Der Rückgang des  $BW_2$  war bei keiner der Produktgruppen signifikant.

Einen **gleich hohen**  $BW_2$  wie 2017 hatte sonstige Exotenfrüchte mit einem  $BW_2$  von 0,2, Tomaten mit einem  $BW_2$  von 0,1 und Häuptelsalat mit mit einem  $BW_2$  von 0,4. Produktgruppen, die sowohl 2018 als auch 2017 einen  $BW_2$  von 0,0 hatten, siehe oben (Tab. 12, Abb. 28).

Einen **Anstieg** des  $BW_2$  gab es bei 12 Produktgruppen, darunter die Obstproduktgruppen Birnen, Pfirsiche/Nektarinen, Marillen, Trauben, Erdbeeren, Sonstiges Beerenobst sowie die Gemüseproduktgruppen Kartoffeln, Kohlgemüse, Sonstige Salatarten, Kräuter und Spinatarten und Hülsengemüse (Tab. 12). Die Produktgruppen Trauben, Erdbeeren, Kohlgemüse hatten im Vorjahr einen  $BW_2$  von 0,0. Im Jahr 2018 kam es bei diesen Produktgruppen zu PRP-Überschreitungen und den daraus berechneten Belastungswerten (Tab. 12, Abb. 28). Der Anstieg des  $BW_2$  war bei der Produktgruppe „Sonstige Salatarten“ signifikant.



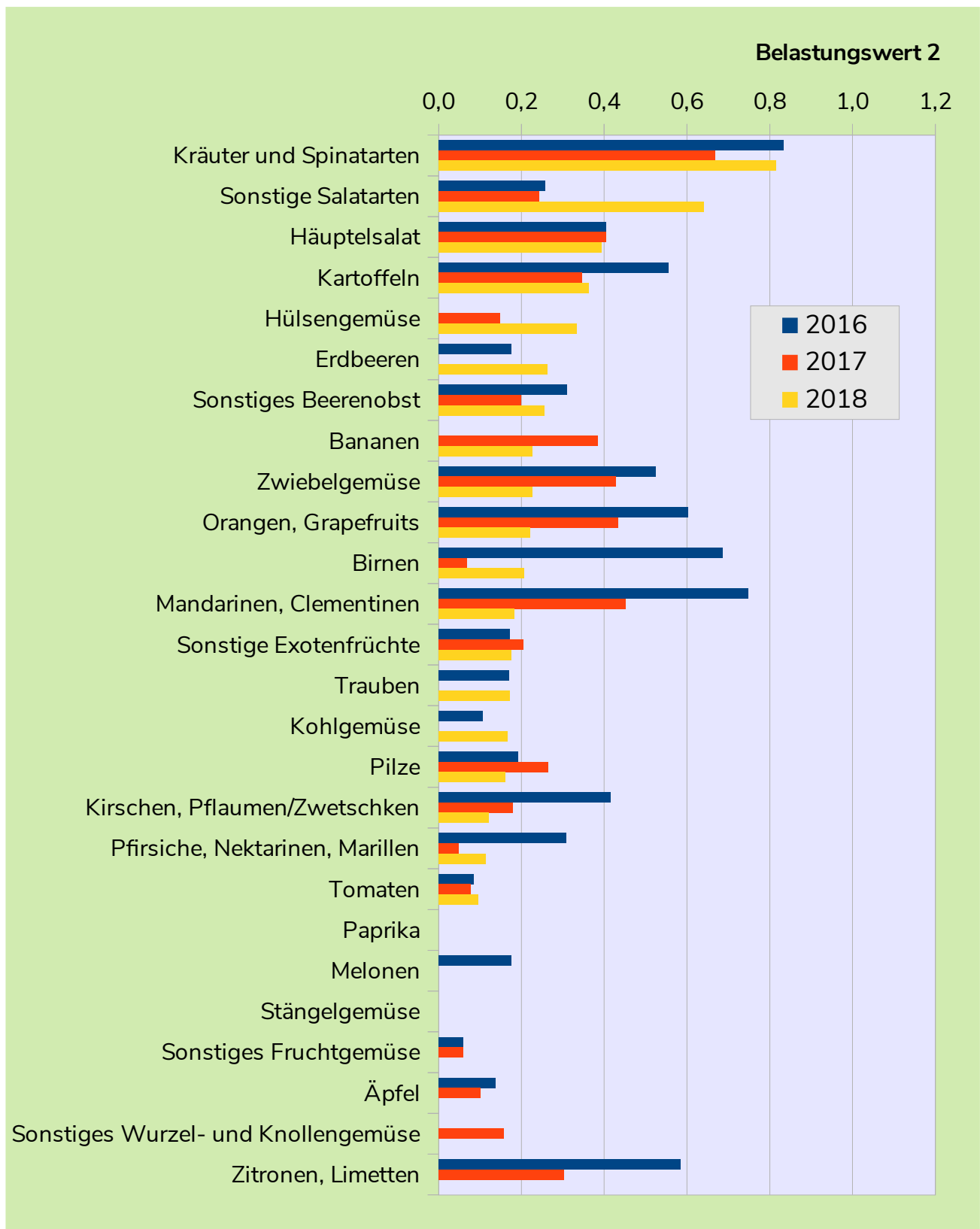
**Tabelle 14.** Berechnung von  $BW_2$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2017(sortiert nach absteigendem  $BW_{2i}$ )

Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n=26$ )	Anzahl Proben	PRP-Ü	% - PRP-Ü	$BW_{2i}$ (%PRP-Ü / $PG_n$ )	$BW_{2i \text{ rel}}$ [%] ( $BW_{2i} / BW_2$ ) x 100
Erdbeeren	44	3	6,8	0,3	5,1
Sonstiges Beerenobst	75	5	6,7	0,3	5,0
Bananen	17	1	5,9	0,2	4,4
Orangen, Grapefruits	52	3	5,8	0,2	4,3
Birnen	56	3	5,4	0,2	4,0
Mandarinen, Clementinen	21	1	4,8	0,2	3,6
Sonstige Exotenfrüchte	66	3	4,5	0,2	3,4
Trauben	89	4	4,5	0,2	3,4
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	32	1	3,1	0,1	2,3
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	68	2	2,9	0,1	2,2
Zitronen, Limetten	31	0	0	0	0
Äpfel	116	0	0	0	0
<b>Obst</b>	<b>667</b>	<b>26</b>	<b>4,2</b>		<b>37,7</b>
Kräuter und Spinatarten	99	21	21,2	0,8	15,9
Sonstige Salatarten	150	25	16,7	0,6	12,5
Häuptelsalat	39	4	10,3	0,4	7,7
Kartoffeln	85	8	9,4	0,4	7,0
Hülsengemüse	23	2	8,7	0,3	6,5
Zwiebelgemüse	68	4	5,9	0,2	4,4
Kohlgemüse	92	4	4,3	0,2	3,3
Pilze	24	1	4,2	0,2	3,1
Tomaten	40	1	2,5	0,1	1,9
Stängelmüese	26	0	0	0	0
Melonen	20	0	0	0	0
Paprika	32	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	66	0	0	0	0
Sonstiges Fruchtgemüse	51	0	0	0	0
<b>Gemüse</b>	<b>815</b>	<b>70</b>	<b>5,9</b>		<b>62,3</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1482</b>	<b>96</b>	<b>6,5</b>	<b>5,1</b>	<b>100,0</b>
				$BW_2$ ( $\sum BW_{2i}$ )	

Erklärung der Spalten:

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

### 3.2 Ergebnisse Belastungswerte



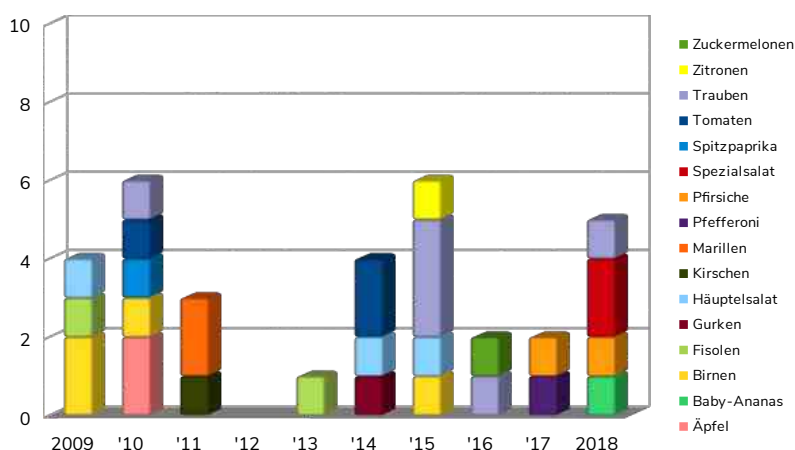
**Abbildung 28.** Belastungswerte 2 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2016, 2017 und 2018. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten  $BW_2$  2018.

### 3.2.3 BW3 (% ARfD-Überschreitungen)

Der **Belastungswert 3** (BW<sub>3</sub>) 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 2018 bei je einer Probe Baby-Ananas, Pfirsiche und Trauben sowie bei zwei Speziessalaten (Roter Eichblatt Gentile Salat-Mix) überschritten. Der BW<sub>3</sub> für gesamten Warenkorb betrug somit 0,1 (Tab. 15).

Bei einer Pfirsichprobe aus Spanien überschritt das Insektizid Lambda-Cyhalothrin die ARfD mit 202 %, der entsprechende gesetzliche Höchstwert (0,2 mg/kg) dieser Probe wurde zu 85 % ausgeschöpft. Bei den beiden Speziessalaten (beide Österreich) überschritt ebenfalls das Insektizid Lambda-Cyhalothrin die ARfD mit 710 % bzw. 152 %. Die Auslastung des gesetzlichen Höchstwert von 0,5 mg/kg betrug 440 % bzw. 94 %. Der Wachstumsregulator Ethephon überschritt bei einer Probe Baby-Ananas aus Mauritius die ARfD mit 204 % im Fruchtfleisch, der gesetzliche Höchstwert (2,0 mg/kg) der Probe war mit 225 % ausgeschöpft und bei Rote Trauben aus Südafrika wurde die ARfD mit 119 % überschritten und der Höchstwert (1,0 mg/kg) wurde zu 91 % ausgelastet. Proben deren Rückstände, inklusive Abzug einer 50 % Analysentoleranz, die Höchstwerte nicht überschreiten sind verkehrsfähig und die ARfD muss in diesem Fall nicht überprüft werden. Diese Fälle zeigen, dass die gesetzlichen Vorgaben nicht ausreichen, um die Verbraucher vor Gesundheitsgefährdungen zu schützen.



**Abbildung 29.** Produkte mit ARfD-Überschreitungen in den Jahren 2009 bis 2018.

Im Zeitraum 2009 bis 2018 gab es bei 16 Kulturen 33 ARfD-Überschreitungen (insgesamt 12.984 Proben), darunter am häufigsten bei Birnen, Trauben und Häuptelsalat. In den Jahren 2010, 2015 und 2018 gab es die meisten ARfD-Überschreitungen (Abb. 29, Tab. 12).

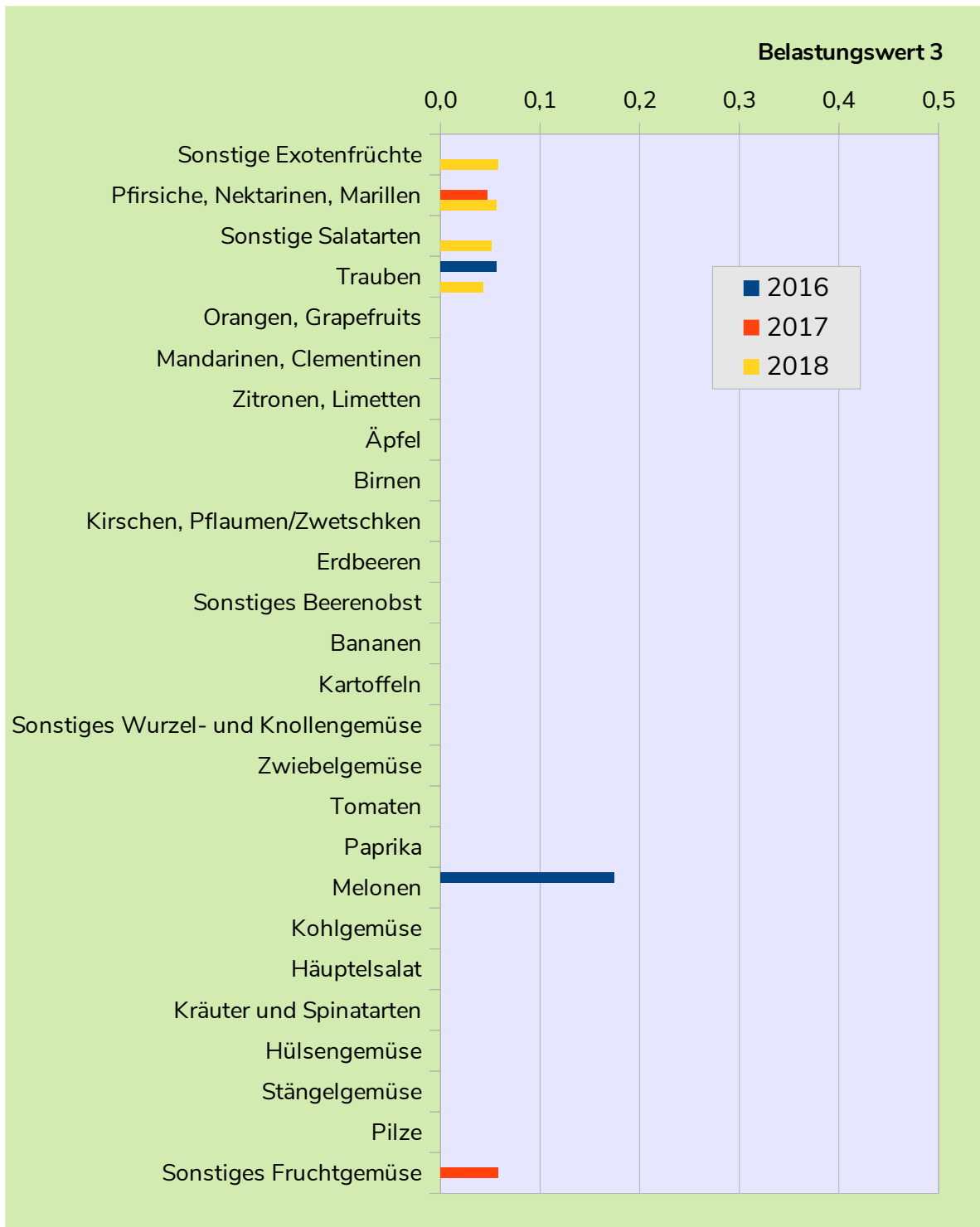
## 3.2 Ergebnisse Belastungswerte

**Tabelle 15.** Berechnung von  $BW_3$  der Warenkorbprodukte aus dem Jahr 2018  
(Reihenfolge wie in Kapitel 5)

Warenkorb (Produktgruppen $PG_n$ ) ( $PG_n = 26$ )	Anzahl Proben	ARfD-Ü	% - ARfD-Ü	$BW_{3i}$ (%ARfD-Ü / $PG_n$ )	$BW_{3i,rel}$ [%] ( $BW_{3i} / BW_3$ ) x 100
Sonstige Exotenfrüchte	66	1	2	0,06	27,8
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	68	1	1	0,06	27,0
Trauben	89	1	1	0,04	20,6
Zitronen, Limetten	31	0	0	0	0
Birnen	56	0	0	0	0
Orangen, Grapefruits	52	0	0	0	0
Mandarinen, Clementinen	21	0	0	0	0
Äpfel	116	0	0	0	0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	32	0	0	0	0
Erdbeeren	44	0	0	0	0
Sonstiges Beerenobst	75	0	0	0	0
Bananen	17	0	0	0	0
<b>Obst</b>	<b>667</b>	<b>3</b>	<b>0,3</b>		<b>75,5</b>
Sonstige Salatarten	150	2	1	0,05	24,5
Haupt Salat	39	0	0	0	0
Tomaten	40	0	0	0	0
Sonstiges Fruchtgemüse	51	0	0	0	0
Hülsengemüse, frisch	23	0	0	0	0
Kartoffeln	85	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	66	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	68	0	0	0	0
Paprika	32	0	0	0	0
Melonen	20	0	0	0	0
Kohlgemüse	92	0	0	0	0
Kräuter und Spinatarten	99	0	0	0	0
Stängelgemüse	26	0	0	0	0
Pilze	24	0	0	0	0
<b>Gemüse</b>	<b>815</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>		<b>24,5</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1482</b>	<b>5</b>		<b>0,2</b> <b><math>BW_3</math></b> <b>(<math>\sum BW_{3i}</math>)</b>	<b>100,0</b>

Erklärung der Spalten:

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



**Abbildung 30.** Belastungswerte 3 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2016, 2017 und 2018. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten BW<sub>2</sub> 2018.

### 3.3 Vergleich der Belastungswerte und -indizes 2009 bis 2018

Die in den vorigen Kapiteln beschriebenen Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2018 wurden in Tabelle 16 noch einmal zusammengefasst. Für den leichteren Vergleich der Belastungswerte wurden diese in Belastungsindizes (Tab. 17) 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 die Relation der Belastungswerte eines Jahres zum jeweiligen BW des Jahres 2009 dar (Tab. 17, Abb. 31).

**Tabelle 16.** Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2018

Jahr	Belastungswerte		
	BW <sub>1</sub>	BW <sub>2</sub>	BW <sub>3</sub>
<b>2009</b>	13629	7,0	0,4
<b>2010</b>	7149	4,7	0,3
<b>2011</b>	7260	3,8	0,3
<b>2012</b>	7379	2,9	0,0
<b>2013</b>	7046	4,4	0,2
<b>2014</b>	8512	4,8	0,3
<b>2015</b>	7368	4,8	0,4
<b>2016</b>	9778	7,5	0,2
<b>2017</b>	9430	5,2	0,1
<b>2018</b>	<b>8881</b>	<b>5,1</b>	<b>0,2</b>

**Tabelle 17.** Belastungsindizes der Jahre 2009 bis 2018

Jahr	Belastungsindizes		
	BELIX <sub>1</sub>	BELIX <sub>2</sub>	BELIX <sub>3</sub>
<b>2009</b>	1	1	1
<b>2010</b>	0,52	0,67	0,89
<b>2011</b>	0,53	0,55	0,73
<b>2012</b>	0,54	0,41	0,00
<b>2013</b>	0,52	0,63	0,51
<b>2014</b>	0,62	0,69	0,78
<b>2015</b>	0,54	0,68	1,12
<b>2016</b>	0,72	1,07	0,64
<b>2017</b>	0,69	0,74	0,29
<b>2018</b>	<b>0,65</b>	<b>0,73</b>	<b>0,58</b>

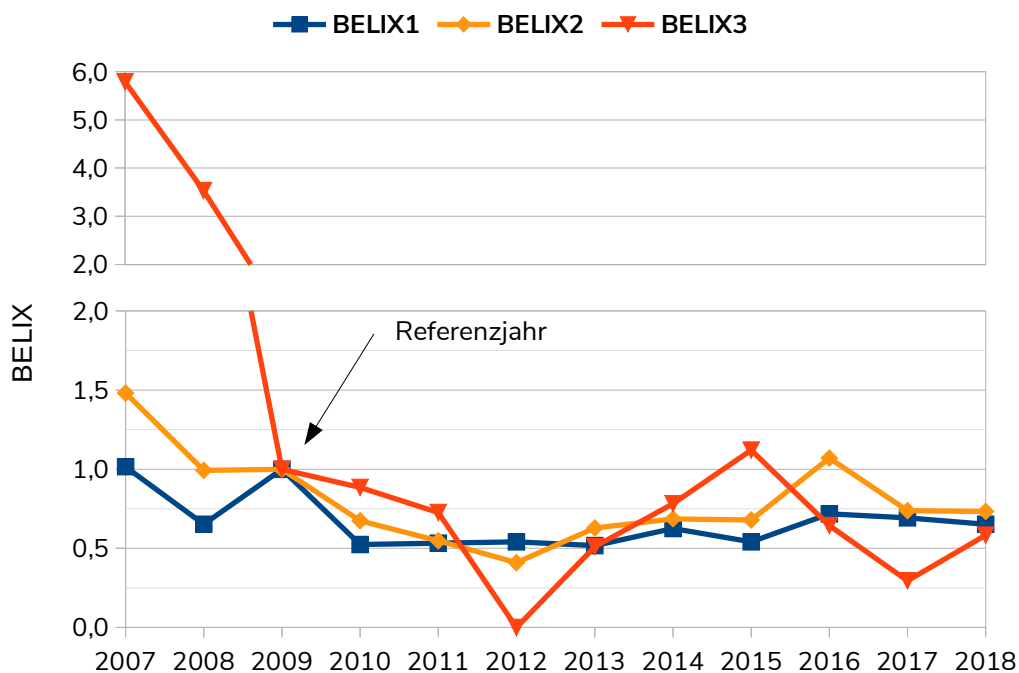
Die Auswertung der Belastungsindizes 2018 zeigte, dass die chronische Belastungssituation gesunken ist es jedoch zu einem Anstieg der akuten Belastung (BELIX<sub>3</sub>) gekommen ist (Tab. 17, Abb. 31).

BELIX<sub>1</sub> sank im Jahr 2018 um 6 % auf 0,65 und bei BELIX<sub>2</sub> gab es einen Rückgang um 1 %. Beide Werte liegen damit noch über den Werten 2010 bis 2015 aber deutlich unter dem Wert des Referenzjahres und des Jahres 2016. BELIX<sub>3</sub> verdoppelte sich und stieg auf 0,58 und lag damit unter den Werten der Jahre 2009, 2010, 2014, 2015 und 2016 jedoch leicht über dem Wert des Jahres 2013. Im Jahr 2012 betrug BW<sub>3</sub> gleich null (Tab. 17, Abb. 31).

Der Rückgang des BELIX<sub>1</sub> ist vorrangig auf bessere Ergebnisse bei Tomaten und sonstigem Wurzel und Knollengemüse sowie bei Bananen zurückzuführen als auch auf die Anpassung der PRP-Obergrenzen von Dithiocarbamaten und Chlorpyrifos bei Zitrusfrüchten. Weiters ist der Rückgang des BELIX<sub>2</sub> und auch des BELIX<sub>1</sub> auf die vorbeugenden Maßnahmen der Produzenten/Lieferanten zurückzuführen um die Grenzwerte von hormonell wirksamen Pestiziden einzuhalten. Im Jahr 2016 erfolgte die Einführung des EDC-Stufenplans und damit einhergehend die Halbierung der PRP-Obergrenzen.

Die höheren Werte des BELIX<sub>1</sub> und auch des BELIX<sub>2</sub> seit 2013 sind zudem 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. Dies führt einerseits zu höheren Summenbelastungen als vor dem Jahr 2013, andererseits führen vor allem die Rückstände von Dithiocarbamaten und Maleinsäurehyrazid zu PRP-Überschreitungen und zu den berechneten Belastungswerten.

Ebenso haben die extremen Wetterverhältnisse (einerseits feuchte Perioden, andererseits Hitze und Wassermangel) der letzten Jahre in ganz Europa zu einem vermehrten Einsatz von Pestiziden und so zu mehr PRP-Überschreitungen geführt.



**Abbildung 31. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2016.**

Seit dem Jahr 2007 werden die Belastungsindizes berechnet. Ab dem Statusbericht 6 wurde das Jahr 2009 als Referenzjahr gewählt, da im Oktober 2008 die Höchstwerte in der EU harmonisiert wurden und damit die Erzeuger-Länder nach einheitlichen Vorgaben für Europa produzieren.





# 4 ERGEBNISSE der Produkte des Jahres 2018

- |     |               |      |                                 |
|-----|---------------|------|---------------------------------|
| 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 2018 wurden 104 Proben der Produktkategorie Zitrusfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Orangen (29), Mandarinen (21), Zitronen (21), Grapefruits (19), Limetten (10) und Pomelos (4) (Anzahl der Proben in Klammer). Die Proben kamen zum überwiegenden Teil aus Spanien (53) sowie aus aus Südafrika (20) (Tab. 18, Abb. 37). Eine statistische Auswertung erfolgte für die Kategorie Zitrusfrüchte über die Jahre 2014 bis 2018 und für Orangen mit dem Vorjahr 2017 (Tab. 22).

**Tabelle 18.** Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2018

Produkt	Gesamt	Argentinien	Brasilien	China	Italien	Kolumbien	Mexiko	Spanien	Südafrika	Türkei	Vietnam	Zypern
<b>Gesamt</b>	<b>104</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>53</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Grapefruits	19							4	8			7
Limetten	10		3			1	1				5	
Mandarinen	21				1			19	1			
Orangen	26				1			18	7			
Orangen, Blut-	3				2			1				
Pomelos	4			2					2			
Zitronen	21	3			1			11	2	2		2

### Überschreitungen

Bei den 104 untersuchten Zitrusfrüchten wurden wie im Vorjahr keine **HW-** oder **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Im Jahr 2016 gab es 2 HW-Überschreitungen. Insgesamt wurden 19 **SB-Überschreitungen** (18 %) festgestellt, davon wurden 4 durch **PRP-Überschreitungen** (4 %) verursacht (Tab. 19). 9 Proben führten zu Beanstandungen (> 300 % Summenbelastung, bzw. > 200 % PRP-Obergrenze) (vgl 2017: 22 Proben) (Abb. 37).

Von den 25 **SB-Überschreitungen** waren 8 Grapefruits, 5 Orangen, 4 Zitronen und 2 Mandarinen, (Tab. 19, Abb. 37). Die Mandarinen mit Überschreitungen stammten Spanien (2), die Grapefruits aus Südafrika (5) und Zypern (3), die Orangen aus Spanien (3) und Südafrika (2) und die Zitronen aus Zypern (2), Argentinien (1) und Spanien (1) (Tab. 20, Abb. 37).

Summenbelastungen zwischen 100 % und 200 % wurden bei 28 (27 %) weiteren Proben festgestellt, darunter 8 Mandarinen, 10 Orangen, 7 Zitronen, 2 Grapefruits und 1 Limette (Abb. 37).

Grapefruits hatten auch 2018 den höchsten Anteil an SB-Überschreitungen. Bis auf Grapefruits gab es bei den Zitrusfrüchten nach einem Anstieg im Jahr 2016 eine Reduktion an SB- und PRP-Überschreitungen. Dieser Trend zeigt sich auch in der Gesamtbetrachtung der Zitrusfrüchte und die Werte des Jahre 2018 lagen nun etwa im Bereich der Jahre 2010 bis 2014. Der Anstieg im Jahr 2016 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 Anteil an PRP-Überschreitungen im Jahr 2016 war signifikant höher als in den Jahren 2018, 2014 und 2015. Der Anteil an SB-Überschreitungen im Zeitraum 2014 bis 2018 war statistisch nicht signifikant verschieden, ebenso nicht die Anteile an ARfD- und HW-Überschreitungen (Tab. 22, Abb. 35). Der Anteil an Höchstwertüberschreitungen war in den die letzten Jahre sehr gering und betraf maximal 2 % der Proben, was ein bis drei HW-Überschreitungen entsprach. Der Durchschnitt über die Jahre 2009 bis 2018 betrug 0,9% HW-Überschreitungen (Tab. 22).

2018 betrug die **mittlere Summenbelastung** der Zitrusfrüchte 114 %, und war damit deutlich niedriger als in den beiden Vorjahren (2016: 219 % und 2017: 141 %). Die Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren 2014 bis 2018 waren statistisch nicht signifikant (Tab. 22, Abb. 34). Die maximale Summenbelastung betrug 525 % und wurde bei Grapefruits aus Zypern festgestellt (Tab. 19, Tab. 20).

### **Pestizidrückstände**

In 6 (6 %) der 104 Proben konnten keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden werden. In 98 Proben (94 %) wurde zumindest ein Wirkstoff nachgewiesen. In 91 Proben (88 %) kam es zu **Mehrfachbelastungen** mit bis zu maximal 11 Wirkstoffen (Tab. 21), die in Grapefruits aus Südafrika nachgewiesen wurden (Tab. 20). Im Vergleich zu den Vorjahren gab es verdoppelte sich der Anteil an Proben mit mehr als 4 Wirkstoffen (Tab. 21, Abb. 32).

Zu **Überschreitungen der PRP-Obergrenze** führten bei insgesamt 4 Proben die Insektizide/Akarizide Chlorpyrifos (1) und Fipronil (1) (Orangen bzw. Grapefruits) sowie die Fungizide Imazalil (1) und Thiabendazol (1) (Mandarinen bzw. Grapefruits). (Abb. 38, Tab. 23). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Imazalil (6), Pyrimethanil (6), Dithiocarbamate (3), Thiabendazol (3), 2-Phenylphenol (2) und Propiconazol (1) sowie die Insektizide Chlorpyrifos (3) und Chlorpyrifos-methyl (1) nachgewiesen (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 38).

In den 104 Zitrusfrüchteproben wurden 50 **verschiedene Pestizide** nachgewiesen (Abb. 38, Tab. 23) (vgl. 2017: 43). Am häufigsten wurden bei Zitrusfrüchten wie in den Vorjahren die Fungizide Imazalil (72 % der Proben), Dithiocarbamate (37 % der Proben), Pyrimethanil (32 % der Proben) und Thiabendazol (31 % der Proben) sowie die Insektizide Pyriproxyfen (31 % der Proben), Spirotetramat (24 %), Chlorpyrifos (18 % der Proben) und Chlorpyrifos-methyl (16 %) nachgewiesen (Abb. 38).

## 4.1 Zitrusfrüchte

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Alle 9 Limettenprobe wurde auf **Glyphosat** untersucht und dieser Wirkstoff wurde mit einem Rückstand von 0,028 mg/kg in einer Probe aus Brasilien nachgewiesen. In 2 weiteren Proben aus Vietnam wurde Glyphosat in Spuren < 0,01 mg gefunden. 97 der 104 Proben wurden auf **Dithiocarbamate** untersucht und in 38 Proben (39 %) nachgewiesen, davon in allen 3 Pomelos sowie in 43 % bzw. 44 % der Zitronen- und Orangenproben.

### EDC-Belastung

**78 %** der untersuchten Zitrusproben (81 von 104) enthielten zumindest ein **endokrin wirksames** Pestizid. Maximal wurden 6 verschiedene EDC-Wirkstoffe gleichzeitig auf einer Probe gefunden (1 x Grapefruits aus Südafrika und 1 x Orangen aus Südafrika). 24 (43 %) der insgesamt 50 verschiedenen Wirkstoffe sind endokrin wirksam, darunter die EDC10 Pestizide Chlorpyrifos, Cypermethrin, Dithiocarbamate und lambda-Cyhalothrin (Abb. 38). Von den EDC10 Pestiziden gab in 50 % der Zitrusfrüchteproben eine Nachweis, am häufigsten in Grapefruits (68 % der Proben) und Pomelos (75 % der Proben). Dithiocarbamate wurden am häufigsten nachgewiesen (s.o.) sowie das Insektizid Chlorpyrifos (v.a in Grapefruits).

#### Chlorpyrifos – das umstrittene Pestizid

GLOBAL 2000 weist bereits seit Jahren auf die Gefahren durch das Pestizid Chlorpyrifos hin (schädigt die Gehirnentwicklung Ungeborener). Neueste Aufdeckungen haben gezeigt, dass die Hersteller für die Zulassung im Jahr 2006 das Ergebnis einer Studie die die Gesundheitsgefährdung bestätigt fehlerhaft an die Behörde mitteilten. Die Behörde hat die fehlerhafte Aussage, dass Chlorpyrifos auch in hohen Dosen nicht gesundheitsgefährdend sei, offenbar ungeprüft übernommen. Tatsächlich bestätigten die Ergebnisse dieser Studie eine Gesundheitsgefährdung durch Chlorpyrifos schon bei geringer Dosis.

Deshalb wird im PestizidReduktionsProgramm mit den Produzenten an alternativen Pflanzenschutzstrategien gearbeitet, damit kein Rückstand von Chlorpyrifos am Endprodukt zu finden ist. Chlorpyrifos wird gegen Insekten eingesetzt und dient bei Zitrusfrüchten vor allem für makellose Schalen. Im Fruchtfleisch sind meist nur geringe Rückstände zu finden. Mit Hilfe der niedrigen PRP-Grenzwerte werden auch in den restlichen Obst- und Gemüseprodukten die Höhe der Rückstände und die Nachweise auf eine Minimum beschränkt.

Ausschlaggebend für die SB-Überschreitungen und PRP-Überschreitungen bei Zitrusfrüchten waren wie in den vergangenen Jahren die Rückstände der Fungizide Imazalil, Propiconazol und Thiabendazol, die in der Nacherntebehandlung zum Einsatz kommen und des bedenklichen Insektizids Chlorpyrifos (Tab. 23).

Für eine weitere Pestizidreduktion bei Zitrusfrüchten sind zudem **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.

### Grüne 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 „Schalenreife“ 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 Anbaugbiet 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 bereits erhältlich.

#### 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. So finden sich die hormonell schädlichen Dithiocarbamate auch auf „unbehandelten“ Zitronen.

GLOBAL 2000 empfiehlt daher, bei einer Weiterverarbeitung der Schale ausschließlich zu biologisch produzierter Ware zu greifen. Diese sind frei von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln.

### 4.1.1 Mandarinen (inkl. Clementinen)

Im Jahr 2018 wurden 21 Mandarinenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Der Großteil der Proben kam aus Spanien (19) (Tab. 18, Abb. 37).

Wie im Vorjahr wurden in allen Mandarinenproben **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. Es kam zu 2 **SB-Überschreitungen** (10 %), davon wurden 1 durch **PRP-Überschreitungen** (5 %) verursacht.

Die Proben mit PRP/SB-Überschreitungen stammten wie in den Vorjahren aus Spanien (Tab. 20, Abb. 37). Der Anteil an PRP-Überschreitungen war 2018 deutlich geringer als in den beiden Vorjahren 2016 und 2017 (SB/PRP-Ü: 28 % / 19 % bzw. 18 % / 12 %).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 104 % und war damit niedriger als in den Jahren 2009 bis 2017 (Tab. 22, Abb. 35)

Bei Mandarinen überschritt 1 x Imazalil die **PRP-Obergrenze**. Insgesamt wurden 19 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, davon sind 9 (47 %) **endokrin wirksam**. Die EDC10 Pestizide Dithiocarbamate und Chlorpyrifos wurden in 8 der 21 Proben nachgewiesen (Abb. 39, Tab. 23).

### 4.1.2 Orangen

Im Jahr 2018 wurden 29 Orangenproben, darunter 3 Blutorangen, auf Pestizidrückstände untersucht. Der Großteil der Proben kam aus Spanien (18) und Südafrika (7) (Tab. 18, Abb. 37).

3 Orangenproben waren ohne Pestizidrückstände, in den restlichen 26 Orangenproben wurden zwischen 2 und maximal 10 **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. Es kam zu 5 **SB-Überschreitungen** (17 %), davon wurden 1 durch eine **PRP-Überschreitungen** (3 %) verursacht.

Verantwortlich für die SB-Überschreitungen waren 3 Proben aus Spanien und 2 Proben aus Südafrika (Tab. 20, Abb. 37).

Die mittlere **Summenbelastung** von Orangen betrug 102 % und war damit niedriger als in den Vorjahren (2017: 154 %, 2016: 187 %, 2015: 129 %, 2014: 101 %) (Tab. 22, Abb. 35). Die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr 2017 war statistisch nicht signifikant.

Die **PRP-Obergrenze** überschritt das Insektizid Chlorpyrifos (1) bei einer Orange aus Spanien. Insgesamt wurden 29 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, davon sind 13 (38 %) **endokrin wirksam**. Die EDC10 Pestizide Dithiocarbamate, Chlorpyrifos und lambda-Cyhalothrin wurden in 15 der 29 Proben nachgewiesen (Abb. 40, Tab. 23).

### 4.1.3 Zitronen

Im Jahr 2018 wurden 21 Zitronenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben stammten aus Spanien (11) sowie aus Argentinien (3), Südafrika (2), Türkei (2) und Zypern (2) (Tab. 18, Abb. 37).

In 19 der 21 Proben wurden **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. Es gab 4 **SB-Überschreitungen** und keine **HW-**, **ARfD-**, **PRP-Überschreitungen**. Die SB-Überschreitungen wurden von 2 Zitronenproben aus Zypern und je einer Probe aus Argentinien und Spanien verursacht (Tab. 20, Abb. 37).

Die mittlere **Summenbelastung** von Zitronen betrug 114 % und war damit niedriger als im Vorjahr (2017: 158 %, 2016: 188 %, 2015: 162 %, 2014: 151 %) (Tab. 22, Abb. 35).

Keiner der Pestizidrückstände überschritt die **PRP-Obergrenze**. Insgesamt wurden 23 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, davon sind 8 (35 %) **endokrin wirksam**. Die EDC10 Pestizide Dithiocarbamate und Cypermethrin wurden in 10 der 21 Proben nachgewiesen (Abb. 41, Tab. 23).

### 4.1.4 Grapefruits

Im Jahr 2018 wurden 19 Grapefruitproben auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben kamen aus Südafrika (8), Zypern (7) und Spanien (4) (Tab. 18, Abb. 37).

In allen 11 Proben wurden **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden. Maximal wurden 11 Pestizide in einer Probe aus Südafrika nachgewiesen. Es kam zu 8 **SB-Überschreitungen** (42 %), davon wurde 2 durch **PRP-Überschreitungen** (11 %) verursacht. Verantwortlich für die SB-Überschreitungen waren 3 Proben aus Zypern (43 %) und 5 Proben aus Südafrika (63 %) (Tab. 20, Abb. 37).

Die mittlere **Summenbelastung** von Grapefruits betrug 196 % und lag damit höher als im Vorjahr (2017: 179 %, 2016: 600 %, 2015: 162 %, 2014: 151 %) (Tab. 22, Abb. 35).

Fipronil und Thiabendazol überschritten bei je einer Probe aus Südafrika die **PRP-Obergrenze**. Insgesamt wurden 23 Wirkstoffe nachgewiesen, davon sind 12 (52 %) **endokrin wirksam**. Die EDC10 Pestizide Chlorpyrifos, Dithiocarbamate, lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid wurden in 13 der 19 Proben nachgewiesen (Abb. 42, Tab. 23).

## 4.1 Zitrusfrüchte

### Nachernte (Schalen-) Behandlungsmittel

Ursache für die hohe Pestizidbelastung bei Zitrusfrüchten sind die Nacherntebehandlungsmittel zum Schutz der Schale gegen Schimmelbefall. 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 aufgetragenen 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 19. Statistik Zitrusfrüchte 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Zitrusfrüchte</b>	<b>104</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>3,8</b>	<b>19</b>	<b>18,3</b>	<b>114</b>	<b>107</b>	<b>525</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
Grapefruits	19	-	-	-	-	2	10,5	8	42,1	196	154	525	11	6
Limetten	10	-	-	-	-	-	-	-	-	41	49	161	6	3
Mandarinen	21	-	-	-	-	1	4,8	2	9,5	104	70	257	9	4
Orangen	26	-	-	-	-	1	3,8	5	19,2	114	87	269	10	6
Orangen, Blut-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	7	3	0
Pomelos	4	-	-	-	-	-	-	-	-	32	17	55	6	3
Zitronen	21	-	-	-	-	-	-	4	19,0	114	97	288	9	4

Tabelle 20. Statistik Zitrusfrüchte Herkunft 2018

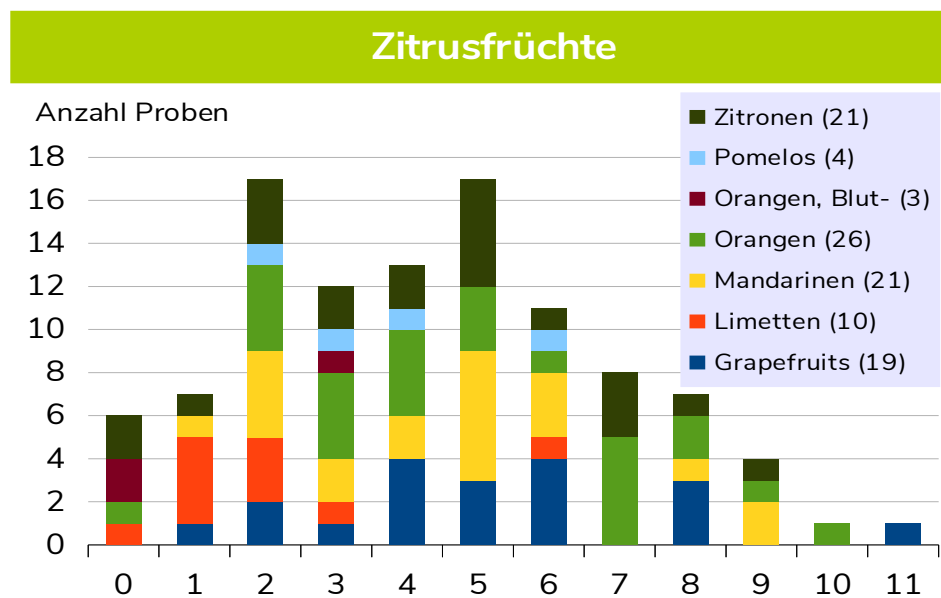
KATEGORIE/ HERKUNFT	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Grapefruits</b>														
Südafrika	8	-	-	-	-	2	25%	5	63%	244	136	431	11	6
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	45	42	100	4	3
Zypern	7	-	-	-	-	-	-	3	43%	227	170	525	6	3
<b>Limetten</b>														
Brasilien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	84	67	161	6	3
Kolumbien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	45	2	0
Mexiko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Vietnam	5	-	-	-	-	-	-	-	-	23	31	72	3	1
<b>Mandarinen</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	121	-	121	5	3
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	110	-	110	6	4
Spanien	19	-	-	-	-	1	5%	2	11%	102	74	257	9	4
<b>Orangen</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	13	2	0
Südafrika	7	-	-	-	-	-	-	2	29%	142	88	246	10	6
Spanien	18	-	-	-	-	1	6%	3	17%	109	87	269	9	5
<b>Orangen, Blut-</b>														
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	3	0
<b>Pomelos</b>														
China	2	-	-	-	-	-	-	-	-	20	2	21	6	3
Südafrika	2	-	-	-	-	-	-	-	-	44	16	55	4	1
<b>Zitronen</b>														
Argentinien	3	-	-	-	-	-	-	1	33%	94	136	250	7	2
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	40	1	0
Südafrika	2	-	-	-	-	-	-	-	-	130	76	184	6	3
Spanien	11	-	-	-	-	-	-	1	9%	91	87	268	5	3
Türkei	2	-	-	-	-	-	-	-	-	128	0	128	9	3
Zypern	2	-	-	-	-	-	-	2	###	280	10	288	8	4

## 4.1 Zitrusfrüchte

**Tabelle 21.** Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2018

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

WIRKSTOFF ANZAHL	Zitrusfrüchte		Orangen		Mandarinen		Zitronen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	6	5,8	3	10,3	-	-	2	9,5
1	7	6,7	-	-	1	4,8	1	4,8
2	17	16,3	4	13,8	4	19,0	3	14,3
3	12	11,5	5	17,2	2	9,5	2	9,5
4	13	12,5	4	13,8	2	9,5	2	9,5
5	17	16,3	3	10,3	6	28,6	5	23,8
6	11	10,6	1	3,4	3	14,3	1	4,8
7	8	7,7	5	17,2		0,0	3	14,3
8	7	6,7	2	6,9	1	4,8	1	4,8
9	4	3,8	1	3,4	2	9,5	1	4,8
10	1	1,0	1	3,4				
11	1	1,0						
<b>Gesamt</b>	<b>104</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>



**Abbildung 32.** Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte nach Produkt 2018

**Tabelle 22.** Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2018

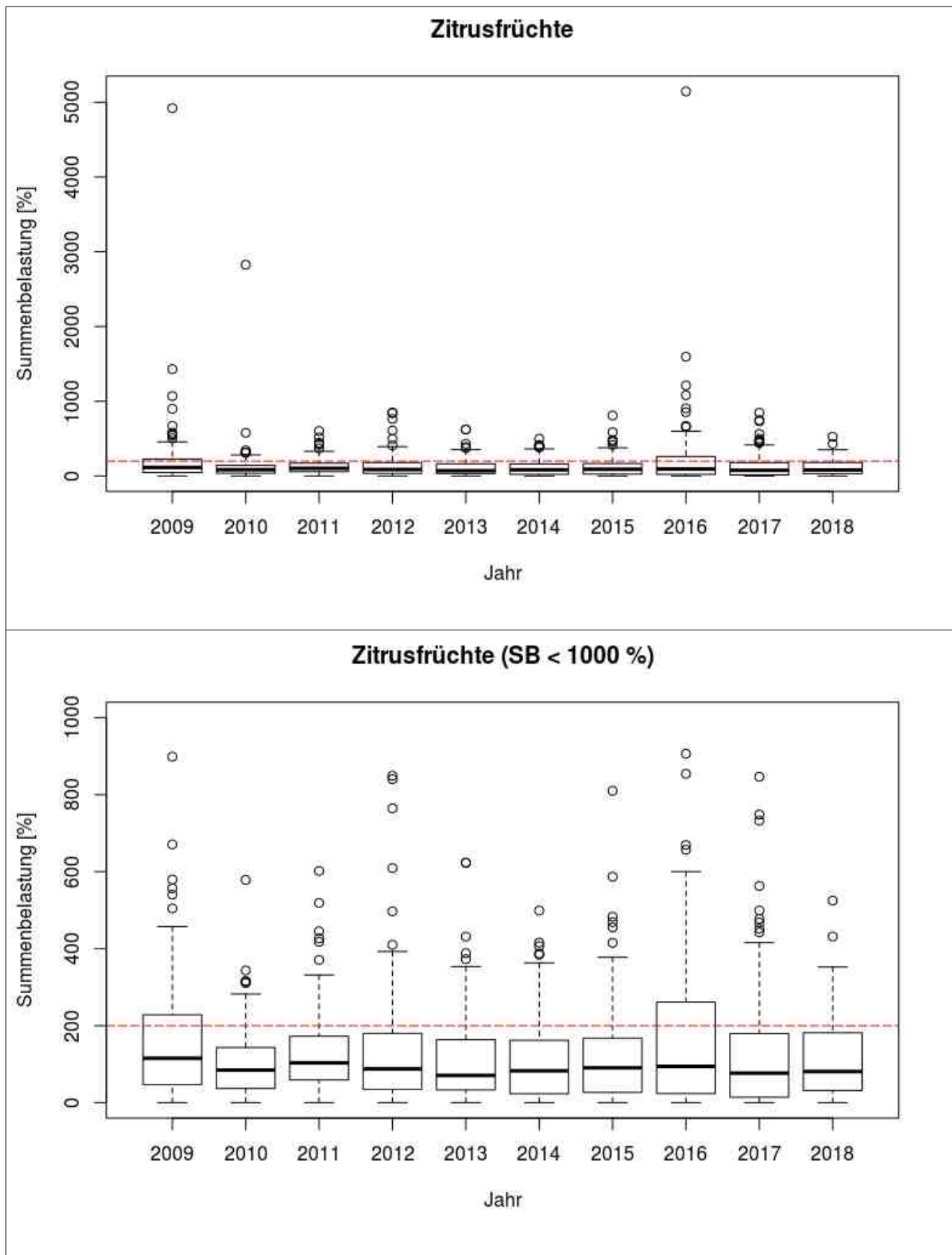
Jahr	Proben Anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung %	
		n	%	n	%	n	%	n	%	[MW±Stabw]	max
<b>Zitrusfrüchte</b>											
2009	93	0		1	1,1%	15	16,1%	32	34,4%	238 ± 539	4920
2010	87	0		0		6	6,9%	17	19,5%	142 ± 306	2826
2011	107	0		0		5	4,7%	20	18,7%	132 ± 111	602
2012	135	0		2	1,5%	4	3,0%	26	19,3%	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
2017	134	0		0		14	10,4%	32	23,9%	141 ± 167	846
2018	104	0		0		4	3,8%	19	18,3%	114 ± 107	525
<i>p</i>		ns		ns		*		ns		ns	
<b>Orangen</b>											
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
2017	46	0		0		6	13,0%	14	30,4%	154 ± 170	748
2018	29	0		0		1	3,4%	5	17,2%	102 ± 90	269
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	
<b>Mandarinen</b>											
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
2017	34	0		0		4	11,8%	6	17,6%	148 ± 178	846
2018	21	0		0		1	4,8%	2	9,5%	104 ± 70	257

statistischer Vergleich: Zitrusfrüchte: 2014 bis 2018, Orangen: 2017 und 2018.  $p < 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant, -...nicht stat. auswertbar. Jahresunterschiede im Text

## 4.1 Zitrusfrüchte

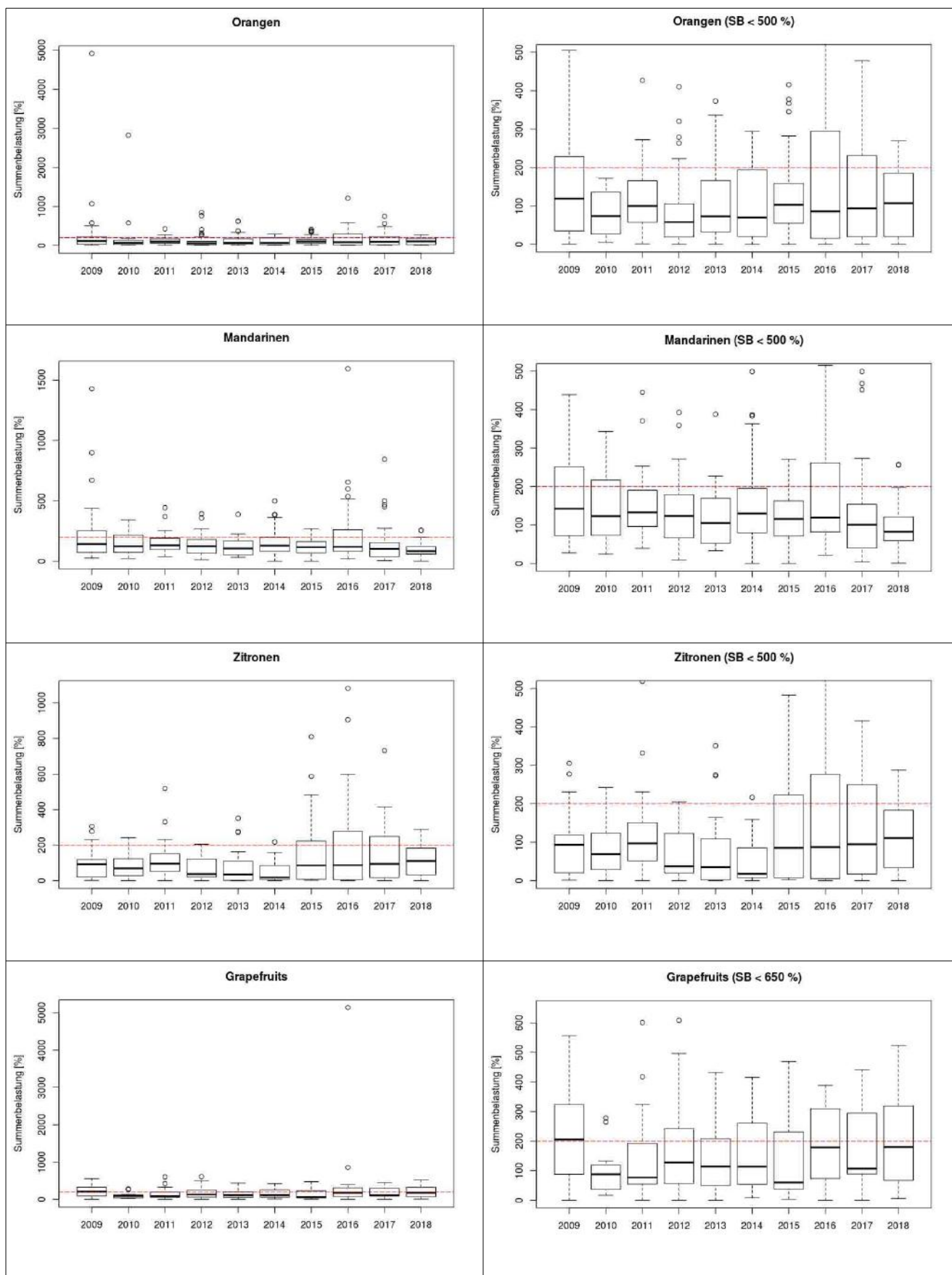
Fortsetzung Tabelle 22. Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2018

Jahr	Proben Anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung %	
		n	%	n	%	n	%	n	%	[MW±Stabw]	max
<b>Zitronen</b>											
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
2017	26	0		0		3	11,5%	7	26,9%	158 ± 181	732
2018	21	0		0		0		4	19,0%	114 ± 97	288
<b>Grapefruits</b>											
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
2017	11	0		0		0		4	36,4%	179 ± 153	442
2018	11	0		0		2	18,2%	8	72,7%	196 ± 154	525
<b>Pomelos</b>											
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
2017	5	0		0		1	20,0%	1	20,0%	97 ± 103	275
2018	5	0		0		0		0		32 ± 17	55



**Abbildung 33.** Summenbelastung Zitrusfrüchte gesamt, Orangen, Mandarinen, Grapefruits und Zitronen 2009 bis 2018

## 4.1 Zitrusfrüchte



Fortsetzung Abbildung 34. Summenbelastung Zitrusfrüchte gesamt, Orangen, Mandarinen, Grapefruits und Zitronen 2009 bis 2018



**Abbildung 35.** SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2014 bis 2018

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

## 4.1 Zitrusfrüchte

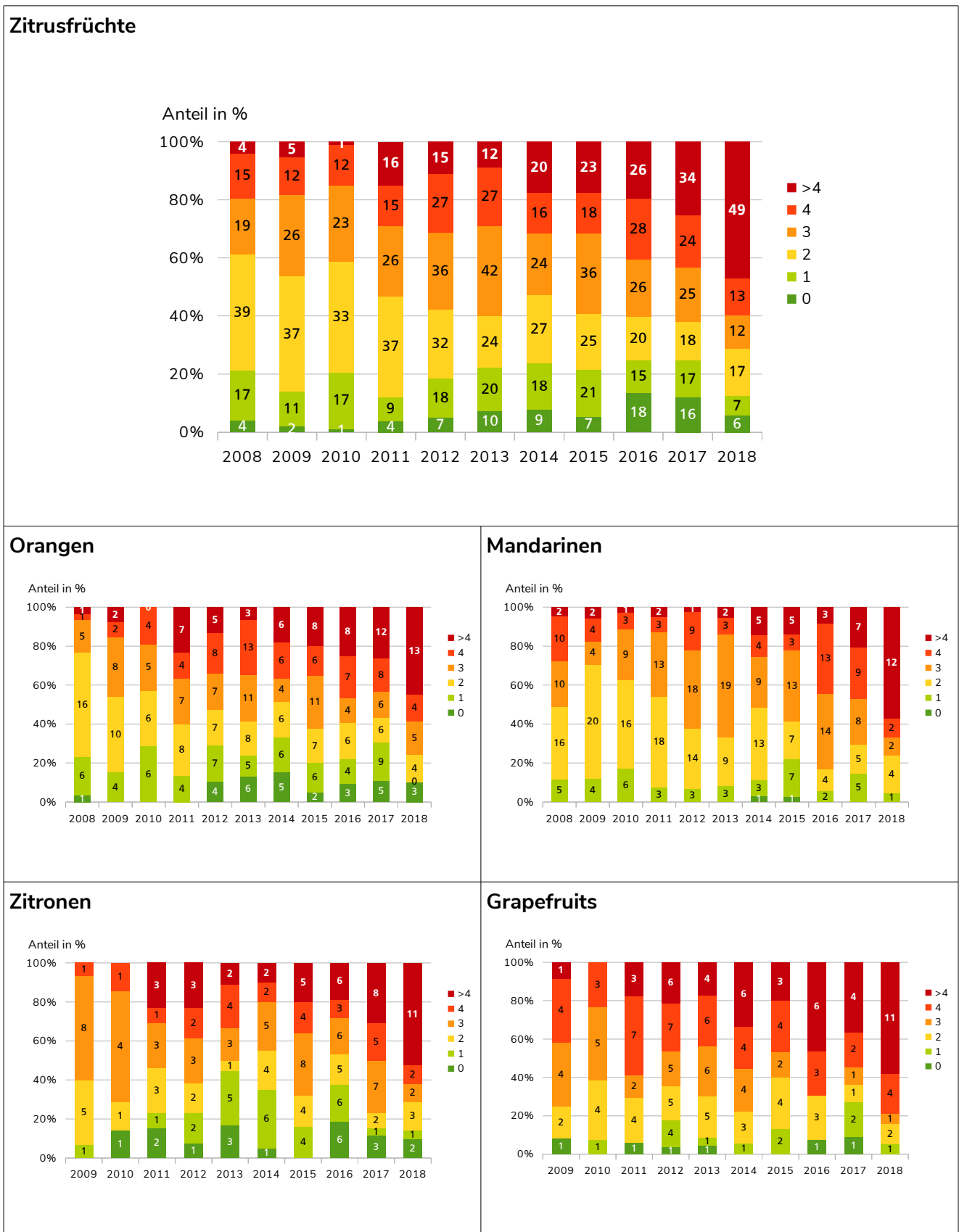


Abbildung 36. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2009 bis 2018. In Balken Probenanzahl.



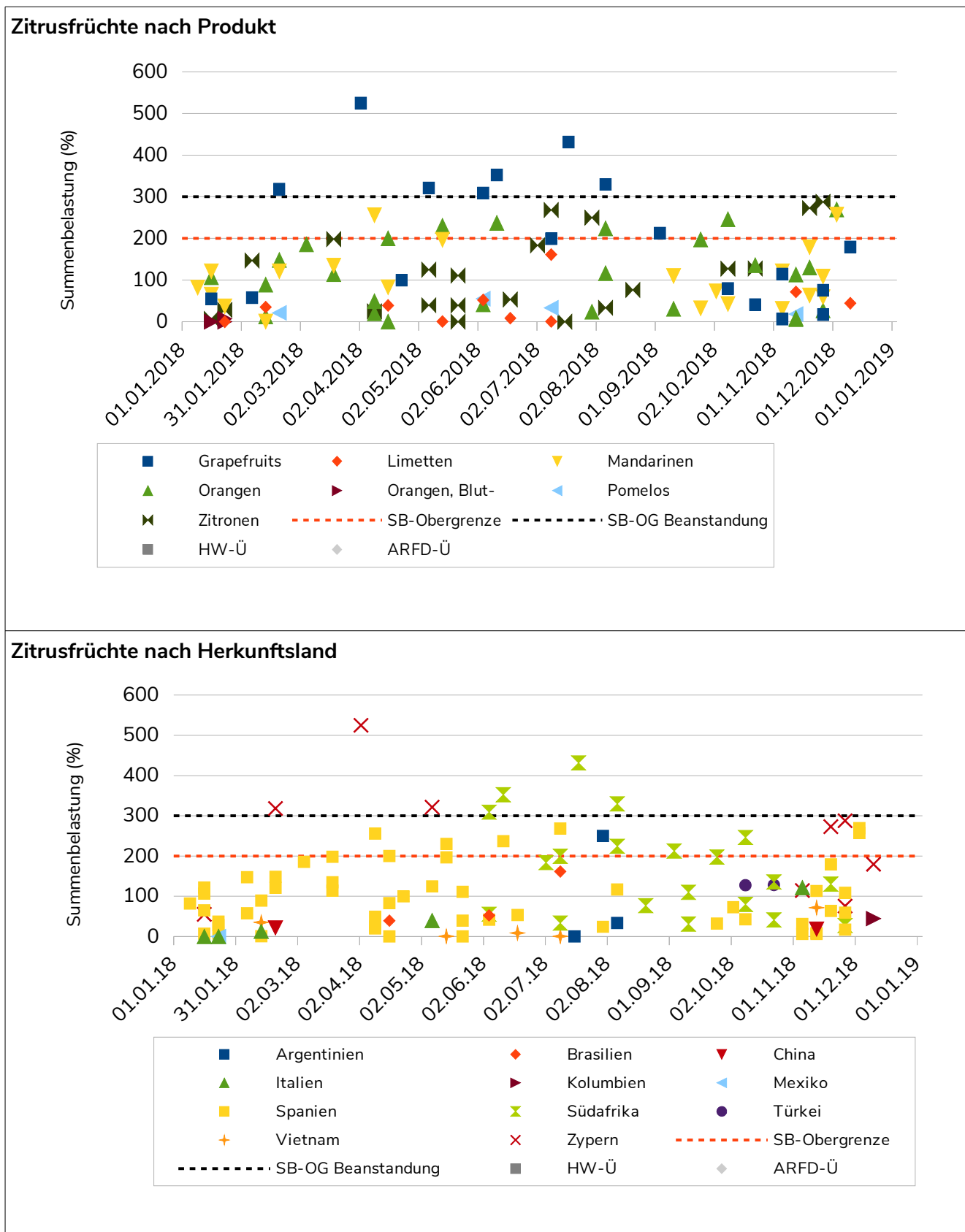


Abbildung 37. Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2018 nach Art und Herkunft

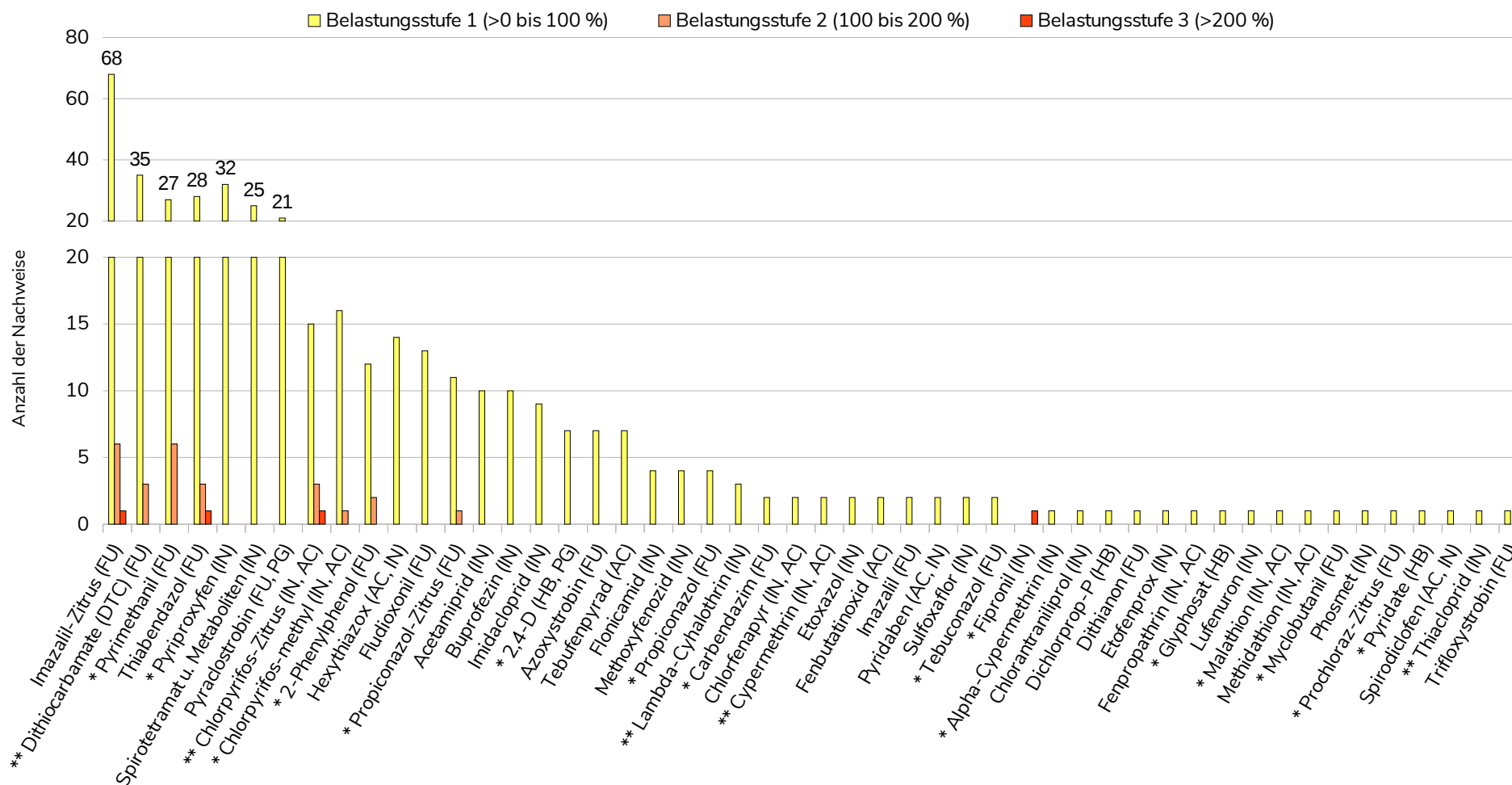
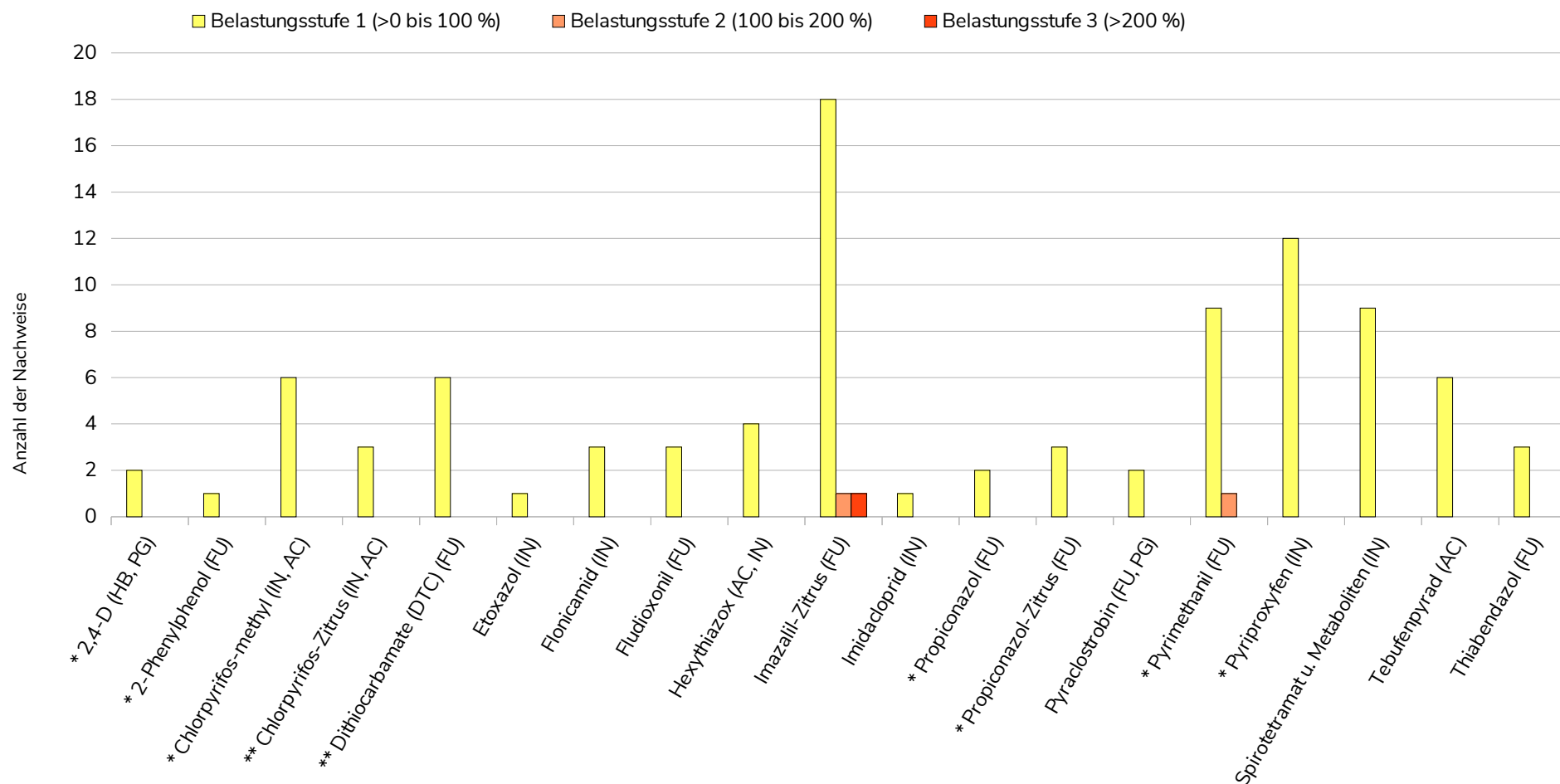


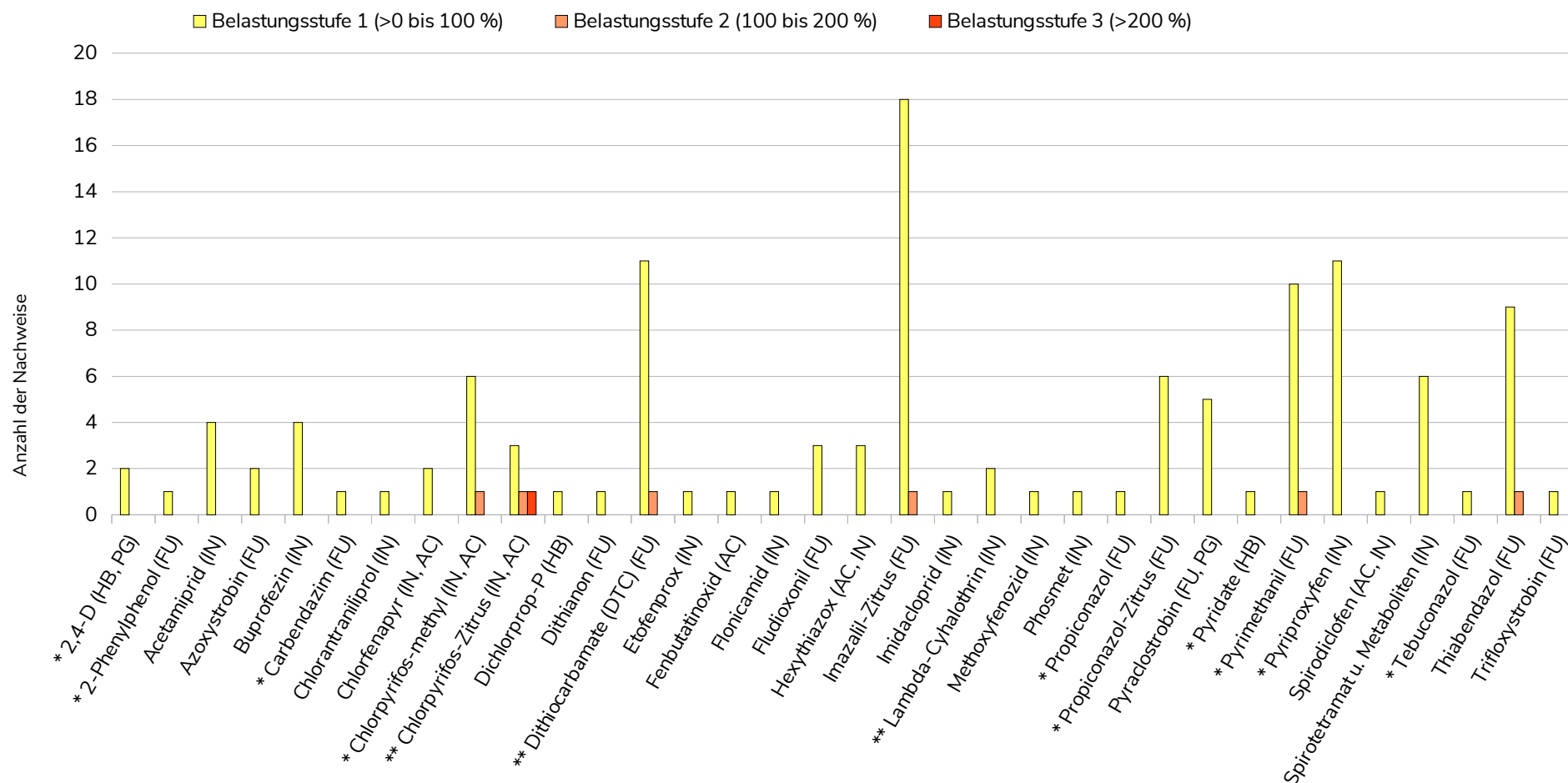
Abbildung 38. Wirkstoffprofil Zitrusfrüchte 2018

(Nachweise in 98 von 104 Proben, 6 Proben ohne Nachweise, 50 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)



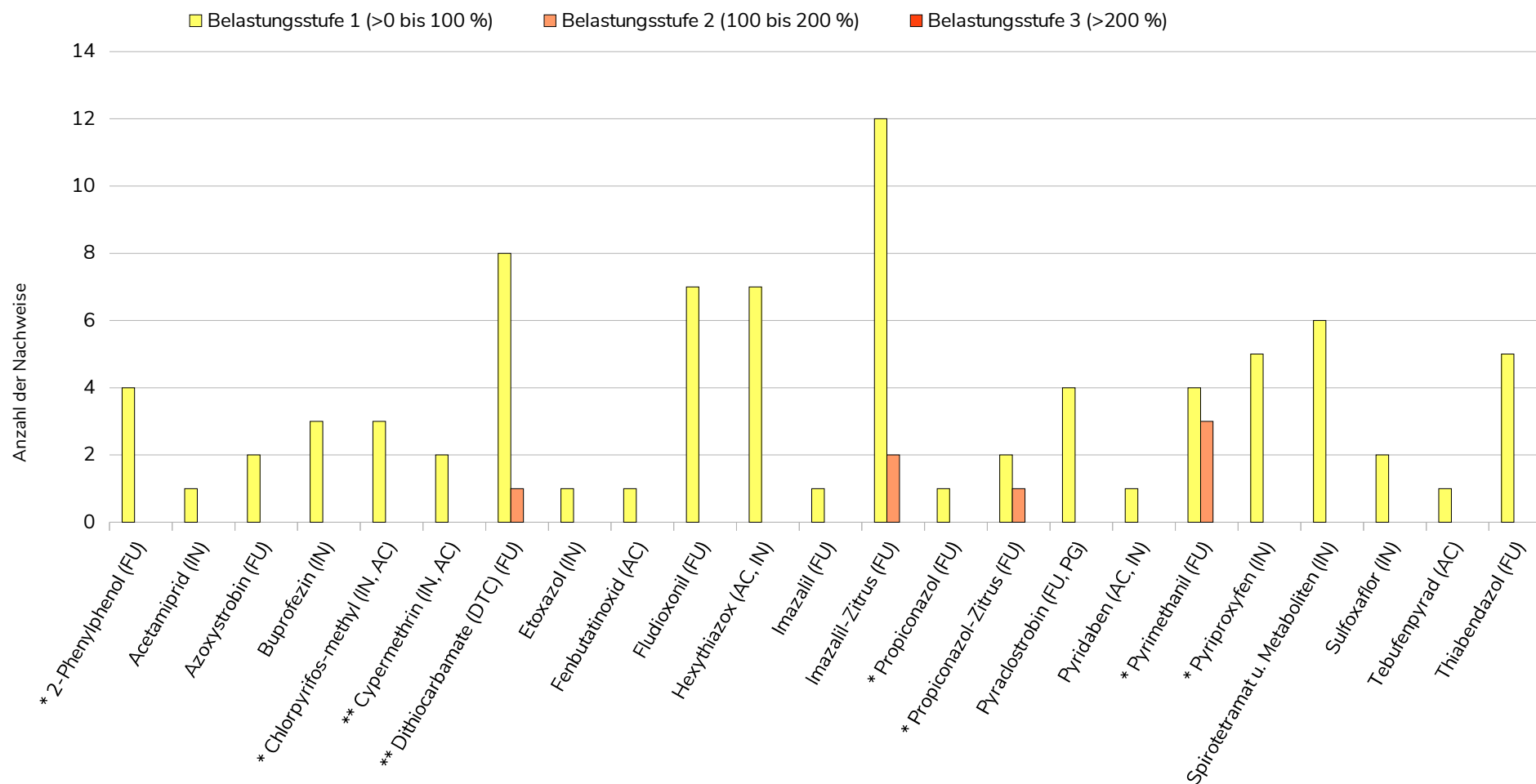
**Abbildung 39.** Wirkstoffprofil Mandarinen 2018

(Nachweise in 21 von 21 Proben, 0 Proben ohne Nachweise, 19 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC; \*\*...EDC10)



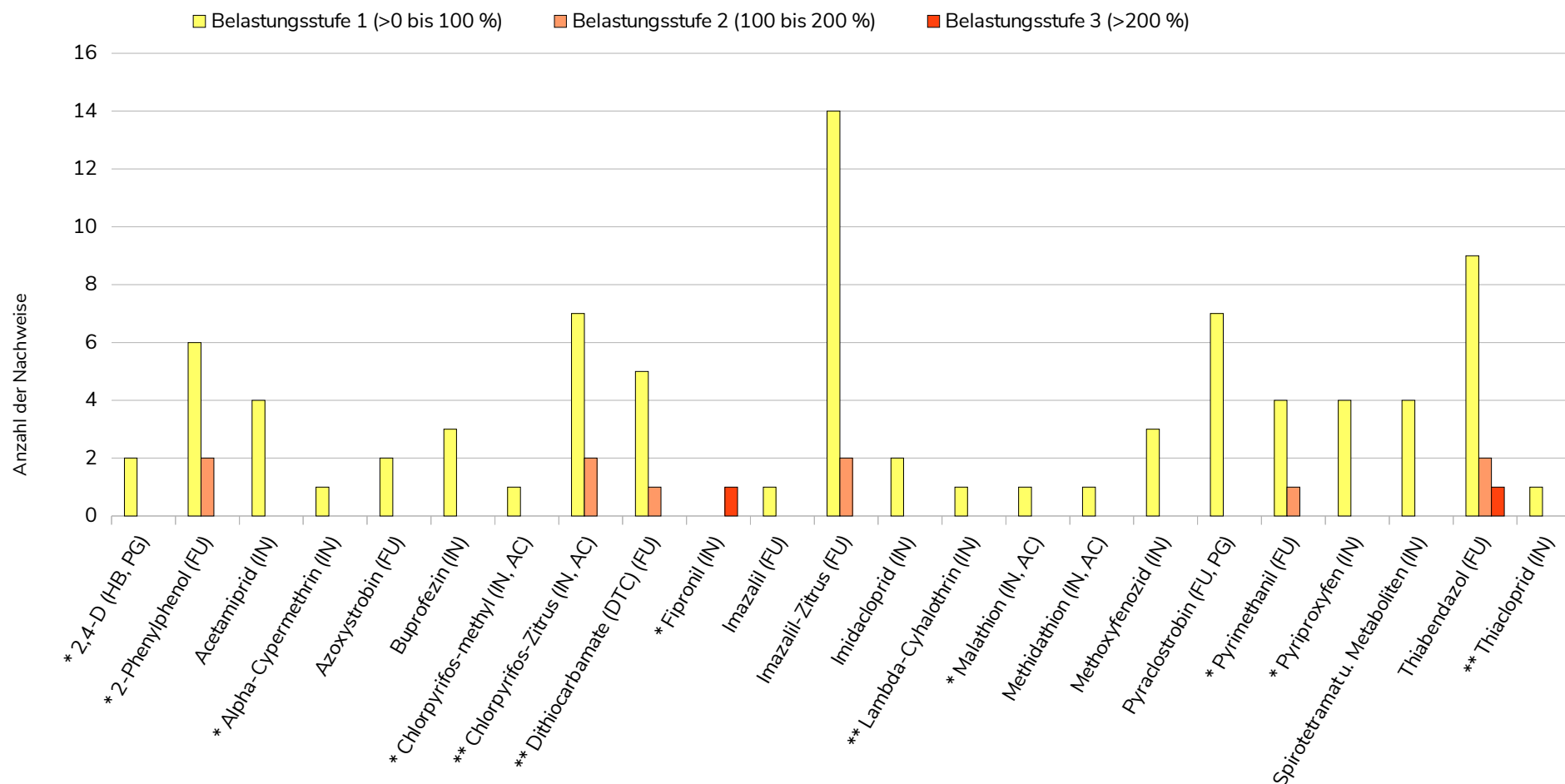
**Abbildung 40.** Wirkstoffprofil Orangen 2018

(Nachweise in 26 von 29 Proben, 3 Proben ohne Nachweise; 34 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC; \*\*...EDC10)



**Abbildung 41.** Wirkstoffprofil Zitronen 2018

(Nachweise in 19 von 23 Proben, 3 Proben ohne Nachweise, 23 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC; \*\*...EDC10)



**Abbildung 42.** Wirkstoffprofil Grapefruits 2018

(Nachweise in 19 von 19 Proben, 0 Proben ohne Nachweise, 23 Pestizide ; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC, \*\*...EDC10)

Tabelle 23. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Zitrusfrüchte 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	93	87	107	136	135	114	130	133	134	104	1173	
<NWGR	2	1	4	7	10	9	7	18	16	6	80	
Wirkstoff (Typ)												
Imazalil-Zitrus (FU)	80 (1)	70 (1)	96	110 (2)	103 (2)	92	99 (2)	94 (3)	80	75 (1)	899 (12)	
Chlorpyrifos (IN, AC)	54 (6)	52 (2)	64 (1)	70	59 (1)	47 (1)	48	37 (10)	8 (5)		439 (26)	EEDC10
Chlorpyrifos-Zitrus (IN, AC)									20 (1)	19 (1)	39 (2)	EDC10
Thiabendazol (FU)	23	16	32 (4)	48 (3)	38 (1)	38	38 (1)	39	28 (2)	32 (1)	332 (12)	
Pyrimethanil (FU)	5		11	21 (1)	36	28	34	41	43	33	252 (1)	EDC
Pyriproxyfen (IN)	14	6	13	14	25	30	26	21	21	32	202	EDC
2-Phenylphenol (FU)	18	12	27	26	20	9	16	11	16 (1)	14	169 (1)	EDC
Spirotetramat (IN)			1	1	4	10	17	37	36	25	131	
Imidacloprid (IN)	6	6	12	20	9	3	7	3	12	9	87	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	3	1	2	14	7	7	15	6	11 (1)	17	83 (1)	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	3	4	8	7	7	4	8	5	15	21	82	
Prochloraz-Zitrus (FU)	7	6	10	6	9	3	8	7	6	1	63	EDC
Dithiocarbamate (FU)						1	4 (1)	8 (2)	8	38	59 (3)	EDC10
Propiconazol (FU)					4	5 (2)	12 (1)	23 (6)	7 (4)	4	55 (13)	EDC
Propiconazol-Zitrus (FU)									15	12	27	EDC
Hexythiazox (AC, IN)	1	4	5	2	2	4	6	4	9	14	51	
Acetamiprid (IN)	1		1		5	8	4	4	8	10	41	
2,4-D (HB, PG)			3	1		2	5	10	6	7	34	EDC
Tebufenpyrad (AC)		2	1	5	1	1	1	6	8	7	32	
Cypermethrin (IN, AC)			1	5	9	3	3	4	4	2	31	EDC10
Buprofezin (IN)	2	2			3	3	1	1	6	10	28	

## 4.1 Zitrusfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Carbendazim (FU)		1	2		7	3	5	1	7	2	28	EDC10
Azoxystrobin (FU)	2	1		2	1	3	3	4	4	7	27	
Etofenprox (IN)		3	1	2	3		2	4	4	1	20	
Fludioxonil (FU)				1			1	2	3	13	20	
Lambda-Cyhalothrin (IN)		4	3			3	2	1	2	3	18	EDC
Trifloxystrobin (FU)	2	1		1	1	2	1	4	2	1	15	
Pyridaben (AC, IN)			1	1	1	2	1	2	4	2	14	
Fenbutatinoxid (AC)				3	2	3			3	2	13	
Myclobutanil (FU)	1		1	1	3		2	1	3	1	13	EDC
Fenpyroximat (AC)		3		2	1	1	1	2	1		11	
Methoxyfenozid (IN)						1	3	1	2	4	11	
Metalaxyl (FU)			1	2		3		1	2		9	
Tebuconazol (FU)		1					3	1	2	2	9	EDC
Etoxazol (IN)			1	1	1		1		2	2	8	
Flonicamid (IN)								1	3	4	8	
Dicofol (AC)	6 (6)			1							7 (6)	EDC
Fenpropathrin (IN, AC)				1		2	1	1	1	1	7	
Phosmet (IN)				1		1	1	2	1	1	7	
Difenoconazol (FU)					2	1	1	2			6	
Dodin (FU)		2	3								5	
Malathion (IN, AC)				2					2	1	5	EDC
Bromopropylat (AC)	1				2			1			4	
Methidathion (IN, AC)	1 (1)	1 (1)		1 (1)						1	4 (3)	
Spirodiclofen (AC, IN)				1		2				1	4	
Chlorfenapyr (IN, AC)					1					2	3	



## 4.1 Zitrusfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Fenazaquin (AC)			2						1		3	
Imazalil (FU)									1	2	3	
Methidathion-Orangen (IN, AC)		2 (2)							1		3 (2)	
Piperonylbutoxid (Synergist)		1	1	1							3	
Bifenthrin (IN, AC)						1			1		2	EDC
Carbaryl (IN, PG)		2									2	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)					1 (1)		1 (1)				2 (2)	EDC10
Fenthion (IN)			2								2	
Glyphosat (HB)									1	1	2	EDC
Methiocarb (IN, MO, RE)	1	1									2	EDC
Oxadixyl (FU)							2				2	
Prochloraz (FU)						1		1			2	EDC
Propargit (AC)				2							2	
Sulfoxaflor (IN)										2	2	
Tau-Fluvalinat (IN)					1				1		2	
Terbuthylazin (HB)			1	1							2	
Thiophanat-methyl (FU)		1	1								2	EDC
Acephat (IN)			1								1	EDC
Alpha-Cypermethrin (IN)										1	1	EDC10
Benzalkoniumchlorid (BAC) (Desinfektionsmittel)				1							1	
Chlorantraniliprol (IN)										1	1	
Clofentezin (AC)					1						1	
Clothianidin (IN)									1		1	
Cyprodinil (FU)				1							1	

## 4.1 Zitrusfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Dichlorprop-P (HB)										1	1	
Dimethoat (IN, AC)	1										1	EDC10
Dithianon (FU)										1	1	
Endosulfan (IN, AC)							1				1	EDC
Fipronil (IN)										1 (1)	1 (1)	EDC
Lufenuron (IN)										1	1	
Paclbutrazol (PG)									1		1	
Pirimiphos-methyl (IN)	1										1	
Prothiofos (IN)	1 (1)										1 (1)	EDC
Pyridate (HB)										1	1	EDC
Thiacloprid (IN)										1	1	EDC10
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>423 (14)</b>	<b>446 (4)</b>	<b>3470 (6)</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>35 (3)</b>	<b>38 (6)</b>	<b>38 (5)</b>	<b>48 (7)</b>	<b>51 (5)</b>	<b>84 (16)</b>	<b>35</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 2018 insgesamt 172 Proben gezogen und auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 116 Apfel- und 56 Birnenproben. Die Apfelproben stammten hauptsächlich aus Österreich (92) und Italien (14), die Birnenproben vor allem aus Italien (21) und Spanien (14) (Tab. 24). Kernobst gesamt, Äpfel, Birnen und Äpfel der Herkunft Österreich wurden jeweils für den Zeitraum 2014 bis 2018 statistisch ausgewertet (Tab. 29).

**Tabelle 24.** Anzahl und Herkunft Kernobst 2018

Herkunft	Gesamt	Chile	Italien	Neuseeland	Niederlande	Österreich	Spanien	Südafrika
<b>Kernobst</b>	<b>172</b>	<b>13</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>99</b>	<b>15</b>	<b>7</b>
Äpfel	116	5	14	2		92	1	2
Birnen	56	8	21		1	7	14	5

### Überschreitungen

Im Jahr 2018 wurden bei Kernobst keine **ARfD-** und **HW-Überschreitung** nachgewiesen. Es wurden 4 **SB-Überschreitungen** (2 %) festgestellt, wovon 3 durch **PRP-Überschreitungen** (2 %) verursacht wurden (Tab. 25). Der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen war damit im Vergleich zum Vorjahr niedriger (2017: SB-Ü=4 %, PRP-Ü=2 % 2016: SB-Ü=11 %, PRP-Ü=8 %; 2015: SB-Ü=8 %, PRP-Ü=11 %), aber nicht signifikant verschieden. Der Rückgang seit dem Jahr 2017 war vor allem auf Birnen zurückzuführen. Der Rückgang an SB/PRP-Überschreitungen war einerseits auf deutlich geringere Dithiocarbamatrückstände zurückzuführen als auch auf eine Anpassung des PRP-Wertes an Mancozeb. Die 4 **SB-Überschreitungen** wurden 2018 von Birnenproben verursacht, 3 Proben der Sorte Rocha aus Spanien und einer Probe Abate Fetel aus Italien (Tab. 25, Tab. 27, Abb. 47).

Die mittlere **Summenbelastung** von Kernobst lag im Jahr 2017 bei 51 % und war damit niedriger als im Vorjahr 2016 mit 58 % (Tab. 29, Abb. 44). Die maximale SB betrug 449 % (Tab. 25) und wurde bei einem italienischen Birnen festgestellt (Abb. 47). Wie in den Vorjahren waren Äpfel mit einer mittleren Summenbelastung von 51 % weniger belastet als Birnen mit 78 % (Tab. 29, Abb. 45).

### Pestizidrückstände

In nur 11 der 171 Kernobstproben (6,4 %) konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze gefunden werden, davon waren 10 Apfelproben (Tab. 28). Insgesamt wurden 48 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Zu den 3 **Überschreitungen der PRP-Obergrenze** führten die Fungizide Dithiocarbamate (2 spanische Birnen) und Captan (1 italienische Birnen) (Abb. 52, 53).

## 4.2.1 Äpfel

Insgesamt wurden **116** Apfelproben, von 23 verschiedenen Sorten, auf Pestizidrückstände untersucht. Am häufigsten wurden wie im Vorjahr Äpfel der Sorte Gala (30) und Golden Delicious untersucht (Tab. 25). Die Äpfel stammten größtenteils aus Österreich (92). Die weiteren **Herkünfte** waren Italien (14), Chile (5), Neuseeland (2), Südafrika (2) und Spanien (1) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 24).

### Überschreitungen

Im Jahr 2018 wurden keine Überschreitungen (**SB-, PRP-, ARfD- und HW-Überschreitung**) festgestellt (Tab. 25). In den Vorjahren gab es bei durchschnittlich 2 % der Proben SB-Überschreitungen, das entspricht etwa 2 bis 6 Proben bei etwa 140 Proben. Die Anteile an Überschreitungen waren im Vergleichszeitraum nicht statistisch signifikant verschieden (Tab. 29).

Die mittlere **Summenbelastung** bei Äpfeln lag bei 38 % (Tab. 25) und damit unter dem der beiden Vorjahre 2017 und 2016 (Tab. 29). Die maximale SB betrug 197 % und wurde bei einer Probe der Sorte Gala aus Südafrika festgestellt (Tab. 25, Abb. 47). Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2014 bis 2018 liegen im Mittel bei 43 % und waren nicht signifikant verschieden (Tab. 29, Abb. 44).

Eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 %, hatten 10 Apfelproben (Abb. 47), 4 der Sorte Gala, 2 Probe der Sorte Pink Lady und je eine Probe Braeburn, Cripps Pink, Evelina und Pinova.

### Pestizidrückstände

In 91 % der Proben konnten Rückstände von 1 bis zu 9 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen werden und in 84 % der Proben kam es zu einer **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (Tab. 28). Der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastungen ist seit dem Jahr 2017 (86 %) deutlich größer geworden. In den Jahren 2009 bis 2016 lag der Anteil der Proben mit Mehrfachbelastungen zwischen 69 % und 79 %. In 9 % der Apfelproben (7 von 152 Proben) konnten keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert werden (vgl 2017: 5 %) (Tab. 28, Abb. 46).

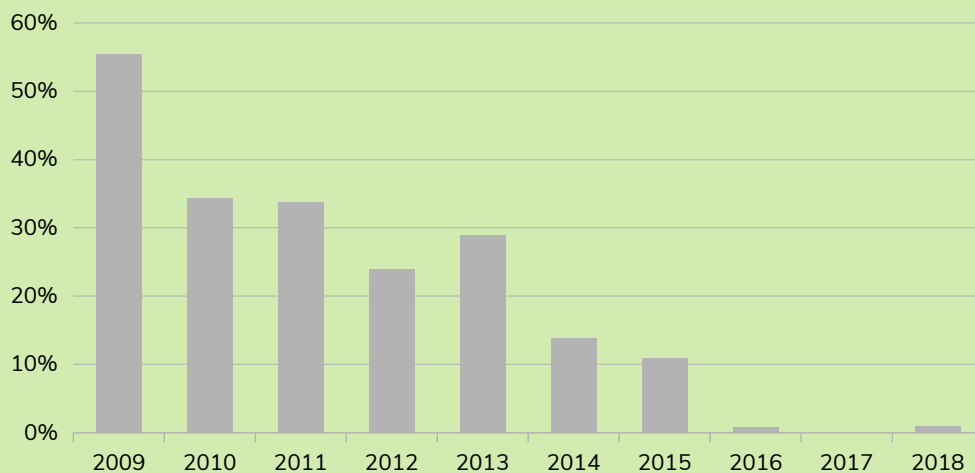
Keiner der Wirkstoffe führte zu **Überschreitungen der PRP-Obergrenze**. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden Captan (1) und Chlorpyrifos-methyl (1) festgestellt (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 52).

Insgesamt wurden 34 **verschiedene Pestizide** gefunden (vgl 2016: 28). Am häufigsten davon (> 10 % der Proben) wie in den Vorjahren die Fungizide Captan (57 %) und sein Metabolit THPI (70 %), Dithianon (35 %), Fludioxonil (31 %), Dodin (15 %) und Dithiocarbamate (13 %) sowie die

Insektizide Chlorantraniliprol (410 %), Flonicamid (23 %), Pirimicarb (14 %), Acetamiprid (11 %) und Spirotetramat (13 %) (Abb. 52).

Für den Wirkstoff **Chlorpyrifos** gilt seit 10.08.2016 der von EU-Kommission festgelegte Rückstandshöchstwert von 0,01 mg/kg (=Bestimmungsgrenze). Zuvor lag der gesetzliche Höchstwert bei 0,5 mg/kg. Die Obergrenze im Pestizidreduktionsprogramm lag für dieses Insektizid schon immer deutlich niedriger (0,135 mg/kg bzw. seit Okt. 2015 bei 0,014 mg/kg) und es wurde an einer Vermeidung dieses Pestizid hingewirkt. Im PestizidReduktionsProgramm gab es seit 2009 eine deutliche Reduktion der Nachweise von Chlorpyrifos und so auch der Belastung. Ab 2013 forcierten Produzenten der damaligen PRO PLANET-Linie den Einsatz der Verwirrmethode zur Bekämpfung des Apfelwicklers. 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. 2016 kam es noch zu einem Rückstandsfund, 2017 zu keinem und 2018 wurde Chlorpyrifos in Spuren (0,006 mg/kg) in einer chilenischen Apfelprobe nachgewiesen.

**Apfelproben mit Chlorpyrifos-Nachweisen**



**Chlorpyrifos** ist eines der weltweit am häufigsten eingesetzten Insektizide. Es ist hoch toxisch, und als reproduktionstoxisch, neurotoxisch (verursacht bei pränataler Aufnahme neurologische Entwicklungsstörungen) und als Acetylcholinesterasehemmer klassifiziert. Chlorpyrifos steht ebenfalls im Verdacht, bereits in geringen Dosen das Hormonsystem zu stören, und die Wahrscheinlichkeit für das Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) zu erhöhen. Bei exponierten Kindern wurden Veränderungen im Gehirn festgestellt. Einige Studien deuten auch auf einen Zusammenhang von Chlorpyrifos und Lernschwierigkeiten bei Kindern hin.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Äpfeln werden im PRP auf **Dithiocarbamate** (DTC) seit 2010 untersucht. 2018 wurden 112 der 116 Proben untersucht und in 13 % der Proben wurden Rückstände von DTCs nachgewiesen. Bei den Südafrikanischen und Chilenischen Proben finden sich meist höhere Rückstände, als in den Österreichischen und Italienschen Proben (Abb. ). Mit der Einführung des EDC-Reduktionsplans 2016 konnte eine Reduktion der Belastung durch DTCs erreicht werden (Abb. 50, Abb. 51).

Auf **Fosetyl-AI** wurden 2 Apfelproben aus Österreich untersucht, und in einer Probe nachgewiesen.

### EDC-Belastung

In 85 (73 %) der 116 untersuchten Apfelproben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe gefunden (2 Gala aus Chile und Österreich, 2 Golden Delicious aus Österreich, und je 1-mal Breaburn aus Südafrika, Evelina aus Österreich und Granny Smith aus Österreich). Von den insgesamt 34 verschiedenen Wirkstoffen waren 8 EDC-Wirkstoffe (24 %), darunter die EDC10 Wirkstoffe Captan, Chlorpyrifos, Dithiocarbamate und Thiaclopid die in 80 der 116 Proben gefunden wurden (Abb. 52).

### Herkunft Österreich

Der Großteil der untersuchten Apfelproben stammte aus Österreich (92 von 116). Die österreichischen Proben waren mit einer Summenbelastung von 35 % deutlich geringer belastet als die Proben aus Südafrika und Chile (138 % bzw. 75 %). Dies entsprach den Ergebnissen der Vorjahre. Bei den Österreichischen Apfelproben gab es 9 % rückstandsfreie Proben (8 von 92), bei den Überseeproben gab es keine rückstandsfreien Proben. Aufgrund der geringen Probenanzahl der „Überseeproben“ (9 Proben im Jahr 2018) ist der Vergleich jedoch nur beschränkt aussagekräftig.

### 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 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. 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 lief bis Anfang des Jahres 2018.

Die Ergebnisse aller Versuchsjahre zeigten, dass Pflanzenschutzstrategien mit biologischen Alternativen gegen Apfelschorf und Lagerkrankheiten eine ebenso gute Wirkung ergeben wie der Einsatz herkömmlicher chemisch synthetischer Pestizide.

## 4.2.2 Birnen

Im Jahr 2017/18 wurden 56 Birnenproben auf Pestizidrückstände untersucht. Die untersuchten Birnen kamen hauptsächlich aus Italien (21) und Spanien (14) (Tab. 24). Der Großteil der Proben waren Birnen der Sorten Abate Fetel (13), Santa Maria (9) und Williams (8) (Tab. 25). Statistisch ausgewertet wurden die Proben über den Zeitraum 2014 bis 2018 (Tab. 29).

### Überschreitungen

Bei den Birnenproben wurden 4 **SB-Überschreitungen** (7 %) festgestellt, davon waren 3 auf eine **PRP-Überschreitung** (5 %) zurückzuführen (Tab. 25). Dies bedeutet eine leichte Zunahme bei den PRP-Überschreitungen, der Anteil an SB-Überschreitungen war gegenüber dem Vorjahr gleich-

## 4.2 Kernobst

bleibend. Im Vergleich zum Jahr 2016 gab es einen deutlichen Rückgang an SB- und PRP-Überschreitungen (vgl. 2016: SB-Ü 27 % 18% PRP-Ü), der aber nicht signifikant war.

Die Zunahme der SB-Überschreitungen im Jahr 2015 auf 20 % (vgl. 2014: 8 %) war auf die vermehrt durchgeführte Zusatzuntersuchung auf Dithiocarbamate (DTC) zurückzuführen (Tab. 29, Abb. 45c). Der weitere Anstieg an SB-Überschreitungen im Jahr 2016 war auf die Einführung des EDC-Stufenplans und die damit einhergegangene Senkung der PRP-Obergrenze für DTC (von 0,135 mg/kg auf 0,067 mg/kg) zurückzuführen. Seit dem Jahr 2017 kam es zu weniger SB-Überschreitungen, da die PRP-Obergrenze für DTC auf den ADI von Mancozeb angepasst wurde (0,338 mg/kg). Ab 30. April 2019 ist eine Anwendung von Thiram (Dithiocarbamat) nicht mehr zugelassen.

Die mittlere **Summenbelastung** lag mit 78 % im Bereich des Vorjahres (74 %) und damit deutlich unter den Werten der Jahre 2015 und 2026. Die maximale Summenbelastung lag bei 449 %. Diese wurde bei italienischen Birnen der Sorte Abate Fetel festgestellt. Die Summenbelastung des Jahres 2018 war statistisch signifikant niedriger als im Jahr 2016, ebenso die der Jahre 2017 und 2014 (Tab. 29, Abb. 44).

Die 4 **SB-Überschreitungen** wurden von 3 spanischen Proben der Sorten Rocha und 1 Probe aus Italien der Sorte Abate Fetel verursacht. Eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % hatten 12 weitere Birnenproben, darunter 7 spanische und 5 italienische (Tab. 25, Abb. 47).

### **Pestizidrückstände**

In 98 % der Proben (55 von 56 Proben) wurden **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert, maximal wurden 10 Wirkstoffe bei einer Probe spanischer Birnen der Sorte Williams und bei einer italienischen Probe der Sorte Abate Fetel gefunden. Bei 52 Proben (95 %) kam es zu einer **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (Tab. 28).

Zur Überschreitungen der **PRP-Obergrenze** führten Dithiocarbamate (2) und Captan (1). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden Dithiocarbamate (3) und das Insektizid Thiocloprid (1) gefunden (Anzahl der Nachweise in Klammer).

Insgesamt wurden 39 verschiedene Pestizide bei Birnen nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Dithiocarbamate (71 %), Fludioxonil (23 %), Captan (21 %) und sein Metabolit THPI (29 %), Boscalid (21 %), Fluopyram (20 %), Tebuconazol (20 %), Difenconazol (13 %) und Trifloxystrobin (11 %) sowie die Insektizide Acetamiprid (39 %), Chlorantraniliprol (36 %), Thiocloprid (14%) und Imidacloprid (11 %) nachgewiesen (Abb. 53).

Dithiocarbamate (DTC) werden seit 2012 untersucht. 2018 wurden alle Birnen zusätzlich auf DTCs untersucht und in 71 % (40 von 56 Proben) nachgewiesen. Seit der Einführung des EDC-Reduktionsplans 2016 konnte bei den italienischen und südafrikanischen Birnen eine geringere



Belastung durch Dithiocarbamate erreicht werden. Bei den spanischen Birnen gab es hingegen einen Anstieg der mittleren DTC-Rückstände (Abb. 50, Abb. 51).

### EDC-Belastung

In 50 (89%) der 56 untersuchten Birnenproben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer 2 Proben der Sorte Abate Fetel aus Italien und einer Probe der Sorte Devoe aus Spanien gefunden (Tab. 27). Von den insgesamt 39 verschiedenen Wirkstoffen waren 10 EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10 Wirkstoffe Captan, Deltamethrin, Dithiocarbamate, Iprodion, lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid die in 46 der 56 Proben nachgewiesen wurden (Abb. 53).

**Tabelle 25.** Statistik Kernobst, Herkunft 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Kernobst</b>	<b>172</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>1,7</b>	<b>4</b>	<b>2,3</b>	<b>51</b>	<b>63</b>	<b>449</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Äpfel</b>	<b>116</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>197</b>	<b>9</b>	<b>3</b>
<b>Birnen</b>	<b>56</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>5,4</b>	<b>4</b>	<b>7,1</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>449</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Äpfel, HERKUNFT</b>														
Chile	5	-	-	-	-	-	-	-	-	75	50	141	8	3
Italien	14	-	-	-	-	-	-	-	-	35	48	168	8	2
Neuseeland	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11	7	16	3	1
Österreich	92	-	-	-	-	-	-	-	-	35	36	185	9	3
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-	58	5	2
Südafrika	2	-	-	-	-	-	-	-	-	138	83	197	7	3
<b>Birnen, HERKUNFT</b>														
Chile	8	-	-	-	-	-	-	-	-	20	18	62	6	2
<b>Italien</b>	<b>21</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>4,8</b>	<b>1</b>	<b>4,8</b>	<b>88</b>	<b>100</b>	<b>449</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Niederlande	1	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	32	8	2
Österreich	7	-	-	-	-	-	-	-	-	24	23	59	6	2
<b>Spanien</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>14,3</b>	<b>3</b>	<b>21,4</b>	<b>141</b>	<b>88</b>	<b>320</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Südafrika	5	-	-	-	-	-	-	-	-	38	32	92	8	2

## 4.2 Kernobst

**Tabelle 26.** Statistik Äpfel, Sorten Herkunft 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>ÄPFEL</b>														
<b>Chile</b>														
Braeburn	1	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	47	4	1
Gala	2	-	-	-	-	-	-	-	-	96	45	141	8	3
Pink Lady	2	-	-	-	-	-	-	-	-	70	46	116	6	2
<b>Italien</b>														
Cripps Pink	1	-	-	-	-	-	-	-	-	168	-	168	8	2
Fuji	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	4	0
Gala	1	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	13	6	2
Golden Delicious	2	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3	17	2	1
Granny Smith	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Pink Lady	4	-	-	-	-	-	-	-	-	54	36	106	7	1
Red Delicious	3	-	-	-	-	-	-	-	-	19	14	35	4	1
<b>Neuseeland</b>														
Gala	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	3	1
Queen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	1	1
<b>Österreich</b>														
Arlet	1	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	65	5	1
Braeburn	3	-	-	-	-	-	-	-	-	36	51	108	7	2
Early Golden	1	-	-	-	-	-	-	-	-	62	-	62	3	1
Elstar	8	-	-	-	-	-	-	-	-	33	24	70	8	2
Evelina	3	-	-	-	-	-	-	-	-	71	47	113	8	3
Fuji	5	-	-	-	-	-	-	-	-	18	6	25	5	2
Gala	25	-	-	-	-	-	-	-	-	41	44	185	8	3
Golden Delicious	12	-	-	-	-	-	-	-	-	40	26	96	6	3
Granny Smith	4	-	-	-	-	-	-	-	-	19	13	41	5	3
Idared	1	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	27	3	1
Jazz	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	13	2	0
Jonagold	8	-	-	-	-	-	-	-	-	34	22	70	5	1
Kronprinz	2	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1	21	5	1
Opal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12	5	1
Pinova	7	-	-	-	-	-	-	-	-	51	44	141	9	2
Rubens	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4	11	5	2
RubINETTE	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	4	1
Summerred	1	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	70	3	2
Topaz	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Spanien</b>														
Fuji	1	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-	58	5	2
<b>Südafrika</b>														
Braeburn	1	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	80	5	3
Gala	1	-	-	-	-	-	-	-	-	197	-	197	7	1

Tabelle 27. Statistik Birnen, Sorten Herkunft 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>BIRNEN</b>														
<b>Chile</b>														
Abate Fetel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	19	6	25	4	2
Carmen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	0
Flamingo	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	6	2
Forelle	3	-	-	-	-	-	-	-	-	27	24	62	4	2
Rosemarie	1	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	15	5	1
<b>Italien</b>														
Abate Fetel	9	-	-	-	-	1	11,1	1	11,1	154	116	449	10	4
Kaiser Alexander	2	-	-	-	-	-	-	-	-	34	12	46	5	2
Santa Maria	9	-	-	-	-	-	-	-	-	41	32	101	8	2
Williams	1	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	19	2	1
<b>Niederlande</b>														
Conference	1	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	32	8	2
<b>Österreich</b>														
Kaiser Alexander	2	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	18	6	2
Novemberbirne	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	1	0
Rote Königin	1	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	31	2	0
Williams	3	-	-	-	-	-	-	-	-	36	24	59	4	1
<b>Spanien</b>														
Abate Fetel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	130	-	130	2	1
Devoe	1	-	-	-	-	-	-	-	-	128	-	128	8	4
Limoneras	3	-	-	-	-	-	-	-	-	52	46	116	4	2
Rocha	5	-	-	-	-	2	40,0	3	60,0	232	55	320	6	3
Williams	4	-	-	-	-	-	-	-	-	100	43	161	10	4
<b>Südafrika</b>														
Abate Fetel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	41	4	1
Forelle	1	-	-	-	-	-	-	-	-	92	-	92	8	2
Packhams	2	-	-	-	-	-	-	-	-	23	3	26	2	1
Rosemarie	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	2	1

## 4.2 Kernobst

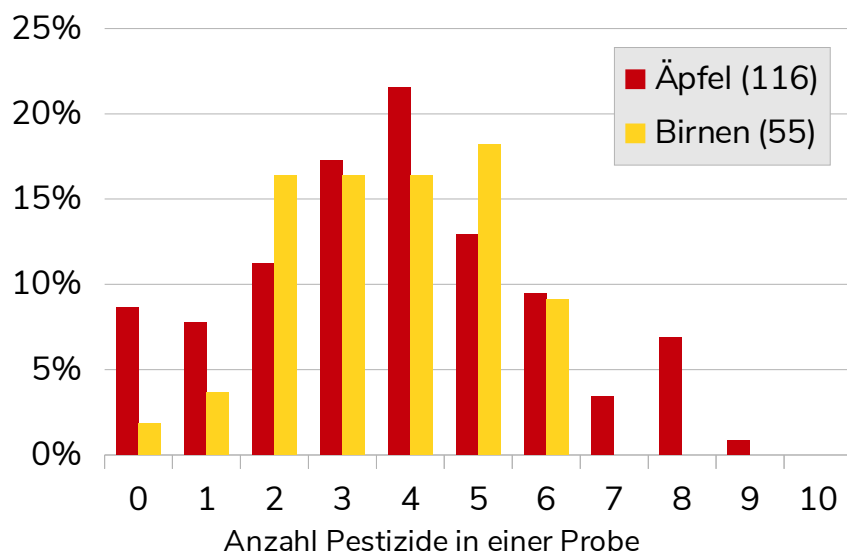
**Tabelle 28.** Wirkstoffanzahl Kernobst 2018

Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Kernobst		Äpfel		Birnen	
	n	%	n	%	n	%
0	11	6,4	10	8,6	1	1,8
1	11	6,4	9	7,8	2	3,6
2	22	12,9	13	11,2	9	16,4
3	29	17,0	20	17,2	9	16,4
4	34	19,9	25	21,6	9	16,4
5	25	14,6	15	12,9	10	18,2
6	16	9,4	11	9,5	5	9,1
7	4	2,3	4	3,4	-	-
8	15	8,8	8	6,9	7	12,7
9	1	0,6	1	0,9	-	-
10	3	1,8	-	-	3	5,5
<b>Gesamt</b>	<b>171</b>	<b>100</b>	<b>116</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

### Kernobst

Anteil Proben %



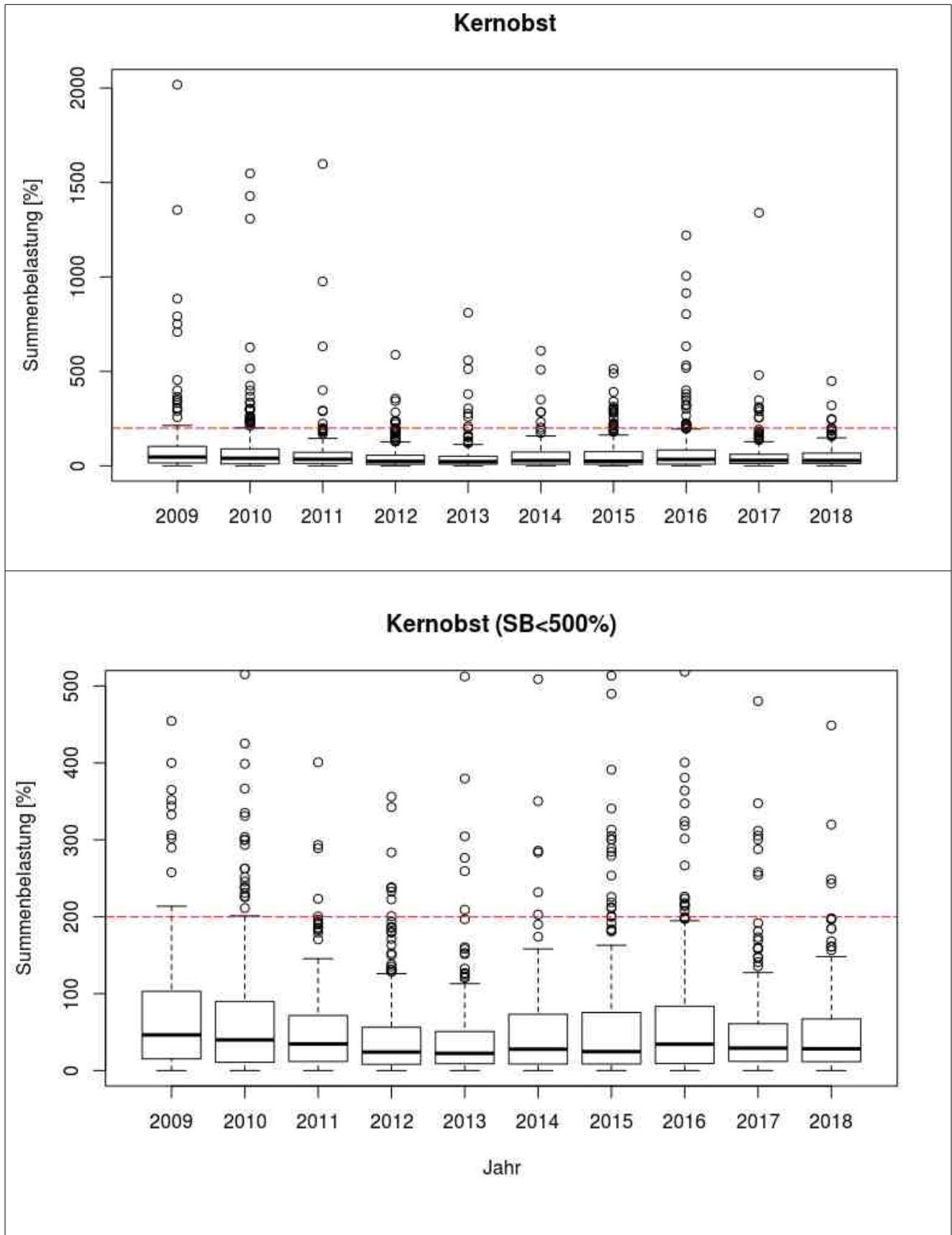
**Abbildung 43.** Wirkstoffanzahl, Anteil Proben Äpfel und Birnen 2018

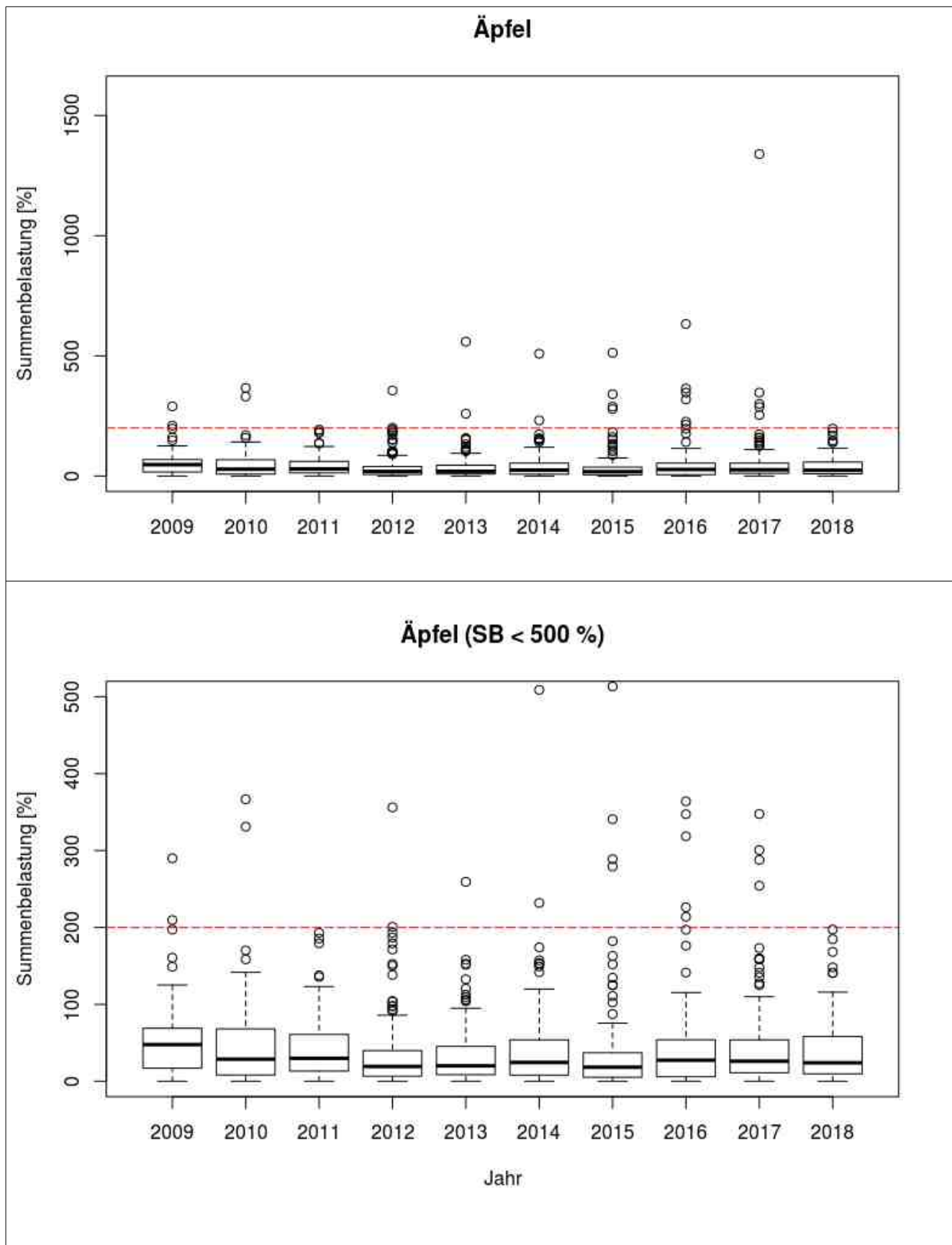
Tabelle 29. Überschreitungen und SB Kernobst 2009 bis 2018

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
2017	208	0		0		5	2,4%	9	4,3%	58 ± 112	1340
2018	172	0		0		3	1,7%	4	2,3%	51 ± 63	449
<i>p</i>		ns		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
2017	152	0		0		4	2,6%	5	3,3%	52 ± 119	1340
2018	116	0		0		0		0		38 ± 41	197
<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
2017	99	0		0		3	3,0%	3	3,0%	55 ± 140	1340
2018	92	0		0		0		0		35 ± 36	185
<i>p</i>		ns		-		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
2017	56	0		0		1	1,8%	4	7,1%	74 ± 90	480
2018	56	0		0		3	5,4%	4	7,1%	78 ± 87	449
<i>p</i>		ns		ns		ns		ns		*	

statistischer Vergleich: Kernobst, Äpfel, österreichische Äpfel sowie Birnen 2014 bis 2018.  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...stat. Vergleich nicht möglich

## 4.2 Kernobst





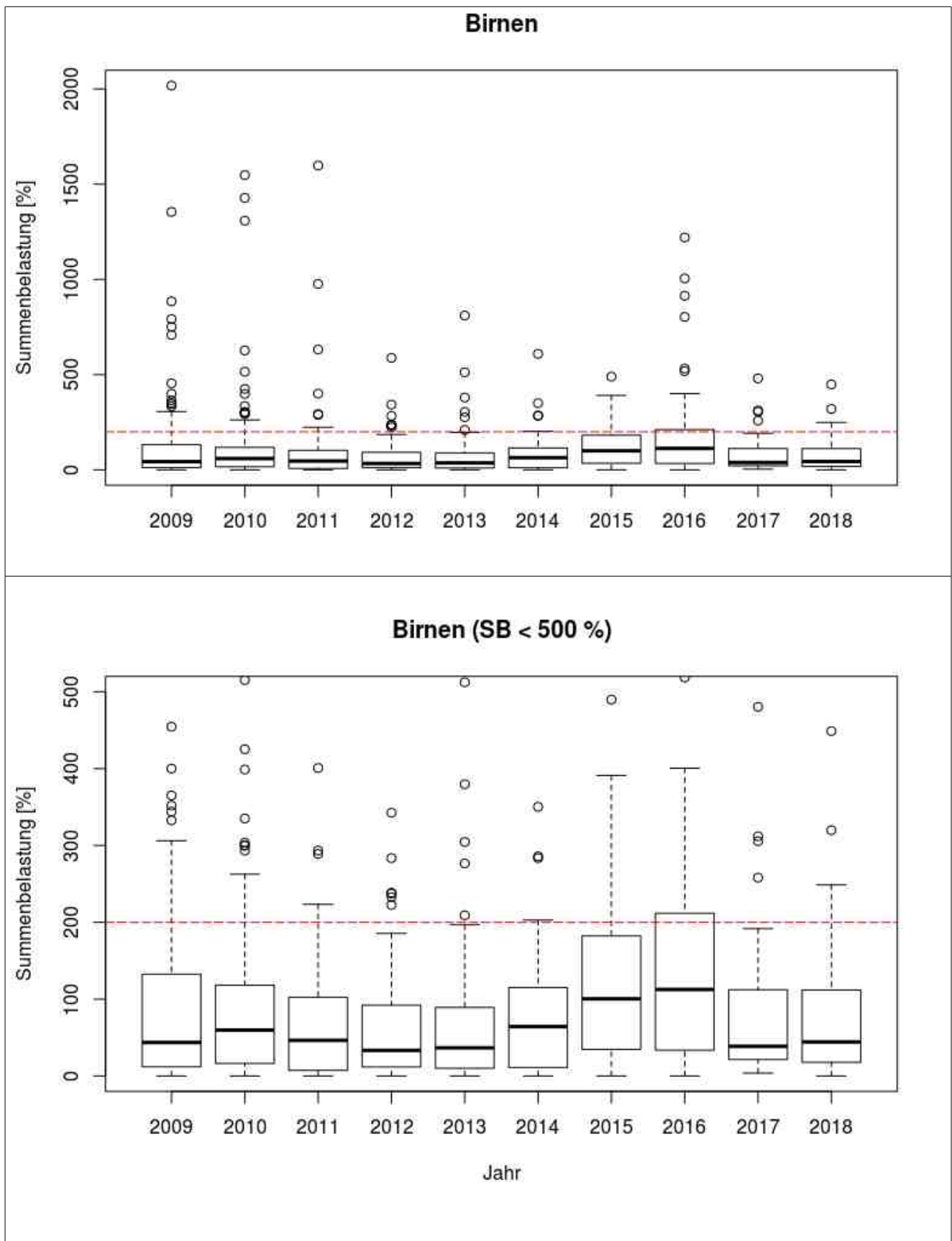


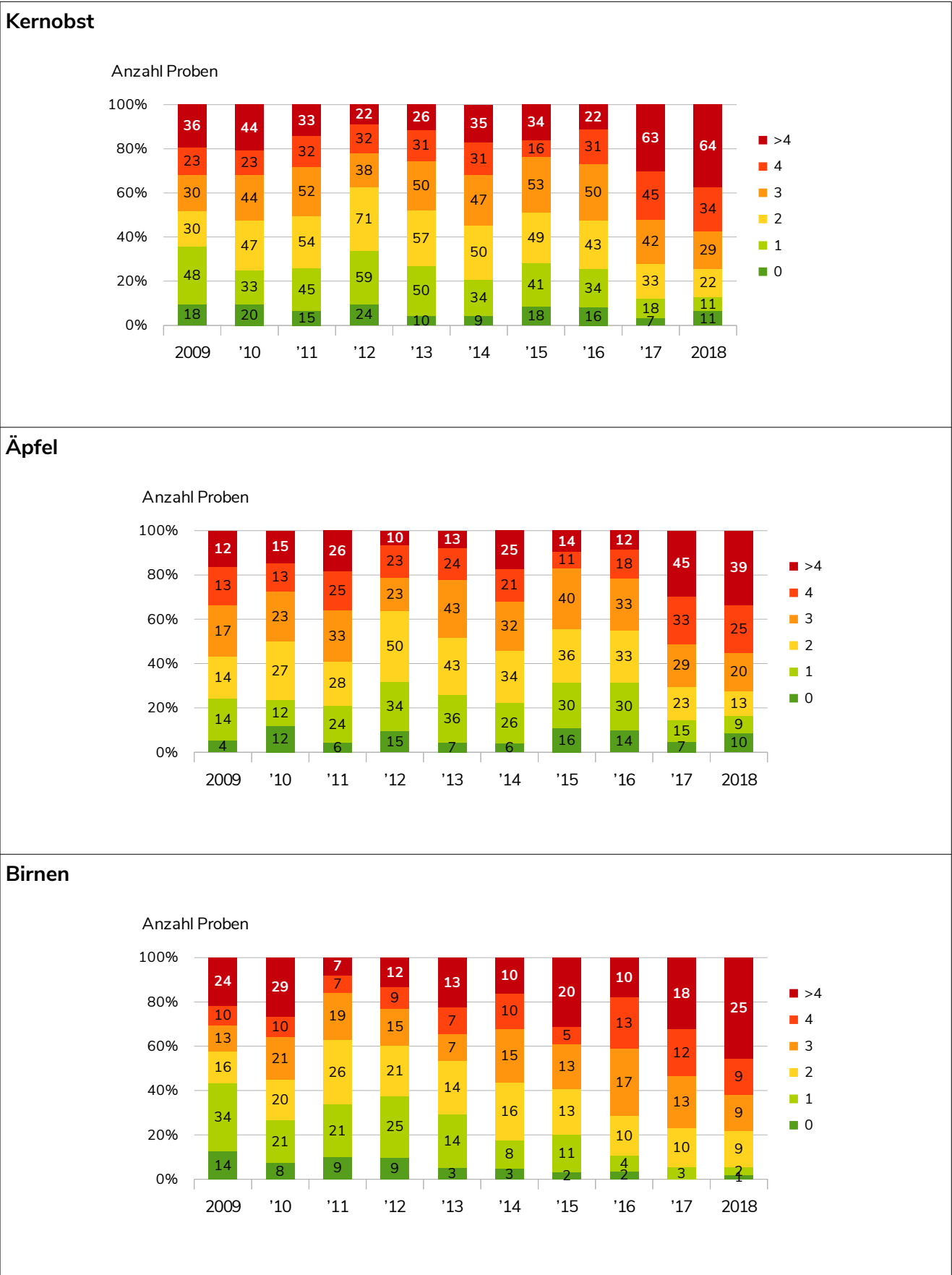
Abbildung 44. Boxplots Summenbelastung Kernobst, Äpfel und Birnen 2009 bis 2018





**Abbildung 45. (a - c) SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2009 bis 2018**  
 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

## 4.2 Kernobst



**Abbildung 46. (a - d)** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2009 bis 2018. Probenanzahl in den Balken

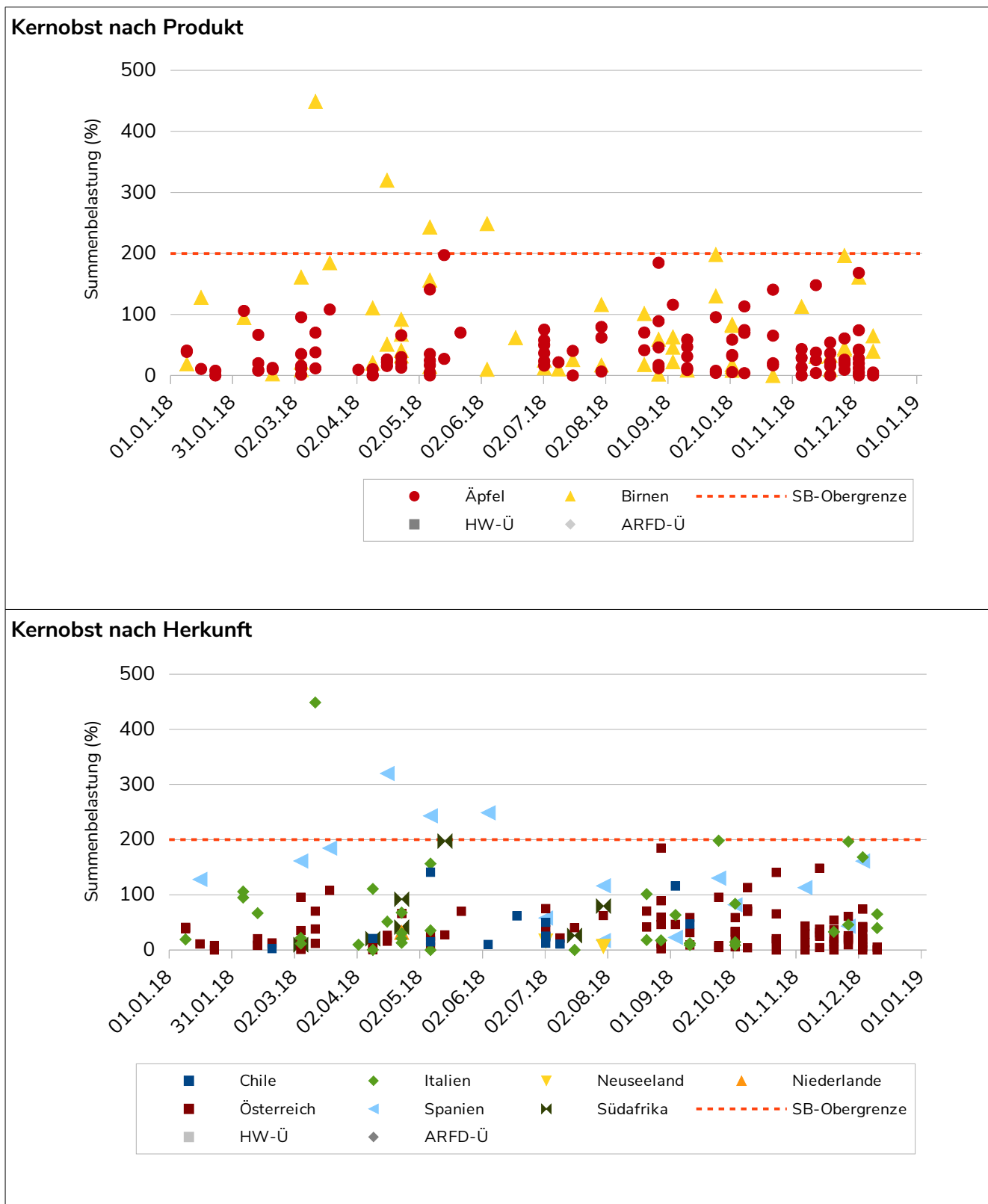


Abbildung 47. Jahresverlauf Kernobst 2018 nach Art und Herkunft

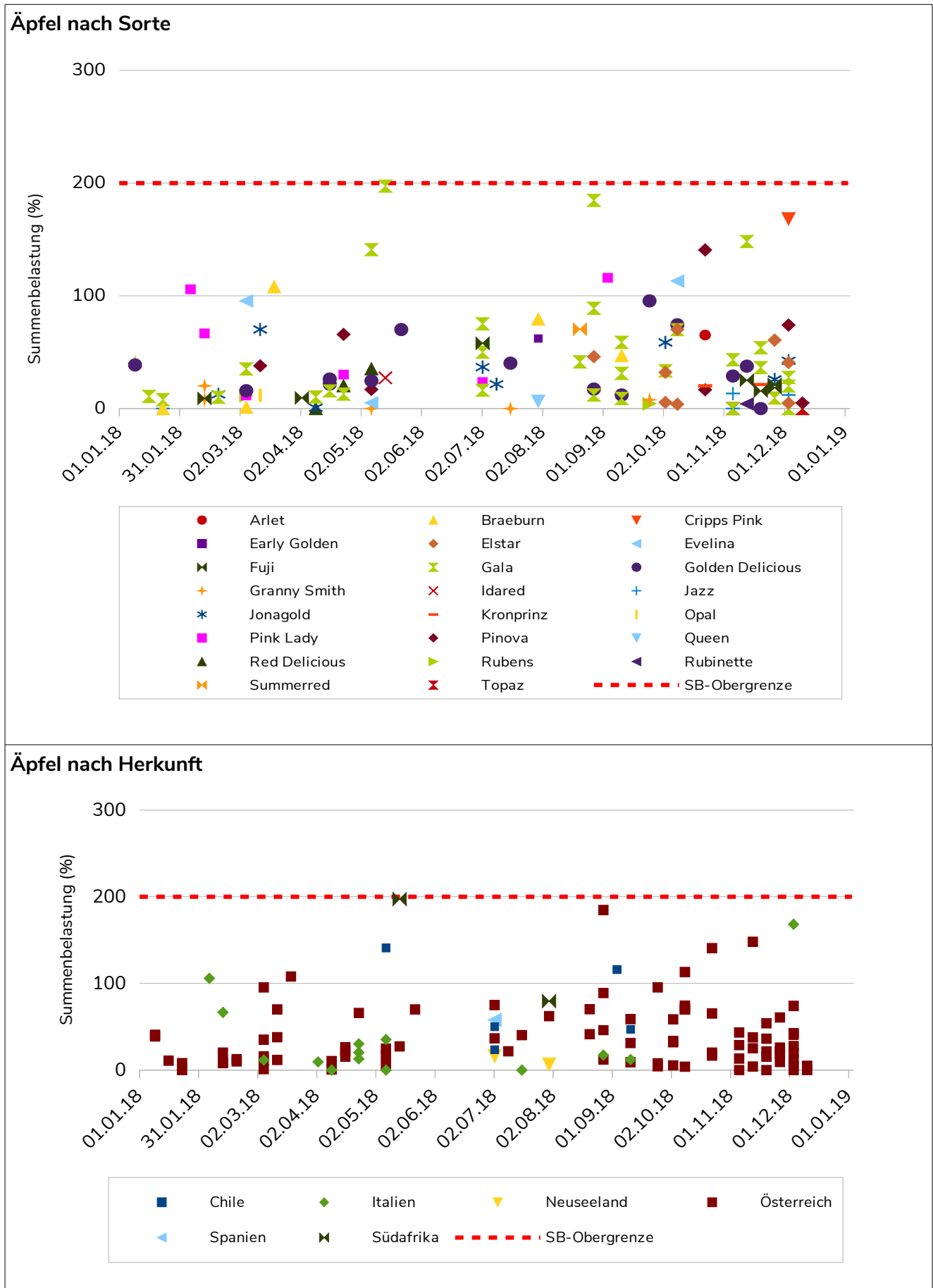


Abbildung 48. Jahresverlauf Äpfel 2018 nach Sorte und Herkunft

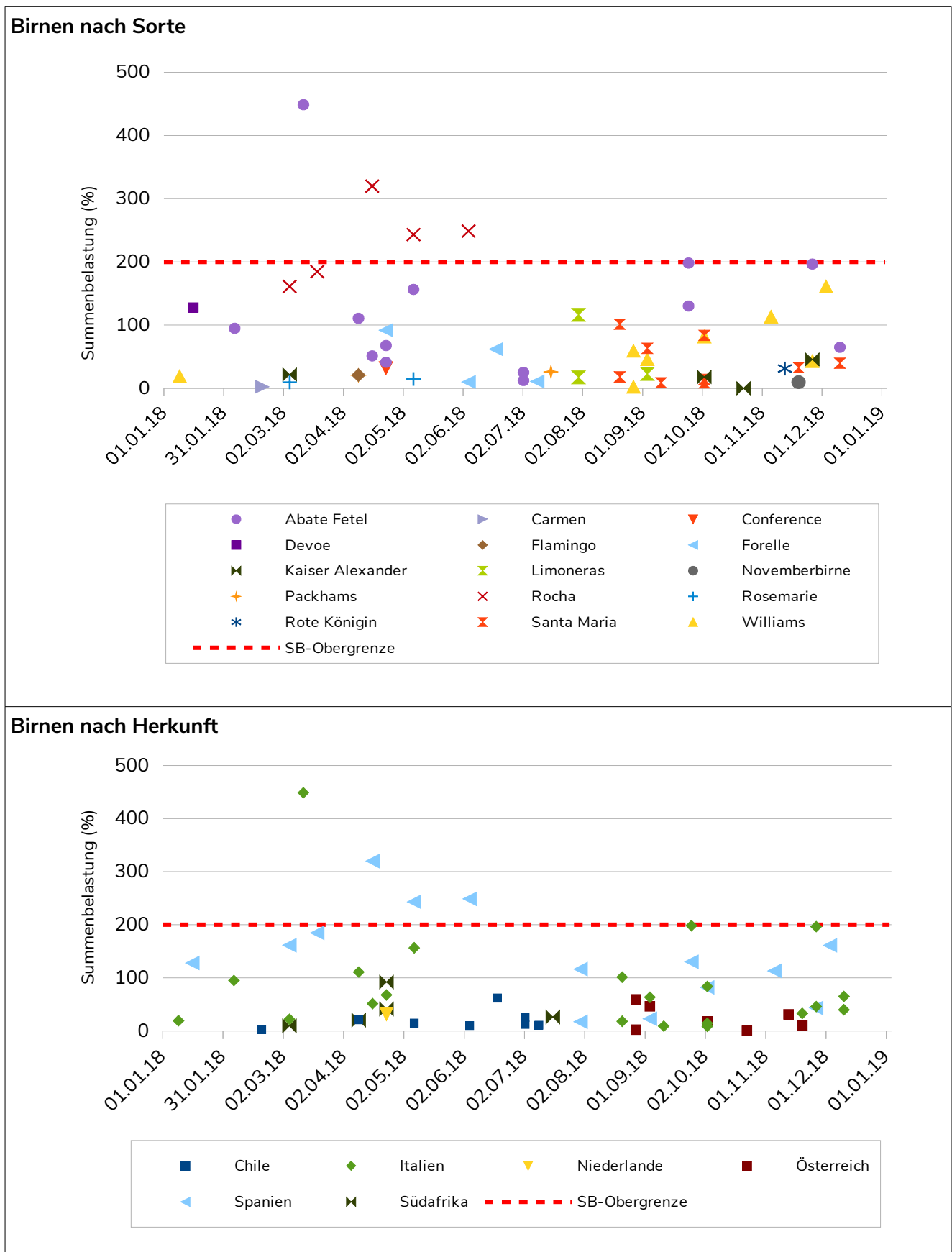
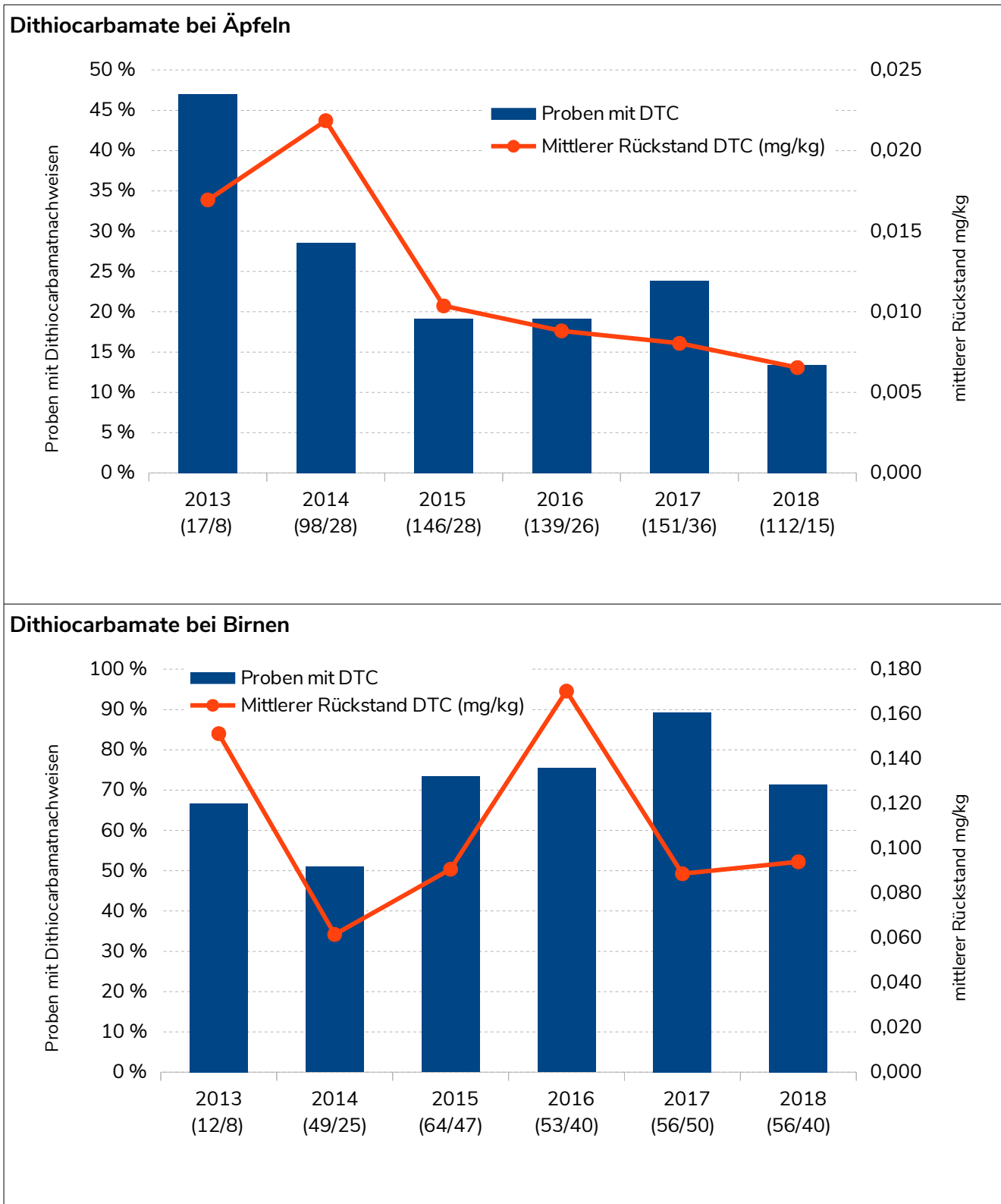
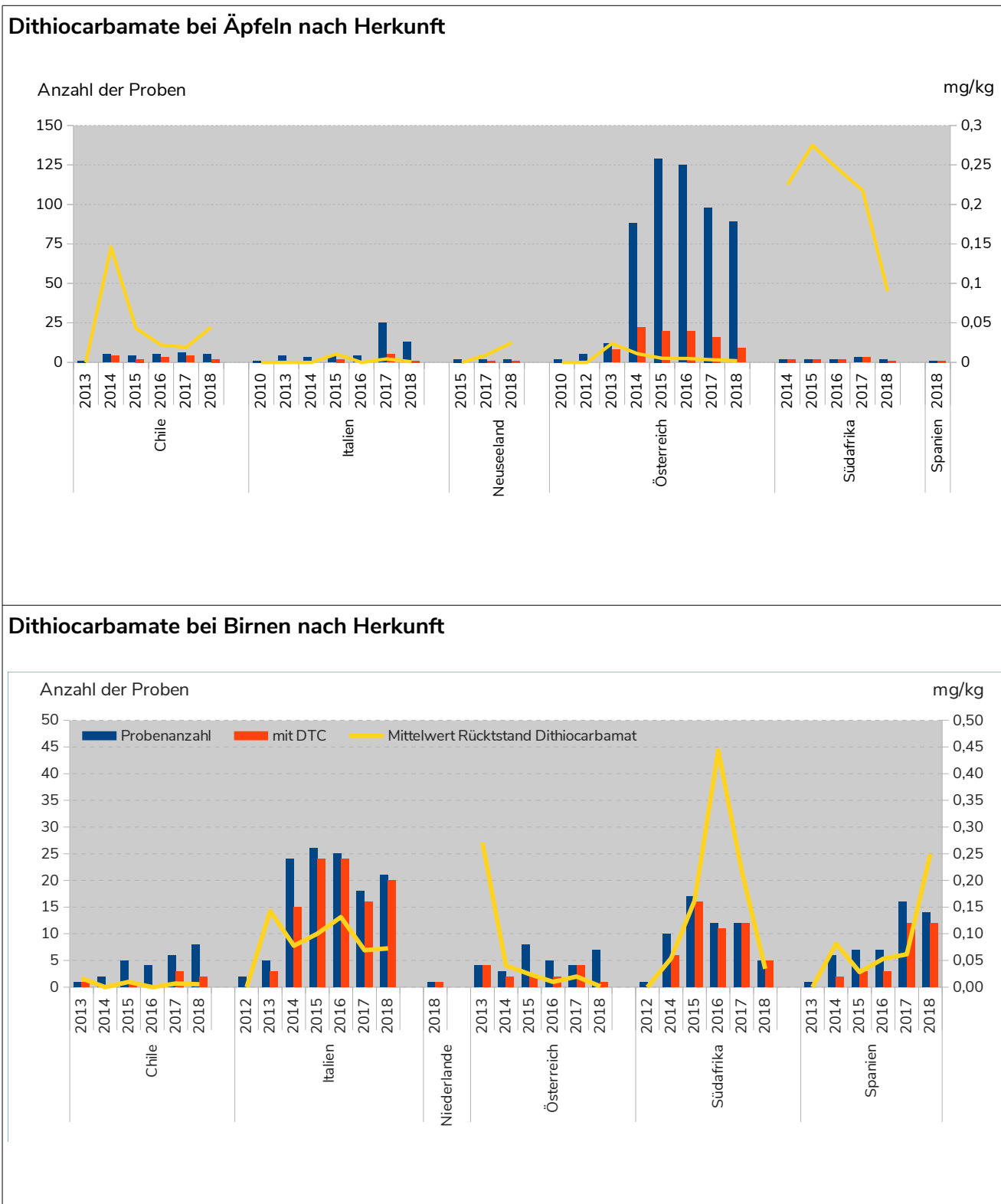


Abbildung 49. Jahresverlauf Birnen 2018 nach Sorte und Herkunft

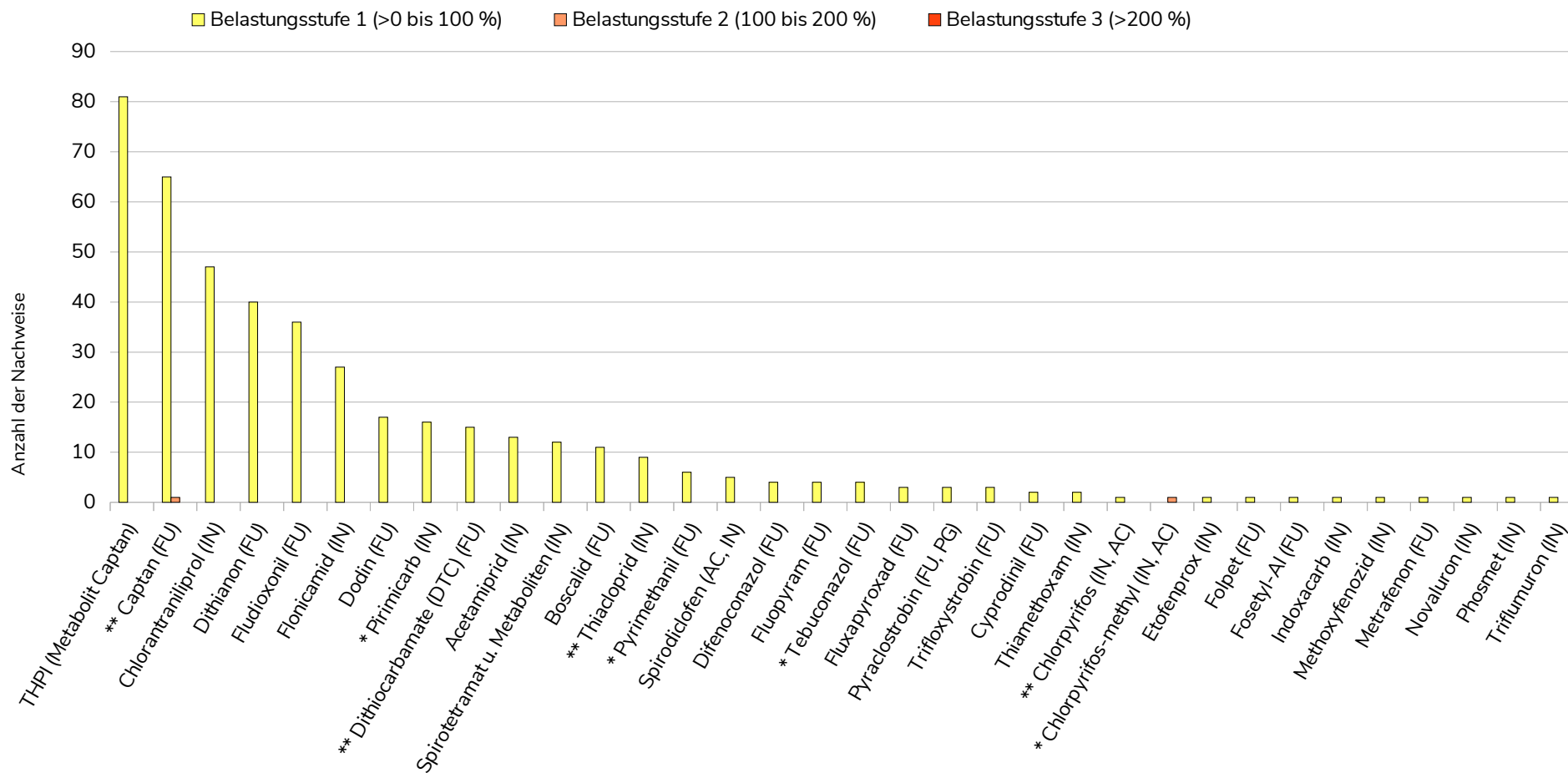
## 4.2 Kernobst



**Abbildung 50.** Dithiocarbamate bei Äpfel und Birnen 2013 bis 2018. In Klammer unter Jahreszahl Probenanzahl und Anzahl Proben mit Nachweisen, linke y-Achse Anteil Proben mit SDTC Nachweisen (%) und rechte y-Achse mittlerer DTC-Rückstand der Proben in mg/kg.



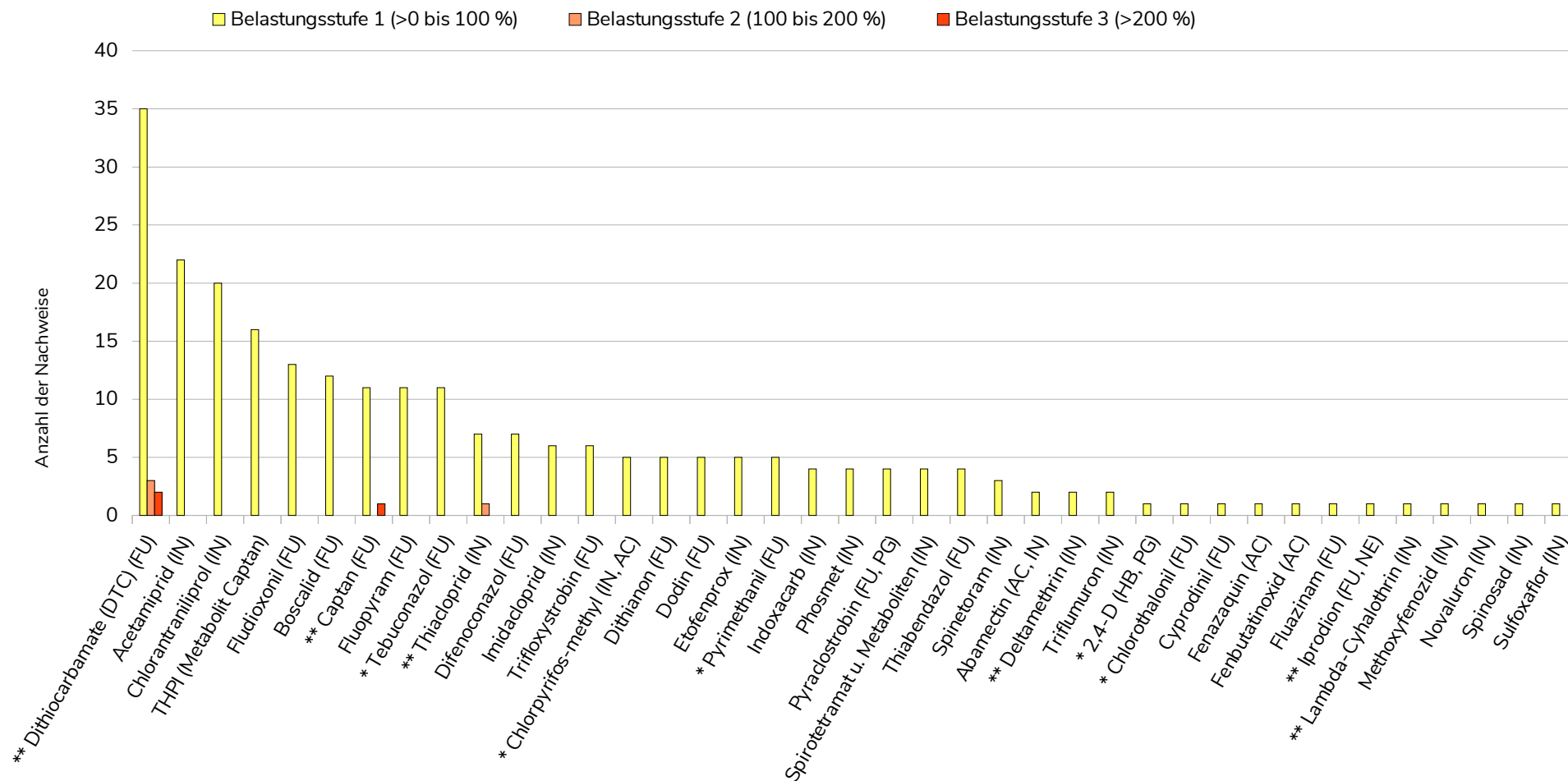
**Abbildung 51.** Dithiocarbamate bei Äpfel und Birnen 2013 bis 2018 nach untersuchten Herkünften im Jahr 2018. Probenanzahl, Anzahl Proben mit Nachweisen und mittlerer DTC-Rückstand der Proben.



**Abbildung 52.** Wirkstoffprofil Äpfel 2018

(Nachweise in 106 von 116 untersuchten Proben, 10 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\* ...EDC10)





**Abbildung 53.** Wirkstoffprofil Birnen 2018

(Nachweise in 55 von 56 untersuchten Proben, keine Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)

Tabelle 30. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2018 bei Äpfel

Wirkstoffe (Typ)	Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Probenanzahl		74	102	142	155	166	144	147	140	152	116	138	
<NWGR*		4	12	6	15	7	6	16	14	7	10	97	
<b>Captan (FU)</b>		26	49	96	76	106	84	46	64 (1)	88	66	701 (1)	EDC
<b>Dithianon (FU)</b>				24	27	26	52	66	64 (3)	66 (3)	40	365 (6)	
Boscalid (FU)		20	36	47	31	31	40	19	12	18	11	265	
Fenoxycarb (IN)		13	27	44	58	49	39	17				247	EDC
<b>Chlorpyrifos (IN, AC)</b>		41	33	48	37	48	20	16 (2)	1		1	245 (2)	EDC
Dodin (FU)		10	25	22	18	21	22	13	12	35	17	195	
Pyraclostrobin (FU, PG)		15	28	36	21	23	32	14	8	4	3	184	
Fludioxonil (FU)					1	3	13	28	40	50	36	171	
Flonicamid (IN)			1	3	3	7	9	32	38	30	27	150	
THPI (Metabolit Captan)									1	68	81	150	
Chlorantraniliprol (IN)			1			7	4	17	25	45	47	146	
Pirimicarb (IN)		23	13	23	20	7	12	7	8	14	16	143	EDC
<b>Dithiocarbamate (FU)</b>						8	28 (2)	28 (1)	26 (1)	29	15	134 (4)	EDC
Acetamiprid (IN)		4	6	4	1	9	6	2	6	13	13	64	
Trifloxystrobin (FU)			1	3	10	10	11	11	3	12	3	64	
Carbendazim (FU)		16	12	25	2	2	2	1				60	EDC
<b>Pyrimethanil (FU)</b>		6	3	4	3	2	5	3	6	9 (1)	6	47 (1)	EDC
Spirodiclofen (AC, IN)			3	3	4	11	10	1	4	6	5	47	
Thiacloprid (IN)		2	3	4	3	5	3	1	1	7	9	38	EDC
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)					2	2	1	6	3	7	12	33	
<b>Diphenylamin (PG)</b>		6	5	2	2 (1)	6 (1)				2		23 (2)	

## 4.2 Kernobst

	Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Methoxyfenozid (IN)	6	2	1		2	4	1	2	3	1	22		
Cyprodinil (FU)	3		2	2	4	2	2	2	1	2	20		
Iprodion (FU, NE)		3	4	10	1				2		20	EDC	
Difenoconazol (FU)	2	2	1	2	2	1	1	1	2	4	18		
Thiabendazol (FU)	3	3		1	8	1	1	1			18		
Folpet (FU)	2		2	5	2			1	2	1	15		
Indoxacarb (IN)			1	1		2		1	5	1	11		
Diflubenzuron (IN)	3	4	2	1							10	EDC	
Fluopyram (FU)						2		1	3	4	10		
Fenpyroximat (AC)			5	2		1					8		
Phosmet (IN)		1	1		2	1			1	1	7		
Tebuconazol (FU)						2			1	4	7	EDC	
Triflumuron (IN)		1	1			3			1	1	7		
Novaluron (IN)				1	3			1		1	6		
Bupirimat (FU)	2	1							2		5	EDC	
Thiophanat-methyl (FU)		3	2								5	EDC	
Mancozeb (FU)				2	2						4	EDC	
Pendimethalin (HB)			1	1	2						4		
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	2									1	3	EDC	
Etofenprox (IN)						1	1			1	3		
Fluquinconazol (FU)			3								3		
Fluxapyroxad (FU)										3	3		
Fosetyl-Al (FU)								2		1	3		
Imidacloprid (IN)					1		1		1		3		
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1								2		3	EDC	

## 4.2 Kernobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Propargit (AC)		2 (2)			1 (1)						3 (3)	
Spinosad (IN)	1								2		3	
Thiamethoxam (IN)					1					2	3	
2-Phenylphenol (FU)					1	1					2	EDC
Azinphosmethyl (IN, AC)	1					1					2	
Bitertanol (FU)		1				1					2	EDC
Ethirimol (FU)									2		2	
Fenazaquin (AC)	1								1		2	
Imazalil (FU)	2										2	
Myclobutanil (FU)			1		1						2	EDC
Abamectin (AC, IN)									1		1	
Acequinocyl (AC)						1					1	
Chlorothalonil (FU)					1						1	EDC
Chlorpropham (PG, HB)								1			1	
Dimethoat (IN, AC)			1								1	EDC
Ethephon (PG)							1				1	
Fenhexamid (FU)							1				1	
Fluazinam (FU)							1				1	
Flufenoxuron (IN)				1							1	
Linuron (HB)							1				1	EDC
Metrafenon (FU)										1	1	
Omethoat (IN, AC)			1								1	EDC
Penconazol (FU)			1								1	EDC
Phthalimide (Metabolit Folpet)									1		1	
Piperonylbutoxid (Synergist)	1										1	

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Sulfoxaflor (IN)									1		1	
Tau-Fluvalinat (IN)									1		1	
Teflubenzuron (IN)	1										1	
Triadimenol (FU)	1										1	EDC
Triadimenol+Triadimefon (FU)			1								1	EDC
Gesamt	214	269 (2)	419	348 (1)	417 (2)	417 (2)	341 (3)	335 (5)	536 (4)	437	3733 (19)	
WS-Anzahl	28	27	34	30	36	34	30	28	37	34	76	26

\*<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

Tabelle 31. Wirkstoffnachweise 2009 bis 2018 bei Birnen

Wirkstoff (Typ)	Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
	Probenanzahl	111	109	89	91	58	62	64	56	56	56	696	
	<NWGR*	14	8	9	9	3	3	2	2	0	1	50	
Thiacloprid (IN)		30	43	29	37	11	10	17	10	13	8	208	EDC10
Dithiocarbamate (FU)						8 (2)	25 (3)	47 (5)	40 (9)	47 (1)	40 (2)	207 (22)	EDC10
Boscalid (FU)		27	33	20	19	19	20	12	15	10	12	187	
Chlorantraniliprol (IN)			4	25	14	22	15	16	22	22	20	160	
Chlorpyrifos (IN, AC)		34	33	17 (1)	18	13	22	18	3 (2)			158 (3)	EDC10
Captan (FU)		12	17	12	9	11	20	11	16	13	12 (1)	133 (1)	EDC10
Methoxyfenozid (IN)		32	43	12	10	4	6	5	1	9	1	123	
Acetamiprid (IN)		9	4	1	5	3	5	9	10	10	22	78	
Pyrimethanil (FU)		5	10	3	17	7	5	6	5	4	5	67	EDC
Fludioxonil (FU)		2	3		1	6	4	12	7	13	13	61	
Dodin (FU)		12	7	6	4	3	5	7	4	4	5	57	
Pyraclostrobin (FU, PG)		10	13	3	3	9	3	2	3	5	4	55	
Diphenylamin (PG)		16	19	6	8	4	1					54	
Iprodion (FU, NE)		6	6 (1)	13 (1)	9		3	4	3	5	1	50 (2)	EDC10
Tebuconazol (FU)		1	1	1	5	5	4	4	3	12	11	47	EDC
Imidacloprid (IN)		2	5			4	3	1	8	12	6	41	
Phosmet (IN)		17 (6)	6 (1)		1	2	1	1	1	2	4	35 (7)	
Trifloxystrobin (FU)			6	8	5	3	3	3	1		6	35	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)		5	10	1	1	4		1	6		5	33	EDC
Dithianon (FU)				9 (1)	2	2	1	7 (1)	3	3	5	32 (2)	
Indoxacarb (IN)		2	7	6 (1)	3	2	3	2	1	1	4	31 (1)	

## 4.2 Kernobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Ethoxyquin (PG)	9 (3)	6 (6)	5 (2)	7 (4)							27 (15)	
Etofenprox (IN)	5	10	1					4		5	25	
Spinosad (IN)	6	9		2			2	1	3	1	24	
THPI (Metabolit Captan)	1								7	16	24	
Difenoconazol (FU)		3	3		2	1		3	4	7	23	
Fenoxycarb (IN)	3		2	5	4	4	3	1			22	EDC
Thiabendazol (FU)	4	4	1	1	4	1	3			4	22	
Cyprodinil (FU)	5	5	1	1	4		1	1	1	1	20	
Diflubenzuron (IN)	5	4	4	3	2	1		1			20	EDC
Fluopyram (FU)							1	2	6	11	20	
Teflubenzuron (IN)	4	12			1						17	
Triflumuron (IN)	4	4	1		1		2	1	1	2	16	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				1	1		3		6	4	15	
Azinphosmethyl (IN, AC)	9 (1)			1		1	2				13 (1)	
Cypermethrin (IN, AC)	3	2		3		2		2	1		13	EDC10
Imazalil (FU)	3	7	1				1				12	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	2			1	2		1	1	3	1	11	EDC10
Novaluron (IN)				2	4	3			1	1	11	
Carbendazim (FU)		2		1	2	1	1	1			8	EDC
Deltamethrin (IN)				1	2				3	2	8	EDC10
Flufenoxuron (IN)		2	1	4				1			8	
Kresoxim-methyl (FU)	3	2		1		1			1		8	
Fosetyl-Al (FU)									5		5	
Pirimicarb (IN)	2	2									4	EDC
Abamectin (AC, IN)									1	2	3	

## 4.2 Kernobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Clothianidin (IN)		1	2								3	
Fenazaquin (AC)				1				1		1	3	
Folpet (FU)	2		1								3	
Mancozeb (FU)				3							3	EDC10
Spinetoram (IN)										3	3	
Spirodiclofen (AC, IN)			1			1	1				3	
Thiophanat-methyl (FU)		2			1						3	
Chlorothalonil (FU)								1		1	2	EDC
Chlorpropham (PG, HB)		1				1					2	
Emamectin benzoate (IN)					2						2	
Hexythiazox (AC, IN)				1				1			2	
Malathion (IN, AC)	2										2	EDC
Paclobutrazol (PG)									2		2	
Tebufenozid (IN)							1		1		2	
Tebufenpyrad (AC)		2									2	
Thiamethoxam (IN)		1	1								2	
2,4-D (HB, PG)										1	1	EDC
Acrinathrin (AC)								1			1	
Azoxystrobin (FU)						1					1	
Bitertanol (FU)			1								1	EDC
Cyfluthrin (IN, AC)								1			1	
Famoxadon (FU)					1						1	
Fenbutatinoxid (AC)										1	1	
Fenpyroximat (AC)									1		1	
Fluazinam (FU)										1	1	



Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Flusilazol (FU)		1									1	EDC
Myclobutanil (FU)						1					1	EDC
Propamocarb (FU)		1									1	EDC
Propargit (AC)				1							1	
Sulfoxaflor (IN)										1	1	
Tetraconazol (FU)				1							1	
Thiram (FU)					1 (1)						1 (1)	EDC10
<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>232 (1)</b>	<b>250 (3)</b>	<b>2286 (55)</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>34</b>	<b>39</b>	<b>78</b>	<b>25</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 2018 insgesamt 100 Proben gezogen, darunter Nektarinen (28), Pfirsiche (20), Marillen (20), Kirschen (11), Zwetschken (15) und Pflaumen (6). Die Proben stammten hauptsächlich aus Spanien (33), Österreich (27) und Italien (24) (Tab. 32, Abb. 59). Die Produktgruppe Steinobst wurde für den Zeitraum 2014 bis 2018 statistisch ausgewertet (Tab. 35).

**Tabelle 32.** Anzahl und Herkunft Steinobst 2018

Herkunft	Gesamt	Kirschen	Marillen	Nektarinen	Pfirsiche	Pflaumen	Zwetschken
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
Bosnien	3						3
Chile	4			3		1	
Griechenland	2		1	1			
Italien	24	5	2	8	4	3	2
Österreich	27	5	9	2	2		9
Schweden	1				1		
Spanien	33		8	13	12		
Südafrika	4			1		2	1
Türkei	1	1					
Unbekannt	1				1		

### Überschreitungen

Im Jahr 2017 wurde 1 **ARfD-Überschreitung** (1 %), 2 **HW-Überschreitung** (2 %) und 5 **SB-Überschreitungen** (8 %) festgestellt. Von den 5 SB-Ü wurden 3 durch **PRP-Überschreitungen** (2 %) verursacht. Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 92 % und war damit gleich hoch wie im Vorjahr. Die maximale SB lag bei 2816 % und wurde bei Kirschen aus Österreich festgestellt (Tab. 33, Abb. 61). In 96 % der Steinobstproben wurden Pestizide nachgewiesen.

Die 5 **SB-Überschreitungen** wurden von 2 Kirschenproben (1 Österreich, 1 Türkei), 2 Nektarinen- (Griechenland, Italien) und 1 Pfirsichprobe (Spanien) verursacht (Tab. 33., Abb. 61, Abb. 59). Bei 16 weiteren Proben lagen die Summenbelastungen zwischen 100 % und 200 % : 7 Marillenproben, 4 Nektarinen-, 2 Pfirsich- und 2 Kirschenproben sowie 1 Zwetschkenprobe (Abb. 61, Abb. 59).

Im Vergleich zum Vorjahr 2017 war der Anteil an SB-Überschreitungen deutlich geringer und der Anteil an PRP-Überschreitungen etwa gleich hoch (2017: 8 %, PRP-Ü 2,4 %) (Tab. 35). Die Anzahl

an Überschreitungen und die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2014 bis 2018 waren bei Steinobst jedoch nicht signifikant verschieden (Tab. 35, Abb. 56, Abb. 58).

### Pestizidrückstände

In nur 4 (4 %) Steinobstproben wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert (Tab. 34). Bei Marillen, Pfirsichen und Pflaumen waren keine Proben rückstandsfrei, bei Nektarinen rund 4 %, bei Zwetschken 7 % und bei Kirschen 18 % (Abb. 55). In den Steinobstproben konnten Rückstände von bis zu 11 verschiedenen Wirkstoffen gleichzeitig nachgewiesen werden. Die maximale Wirkstoffanzahl wurde in einer Pfirsichprobe der Herkunft Italien gefunden (Tab. 33). In 84 % der Proben (84) kam es zu einer **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (vgl. 2017: 77 %, 2016: 71 % 2015: 65 %). Damit setzt sich der Trend hinsichtlich mehr Proben mit Mehrfachrückständen fort. Die Mehrzahl an Proben enthielt zwischen 2 und 4 Pestiziden (Tab. 34, Abb. 54, 55, 57).

Insgesamt wurden 59 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Wie bereits im Vorjahr wurde bei Pfirsichen aus Spanien die **ARfD** durch das Insektizid Lambda-Cyhalothrin überschritten (202 %), der gesetzliche Höchstwert wurde jedoch nur zu 85 % ausgelastet. Überschreitungen der gesetzlichen **Höchstgehalte** wurden bei Nektarinen aus Griechenland durch das Insektizid/Akarizid Chlorpyrifos (320 %) festgestellt und bei Nektarinen aus Italien durch das Insektizid/Akarizid Formetanat (340 %). In beiden Fällen beträgt für diese Produkte der gesetzliche Höchstwert 0,01 mg/kg.

Bei der griechischen Nektarinenprobe und bei der spanischen Pfirsichprobe wurden durch die Wirkstoffe Chlorpyrifos bzw. Lambda-Cyhalothrin auch die **PRP-Obergrenzen** überschritten. Bei einer österreichischen Kirschenprobe wurden Rückstände vom Insektizid/Akarizid Dimethoat und seinem Metaboliten Omethoat gefunden die ebenfalls die PRP-Obergrenzen (liegen bei 0,007 mg/kg bzw. 0,002 mg/kg) überschritten.

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Dithiocarbamate (2) und Febuconazol (1) sowie die Insektizide Lambda-Cyhalothrin (1), Omethoat (1), Thiacloprid (1) und Triflumuron (1) nachgewiesen.

Am häufigsten ( $\geq 10$  % der Proben) wurden die Fungizide Dithiocarbamate (30 %), Boscalid (29 %), Tebuconazol (29 %), Fludioxonil (21 %), Pyraclostrobin (17 %), Fenhexamid (13 %), Fluopyram (12 %), Cyprodinil (10 %) und Pyrimethanil (10 %) sowie die Insektizide Acetamiprid (17 %), Cypermethrin (15 %), Etofenprox (12 %), Imidacloprid (11 %), Thiacloprid (11 %) und Delthamethrin (10 %) und nachgewiesen (Abb. 62).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Im Jahr 2018 wurden bis auf eine Pfirsichprobe alle Steinobstproben zusätzlich auf **Dithiocarbamate** untersucht (vgl. 2017: 99 %, 2016: 99 %, 2015: 99 %, 2014: 60 %, 2013: 14 % der Proben). Diese Untersuchung ist nicht in der Multimethode enthalten und muss gesondert in Auftrag gegeben werden. In 30 Proben (30 %) wurden Rückstände von DTC nachgewiesen (8 Pfirsich-, 8 Nektarinen-, 8 Marillen-, 4 Zwetschken-, 1 Pflaumen- und 1 Kirschenprobe). In keiner der Proben führte der Wirkstoff zu einer PRP-Überschreitung.

**Ethephon:** 1 österreichische Zwetschkenprobe wurde auf den Wachstumsregulator Ethephon untersucht und nicht nachgewiesen. Ethephon fördert die gleichzeitige Reife und erleichtert die Ernte.

### EDC-Belastung

In 78 (78 %) der 100 Proben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Steinobst ist eine mit EDCs stark belastete Warengruppe. Maximal wurden 6 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf einer Pfirsich-

probe aus Spanien gefunden (Tab. 33). Von den insgesamt 59 verschiedenen Wirkstoffen waren 22 (37 %) EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10-Pestizide Dithiocarbamate, (Abb. 62).

### Neue Schädlinge

Die **Kirschessigfliege** (*Drosophila suzukii*), eine aus Asien eingeschleppte Taufiegenart (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.

### Überschreitungen in den Jahren 2014 bis 2018

Über den Betrachtungszeitraum der letzten 5 Jahren führten unter den Steinobstproben vor allem Kirschen, Marillen und Pfirsiche regelmäßig zu SB- bzw. PRP-Überschreitungen. Bei Nektarinen und Pflaumen gab es vereinzelt und bei Zwetschken gab es keine SB- bzw. PRP-Überschreitungen (Tab. 36). Zu Überschreitungen der PRP-Obergrenze führte bei österreichischen Kirschen das Insektizid Omethoat (Abbauprodukt von Dimethoat) und bei Marillen und Pfirsichen waren vor allem Dithiocarbamate für PRP-Überschreitungen verantwortlich. In den letzten beiden Jahren 2017 und 2018 führte zudem das Insektizid Lambda-Cyhalothrin bei Pfirsichen aus Spanien zu PRP-Überschreitungen (Tab. 37, Tab. 38). 2018 führten vor allem Steinobstproben aus Spanien zu den Überschreitungen. Proben aus Italien waren hingegen geringer mit Pestiziden belastet als Proben aus anderen Herkünften (Tab. 33).

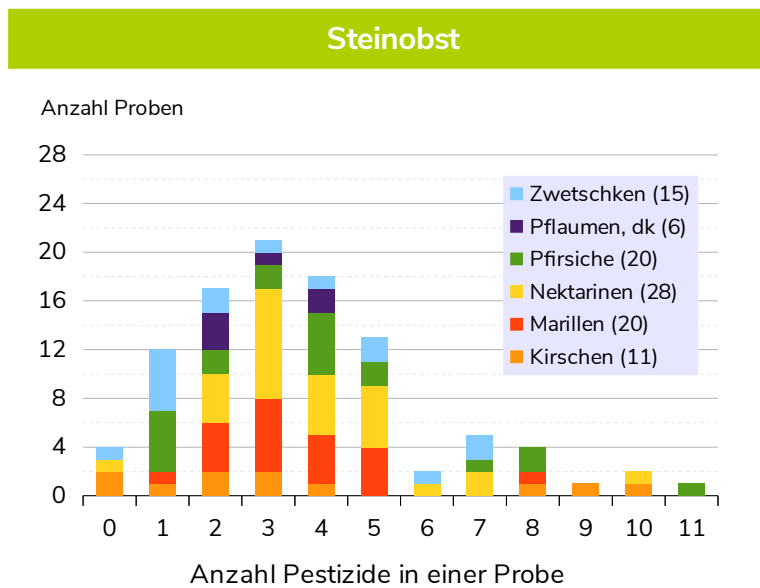
Tabelle 33. Statistik Steinobst 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Steinobst</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>1,0</b>	<b>2</b>	<b>2,0</b>	<b>3</b>	<b>3,0</b>	<b>5</b>	<b>5,0</b>	<b>92</b>	<b>287</b>	<b>2816</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
Kirschen	11	-	-	-	-	1	9,1	2	18,2	316	796	2816	10	5
Marillen	20	-	-	-	-	-	-	-	-	77	42	164	8	3
Nektarinen	28	-	-	2	7,1	1	3,6	2	7,1	69	74	344	10	4
Pfirsiche	20	1	5,0	-	-	1	5,0	1	5,0	82	140	657	11	6
Pflaumen, dunkel	6	-	-	-	-	-	-	-	-	29	21	59	4	3
Zwetschken	15	-	-	-	-	-	-	-	-	29	39	140	7	4
<b>HERKUNFT</b>														
<b>KIRSCHEN</b>														
Italien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	39	59	153	4	2
Österreich	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	602	1109	2816	10	2
Türkei	1	-	-	-	-	-	-	-	-	268	-	268	8	5
<b>MARILLEN</b>														
Griechenland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	29	2	1
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	108	56	164	4	3
Österreich	9	-	-	-	-	-	-	-	-	83	23	124	8	2
Spanien	8	-	-	-	-	-	-	-	-	67	48	123	5	3
<b>NEKTARINEN</b>														
Chile	3	-	-	-	-	-	-	-	-	72	37	99	10	4
Griechenland	1	-	-	1	100	1	100	1	100	344	0	344	5	2
Italien	8	-	-	1	12,5	-	-	1	12,5	77	59	212	7	4
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	87	69	156	5	4
Spanien	13	-	-	-	-	-	-	-	-	44	44	123	6	3
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0	17	5	2
<b>PFIRSICHE</b>														
Italien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	71	16	86	11	4
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	63	15	78	7	3
Schweden	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	0
Spanien	12	1	8,3	-	-	1	8,3	1	8,3	89	177	657	8	6
Unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	162	-	162	8	3
<b>PFLAUMEN</b>														
Chile	1	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-	36	4	2
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	24	21	52	3	1
Südafrika	2	-	-	-	-	-	-	-	-	34	25	59	4	3
<b>ZWETSCHKEN</b>														
Bosnien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	7	2	1
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	79	61	140	6	1
Österreich	9	-	-	-	-	-	-	-	-	21	27	79	7	4
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	67	4	3

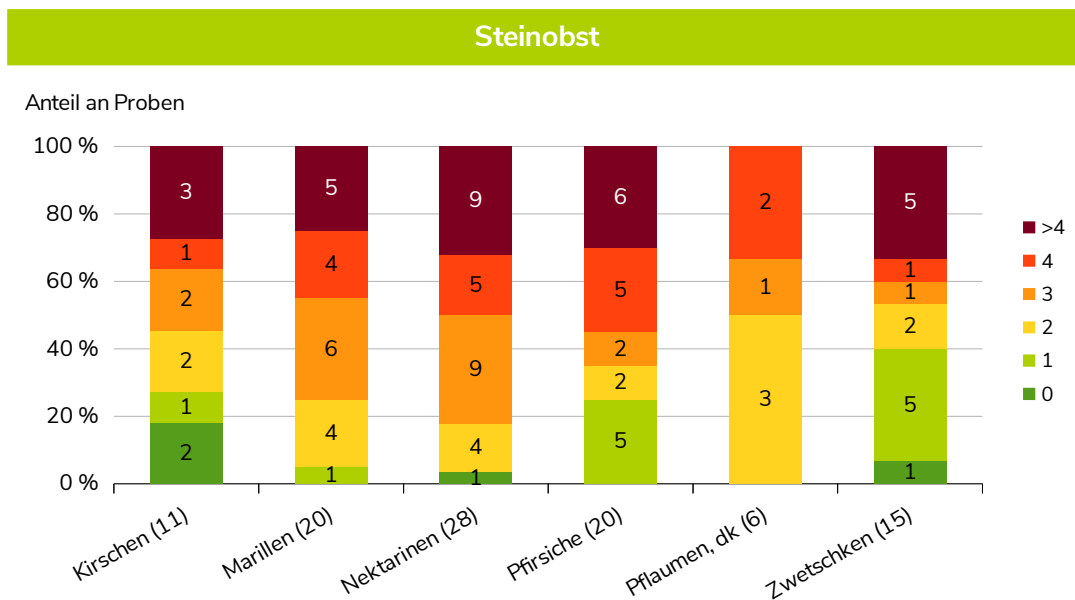
### 4.3 Steinobst

**Tabelle 34.** Wirkstoffanzahl Steinobst 2018

WIRKSTOFFANZAHL	Steinobst		Pflirsiche (inkl. Hybriden)	
	n	%	n	%
0	4	4,0	1	2,1
1	12	12,0	5	10,4
2	17	17,0	6	12,5
3	21	21,0	11	22,9
4	18	18,0	10	20,8
5	13	13,0	7	14,6
6	2	2,0	1	2,1
7	5	5,0	3	6,3
8	4	4,0	2	4,2
9	1	1,0	1	2,1
10	2	2,0	1	2,1
11	1	1,0		
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>48</b>	<b>100</b>



**Abbildung 54.** Wirkstoffanzahl Steinobst 2018



**Abbildung 55.** Häufigkeit (% und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in Steinobst nach Produkten 2018

**Tabelle 35.** Überschreitungen und SB Steinobst 2009 bis 2018

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
2017	124	0		1	0,8%	3	2,4%	10	8,1%	92 + 215	2180
2018	100	2	2,0%	1	1,0%	3	3,0%	5	5,0%	92 + 287	2816
<b>p</b>		ns		ns		ns		ns		ns	

statistischer Vergleich: Steinobst 2014 bis 2018,  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...statistisch nicht auswertbar

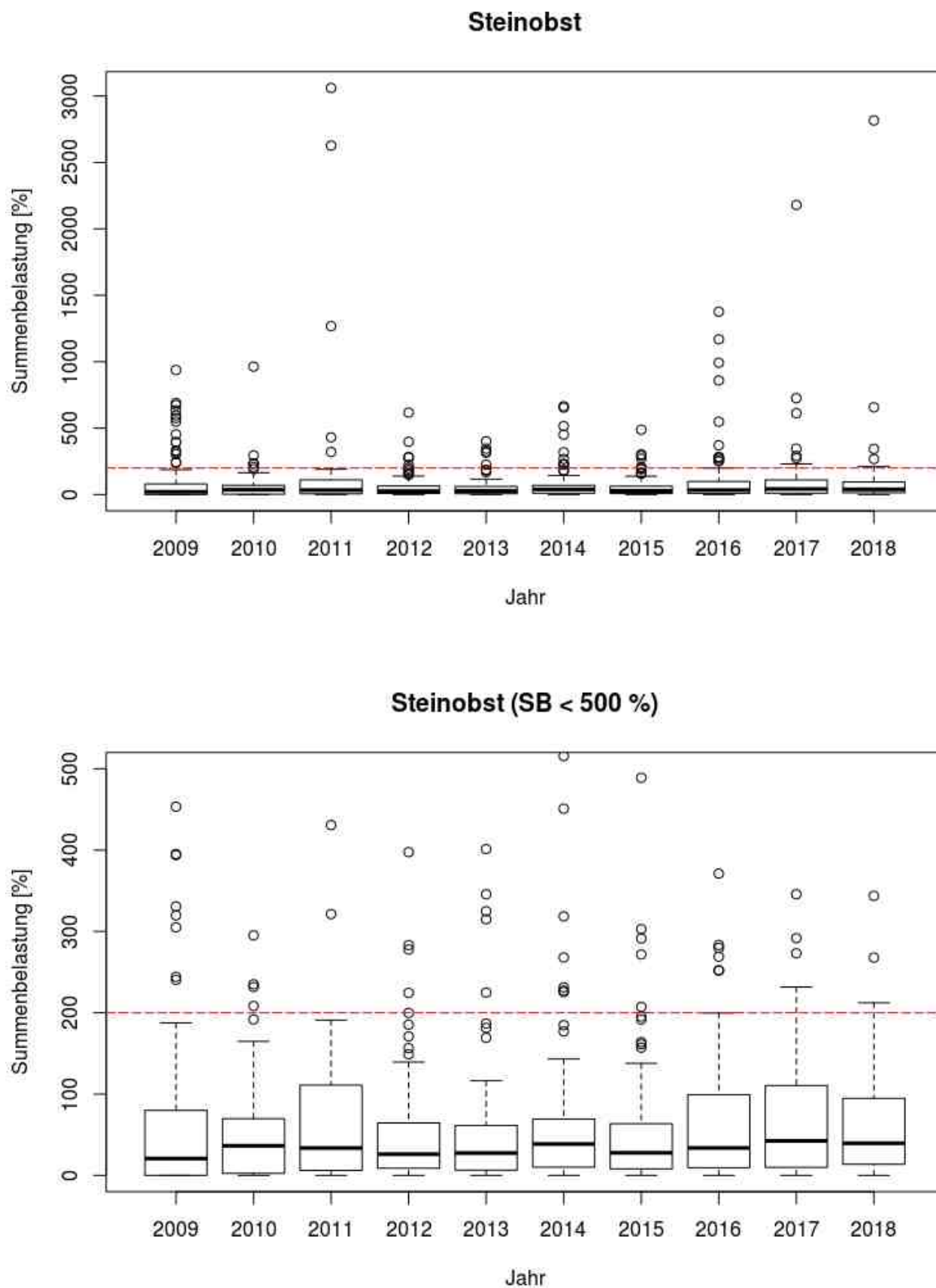


Abbildung 56. Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2018



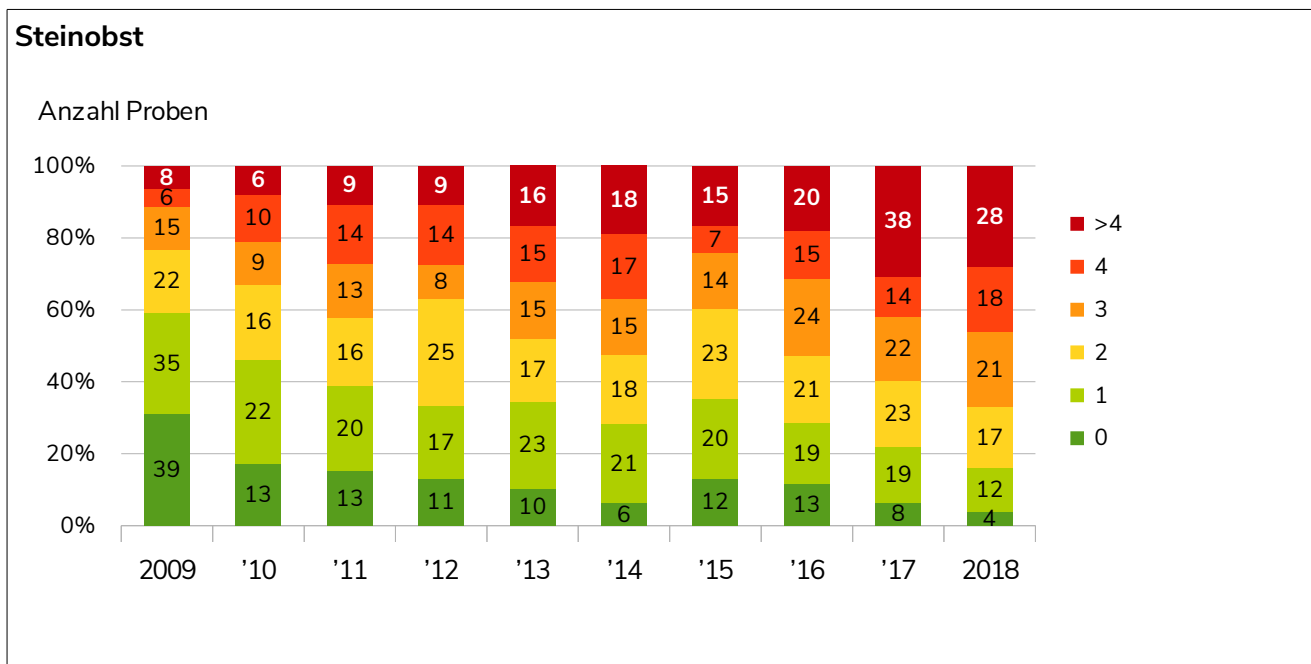
**Tabelle 36.** Steinobst Überschreitungen und SB 2009 bis 2018 nach Produkten

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
2017	23	0		0		2	8,7%	6	26,1%	201 + 445	2180
2018	11	0		0		1	9,1%	3	27,3%	316 + 796	2816
<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
2017	29	0		0		0		1	3,4%	87 + 70	292
2018	20	0		0		0		0		77 + 42	164
<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
2017	25	0		0		0		0		55 + 50	220
2018	28	2	7,1%	0		1	3,6%	2	7,1%	69 + 74	344

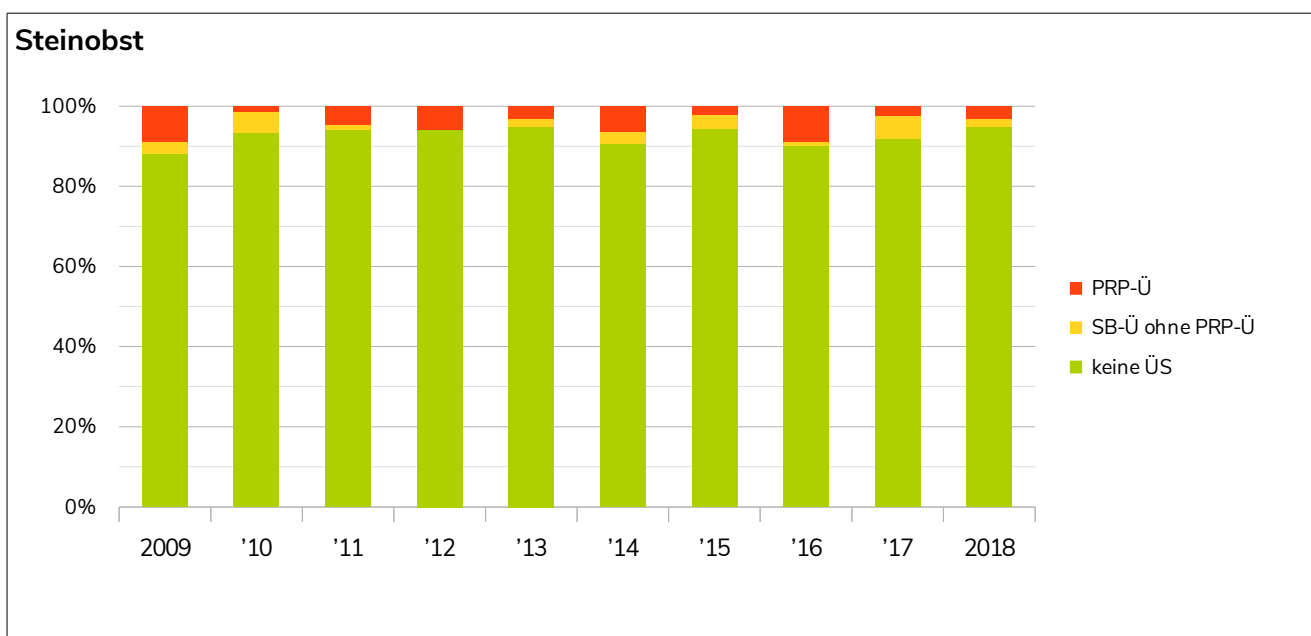
## 4.3 Steinobst

Fortsetzung Tabelle 36

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
2017	27	0		1	3,7%	1	3,7%	2	7,4%	95 + 140	726
2018	20	0		1	5,0%	1	5,0%	1	5,0%	82 + 140	657
<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
2017	6	0		0		0		0		6 + 8	23
2018	6	0		0		0		0		29 + 21	59
<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
2017	14	0		0		0		0		20 + 23	70
2018	15	0		0		0		0		29 + 39	140



**Abbildung 57.** Häufigkeit (% und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2009 bis 2018



**Abbildung 58.** SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2009 bis 2018

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

### 4.3 Steinobst

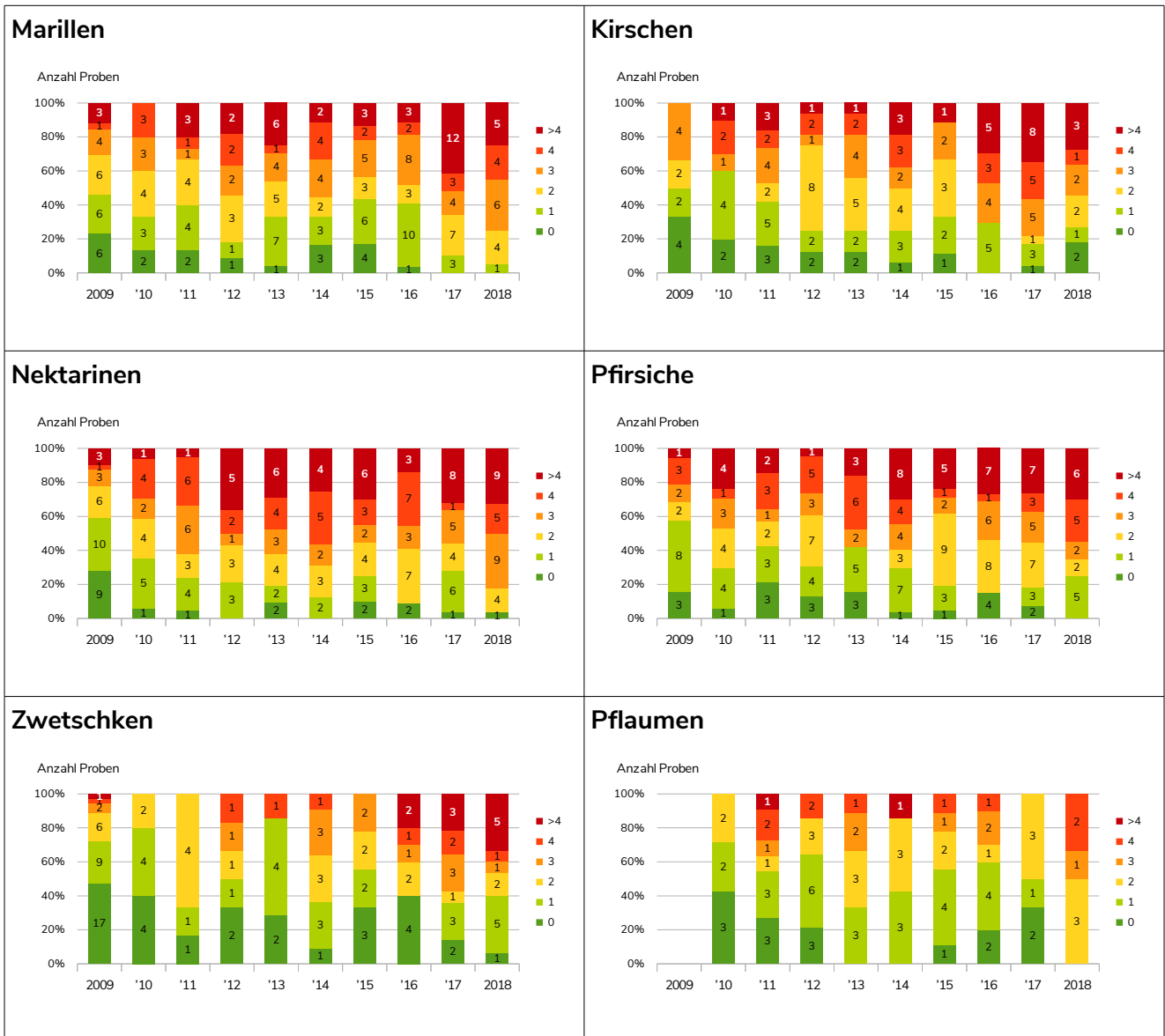


Abbildung 59. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Kirschen, Marillen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken 2009 bis 2018. Anzahl der Proben in in den Balken.



**Abbildung 60.** SB-Überschreitungen (%) Kirschen, Marillen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschen 2009 bis 2018

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

### 4.3 Steinobst

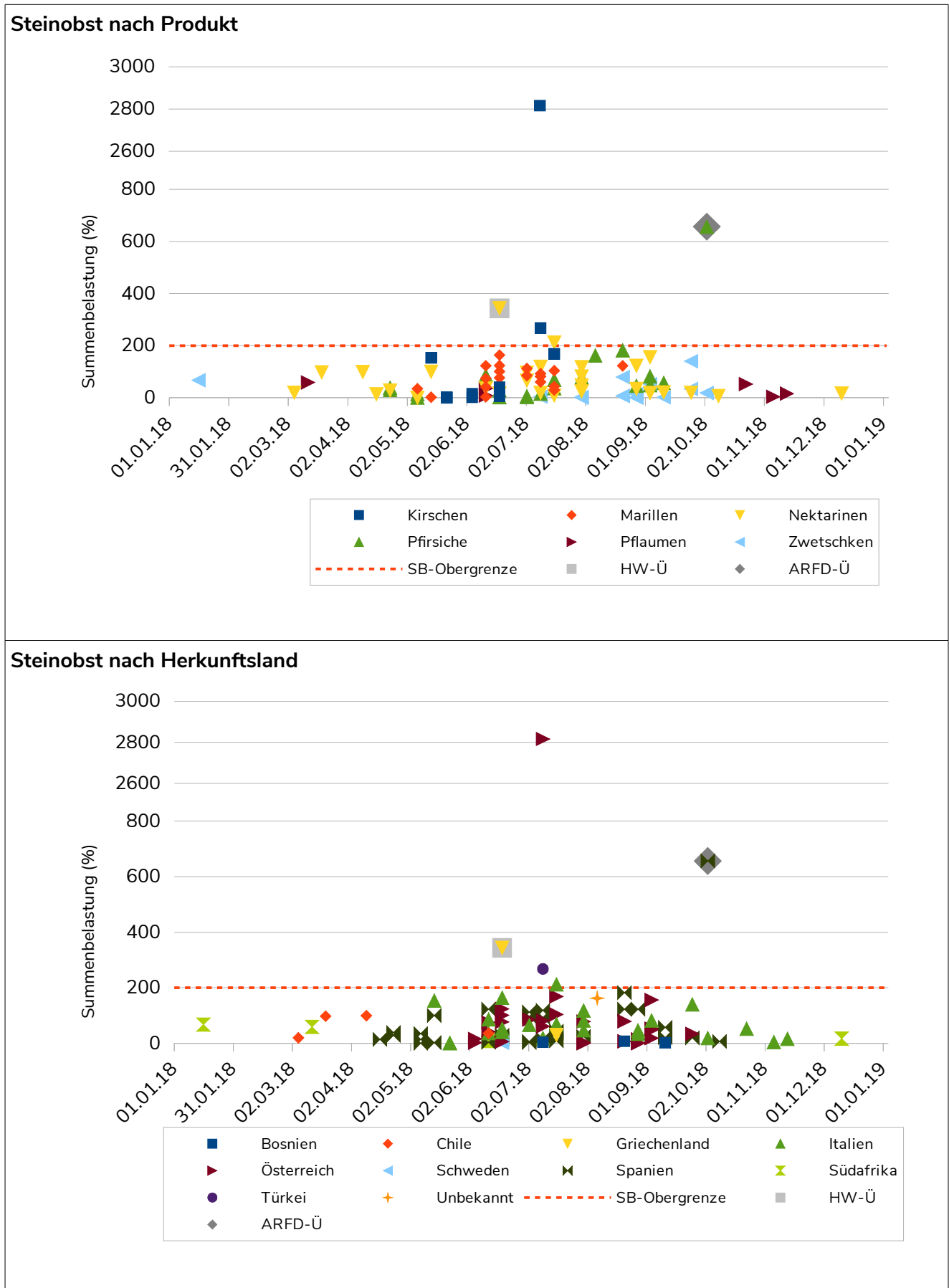
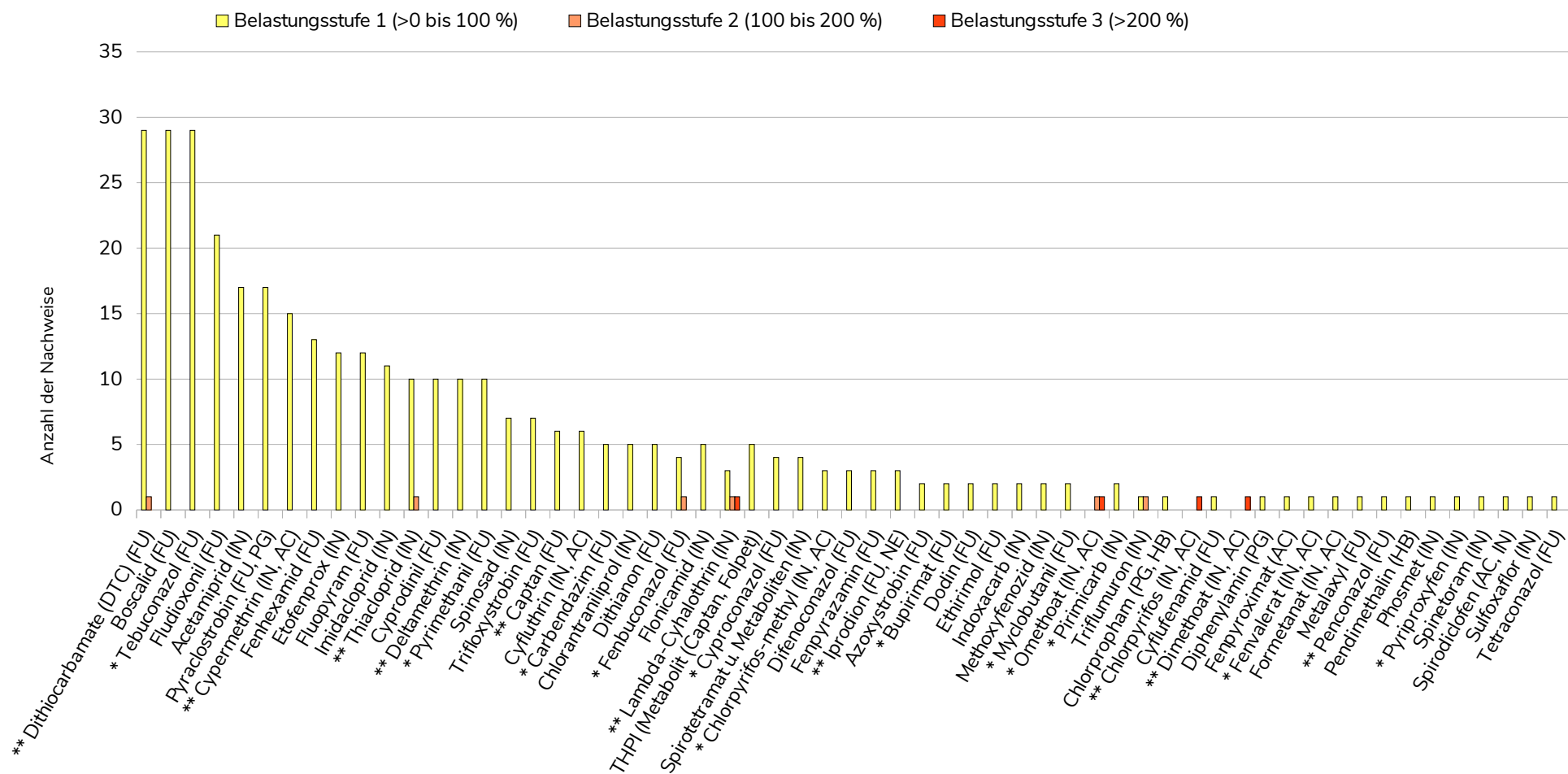


Abbildung 61. Jahresverlauf Steinobst 2018 nach Art und Herkunft



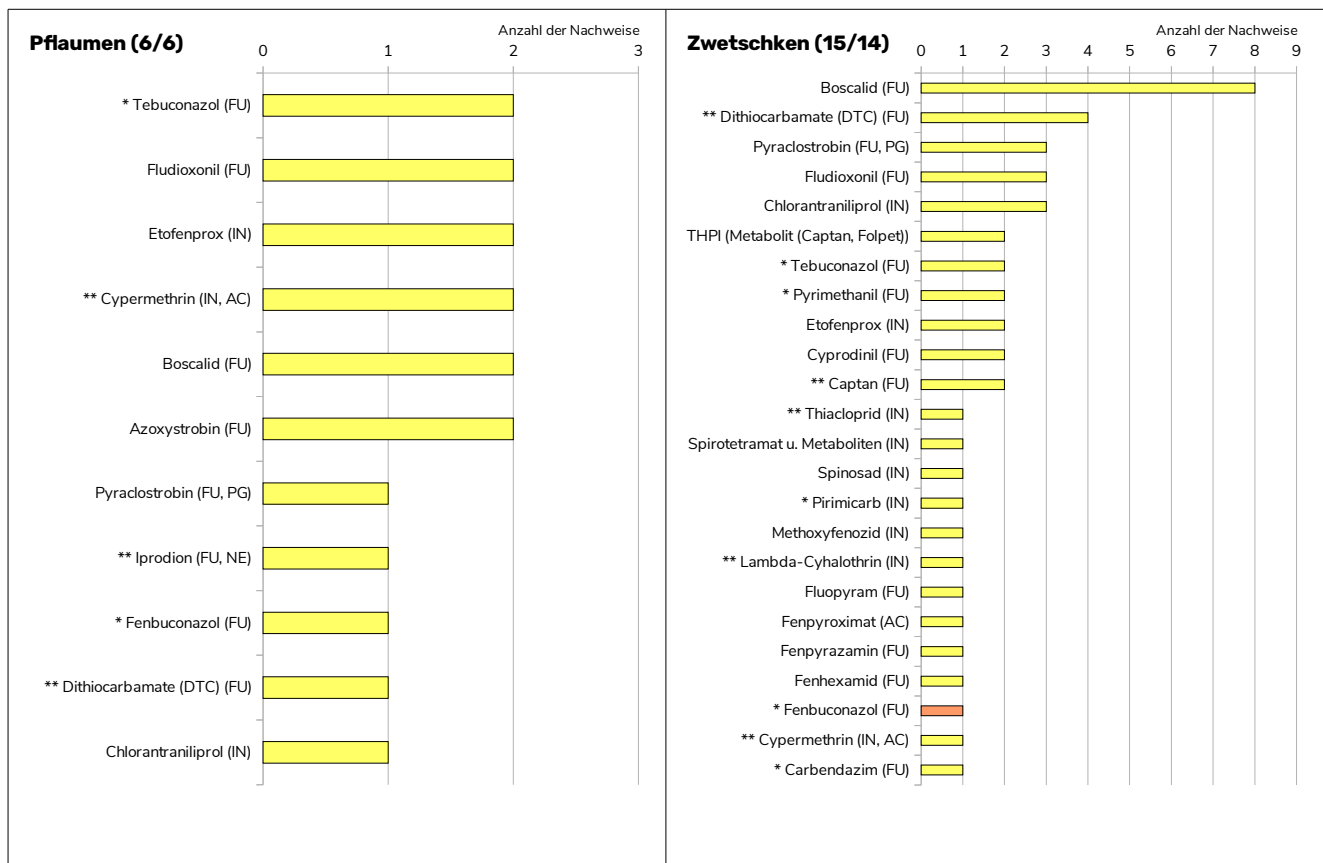
**Abbildung 62.** Wirkstoffprofil Steinobst 2018

(Nachweise in 96 von 100 untersuchten Proben, 4 Proben ohne Nachweise; AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, NE...Nematizid, PG...Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)

### 4.3 Steinobst







**Abbildung 63.** Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2018

In Klammer nach Abbildungstitel: Probenanzahl/Probenanzahl mit Nachweise; \*...EDC, \*\* ...EDC10

**Tabelle 37.** Steinobst, Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	125	76	85	84	96	95	91	112	124	100	988	
Wirkstoffe (Typ) <NWGR*	39	13	13	11	10	6	12	13	8	4	129	
Tebuconazol (FU)	10	4	19	24	34	28	19	20	34	29	221	EDC
Boscalid (FU)	17	12	18	16	21	24	19	19	33	29	208	
Fludioxonil (FU)	10	10	14	9	14	15	18	22	29	21	162	
Dithiocarbamate (FU)					5 (1)	23 (4)	29 (1)	27 (4)	41	30	155 (10)	EDC10
Iprodion (FU, NE)	19 (6)	24	17 (1)	18 (3)	20 (2)	13	11	17 (1)	6	3	148 (13)	EDC10
Cyprodinil (FU)	15	8	7	6	9	15	10	10	19	10	109	
Pyraclostrobin (FU, PG)	8	5	14	7	6	15	9	10	17	17	108	
Acetamiprid (IN)	1	6	8	5	12	11	9	12	20	17	101	
Fenhexamid (FU)	5	9	4	9	9	13	8	8	19	13	97	
Etofenprox (IN)	12	7	13	10	8	5	5	10	10	12	92	
Spinosad (IN)	1	10	8	14	5	12	10	11	14	7	92	
Thiacloprid (IN)	7	3	6	3	6	6	11	11	17	11	81	EDC10
Imidacloprid (IN)		7	5	4	6	10	11	10	11	11	75	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	13	5	6	10	10	8	3	5	6 (1)	5 (1)	71 (2)	EDC10
Cypermethrin (IN, AC)	2	2		3	11	8	2	9	12	15	64	EDC10
Fenbuconazol (FU)	5	1	2	5	4	3	4	11	13 (1)	5	53 (1)	EDC
Fluopyram (FU)					1	2	1	11	19	12	46	
Trifloxystrobin (FU)		1	2	4	3	7	8	4	8	7	44	
Dodin (FU)	11	2	7	5		3	2	2	6	2	40	
Deltamethrin (IN)	1	1		5	4	3	1	4	10	10	39	EDC10
Chlorpyrifos (IN, AC)	9 (1)	7	5	1	3	5	3	2 (1)	2	1 (1)	38 (3)	EDC10
Pyrimethanil (FU)			2	1	3	4	5	3	6	10	34	EDC

4.3 Steinobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Difenoconazol (FU)	1		3	1	1	6	1	8	8	3	32	
Chlorantraniliprol (IN)			2	2	3	2	3	7	7	5	31	
Captan (FU)	1		1		3	6	3	4	3	6	27	EDC10
Dithianon (FU)			3		2	3	7	4 (1)	1	5	25 (1)	
Indoxacarb (IN)	2	2	8	2	4	2	2		1	2	25	
Flonicamid (IN)			1		4	3	2	4	5	5	24	
Phosmet (IN)	7 (1)	3	5	1	4	1			1	1	23 (1)	
Myclobutanil (FU)	4			2	2	5	1	4	2	2	22	EDC
Methoxyfenozid (IN)	5	2	2	3	1	1	3	1	1	2	21	
Spirodiclofen (AC, IN)			2	1	8	3	2	1	2	1	20	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				1		2	3	3	7	4	20	
Carbendazim (FU)	1	1		2	5			1	3	5	18	EDC
Omethoat (IN, AC)			4 (2)	1 (1)	2	1	1 (1)	2 (2)	2 (2)	2 (1)	15 (9)	EDC
Cyproconazol (FU)				2		1	2	1	4	4	14	EDC
Bitertanol (FU)	6 (1)	3	1	3 (1)							13 (2)	EDC
Pirimicarb (IN)	1					1	2	3	4	2	13	EDC
Cyfluthrin (IN, AC)	1			1		1		1	2	6	12	
Bupirimat (FU)	2		1	1		2			3	2	11	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1	1		1	1	2 (1)			1	3	10 (1)	EDC
Imazalil (FU)			1		3	3	2		1		10	
THPI (Metabolit Captan)								1	4	5	10	
Azoxystrobin (FU)		2					1	4		2	9	
Thiophanat-methyl (FU)		3	1	2	1			1	1		9	
Dimethoat (IN, AC)		2 (1)	2 (2)	1 (1)	2					1 (1)	8 (5)	EDC10
Piperonylbutoxid (Synergist)	3	3	1	1							8	

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Tetraconazol (FU)		1	1		2	1		1	1	1	8	
Fenvalerat (IN, AC)	1								5	1	7	EDC
Teflubenzuron (IN)	5	1	1								7	
Triflumuron (IN)		1			2	1		1		2	7	
Ethephon (PG)								4	2		6	
Ethirimol (FU)				1				1	2	2	6	
Bifenthrin (IN, AC)	2			3							5	EDC
Esfenvalerat (IN)									5		5	
Fenpyrazamin (FU)								1	1	3	5	
Fenpyroximat (AC)	1			2		1				1	5	
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	2 (2)			1			1				4 (2)	EDC10
Fenazaquin (AC)	1		2	1							4	
Hexythiazox (AC, IN)	1			2		1					4	
Propiconazol (FU)				1	1	1		1			4	EDC
Triflumizol (FU)			1	1		2					4	
Chlorothalonil (FU)		1					1	1			3	EDC
Folpet (FU)	1	1				1					3	
Fosetyl-AI (FU)							1	2			3	
Propargit (AC)		1		1	1						3	
Spinetoram (IN)									2	1	3	
Carbaryl (IN, PG)	1		1								2	EDC
Cyantraniliprole (IN)									2		2	
Penconazol (FU)		1								1	2	EDC10
Pyriproxyfen (IN)		1								1	2	EDC
Quinoxifen (FU)									2		2	

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Tebufenpyrad (AC)	1 (1)						1				2 (1)	
1-Naphthylacetamid (PG)							1				1	
2-Phenylphenol (FU)									1		1	EDC
Abamectin (AC, IN)								1			1	
Acrinathrin (AC)			1								1	
Benomylgruppe (FU)							1				1	EDC
Bromopropylat (AC)			1								1	
Chlorat (HB, Kontaminat)								1 (1)			1 (1)	
Chlorpropham (PG, HB)										1	1	
Clofentezin (AC)					1						1	
Clothianidin (IN)					1						1	
Cyflufenamid (FU)										1	1	
DEET (Repellent)									1		1	
Dicofol (AC)	1										1	EDC
Diphenylamin (PG)										1	1	
Fenoxycarb (IN)				1							1	EDC
Formetanat (IN, AC)										1	1	
Metalaxyl (FU)										1	1	
Methiocarb (IN, MO, RE)	1										1	EDC
Monocrotophos (AC, IN)		1									1	
Paclobutrazol (PG)									1		1	
Pendimethalin (HB)										1	1	
Penthiopyrad (FU)									1		1	
Prochloraz (FU)							1				1	EDC
Pyridaben (AC, IN)				1							1	

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Sulfoxaflor (IN)										1	1	
Tebufenozid (IN)						1					1	
Thiabendazol (FU)									1		1	
Thiamethoxam (IN)									1		1	
<b>SUMME</b>	<b>199</b>	<b>155</b>	<b>203</b>	<b>202</b>	<b>248</b>	<b>287</b>	<b>240</b>	<b>302</b>	<b>443</b>	<b>365</b>	<b>2644</b>	
<b>WS-ANZAHL</b>	<b>42 (6)</b>	<b>38 (1)</b>	<b>41 (3)</b>	<b>49 (4)</b>	<b>43 (2)</b>	<b>48 (3)</b>	<b>44 (2)</b>	<b>49 (6)</b>	<b>58 (3)</b>	<b>59 (4)</b>	<b>101 (15)</b>	<b>32</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

**Tabelle 38.** Steinobst, Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2014 bis 2018 nach Produkten.  
Sortiert nach PPR-Überschreitungen.

Produkte	Kirschen	Marillen	Nektarinen	Pfirsiche	Pflaumen	Zwetschken	SUMME 2014-18	EDC
PROBEN	76	117	111	121	38	59	522	
Wirkstoffe (Typ) <NWGR	5	8	6	8	5	11	43	
Dithiocarbamate (FU)	8	38 (6)	31	44 (3)	10	19	150 (9)	EDC10
Omethoat (IN, AC)	8 (6)						8 (6)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)		1	4 (1)	6 (1)		2	13 (2)	EDC10
Lambda-Cyhalothrin (IN)	4	6	9	6 (2)	1	1	27 (2)	EDC10
Chlorat (HB, Kontaminat)	1 (1)						1 (1)	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)			3	3 (1)			6 (1)	EDC
Dimethoat (IN, AC)	1 (1)						1 (1)	EDC10
Dithianon (FU)	3	15 (1)		1		1	20 (1)	
Fenbuconazol (FU)	3	21	4	5 (1)	1	2	36 (1)	EDC
Iprodion (FU, NE)	5	9	14	10	12 (1)		50 (1)	EDC10
Thiacloprid (IN)	12	25 (1)	8	10		1	56 (1)	EDC10
Tebuconazol (FU)	15	23	42	40	5	5	130	EDC
Boscalid (FU)	24	25	27	25	6	17	124	
Fludioxonil (FU)	18	18	27	19	10	13	105	
Acetamiprid (IN)	38	11	15	4		1	69	
Pyraclostrobin (FU, PG)	16	15	15	15	2	5	68	
Cyprodinil (FU)	11	13	8	18	4	10	64	
Fenhexamid (FU)	23	6	11	14		7	61	
Spinosad (IN)	8	2	26	17		1	54	
Imidacloprid (IN)	6	13	16	18			53	
Cypermethrin (IN, AC)	11	14	4	13	2	2	46	EDC10

## 4.3 Steinobst

Produkte	Kirschen	Marillen	Nektarinen	Pfirsiche	Pflaumen	Zwetschken	SUMME 2014-18	EDC
Fluopyram (FU)	8	9	10	16		2	45	
Etofenprox (IN)		5	18	10	4	5	42	
Trifloxystrobin (FU)	6	8	5	8		7	34	
Deltamethrin (IN)	3	6	8	11			28	EDC10
Pyrimethanil (FU)		2	14	1	7	4	28	EDC
Difenoconazol (FU)	2	6	9	9			26	
Chlorantraniliprol (IN)	3		7	1	1	12	24	
Captan (FU)		12	1	4		5	22	EDC10
Flonicamid (IN)		1	5	13			19	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)	6	3	3	4		3	19	
Dodin (FU)	8	2	2	2		1	15	
Myclobutanil (FU)		3	6	5			14	EDC
Cyproconazol (FU)		1	6	5			12	EDC
Pirimicarb (IN)	7	1	2			2	12	EDC
Cyfluthrin (IN, AC)		4	2	4			10	
THPI (Metabolit (Captan, Folpet))		4		2		4	10	
Carbendazim (FU)	3	1	3			2	9	EDC
Spirodiclofen (AC, IN)	1		6			2	9	
Methoxyfenozid (IN)		1	3	3		1	8	
Azoxystrobin (FU)		1	1	3	2		7	
Bupirimat (FU)			4	3			7	EDC
Indoxacarb (IN)	1	5	1				7	
Ethephon (PG)	5					1	6	
Fenvalerat (IN, AC)	1	1	1	3			6	EDC
Imazalil (FU)		2	4				6	



Produkte	Kirschen	Marillen	Nektarinen	Pfirsiche	Pflaumen	Zwetschken	SUMME 2014-18	EDC
Esfenvalerat (IN)	1	1	1	2			5	
Ethirimol (FU)		2	1	2			5	
Fenpyrazamin (FU)	1		2	1		1	5	
Tetraconazol (FU)		2	2				4	
Triflumuron (IN)			3	1			4	
Fosetyl-AI (FU)	1		2				3	
Phosmet (IN)				2	1		3	
Spinetoram (IN)	2		1				3	
Chlorothalonil (FU)			1	1			2	EDC
Cyantranilprole (IN)	2						2	
Fenpyroximat (AC)			1			1	2	
Propiconazol (FU)		1	1				2	EDC
Quinoxifen (FU)	2						2	
Thiophanat-methyl (FU)			1			1	2	EDC
Triflumizol (FU)	2						2	
1-Naphthylacetamid (PG)	1						1	
2-Phenylphenol (FU)			1				1	EDC
Abamectin (AC, IN)				1			1	
Benomylgruppe (FU)					1		1	EDC
Chlorpropham (PG, HB)				1			1	
Cyflufenamid (FU)			1				1	
DEET Beeren (N,N,-Diethyl-m-t) (0)	1						1	
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	1						1	EDC10
Diphenylamin (PG)			1				1	
Folpet (FU)	1						1	

## 4.3 Steinobst

Produkte	Kirschen	Marillen	Nektarinen	Pfirsiche	Pflaumen	Zwetschken	SUMME 2014-18	EDC
Formetanat (IN, AC)			1				1	
Hexythiazox (AC, IN)				1			1	
Metalaxyl (FU)				1			1	
Paclobutrazol (PG)			1				1	
Penconazol (FU)		1					1	EDC10
Pendimethalin (HB)				1			1	
Penthiopyrad (FU)	1						1	
Prochloraz (FU)		1					1	EDC
Pyriproxyfen (IN)				1			1	EDC
Sulfoxaflor (IN)			1				1	
Tebufenozid (IN)						1	1	
Tebufenpyrad (AC)		1					1	
Thiabendazol (FU)			1				1	
Thiamethoxam (IN)	1						1	
<b>GESAMT</b>	<b>286 (8)</b>	<b>342 (8)</b>	<b>408 (1)</b>	<b>390 (8)</b>	<b>69 (1)</b>	<b>142</b>	<b>1637 (26)</b>	
<b>WS-ANZAHL</b>	<b>45 (3)</b>	<b>45 (3)</b>	<b>58 (1)</b>	<b>49 (5)</b>	<b>16 (1)</b>	<b>33</b>	<b>85 (11)</b>	<b>29</b>

## 4.4 Trauben

Von der Produktgruppe Trauben wurden im Jahr 2018 insgesamt 89 Proben gezogen, darunter 45 Proben helle Traubensorten und 44 Proben dunkle Traubensorten (31 Proben rote und 13 Proben blaue Sorten) (Tab. 40). Die Proben stammten hauptsächlich aus Italien (36), Südafrika (16), Indien (10) und Ägypten (7) (Tab. 39).

Aufgrund der Probenanzahlen in den Untersuchungsjahren konnte ein statistisch abgesicherter Vergleich für den Zeitraum 2014 bis 2018 durchgeführt werden (Tab. 43).

**Tabelle 39.** Anzahl und Herkunft Trauben 2018

	Gesamt	Ägypten	Brasilien	Chile	Griechenland	Indien	Italien	Marokko	Namibia	Österreich	Peru	Spanien	Südafrika
<b>Gesamt</b>	<b>89</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
Trauben hell	45	4	2	1	5	8	18	1	1		1		4
Trauben rot/blau	44	3	2	3		2	18		1	1	1	1	12

### Überschreitungen

Im Jahr 2017 gab es bei den untersuchten Trauben 1 **ARfD-** und **9 SB-Überschreitungen**, davon wurden 4 durch **PPR-Überschreitungen** verursacht. Es gab keine **HW-Überschreitung**. Die ARfD-Überschreitung wurde durch den Wachstumsregulator Ethephon bei einer blauen Traubenprobe der Sorte Crimson Seedless aus Südafrika verursacht (Tab. 40). Die mittlere **Summenbelastung** der Traubenproben betrug 98 % und die maximale lag bei 671 %. (Tab. 40), die bei einer griechischen Traubenprobe der Sorte Thompson Seedless festgestellt wurde (Tab. 40, 41, Abb. 72). In 96 % der Traubenproben wurden Pestizidrückstände nachgewiesen.

2018 war der Anteil an SB-Überschreitungen gegenüber den Vorjahren höher (2014: 8,4 %, 2015: 8,8 %, 2016: 1,3 %) (Tab. 40). In den Jahren 2015 und 2016 kam es ebenfalls zu Überschreitungen der ARfD, davon zweimal durch den Wachstumsregulator Ethephon und einmal durch das Insektizid Formetanat sowie zu 2 HW-Überschreitungen durch Ethephon bzw. Formetanat (beide im Jahr 2015). Die Anzahl an Überschreitungen der Jahre 2013 bis 2017 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 43).

Die mittlere **Summenbelastung** lag mit 98 % signifikant über dem Vorjahreswert 2017 aber unter den Jahren 2014 und 2015 (2017: 53 %, 2016: 83 %, 2015: 102 %, 2014: 120 %). 2017 war die Summenbelastung signifikant niedriger als in den restlichen Jahren im Zeitraum 2014 bis 2018 (Tab. 43, Abb. 67).

#### 4.4 Trauben

Die 9 **SB-Überschreitung** wurden von 4 italienischen hellen Trauben, 1 chilenischen roten Traube, 1 griechischen hellen Traubensorte und 1 Probe roter Trauben aus Namibia verursacht.

Bei 22 weiteren Proben lag die Summenbelastung zwischen 100 % und 200 %, davon 10 helle und 12 rot/blau Traubenproben der Herkünfte Italien (8), Südafrika (7), Peru (2), Ägypten (1), Chile (1), Griechenland (1) und Marokko (1) (Tab. 41, Abb. 72) (Anzahl der Proben in Klammer).

#### **Pestizidrückstände**

In nur 4 der 39 untersuchten Proben (4,5 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert (vgl. 2014 und 2015 waren 7 % der Traubenproben rückstandsfrei und 2013 10 %). In 85 Proben (96 %) wurden Rückstände von 1 bis zu 21 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen. Die 21 Wirkstoffe wurden in einer hellen Traubenprobe der Sorte Thompson Seedless aus Chile festgestellt (Tab. 41). Die Summenbelastung dieser Probe betrug 671 %, wohingegen die einzelnen gesetzlichen Höchstwerte dieser Wirkstoffe zwischen 1 % und 40 % ausgelastet waren und die Probe damit verkehrsfähig war. In 7 weiteren Proben wurden 9 bis 12 Wirkstoffe gefunden. Insgesamt kam es in 77 Proben (87 %) zu einer **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (2 und mehr Wirkstoffrückstände) (Tab. 42, Abb. 71). Seit dem Jahr 2013 ist die Anzahl an Proben mit Mehrfachrückständen angestiegen (2013: 70%, 2014 und 2015: 82 %, 2016: 84 %, 2017: 85 %) (Abb. 71).

Im Jahr 2018 wurden insgesamt 54 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Der Wachstumsregulator Ethephon führte bei einer blauen Traubenprobe der Sorte Crimson Seedless aus Südafrika zu einer **ARfD-Überschreitung** (119 %) obwohl der gesetzliche Höchstwert (1 mg/kg) nur zu 91 % ausgelastet wurde. 4 Pestizide überschritten die **PRP-Obergrenzen**, darunter die Fungizide Boscalid (1), Cyprodinil (1) und Fluopyram (1) sowie der Wachstumsregulator Ethephon (1).

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Boscalid (2), Cyprodinil (1), Dimethomorph (1), Fluopyram (6), Proquinazid (1) und Pyrimethanil (1) sowie die Insektizide Emamectin benzoate (1) und Lambda-Cyhalothrin (1) sowie der Wachstumsregulator Ethephon (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 73).

Am häufigsten ( $\geq 10$  % der Proben) wurden die Fungizide Dimethomorph (33 %), Metrafenon (32 %), Fludioxonil (30 %), Dithiocarbamate (27 %), Boscalid (23 %), Penconazol (20 %), Fenhexamid (19 %), Cyprodinil (18 %), Fluopyram (15 %), Metalaxyl (15 %) und Pyrimethanil (10 %) gefunden sowie die Insektizide Spirotetramat inkl. Metaboliten (27 %), Acetamiprid (10 %) und Spinosad (11 %) und der Wachstumsregulator Ethephon (24 %) (Abb. 73). Dies entspricht den am meisten gefundenen Wirkstoffe der Vorjahre (Tab. 45).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Auf **Ethephon** wurden 26 Proben untersucht, 12 Proben aus Südafrika, je 3 aus Ägypten, Chile, und Italien, und je 1 Probe aus Brasilien, Namibia und Peru. In 21 (81 %) Proben war Ethephon nachweisbar ( $>0,01$  mg/kg), 11 Südafrika, 3 Ägypten, 2 Chile, 2, Indien, 1 Brasilien, 1, Namibia und 1 Peru. Ethephon ist ein Wachstumsregulator der vor allem zur Ausreifung bzw. gleichmäßigen Färbung bei roten und blauen Trauben angewandt wird.

Im Jahr 2018 wurden 86 der 89 Proben zusätzlich auf **Dithiocarbamate (DTC)** untersucht. In 23 Proben (27 %) wurden Rückstände, die alle unter 100 % der PRP-Obergrenze lagen, nachgewiesen.

**Chlormequat** ist ein Wachstumsregulator und wird in den subtropischen Anbaugebieten 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.

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.

### EDC-Belastung

In 43 (48 %) der 89 Proben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 8 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf 1 Probe der hellen Traubensorte Thompson Seedless aus Griechenland gefunden. 3 weiteren Proben waren mit 3 verschiedenen EDC Pestizide belastet, 1 Thompson Seedless aus Griechenland, 1 Sugarone aus Peru und 1 Crimson Seedless aus Italien. Von den insgesamt 54 verschiedenen Wirkstoffen waren 12 (22 %) EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10 Pestizide Cypermethrin, Deltamethrin, Dithiocarbamate, lambda-Cyhalothrin, und Penconazol (Tab. 45).

#### 4.4 Trauben

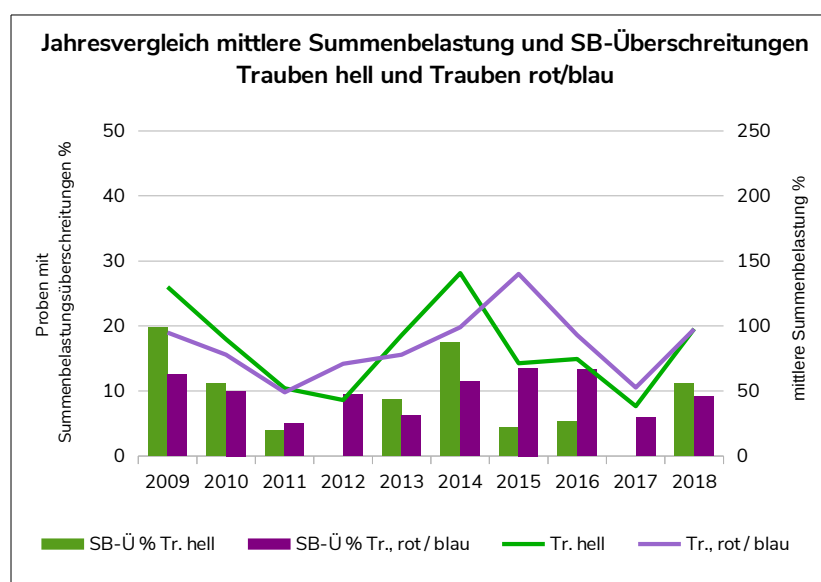
**Tafeltrauben** gehören nach Äpfeln, Bananen und Orangen zu den am meisten verzehrten Obstsorten der Österreicher. Aber sie zählen auch zu den Obstsorten die häufig mit Rückständen belastet sind. In 96 % der Traubenproben wurden Pestizidrückstände gefunden und in 87 % der Proben wurde mehr als 1 Wirkstoff nachgewiesen, davon am häufigsten Fungizide. Für das meist gefundene Fungizid Metrafenon deutet die Bildung von Lebertumoren in Mäusen auf ein kanzerogenes Potential hin und unter den am häufigsten nachgewiesene Pestiziden bei Trauben finden sich zudem die hormonell wirksamen Fungizide Dithiocarbamate und Penconazol. Spirotetramat und Acetamiprid waren die am häufigsten nachgewiesenen Insektizide. Spirotetramat steht im Verdacht das Kind im Mutterleib zu schädigen und kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Weiters ist es akut und chronisch giftig für Wasserorganismen. Acetamiprid ist neurotoxisch und kann sich insbesondere auf das in Entwicklung befindliche Nervensystem auswirken. Acetamiprid ist zudem sehr toxisch für Vögel und Regenwürmer sowie für die meisten Wasserorganismen.

Tafeltrauben sollten daher stets gründlich gewaschen und trocken getupft werden. Kinder sollten am besten nur Bio-Trauben essen!

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

Im Jahr 2018 wurden bei Trauben insgesamt 26 verschiedene Sorten bzw. Vermarktungsnamen auf Pestizidrückstände untersucht. Für die Auswertung nach Sorte wurden die Traubenproben in zwei Kategorien zusammengefasst: helle Sorten (45 Proben) und rote/blau Sorten (44 Proben) (Tab. 40). Die dunklen Sorten kamen vorwiegend aus Italien und Südafrika, die hellen Sorten vorwiegend aus Italien und Indien (Tab. 39, 41).

Bei den **hellen Trauben** wurden 5 (11 %) SB-Überschreitungen festgestellt, bei den **rot/blauen Trauben** kam es zu 4 SB-Überschreitungen (9,1 %) festgestellt und die mittlere Summenbelastung lag bei beiden Kategorien bei 98 %. 2018 gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den **rot/blauen** und den **hellen Trauben** (Tab. 43, Abb. 75). In den Jahren 2015 bis 2017 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 2017 (Abb. 64).



**Abbildung 64.** Proben mit Summenbelastungsüberschreitungen (%) (linke Achse) und mittlere Summenbelastung (rechte Achse) bei Trauben hell und Trauben rot/blau 2009 bis 2018

In allen rot/blauen Traubenproben und in 41 der 45 hellen Traubenproben wurden Pestizide nachgewiesen. In den rot/blauen Trauben wurden 39 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen und in 36 von 39 hellen Traubenproben wurden 48 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Bei den rot/blauen Traubenproben wurde Ethephon am meisten nachgewiesen, hinsichtlich der meist gefundenen Fungizide gab es keine Unterschiede zwischen hellen und blau/roten Trauben. Das am häufigsten nachgewiesenen Insektizid war in beiden Kategorien Spirotetramat (Abb. 74, 75).

## 4.4.2 Trauben, Auswertung nach Herkunft

Für die Herkunft Italien konnte aufgrund der Probenanzahl ein statistisch abgesicherter Vergleich für die Untersuchungsjahre 2016, 2017 und 2018 durchgeführt werden ebenso für die Kategorie „übrige Herkünfte“ (Ägypten, Brasilien, Chile, Griechenland, Indien, Marokko, Namibia, Österreich, Peru, Spanien und Südafrika). Ein Vergleich der Herkunft Italien mit den restlichen Herkunftsländern, die unter der Kategorie „übrige Herkünfte“ zusammengefasst wurden, erfolgte für das Jahr 2018.

### Italien

Insgesamt wurden 36 Proben aus Italien untersucht, 18 Proben helle und 18 Proben rot/blauer Traubensorten. Es wurden 4 **SB-Überschreitungen** nachgewiesen, davon wurde 1 durch eine PRP-Überschreitung verursacht (Tab. 41). Im Vorjahr 2017 gab es keine Überschreitungen, im Jahr 2016 3 SB-Überschreitungen (9 %) und 1 PRP-Überschreitung (3 %). Die Anteile an PRP- und SB-Überschreitungen der Jahre 2016 bis 2018 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 43).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 99 % und die maximale lag bei 497 % (Tab. 41). Gegenüber dem Vorjahr (39 %) gab es einen signifikanten Anstieg. Die Summenbelastung des Jahres 2018 sowie des Jahres 2016 war signifikant höher als im Jahr 2017 (Tab. 43, Abb. 69).

In 92 % der Proben (33 von 36) kam es zu Mehrfachbelastungen (Tab. 42), maximal wurden in einer Probe 8 Wirkstoffe sowie in 6 Proben 7 Wirkstoffe gleichzeitig nachgewiesen. Über den Beobachtungszeitraum 2009 bis 2018 zeigte sich ein Trend zu mehr Proben mit Mehrfachrückständen. Im Jahr 2018 war nur 1 italienische Traubenprobe rückstandsfrei. Dies entsprach etwa den Ergebnissen der Vorjahre.

Im Jahr 2018 waren die Wetterbedingungen sehr wechselhaft und vor allem mit sehr feuchten Bedingungen kurz vor der Ernte. Dies hat zu einem vermehrten Einsatz von Fungiziden geführt. Um die KonsumentInnen-sicherheit 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. 72).

### Übrige Herkünfte

Insgesamt wurden 53 Proben der Kategorie „übrige Herkünfte“ untersucht. Davon kamen der Großteil der Trauben aus Südafrika (16) und Indien (10) sowie aus Ägypten (7), Griechenland (5), Brasilien (4) und Chile (4). Es wurden 27 Proben heller Traubensorten und 26 Proben dunkler



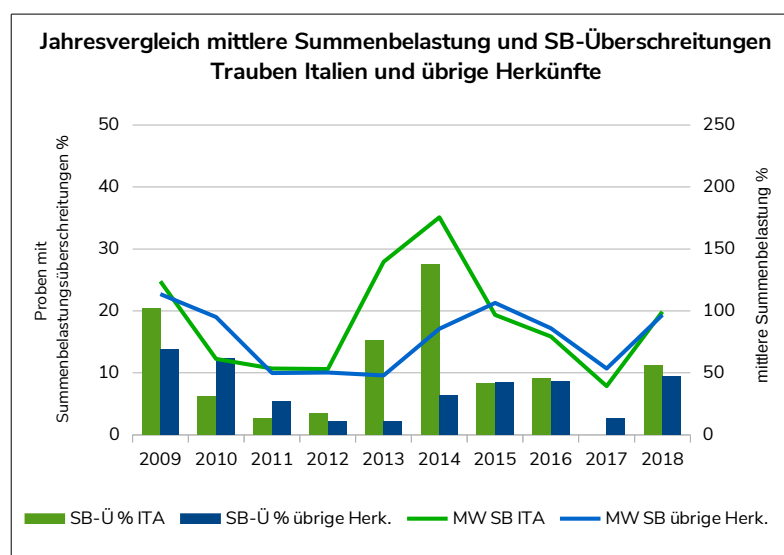
Traubensorten untersucht. Bei den 35 Proben „übrige Herkünfte“ wurden 1 ARfD-Überschreitung sowie 5 SB-Überschreitungen, davon 3 durch PRP-Überschreitungen festgestellt. Wie schon in den beiden Vorjahren gab es keine HW-Überschreitungen.

Die ARfD wurde durch Ethephon bei einer griechischen Probe der Sorte Crimson Seedless aus Südafrika überschritten. Die 5 SB-Überschreitungen wurden durch 1 rote Traubenprobe aus Chile, 1 helle Traubenprobe aus Griechenland, 1 rote aus Namibia und 2 roten Traubenproben aus Südafrika festgestellt. Gegenüber dem Vorjahr gab es daher deutlich mehr Überschreitungen und der Anteil an Überschreitungen lag in etwa wieder im Bereich der Jahre 2015 und 2016. Die mittlere **Summenbelastung** betrug 97 %, die maximale 215 %. Die mittlere Summenbelastung des Jahres 2018 war damit höher als im Vorjahr 2017 mit 53 % (2016: 86 % 2015: 106 %). Der Anteil an Überschreitungen und die mittlere Summenbelastung in den Jahren 2016 bis 2018 waren aber statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 43).

In nur 3 der 53 untersuchten Proben (6 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden, maximal konnten 21 Wirkstoffe nachgewiesen werden. Zu Mehrfachbelastungen kam es in 83 % der Proben. Seit dem Jahr der 2014 kam es zu einem Anstieg an Proben mit Mehrfachrückständen und seit dem Jahr 2016 gab es zudem deutlich weniger Proben ohne Belastungen (Tab. 42, Abb. 71).

### Vergleich Trauben Italien und Trauben übrige Herkünfte

Im Jahr 2018 waren bei Trauben aus Italien die Anteile an SB-Überschreitungen sowie die mittlere Summenbelastung etwa gleich hoch wie bei den Trauben „übriger Herkünfte“ und es gab keinen signifikanten Unterschied (Tab. 43, Abb. 69). Dies entsprach dem Trend seit 2015 (Abb. 65, Tab. 43).



**Abbildung 65.** Proben mit Summenbelastungsüberschreitungen (%) (linke Achse) und mittlere Summenbelastung (rechte Achse) bei Trauben Italien und Trauben „übrige Herkünfte“ 2009 bis 2018

## 4.4 Trauben

**Tabelle 40.** Statistik Trauben 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Trauben</b>	<b>89</b>	<b>1</b>	<b>1,1</b>	-	-	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>9</b>	<b>10,1</b>	<b>98</b>	<b>118</b>	<b>671</b>	<b>21</b>	<b>8</b>
Trauben, hell	45	-	-	-	-	2	4,4	5	11,1	98	141	671	21	8
Trauben, blau	13	-	-	-	-	-	-	-	-	40	28	93	8	1
Trauben, rot	31	1	3,2	-	-	2	6,5	4	12,9	122	94	381	11	3
<b>ITALIEN</b>	<b>36</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>2,8</b>	<b>4</b>	<b>11,1</b>	<b>99</b>	<b>113</b>	<b>497</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>übrige Herkünfte</b>	<b>53</b>	<b>1</b>	<b>1,9</b>	-	-	<b>3</b>	<b>5,7</b>	<b>5</b>	<b>9,4</b>	<b>97</b>	<b>121</b>	<b>671</b>	<b>21</b>	<b>8</b>
Ägypten	7	-	-	-	-	-	-	-	-	42	59	180	8	0
Brasilien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	23	23	62	5	1
Chile	4	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>177</b>	<b>109</b>	<b>361</b>	<b>11</b>	<b>2</b>
Griechenland	5	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>202</b>	<b>241</b>	<b>671</b>	<b>21</b>	<b>8</b>
Indien	10	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	63	8	2
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	161	-	161	4	1
Namibia	2	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>117</b>	<b>111</b>	<b>228</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-	59	8	0
Peru	2	-	-	-	-	-	-	-	-	128	4	133	9	3
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	39	3	0
Südafrika	16	1	6,3	-	-	2	12,5	2	12,5	130	102	381	9	2

Tabelle 41. Statistik Trauben 2018 nach Herkunft

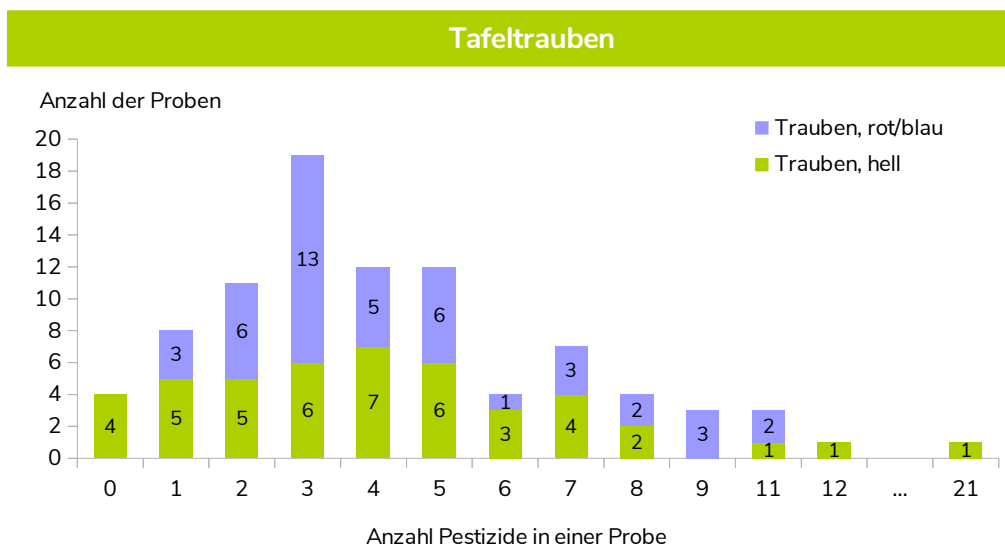
Herkunft/ Produkt	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>ÄGYPTEN</b>														
Tr. hell, Early Sweet	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	3	0
Tr. hell, Prime	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	2	0
Tr. hell, Sugraone	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4	3	0
Tr. rot, Flame Seedless	3	-	-	-	-	-	-	-	-	91	64	180	8	0
<b>BRASILIEN</b>														
Tr. hell, kernlos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Tr. hell, Thompson Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	13	5	1
Tr. blau, nnd	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	5	1
Tr. rot, Crimson Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	62	-	62	1	0
<b>CHILE</b>														
Tr. hell, Muscatel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	116	-	116	6	1
Tr. rot, Crimson Seedless	2	-	-	-	-	-	-	-	-	115	36	150	11	1
Tr. rot, Muskat Beauty	1	-	-	-	-	-	-	1	100	361	-	361	11	2
<b>GRIECHENLAND</b>														
Tr. hell, Thompson Seedless	5	-	-	-	-	1	20	1	20	202	241	671	21	8
<b>INDIEN</b>														
Tr. hell, Thompson Seedless	8	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	51	8	2
Tr. rot, Flame Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	2	1
Tr. rot, kernlos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	63	4	1
<b>ITALIEN</b>														
Tr. hell, Italia	6	-	-	-	-	1	16,7	2	33,3	198	146	497	7	2
Tr. hell, Moscatel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-	56	4	0
Tr. hell, nnd	2	-	-	-	-	-	-	-	-	16	5	21	3	1
Tr. hell, Princess	1	-	-	-	-	-	-	-	-	136	-	136	5	0
Tr. hell, Regal Seedless	3	-	-	-	-	-	-	2	66,7	297	123	460	8	1
Tr. hell, Sugraone	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	1	0
Tr. hell, Thompson Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	2	0
Tr. hell, Victoria	1	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	75	3	1
Tr. hell, Vittoria	2	-	-	-	-	-	-	-	-	39	39	79	5	2
Tr. blau, Black Magic	3	-	-	-	-	-	-	-	-	25	19	47	3	1
Tr. blau, kernlos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	27	3	0
Tr. blau, nnd	2	-	-	-	-	-	-	-	-	24	1	25	7	1
Tr. blau, Sugrathirteen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	70	5	1
Tr. blau, Summer Royal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	3	0
Tr. rot, Crimson Seedless	8	-	-	-	-	-	-	-	-	95	52	185	7	3
Tr. rot, Sugranineteen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	57	18	75	4	0
<b>MAROKKO</b>														
Tr. hell, Sugraone	1	-	-	-	-	-	-	-	-	161	-	161	4	1
<b>NAMIBIA</b>														
Tr. hell, kernlos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	1	0
Tr. rot, Flame Seedless	1	-	-	-	-	-	-	1	100	228	-	228	3	0
<b>ÖSTERREICH</b>														
Tr. blau, Muscat bleue	1	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-	59	8	0
<b>PERU</b>														
Tr. hell, Sugraone	1	-	-	-	-	-	-	-	-	133	-	133	7	3
Tr. rot, Flame Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	124	-	124	9	1
<b>SPANIEN</b>														
Tr. blau, Autumn Royal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	39	3	0
<b>SÜDAFRIKA</b>														
Tr. hell, Prime	2	-	-	-	-	-	-	-	-	91	82	173	4	2
Tr. hell, Thompson Seedless	2	-	-	-	-	-	-	-	-	85	85	169	4	0
Tr. blau, Autumn Royal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	93	-	93	5	0
Tr. blau, Sugrathirteen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	82	-	82	2	0
Tr. rot, Crimson Seedless	5	1	20	-	-	1	20	1	20	158	114	381	3	1
Tr. rot, Flame Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	186	-	186	2	0
Tr. rot, kernlos	2	-	-	-	-	1	50	1	50	193	140	333	5	0
Tr. rot, Sugranineteen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	150	9	2
Tr. rot, Tawny Seedless	1	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	38	3	0

#### 4.4 Trauben

**Tabelle 42.** Wirkstoffanzahl Trauben 2018

Anzahl, (n), Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Trauben		Trauben, helle		Trauben, Rot u. Blau		Trauben, Italien		Tr., übrige Herkunft	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	4	4,5	4	8,9	0	0,0	1	2,8	3	5,7
1	8	9,0	5	11,1	3	6,8	2	5,6	6	11,3
2	11	12,4	5	11,1	6	13,6	3	8,3	8	15,1
3	19	21,3	6	13,3	13	29,5	7	19,4	12	22,6
4	12	13,5	7	15,6	5	11,4	6	16,7	6	11,3
5	12	13,5	6	13,3	6	13,6	7	19,4	5	9,4
6	4	4,5	3	6,7	1	2,3	3	8,3	1	1,9
7	7	7,9	4	8,9	3	6,8	6	16,7	1	1,9
8	4	4,5	2	4,4	2	4,5	1	2,8	3	5,7
9	3	3,4	0	0,0	3	6,8	0	0,0	3	5,7
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	3	3,4	1	2,2	2	4,5	0	0,0	3	5,7
12	1	1,1	1	2,2	0	0,0	0	0,0	1	1,9
21	1	1,1	1	2,2	0	0,0	0	0,0	1	1,9
<b>Gesamt</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>136</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>53</b>	<b>100</b>



**Abbildung 66.** Wirkstoffanzahl Trauben 2018

Tabelle 43. Überschreitungen und SB Trauben 2009 bis 2018

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
	2017	80	0		0		0		1	1,3%	53 ± 52	215
	2018	89	0		1	1,1%	4	4,5%	9	10,1%	98 ± 118	671
	<i>p</i>		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
	2017	39	0		0		0		0		38 ± 44	142
	2018	45	0		0		2	4,4%	5	11,1%	98 ± 114	671
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
	2017	41	0		0		0		1	2,4%	53 ± 48	215
	2018	44	0		1	2,3%	2	4,5%	4	9,1%	98 ± 89	381
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
	2017	43	0		0		0		0		39 ± 40	142
	2018	36	0		0		1	2,8%	4	11,1%	99 ± 113	497
	<i>p</i>		-		-		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
	2017	37	0		0		0		1	2,7%	53 ± 52	215
	2018	53	0		1	1,9%	3	5,7%	5	9,4%	97 ± 121	671
	<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	
2018												
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 2014 bis 2018, Trauben Italien 2016 bis 2018, Trauben übrige Herkünfte 2016 bis 2018, vgl. Trauben hell mit Trauben rot/blau 2018, vgl. Trauben Italien mit Trauben übrige Herkünfte 2018.  $p < 0,05$ ; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...kein statistischer Vergleich möglich

#### 4.4 Trauben

**Tabelle 44.** Dithiocarbamate bei Trauben aus Italien 2012 bis 2018

Jahr	Proben (Anzahl)	Nachweise (Anzahl)	ÜS PRP-OG (Anzahl)	Dithiocarbamate (mg/kg) (MW)	Dithiocarbamate % aktuelle PRP-OG (MW)
2012	3	0	0	0	0
2013	9	3 (33 %)	1	0,165	48,9
2014	26	6 (23 %)	1	0,067	20,0
2015	36	2 (6 %)	0	0,002	0,7
2016	32	9 (28 %)	0	0,008	2,4
2017	37	8 (22 %)	0	0,115	3,4
2018	36	7 (19 %)	0	0,015	4,5
<b>SUMME</b>	<b>179</b>	<b>35 (20 %)</b>	<b>2</b>	<b>0,025</b>	<b>7,5</b>

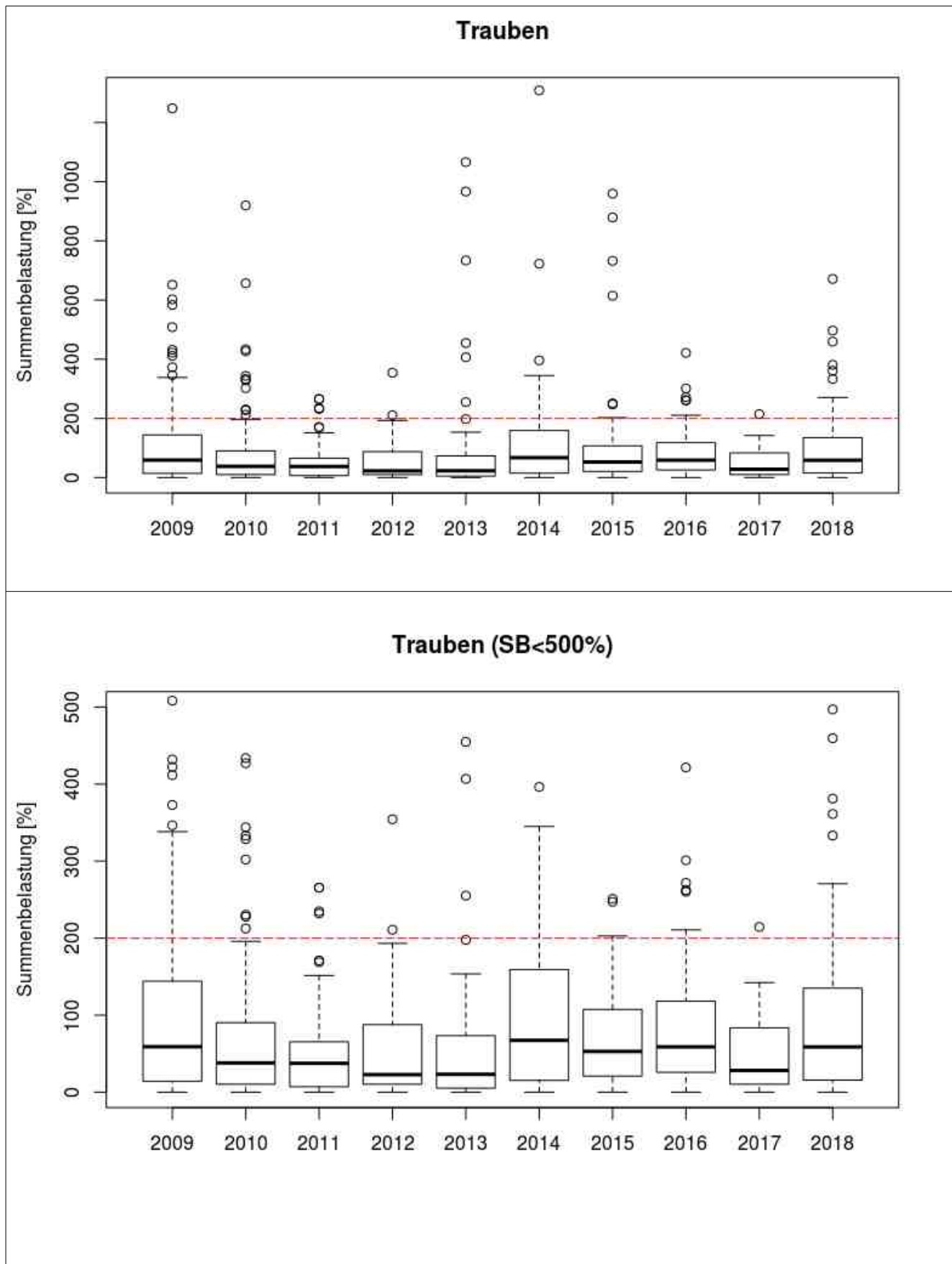


Abbildung 67 Summenbelastung Trauben 2009 bis 2018

## 4.4 Trauben

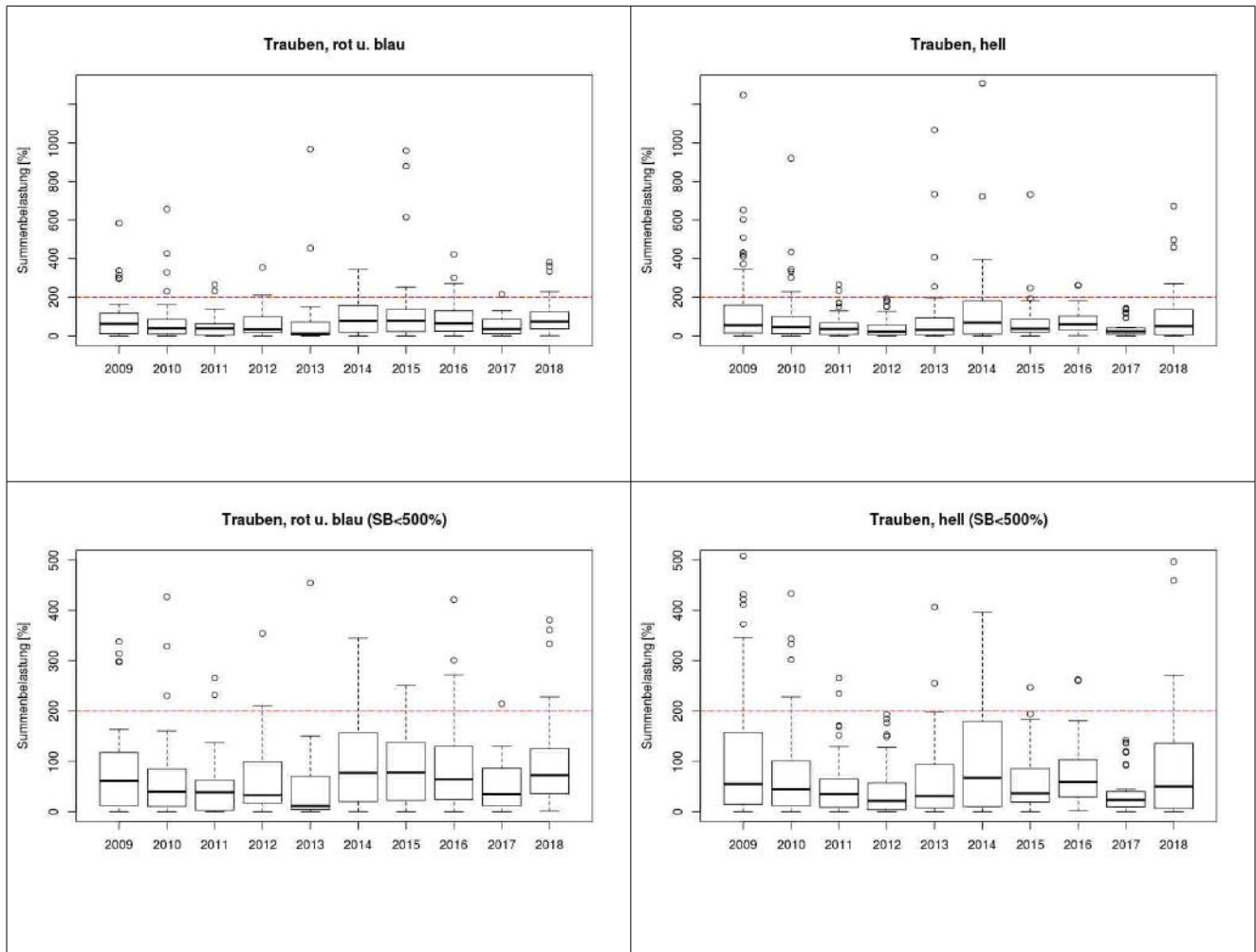


Abbildung 68 Summenbelastung Trauben, hell und Trauben, dunkel 2009 bis 2018



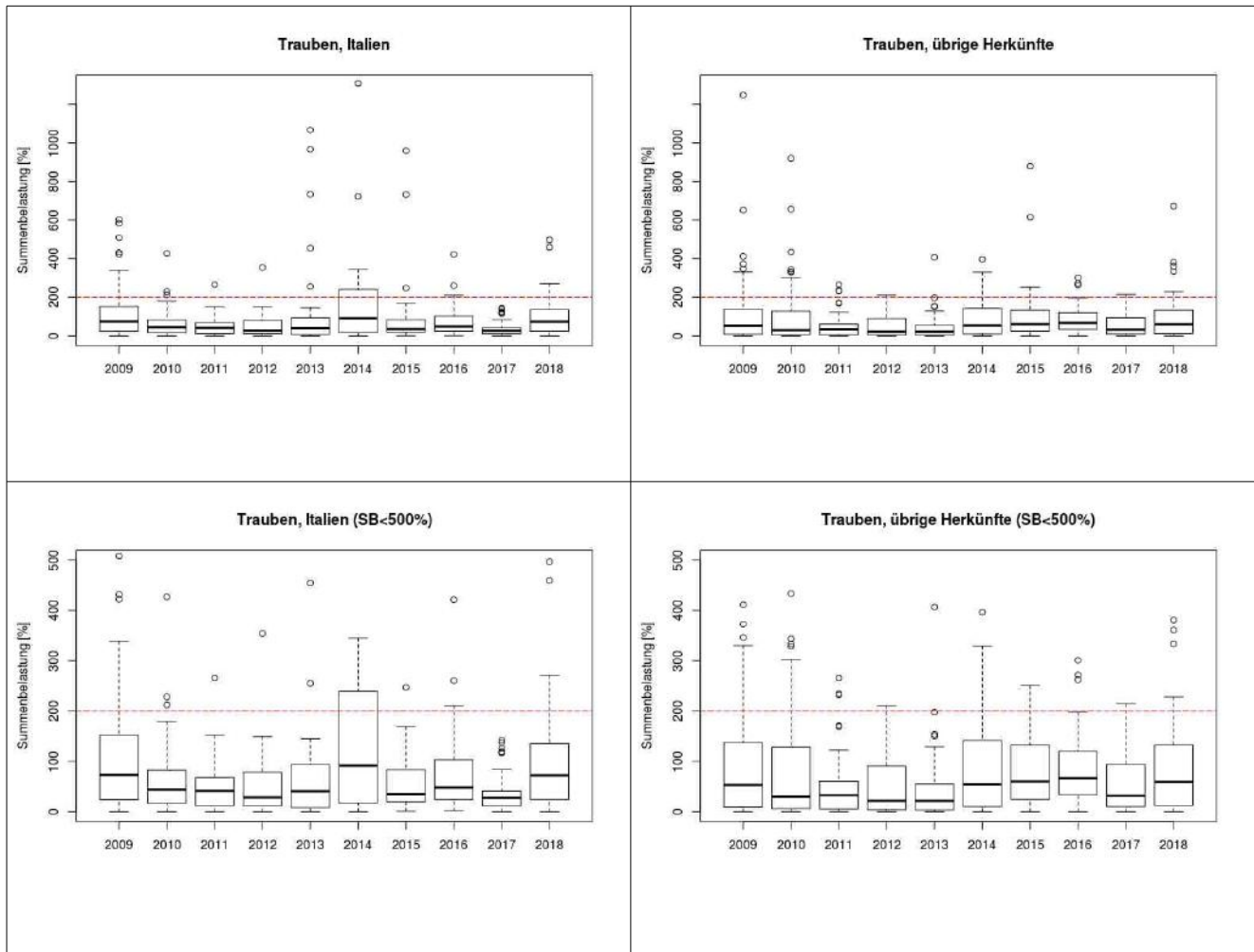


Abbildung 69. Summenbelastung Trauben, Herkunft 2009 bis 2018

## 4.4 Trauben



**Abbildung 70.** SB-Überschreitungen (%) Trauben 2009 bis 2018

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

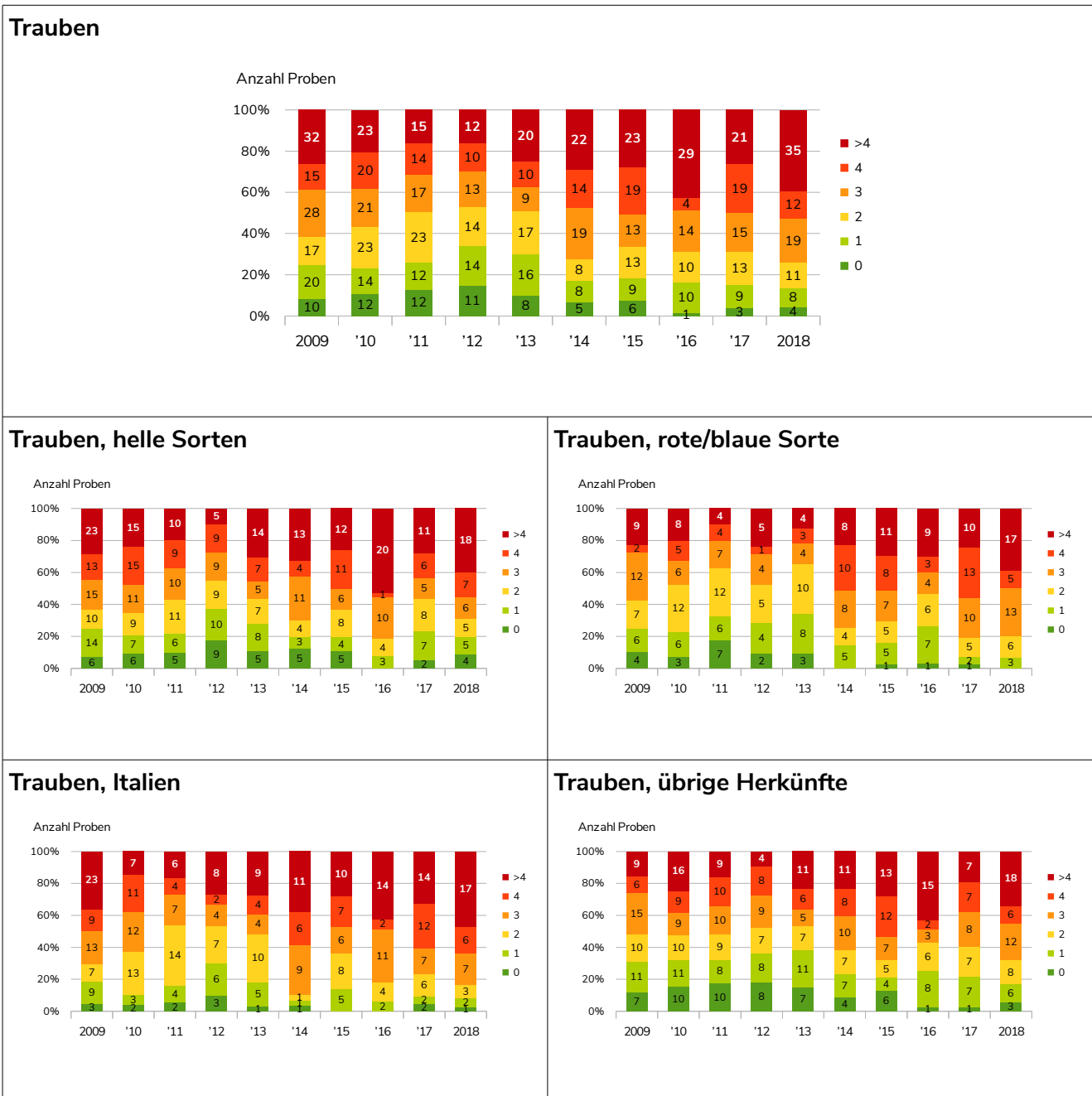


Abbildung 71. Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2009 bis 2018

#### 4.4 Trauben

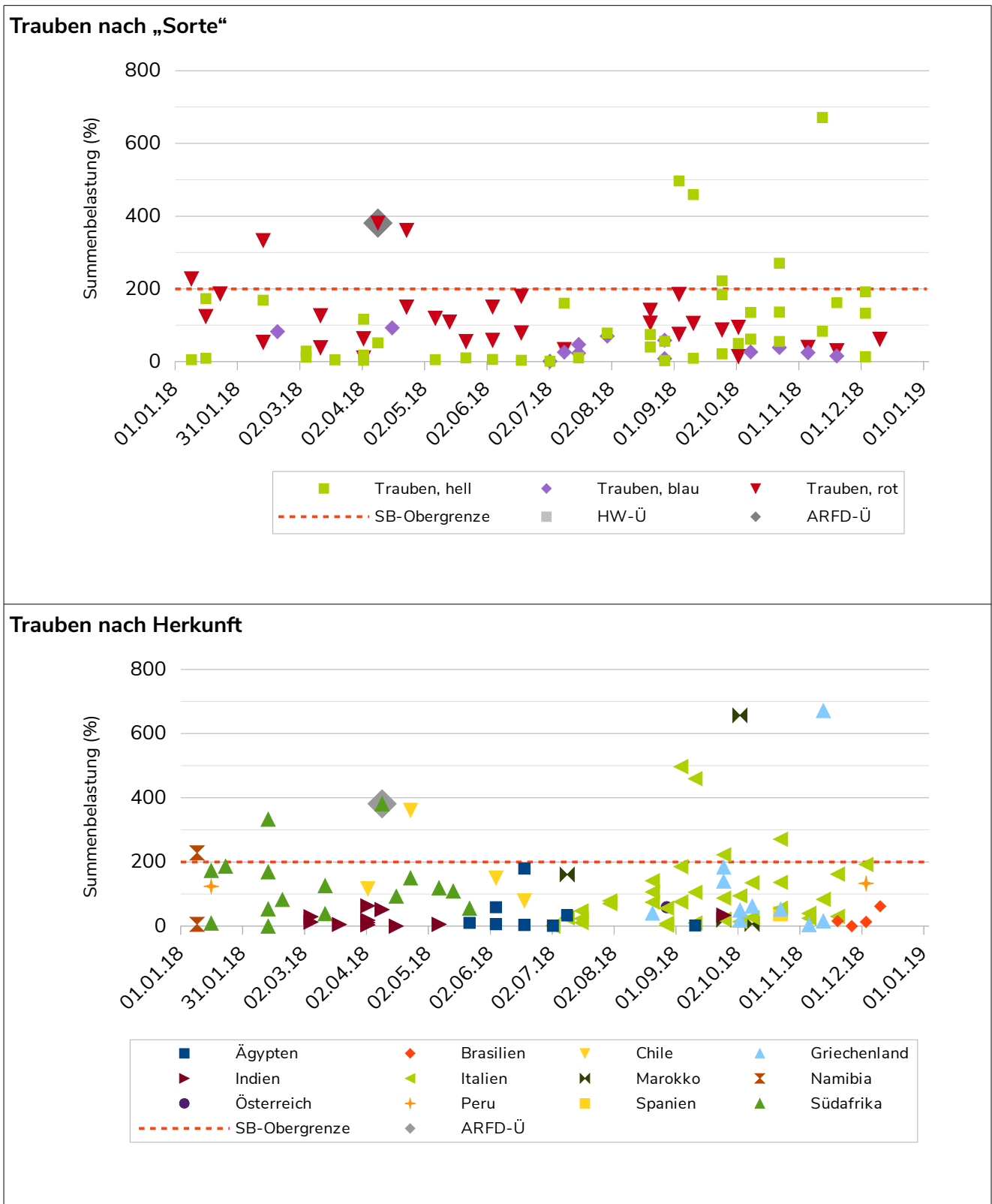
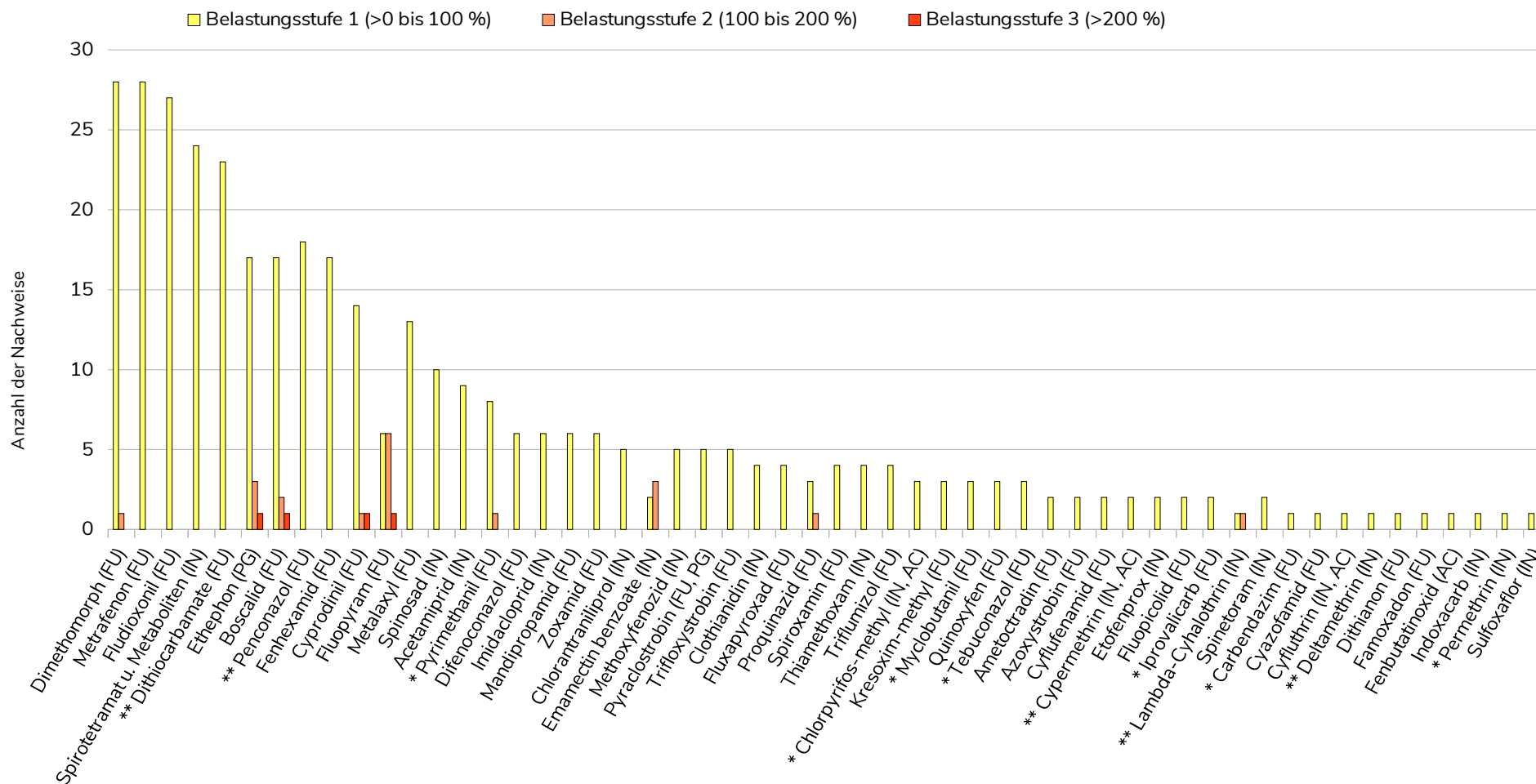
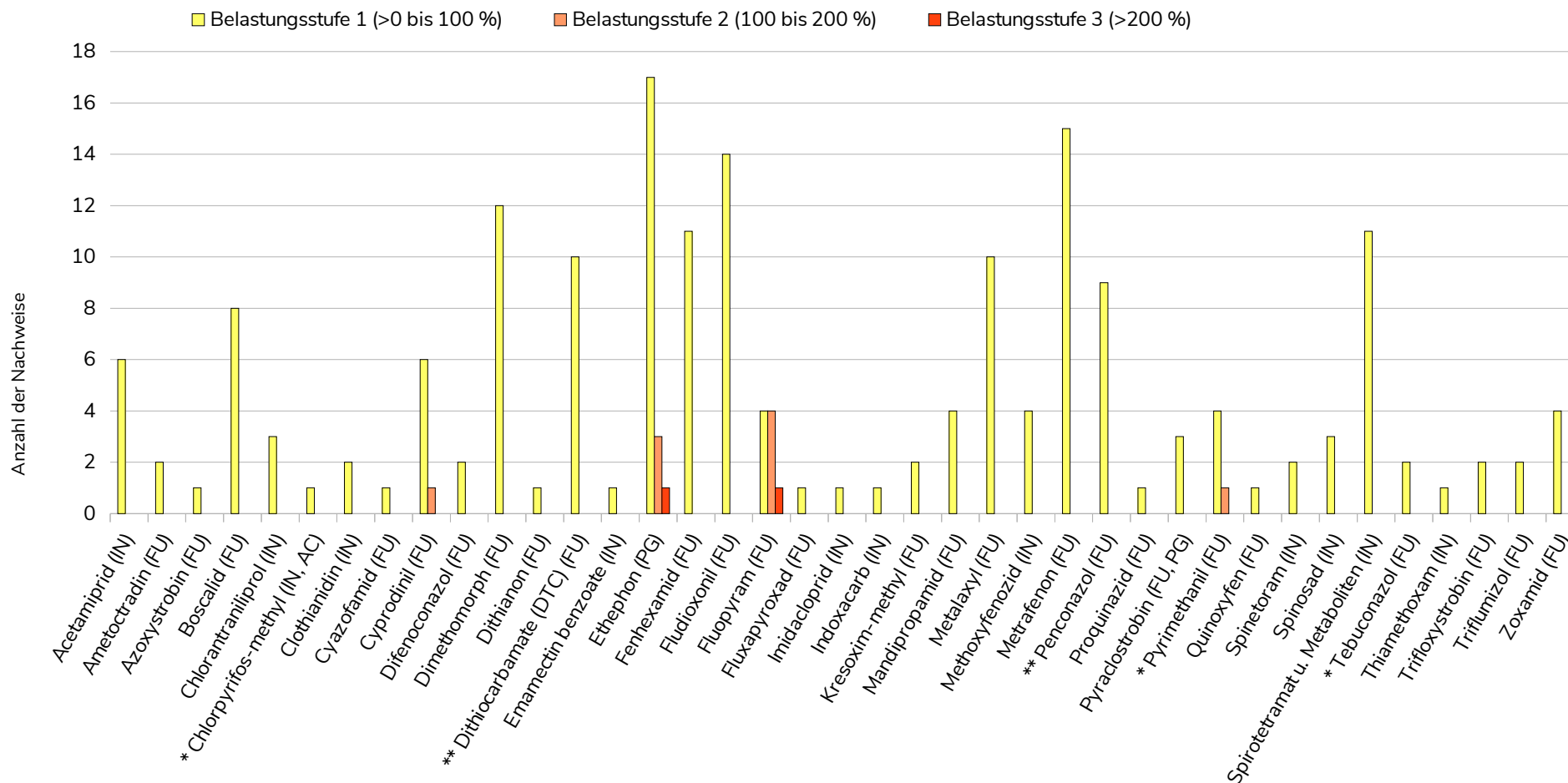


Abbildung 72. Jahresverlauf Trauben 2018 nach „Sorte“ und Herkunft



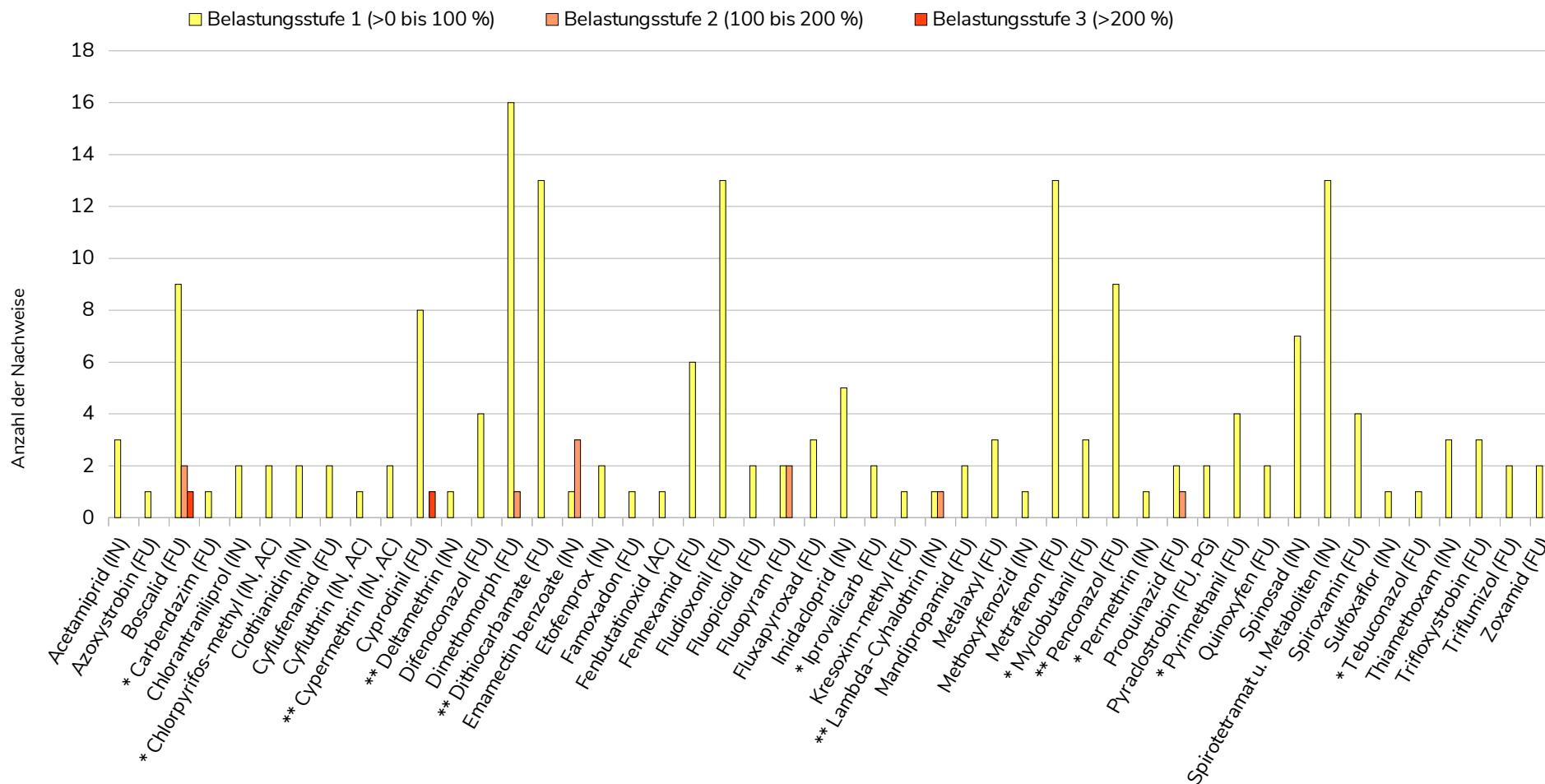
**Abbildung 73.** Wirkstoffprofil Trauben 2018

(Nachweise in 85 von 89 untersuchten Proben, 4 Probe ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC; Dithiocarbamate wurden in 86 Proben untersucht, Ethephon in 26 Proben)



**Abbildung 74.** Wirkstoffprofil dunkle (rot/blau) Trauben 2018

(44 Proben rot/blauen Trauben, 39 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC, \*...EDC10 Pestizid)



**Abbildung 75.** Wirkstoffprofil helle Trauben 2018

(45 Proben rot/blau Trauben, 48 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC, \*...EDC10 Pestizid)

**Tabelle 45.** Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Trauben 2009 bis 2018.

Zusätzliche Untersuchungen Einzelwirkstoffe: **Dithiocarbamate:** 2012: 3, 2013: 18, 2014: 59, 2015: 82; 2016: 67, 2017: 73, 2018: 86; **Ethephon:** 2011: 9, 2012: 3, 2013: 14, 2014: 15, 2015: 13; 2016: 8, 2017: 9, 2018: 26; **Chlormequat:** 2010: 8, 2011: 5, 2012: 13, 2013: 13, 2014: 6, 2015: 8; 2016: 2, 2017: 4; **Fosetyl:** 2015: 4, 2016: 1.

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	122	113	93	74	80	76	83	68	80	89	878	
<NWGR*	10	12	12	11	8	5	6	1	3	4	72	
Wirkstoff (Typ)												
Dimethomorph (FU)	19	28	20	10	16	21 (1)	22	24	19	29	208 (1)	
Fenhexamid (FU)	29 (1)	31	22	16	15	10	9	11	15	17	175 (1)	
Fludioxonil (FU)	11	13	5	9	7	19	21	15	15	27	142	
Boscalid (FU)	28 (3)	14 (2)	15	5	7	8 (1)	15 (1)	13	7	20 (1)	132 (8)	
Spiroxamin (FU)	15	19	15	15	21	11	12 (1)	5	7	4	124 (1)	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				4	5	13	26	23 (1)	26	24	121 (1)	
Metrafenon (FU)					4	11	16	25	30	28	114	
Cyprodinil (FU)	27	18	6	12	5	7	8 (1)	8	6	16 (1)	113 (2)	
Penconazol (FU)	20	11	10	10	5	11	5	7	10	18	107	EDC10
Myclobutanil (FU)	20	11	12	4	11	16	15	5	7	3	104	EDC
Dithiocarbamate (FU)					7 (1)	15 (1)	18	21 (1)	19	23	103 (3)	EDC10
Metalaxyl (FU)	16	26	7	2	5	6	6	7	7	13	95	
Spinosad (IN)	23 (1)	12	6	9	2	6	4	6	10	10	88 (1)	
Azoxystrobin (FU)	9	12	13	13	11	5	7	5	3	2	80	
Imidacloprid (IN)	5	13	12	9	8	8	6	6	6	6	79	
Pyrimethanil (FU)	24	15	6	3	5	4	4	5	2	9	77	EDC
Trifloxystrobin (FU)	27	17	11	6	2	1	2	1		5	72	
Ethephon (PG)				1	7	9	11 (2)	8 (1)	9	21 (1)	66 (4)	



## 4.4 Trauben

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Mandipropamid (FU)			5	3	10	5	11	13	5	6	58	
Iprodion (FU, NE)	13 (1)	10 (2)	8	8	5	3	2	3	5		57 (3)	EDC10
Fluopyram (FU)					4 (4)	11 (2)	7	10	4	13 (1)	49 (7)	
Quinoxifen (FU)	6	5	4	8	5	8	3	1	1	3	44	
Fluopicolid (FU)		1	1		14	3	10	3	4	2	38	
Chlormequat (PG)		7	5	11	8	3		1	1		36	
Methoxyfenoimid (IN)	11	8		2	1	2	1	1	5	5	36	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	16	3	1	5			1	1	1	3	31	EDC
Famoxadon (FU)	2	9	7		4	3	4		1	1	31	
Pyraclostrobin (FU, PG)	5	6	3	2	3		4	1		5	29	
Kresoxim-methyl (FU)	2	4	4	4	2	4	4	1		3	28	
Tebuconazol (FU)	2	2	5	6	5	1	2	1	1	3	28	EDC
Zoxamid (FU)		1	1	3	2	1	6	1	7	6	28	
Triadimenol (FU)	17	4	2		1	2		1			27	
Chlorpyrifos (IN, AC)	13 (2)	6	1	4	2						26 (2)	EDC10
Acetamiprid (IN)		2						3	11	9	25	
Indoxacarb (IN)	7	3	4	1	1	3	2	1		1	23	
Thiamethoxam (IN)		3	2		3	1	2	4	4	4	23	
Tetraconazol (FU)	1	1	1	1	2	4	5	4	1		20	
Difenoconazol (FU)			1	1	2	4	1	1	3	6	19	
Clothianidin (IN)		1	1		1	3	3	2	2	4	17	
Iprovalicarb (FU)	4	1			2	4	1	3		2	17	EDC
Buprofezin (IN)			1	1	1	3	4	3	2		15	
Chlorantraniliprol (IN)					4		2		1	5	12	
Formetanat (IN, AC)				1		4	5 (1)		2		12 (1)	

## 4.4 Trauben

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1	5	1		1	1	1			2	12	EDC10
Methiocarb (IN, MO, RE)	1		1		2	3	4		1		12	EDC
Emamectin benzoate (IN)		1	1						3	5	10	
Meptyldinocap (FU)				2 (1)		2	1	1	4		10 (1)	
Hexythiazox (AC, IN)	4	2			3						9	
Ametoctradin (FU)								3	3	2	8	
Cyazofamid (FU)		1	2		1	2	1			1	8	
Triflumizol (FU)				1					3	4	8	
Fenarimol (FU)	2	2	3								7	EDC
Flufenoxuron (IN)	4	3 (1)									7 (1)	
Proquinazid (FU)					1			1	1	4	7	
Triadimenol+Triadimefon (FU)	1	2	1		2			1			7	
Ethirimol (FU)	1				2	2	1				6	
Flusilazol (FU)	1 (1)	2	2		1						6 (1)	EDC
Carbendazim (FU)		1	1		1			1		1	5	EDC
Fenamidon (FU)						2	1	1	1		5	
Fenpyroximat (AC)				3	1		1				5	
Fosetyl-Al (FU)							4	1			5	
Procymidon (FU)	5										5	EDC
Fluxapyroxad (FU)										4	4	
Tebufenpyrad (AC)	3 (1)				1						4 (1)	
Thiophanat-methyl (FU)		2	1	1							4	
Cyflufenamid (FU)									1	2	3	
Cymoxanil (FU)		2							1		3	
Cyproconazol (FU)	1	2									3	EDC

## 4.4 Trauben

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Deltamethrin (IN)	1					1				1	3	EDC10
Etofenprox (IN)									1	2	3	
Fenpyrazamin (FU)						3					3	
Piperonylbutoxid (Synergist)	2	1									3	
Spirodiclofen (AC, IN)						1	2				3	
Bupirimat (FU)	1				1						2	EDC
Cypermethrin (IN, AC)										2	2	EDC10
Mepanipyrim (FU)	1					1					2	
Omethoat (IN, AC)						2					2	EDC
Propargit (AC)	2										2	
Spinetoram (IN)										2	2	
Triadimefon (FU)	2										2	
Acephat (IN)						1					1	EDC
Acrinathrin (AC)					1						1	
Cyfluthrin (IN, AC)										1	1	
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)				1							1	EDC10
Dithianon (FU)										1	1	
Dodin (FU)	1										1	
Endosulfan (IN, AC)		1									1	EDC
Fenazaquin (AC)		1									1	
Fenbutatinoxid (AC)										1	1	
Fenoxycarb (IN)						1					1	EDC
Folpet (FU)		1									1	
Forchlorfenuron (PG)						1					1	
Imazalil (FU)	1										1	

## 4.4 Trauben

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Mepiquat (PG)			1								1	
Methomyl (IN)		1 (1)									1 (1)	EDC
Permethrin (IN)										1	1	EDC
Profenofos (IN)	1										1	
Sulfoxaflor (IN)										1	1	
Tebufenozid (IN)								1			1	
Tolyfluanid (FU, AC)		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>278</b>	<b>393 (4)</b>	<b>2941 (40)</b>	
<b>Anzahl</b>	<b>47 (7)</b>	<b>51 (4)</b>	<b>43</b>	<b>37 (1)</b>	<b>53 (2)</b>	<b>52 (4)</b>	<b>48 (5)</b>	<b>47 (3)</b>	<b>46</b>	<b>54 (4)</b>	<b>100 (18)</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

## 4.5 Beerenobst

Im Jahr 2018 wurden 119 Proben Beerenobst auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 44 Proben Erdbeeren, 21 Brombeeren, 19 Himbeeren, 17 Heidelbeeren, 10 Ribisel und 5 Stachelbeeren, 2 Cranberries und 1 Probe Preiselbeeren. Die Proben kamen hauptsächlich aus Österreich (48) und Spanien (24), sowie aus Italien (11) und Marokko (7) (Tab. 46, Abb. 82). Für die gesamte Kategorie Beerenobst und für „Sonstiges Beerenobst“ (Brom-, Preisel-, Heidel-, Him- und Stachelbeeren und Ribisel) erfolgte eine statistische Auswertung für den Zeitraum 2014 bis 2018. Für Erdbeeren war ein statistisch abgesicherter Vergleich für den Zeitraum 2016 bis 2017 möglich (Tab. 49).

**Tabelle 46.** Anzahl und Herkunft Beerenobst 2018

Herkunft	Gesamt	Cranberries	Heidelbeeren	Preiselbeeren	Ribisel	Stachelbeeren	Erdbeeren	Brombeeren	Himbeeren
<b>Gesamt</b>	<b>119</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>44</b>	<b>21</b>	<b>19</b>
Belgien	2						1		1
Chile	1		1						
Deutschland	4						4		
Griechenland	1						1		
Italien	11		1				9	1	
Marokko	7		1					2	4
Mexiko	5							5	
Niederlande	2						1	1	
Österreich	48		5		10	5	16	8	4
Peru	5		5						
Polen	1	1							
Portugal	5								5
Schweden	1			1					
Spanien	24		4				12	4	4
Tunesien	1								1
USA	1	1							

### Überschreitungen

Beim untersuchten Beerenobst wurden keine **ARfD-** und **HW-Überschreitung** festgestellt. Es kam zu 11 **SB-Überschreitungen** (9 %), die durch 8 **PRP-Überschreitung** (7 %) verursacht wurden (Tab. 47). Die mittlere **Summenbelastung** betrug 72 %, die maximale lag bei 1114 % und wurde bei Brombeeren aus Mexiko festgestellt (Abb. 81, 82). 75 % der Proben waren mit Pestizidrückständen belastet (Tab. 48).

Der Anteil an SB-Überschreitungen ist gegenüber dem Vorjahr gesunken (2018: 9 %, 2017: 11 %, 2016: 8 %), der Anteil an PRP-Überschreitungen aber deutlich gestiegen (2018: 7 %, 2017: 4 %, 2016: 2 %).

## 4.5 Beerenobst

2016: 7 %). Zwischen den Untersuchungsjahren 2014 bis 2018 gab es aber keine signifikanten Unterschiede (Tab. 49). Die mittlere Summenbelastung im Jahr 2018 (72 %) war etwa gleich hoch wie in den Jahren 2015 bis 2017 und deutlich höher als im Jahr 2014 (40 %), war in den Jahren 2014 bis 2018 aber nicht signifikant verschieden (Tab 49, Abb. 78).

Die 11 SB-Überschreitungen wurden von 6 Erdbeeren (2 Spanien, 2 Österreich, 1 Griechenland), 3 Brombeeren (2 Mexiko, 1 Österreich) und 2 Stachelbeeren (Österreich) verursacht (Abb. 81, Abb. 82). Erdbeeren, Brombeeren und Ribiseln führten in den letzten Jahren regelmäßig zu SB- und PRP-Überschreitungen sowie in den Jahren 2016 und 2017 auch Stachelbeeren. Bei Ribiseln kam es 2018 jedoch zu keinen Beanstandungen (Tab. 49).

11 weitere Proben hatten eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 %, darunter 4 Erdbeer- (2 Italien, 1 Österreich, 1 Spanien), 3 Ribisel- (Österreich), 3 Brombeer- (2 Österreich, 1 Mexiko) und 1 Heidelbeerprobe (Spanien) (Abb. 81, Abb. 82).

### Pestizidrückstände

In 30 der 119 Proben (25 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden. Das entspricht etwa dem Anteil an Proben ohne Rückstände der Vorjahre (Abb. 80). In mehr als der Hälfte der Proben (61 % bzw. 73 Proben) wurde eine **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden nachgewiesen. Die maximale Wirkstoffanzahl von 8 verschiedenen Wirkstoffen wurde bei je 1 Brombeerprobe aus Mexiko und Österreich und 1 Erdbeerprobe aus Griechenland gefunden (Tab. 47, Tab. 48). Die Mehrzahl der Ribiselp Proben haben 3 und mehr Pestizidrückstände in einer Probe. Produkte mit einem großen Anteil an Proben ohne Pestizidrückstände waren Brombeeren, Himbeeren und Heidelbeeren (Abb. 77). Das entspricht dem Trend der Vorjahre (Abb. 80).

Bei Beerenobst wurden 53 **verschiedene Pestiziden** nachgewiesen. Die 5 Wirkstoffe Bifenazat, Cypermethrin, Fluopyram, Formetanat und Tebuconazol führten zu Überschreitungen der **PRP-Obergrenze**. Das Akarizid Bifenazat (2) bei Erdbeeren aus Spanien und Brombeeren aus Mexiko, die Fungizide Tebuconazol (2) bei Stachelbeeren aus Österreich, Fluopyram (2) bei Brombeeren aus Österreich und Erdbeeren aus Österreich sowie die Insektizide Cypermethrin (1) bei einer weiteren Probe Brombeeren aus Mexiko und Formetanat (1) bei Erdbeeren aus Griechenland. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Boscalid, Chlorothalonil, Cyprodinil, Fluopyram und Penconazol gefunden, das Insektizid Lambda-Cyhalothrin sowie das Akarizid Bifenazat (Abb. 83).

Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden Fungizide nachgewiesen, darunter wie im Vorjahr Fludioxonil (35 %), Cyprodinil (34 %), Trifloxystrobin (33 %), Fenhexamid (21 %), Boscalid (18 %) und Floupyram (10 %) sowie das am häufigsten nachgewiesene Insektizid Spinosad (10 %) (Abb. 83).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

3 Erdbeerproben (Deutschland, Österreich, Spanien) wurden im Jahr 2017 auf **Dithiocarbamate** untersucht und in keiner Probe nachgewiesen.

### EDC-Belastung

In 37 (31 %) der 119 untersuchten Beerenobstproben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 4 EDC-Wirkstoffe auf einer Probe Brombeeren aus Mexiko gefunden. Von den insgesamt 53 verschiedenen Wirkstoffen waren 22 (42 %) EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10 Pestizide Thiacloprid, Penconazol, Iprodion, Lambda Cyhalothrin, Captan, Cypermethrin und Deltamethrin (Abb. 83, 86).

### Überschreitungen der PRP-Obergrenzen 2009 bis 2018

In den Jahren 2009 bis 2018 wurden insgesamt 88 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, im Mittel waren es 37, wobei es einen deutlichen Anstieg an gefundenen Wirkstoffen seit dem Jahr 2013 gab. Die Ursache dafür liegt in den seit 2013 vermehrt untersuchten Him-, Brom- und Heidelbeerproben und dem Anstieg der untersuchten Proben insgesamt. Die PRP-Obergrenzen überschritten in den Jahren 2009 bis 2018 insgesamt 16 verschiedene Wirkstoffe. In den letzten 3 Jahren führten Cypermethrin, Tebuconazol und Thiacloprid regelmäßig zu PRP-Überschreitungen. Boscalid und Cyprodinil können, vor allem bei Ribisel, ebenfalls zu PRP-Überschreitungen führen (Tab. 51).

### IM SOMMER WIE IM WINTER, BEERENOBST HAT IMMER SAISON?

Beerenobst war früher ein typisches Obst des Sommers, heute sind Erdbeeren, Himbeeren & Co ganzjährig verfügbar.

Saisonalität als oberstes Prinzip für geringe Rückstandsbelastung gilt bei Beeren nicht generell. So zeichnen sich die im Winter am häufigsten angebotenen Beeren wie Erdbeeren, Himbeeren und Heidelbeeren durch eine geringe Rückstandsbelastung aus. Dies liegt daran, dass eine Produktion in diesem Zeitraum nur im geschützten Anbau möglich ist. Geschützt vor dem Wetter kann der Pilzdruck gering gehalten werden, der Pestizideinsatz wird dadurch präziser und kann reduziert werden. Spanische und österreichische Erdbeeren aus dem Glas- oder Folienhaus sind daher durchwegs gering belastet. Gleiches gilt für Himbeeren und Heidelbeeren aus Spanien und Portugal. Bei Beeren aus Übersee und anderen Herkünften ist größere Vorsicht geboten. Beispiele dafür sind Brombeeren aus Mexiko, die wiederholt Überschreitungen aufwies. Über der geringen Rückstandsbelastung darf nicht auf die Plastikberge und den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck vergessen werden, die der gesteigerte Konsum von Beerenobst im Winter wachsen lässt. Daher empfehlen wir die gute alte Vorratshaltung – in Form von Marmelade, Kompott oder eingefroren – ganz besonders für Beerenobst.

### 4.5.1 Erdbeeren

Im Jahr 2018 wurden 44 Erdbeereproben aus den Herkunftsländern Österreich (16), Spanien (12), Italien (9), Deutschland (4), Belgien (1) und Niederlande (1) auf Pestizidrückstände untersucht (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 46, Abb. 81).

#### Überschreitungen

Bei den untersuchten Erdbeeren wurden keine **HW-** und **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Es gab 6 **SB-Überschreitungen** (14 %), davon wurden 3 durch **PRP-Überschreitungen** (7 %) verursacht. 2018 war der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen gegenüber den Vorjahren 2016 und 2017 höher, aber nicht signifikant verschieden (Tab. 49, Abb. 78).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 81 % und war höher als im Vorjahr (2017: 61 %, 2016: 83 %, 2015: 78 %) aber im Zeitraum 2016 bis 2018 nicht signifikant verschieden. Die maximale Summenbelastung lag bei 692 %, die bei Erdbeeren aus Griechenland festgestellt wurde (Tab. 47, Abb. 81).

Die 6 SB-Überschreitungen wurden von je 2 Proben aus Österreich und Spanien und je 1 Probe aus Griechenland und Italien verursacht. Bei 4 weiteren Erdbeereproben lag die SB zwischen 100 % und 200 %, davon 2 Proben aus Italien und je 1 Probe aus Österreich und Spanien, bei allen übrigen Proben lag die SB unter 100 % (Abb. 81).

#### Pestizidrückstände

In 4 der 44 Proben (9 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In 91 % der Proben wurden Rückstände von Pestiziden nachgewiesen. 77 % der Proben hatten eine **Mehrfachbelastung** mit 2 bis 8 Wirkstoffen. Damit hielt sich der Anstieg an Proben mit Mehrfachrückständen seit dem Jahr 2015 (2017: 77 %, 2016: 66%, 2015: 63 %) (Tab. 48, Abb. 80).

Insgesamt wurden 34 **Wirkstoffe** über der Nachweisgrenze detektiert (vgl. 2017 mit 23 Wirkstoffen). Die **PRP-Obergrenze** überschritten die Akarizide/Insektizide Bifenazat bei einer spanischen Probe und Formetanat bei einer Probe aus Griechenland sowie das Fungizid Fluopyram bei einer Probe aus Österreich. In einer Konzentration zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Chlorothalonil, Cyprodinil und Penconazol gefunden.

Am häufigsten (> 10 % der Erdbeereproben) werden bei Erdbeeren Fungizide nachgewiesen, darunter Cyprodinil (41 %), Fludioxonil (41 %), Trifloxystrobin (34 %), Fenhexamid (27 %), Azoxystrobin (21 %), Boscalid (21 %), Floupyram (21 %) und Penconazol (14 %), das Akarizid Bifenazat (11 %)(Abb. 84).



## EDC-Belastung

In 34 % der Proben (15 der 44 Proben) wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 2 verschiedene EDC-Wirkstoffe gefunden, auf 3 Erdbeerprobe aus Italien und 1 Probe aus Griechenland. Von den insgesamt 34 verschiedenen Wirkstoffen waren 11 (32 %) EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10 Pestizide Deltamethrin, Lambda Cyhalothrin, Penconazol, Thiacloprid.

### 4.5.2 Sonstiges Beerenobst

Von sonstigem Beerenobst wurden Himbeeren (19), Heidelbeeren (17), Ribisel (10), Brombeeren (21), Stachelbeeren (5), Cranbeeren (2) und Preiselbeeren (1) auf Pestizidrückstände untersucht (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 46, Abb. 82). Ein statistischer Vergleich der Kategorie sonstiges Beerenobst über den Zeitraum 2014 bis 2018 war möglich (Tab. 49).

## Überschreitungen

Im Jahr 2018 gab es bei Brombeeren 3 SB-Überschreitungen und bei Stachelbeeren 2 SB-Überschreitungen, diese wurden alle durch PRP-Überschreitungen verursacht (Tab. 47). Wie in den Vorjahren gab es auch bei den sonstigen Beerenobstprodukten keine ARfD-Überschreitungen. Im Jahr 2009 sowie im Vorjahr 2017 kam es zu 2 bzw. 1 Überschreitung der gesetzlichen Höchstwerte bei Ribiseln bzw. Himbeeren. Die Anteile an HW-, SB- und PRP-Überschreitungen sowie der mittleren Summenbelastung der Kategorie sonstiges Beerenobst waren in den Jahren 2014 bis 2018 nicht signifikant verschieden (Tab. 49). Bei Brombeeren und Stachelbeeren kam es in den letzten beiden Jahren zu PRP/SB-Überschreitungen, in den Vorjahren waren vor allem Ribisel betroffen. Bei Himbeeren kam es nur vereinzelt zu PRP/SB-Überschreitungen und Heidelbeeren sowie Preiselbeeren und Cranberries sind nur gering belastet (Tab. 49, Abb. 78).

## Pestizidrückstände

In 35 % waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar (vgl 2017: 29 %, 2016: 34 %). In 49 Proben (52 %) wurden **Mehrfachrückstände** von bis zu 8 Wirkstoffen gleichzeitig in einer Probe detektiert (Tab. 48, Abb. 80). Diese wurden in Brombeeren aus Mexiko und Österreich gefunden. Insgesamt wurden 37 verschiedene Wirkstoffe in dieser Produktgruppe nachgewiesen. Am häufigsten wurden Fungizide nachgewiesen. Darunter wie im Vorjahr ( $\geq 10$  % der Proben) Fludioxonil (31 %), Cyprodinil (29 %), Trifloxystrobin (17 %), Boscalid (16 %), Fenhexamid (17 %) und Tebuconazol (15 %). Die am häufigsten nachgewiesenen Insektizide waren Spinosad (11 %), Thiacloprid (8 %) und Acetamiprid (7 %) (Abb. 85).

## 4.5 Beerenobst

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffen

3 Erdbeerproben (Deutschland, Österreich, Spanien) wurden zusätzlich auf **Dithiocarbamate (DTC)** untersucht und keiner der Proben nachgewiesen.

### EDC-Belastung

In 22 (29 %) der 75 Proben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe in 1 Brombeerprobe aus Mexiko gefunden. Von den insgesamt 37 verschiedenen Wirkstoffen waren 14 EDC-Wirkstoffe, darunter die 5 EDC10 Pestizide Captan, Cypermethrin, Iprodion, Lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid (Abb. 85, 86).

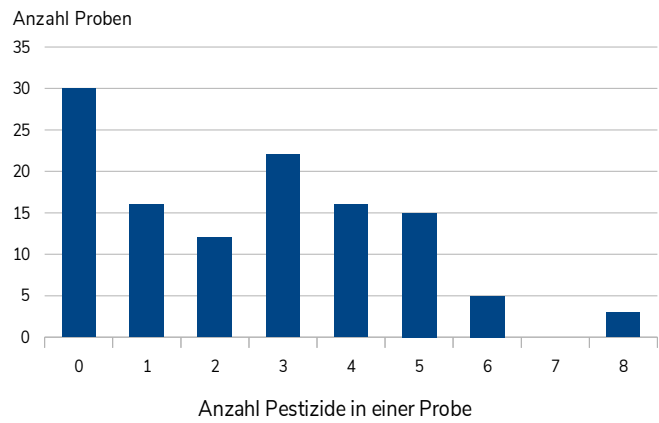
Tabelle 47. Statistik Beerenobst 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Beerenobst</b>	<b>119</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>6,7</b>	<b>11</b>	<b>9,2</b>	<b>72</b>	<b>152</b>	<b>1114</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
Erdbeeren	44	-	-	-	-	3	6,8	6	13,6	81	130	692	8	2
Brombeeren	21	-	-	-	-	3	14,3	3	14,3	117	252	1114	8	4
Himbeeren	19	-	-	-	-	-	-	-	-	21	32	96	5	1
Heidelbeeren	17	-	-	-	-	-	-	-	-	19	47	190	4	1
Ribisel	10	-	-	-	-	-	-	-	-	73	43	147	6	2
Stachelbeeren	5	-	-	-	-	2	40,0	2	40,0	217	263	717	5	3
Cranberries	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0
Preiselbeeren	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0
<b>HERKUNFT</b>														
<b>Cranberries</b>														
Polen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
USA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0
<b>Heidelbeeren</b>														
Chile	1	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	84	3	1
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	3	1
Peru	5	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	21	4	0
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	47	82	190	3	1
<b>Preiselbeeren</b>														
Schweden	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0
<b>Ribisel</b>														
Österreich	10	-	-	-	-	-	-	-	-	73	43	147	6	2
<b>Stachelbeeren</b>														
Österreich	5	-	-	-	-	2	40,0	2	40,0	217	263	717	5	3
<b>Erdbeeren</b>														
Belgien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	1	0
Deutschland	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33	26	79	5	1
Griechenland	1	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0	692	-	692	8	2
Italien	9	-	-	-	-	-	-	1	11,1	69	74	231	5	2
Niederlande	1	-	-	-	-	-	-	-	-	69	-	69	2	0
Österreich	16	-	-	-	-	1	6,3	2	12,5	60	92	316	6	1
Spanien	12	-	-	-	-	1	8,3	2	16,7	89	115	401	5	1
Unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	14	3	0
<b>Brombeeren</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Marokko	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Mexiko	5	-	-	-	-	2	40,0	2	40,0	342	419	1114	8	4
Niederlande	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich	8	-	-	-	-	1	12,5	1	12,5	93	108	356	8	1
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	0
<b>Himbeeren</b>														
Belgien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	78	-	78	5	1
Marokko	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	1	0
Österreich	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	14	3	1
Portugal	5	-	-	-	-	-	-	-	-	21	38	96	1	1
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33	31	72	3	1
Tunesien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	64	-	64	2	0

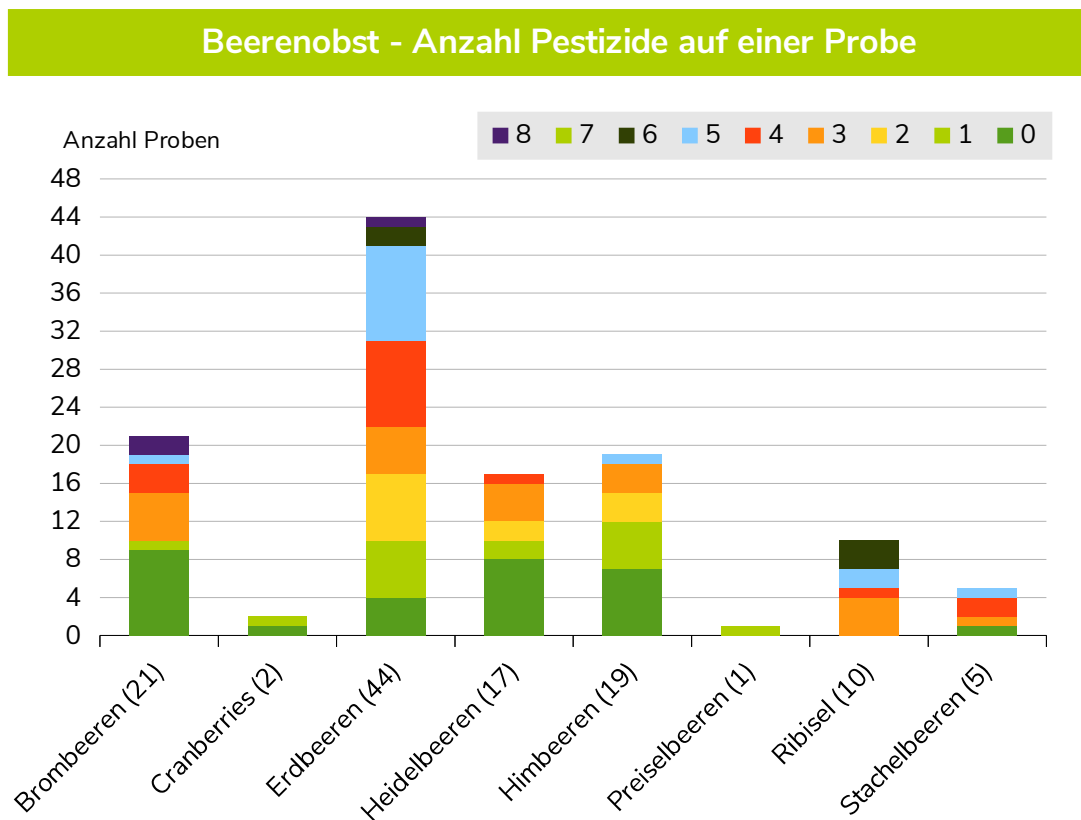
## 4.5 Beerenobst

**Tabelle 48.** Wirkstoffanzahl Beerenobst 2018

WIRKSTOFF ANZAHL	Beerenobst		Erdbeeren		Sonstiges Beerenobst	
	n	%	n	%	n	%
0	30	25,2	4	9,1	26	34,7
1	16	13,4	6	13,6	10	13,3
2	12	10,1	7	15,9	5	6,7
3	22	18,5	5	11,4	17	22,7
4	16	13,4	9	20,5	7	9,3
5	15	12,6	10	22,7	5	6,7
6	5	4,2	2	4,5	3	4,0
7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
8	3	2,5	1	2,3	2	2,7
<b>Gesamt</b>	<b>119</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>100</b>



**Abbildung 76.** Wirkstoffanzahl Beerenobst 2018



**Abbildung 77.** Wirkstoffanzahl Produkte Beerenobst 2018

**Tabelle 49.** Überschreitungen und SB Beerenobst 2009 bis 2018

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
2017	112	1	1%	0	-	4	4%	12	11%	71±143	1068
2018	119	0	-	0	-	8	7%	11	9%	72±152	1114
<i>p</i>		ns		-		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
2017	35	0	-	0	-	0	-	3	9%	61±100	436
2018	44	0	-	0	-	3	7%	6	14%	81±130	692
<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%	70±172	1229
2017	77	1	1%	0	-	4	5%	9	12%	76±158	1068
2018	75	0	-	0	-	5	7%	5	7%	67±164	1114
<i>p</i>		ns		-		ns		ns		ns	

statistischer Vergleich: Beerenobst 2014 bis 2018, sonstiges Beerenobst 2014 bis 2018; Erdbeeren 2016 bis 2018  
 $p < 0,05$ , ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich

## 4.5 Beerenobst

**Tabelle 50.** Überschreitungen und SB sonstiges Beerenobst 2009 bis 2018

Jahr	Proben anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
Cranberries											
2009	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2010	2	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2011	2	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2012	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2013	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2015	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2016	3	0	-	0	-	0	-	0	-	20±14	31
2017	3	0	-	0	-	0	-	0	-	0±1	1
2018	2	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
Heidelbeeren											
2009	9	0	-	0	-	0	-	0	-	31±55	180
2010	9	0	-	0	-	0	-	0	-	2±7	21
2011	5	0	-	0	-	0	-	0	-	8±15	39
2012	9	0	-	0	-	0	-	0	-	35±37	93
2013	18	0	-	0	-	1	6%	1	6%	51±80	286
2014	10	0	-	0	-	0	-	0	-	8±16	41
2015	13	0	-	0	-	0	-	0	-	12±15	52
2016	16	0	-	0	-	0	-	0	-	12±19	69
2017	17	0	-	0	-	0	-	0	-	17±42	181
2018	17	0	-	0	-	0	-	0	-	19±47	190
Preiselbeeren											
2011	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2012	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2014	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2015	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2016	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2017	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2018	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
Ribisel											
2009	16	2	13%	0	-	3	19%	6	38%	253±335	1100
2010	17	0	-	0	-	1	6%	3	18%	145±167	584
2011	8	0	-	0	-	1	13%	1	13%	140±136	489
2012	10	0	-	0	-	0	-	0	-	62±48	158
2013	15	0	-	0	-	3	20%	4	27%	206±226	721
2014	9	0	-	0	-	0	-	0	-	71±17	101
2015	14	0	-	0	-	2	14%	3	21%	162±279	1119
2016	14	0	-	0	-	5	36%	5	36%	240±297	1229
2017	16	0	-	0	-	0	-	3	19%	107±80	265
2018	10	0	-	0	-	0	-	0	-	73±43	147

Fortsetzung Tabelle 50.

Jahr	Proben anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
Stachelbeeren											
2009	4	0	-	0	-	0	-	0	-	56±22	86
2010	2	0	-	0	-	0	-	0	-	100±60	159
2011	4	0	-	0	-	0	-	0	-	77±30	124
2012	2	0	-	0	-	0	-	0	-	22±9	31
2013	4	0	-	0	-	0	-	0	-	94±61	193
2014	6	0	-	0	-	0	-	0	-	34±32	79
2015	2	0	-	0	-	0	-	0	-	46±30	75
2016	3	0	-	0	-	0	-	0	-	43±30	67
2017	4	0	-	0	-	1	25%	1	25%	149±160	419
2018	5	0	-	0	-	2	40%	2	40%	217±263	717
Brombeeren											
2009	1	0	-	0	-	0	-	0	-	64±0	64
2010	3	0	-	0	-	0	-	0	-	12±8	18
2011	4	0	-	0	-	0	-	0	-	23±26	66
2012	5	0	-	0	-	0	-	0	-	38±41	96
2013	12	0	-	0	-	3	25%	3	25%	220±386	1321
2014	8	0	-	0	-	0	-	0	-	28±22	59
2015	11	0	-	0	-	1	9%	1	9%	108±171	620
2016	7	0	-	0	-	0	-	0	-	24±33	96
2017	14	0	-	0	-	2	14%	4	29%	162±279	1068
2018	21	0	-	0	-	3	14%	3	14%	117±252	1114
Himbeeren											
2009	6	0	-	0	-	0	-	1	17%	52±87	240
2010	7	0	-	0	-	1	14%	1	14%	64±82	247
2011	6	0	-	0	-	0	-	0	-	4±9	24
2012	7	0	-	0	-	0	-	0	-	17±35	101
2013	14	0	-	0	-	0	-	0	-	29±42	126
2014	13	0	-	0	-	0	-	1	8%	64±74	211
2015	16	0	-	0	-	0	-	0	-	16±27	89
2016	18	0	-	0	-	0	-	0	-	25±50	198
2017	22	1	5%	0	-	1	5%	1	5%	44±127	610
2018	19	0	-	0	-	0	-	0	-	21±32	96

#### 4.5 Beerenobst

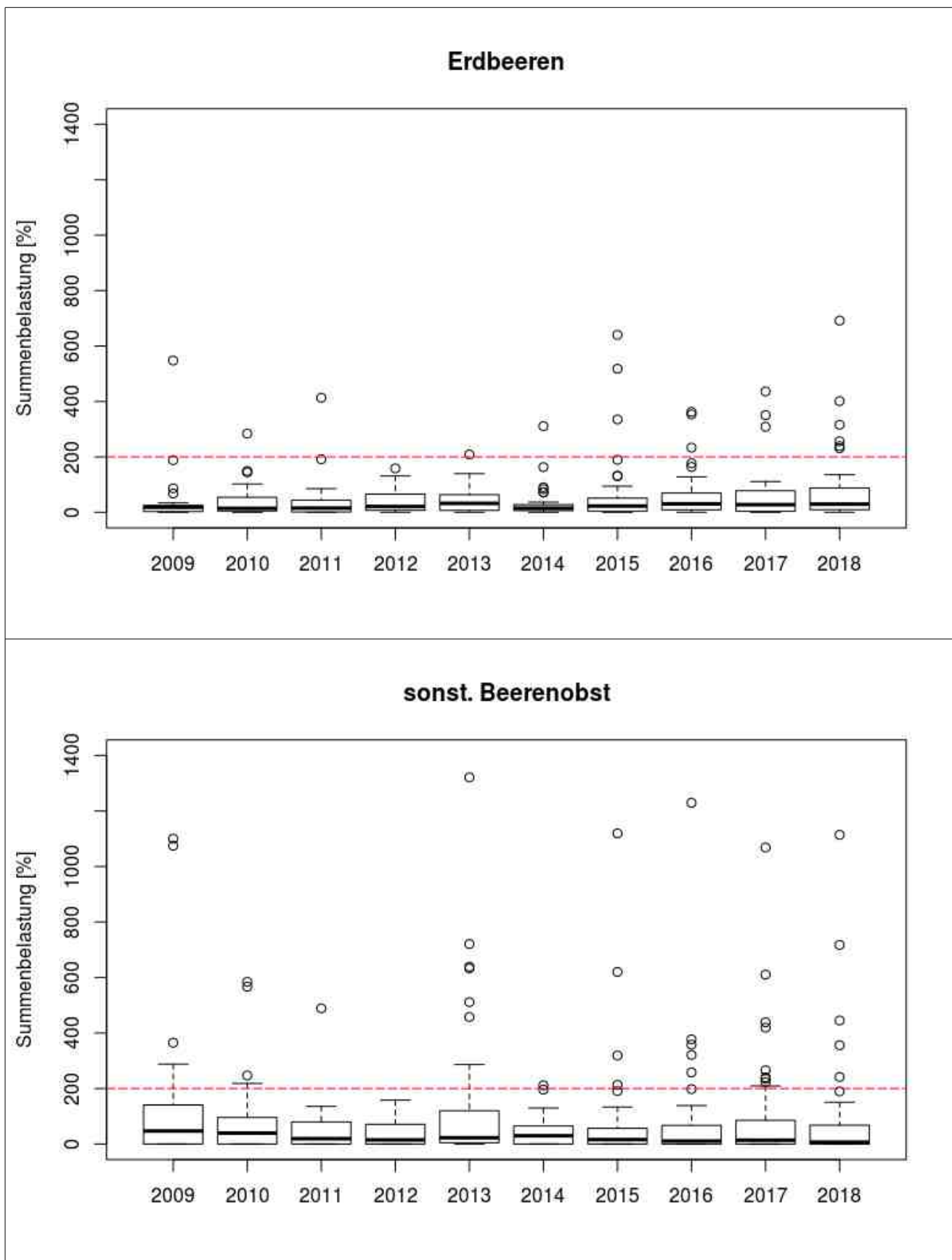


Abbildung 78. Summenbelastung Beerenobst 2009 bis 2018





**Abbildung 79. SB-Überschreitungen (%) Beerenobst 2009 bis 2018**

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

## 4.5 Beerenobst

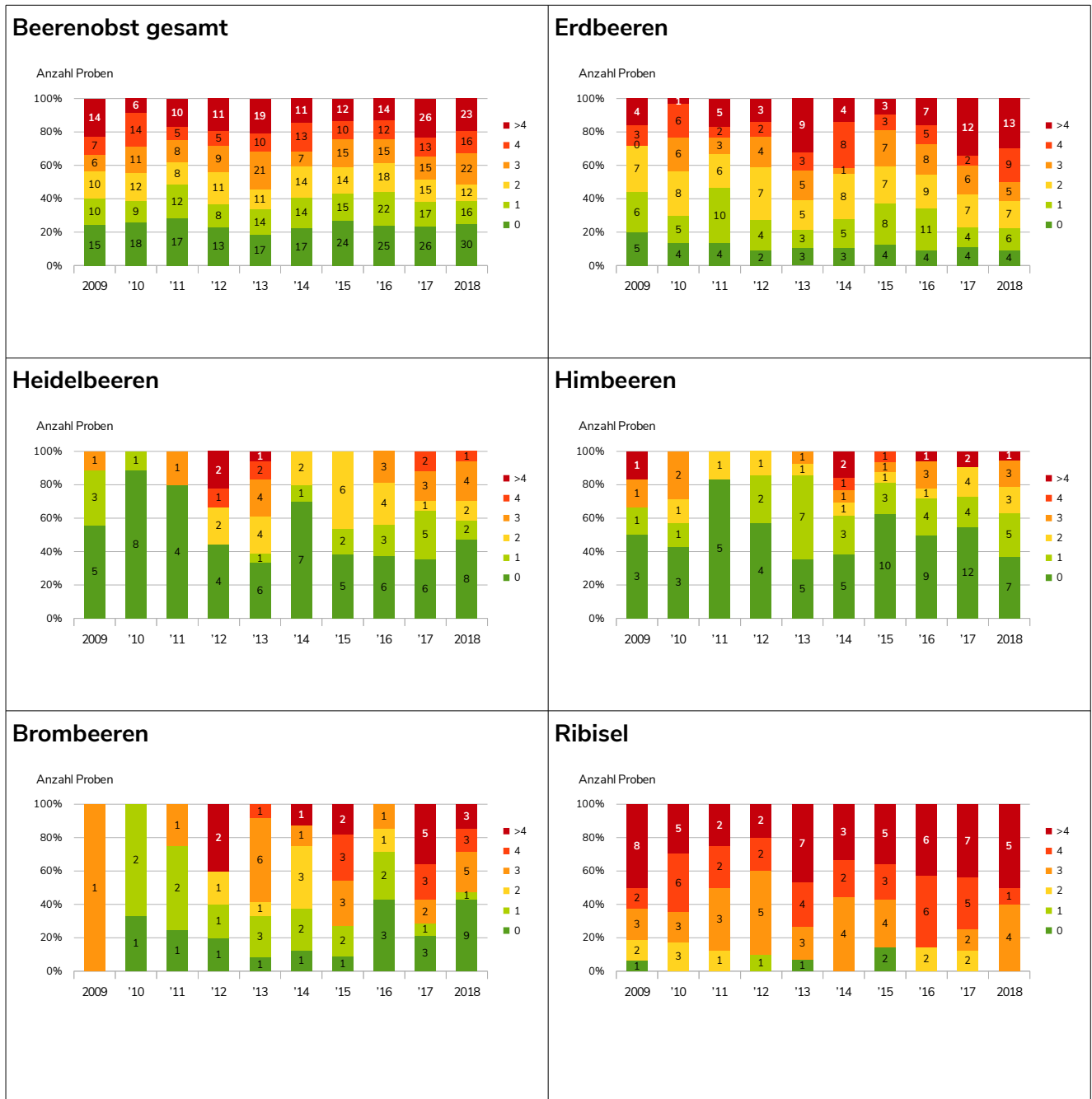


Abbildung 80. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst 2009 bis 2018



## 4.5 Beerenobst

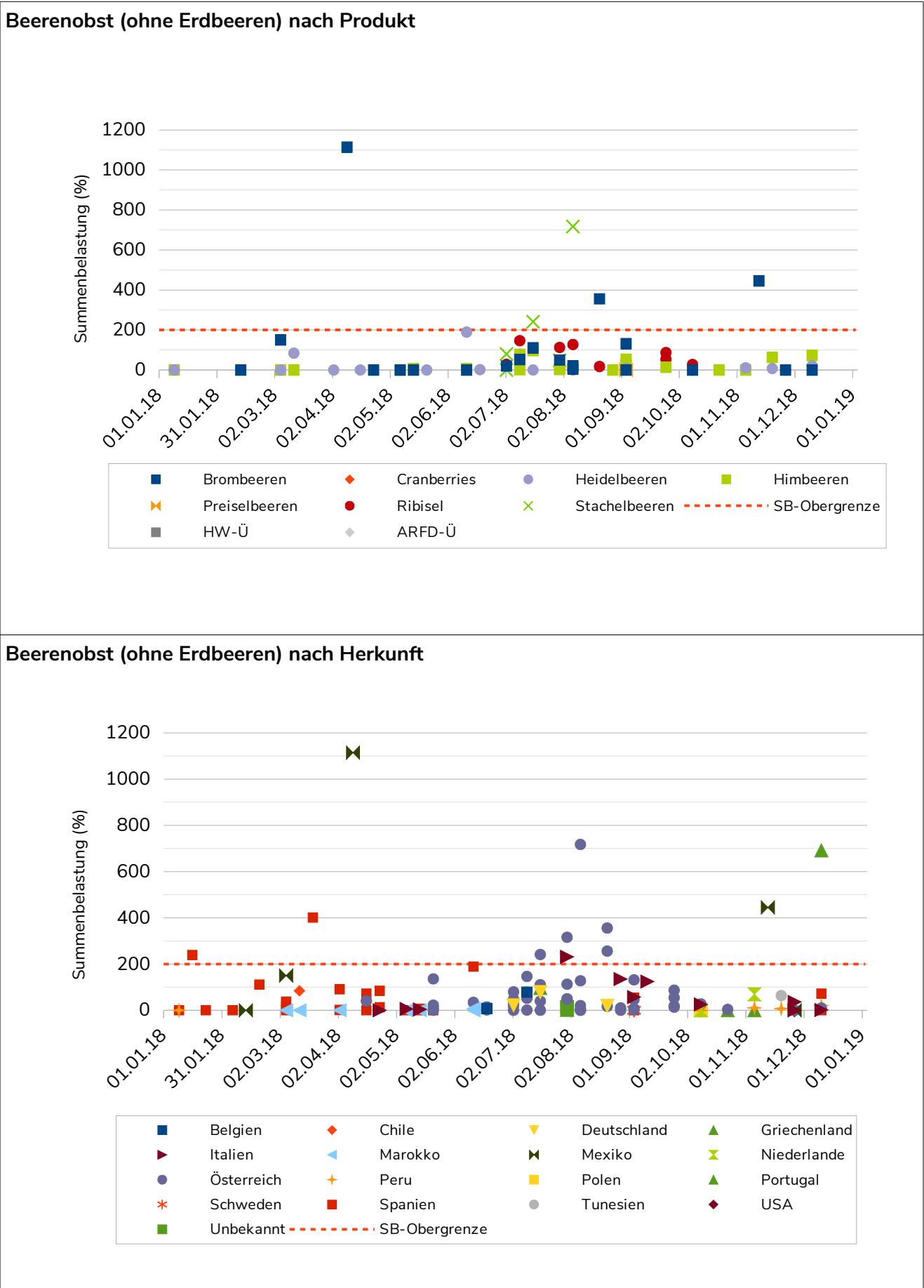


Abbildung 82. Jahresverlauf Beerenobst 2018 nach Art und Herkunft

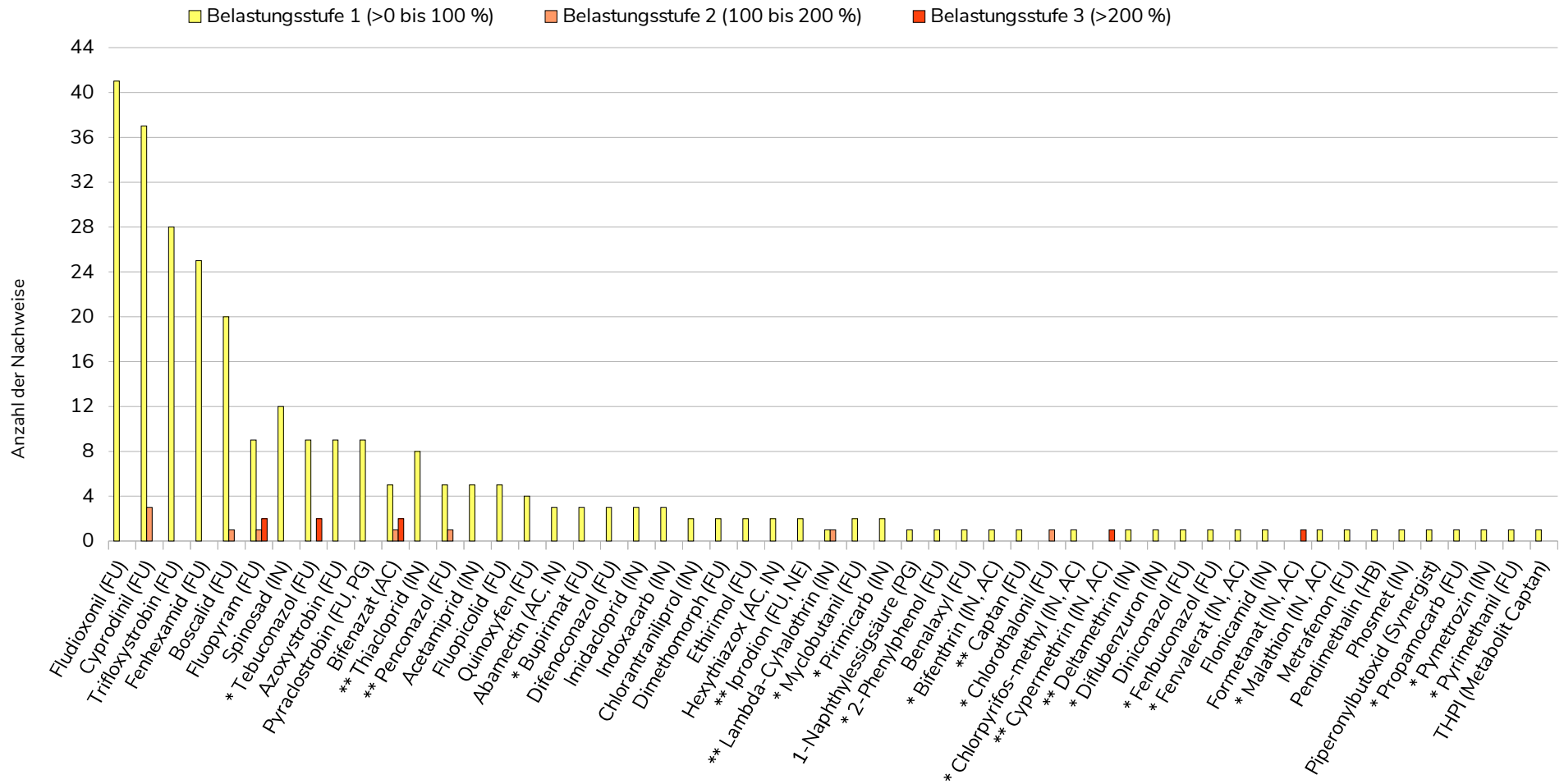
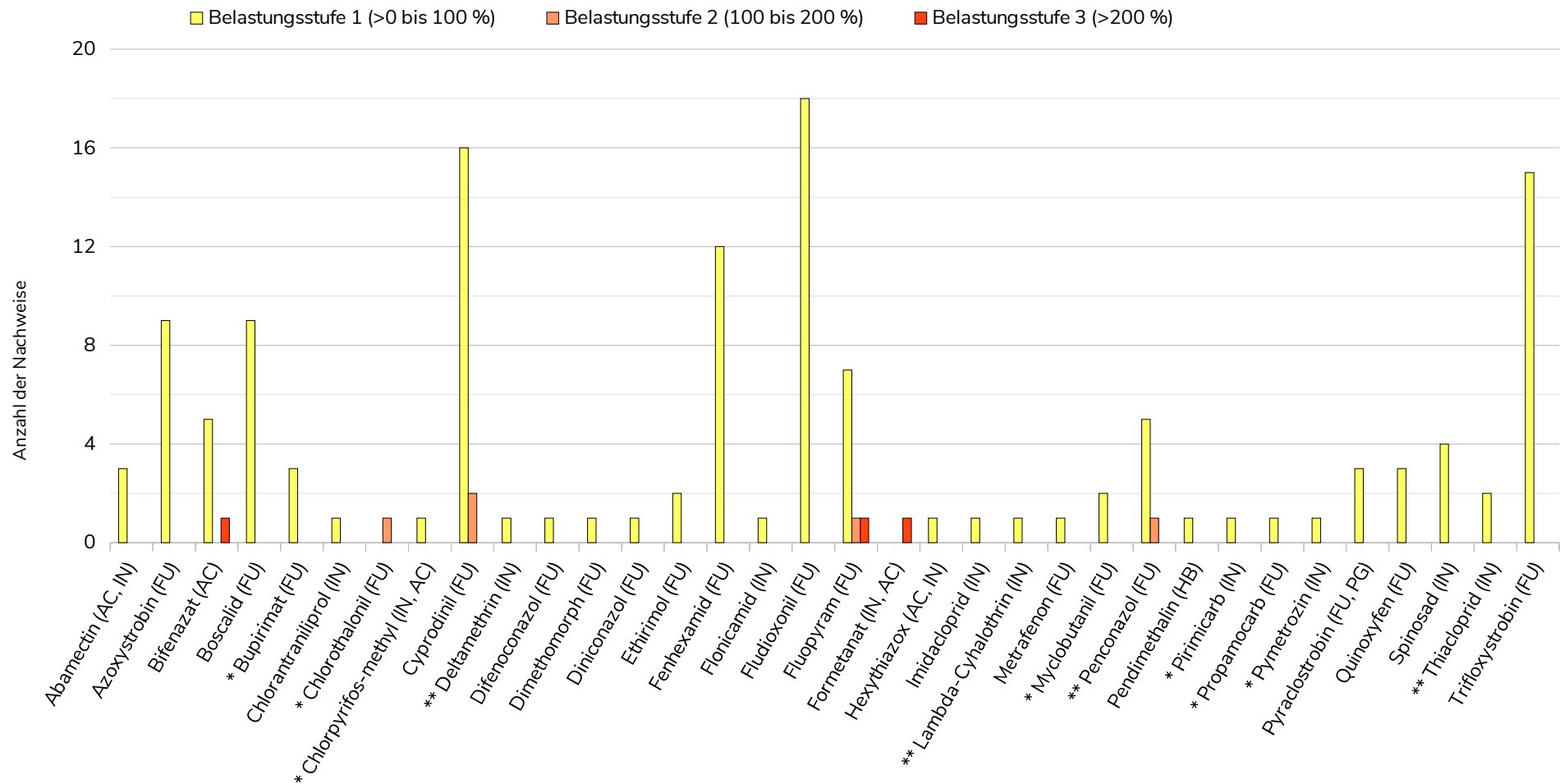


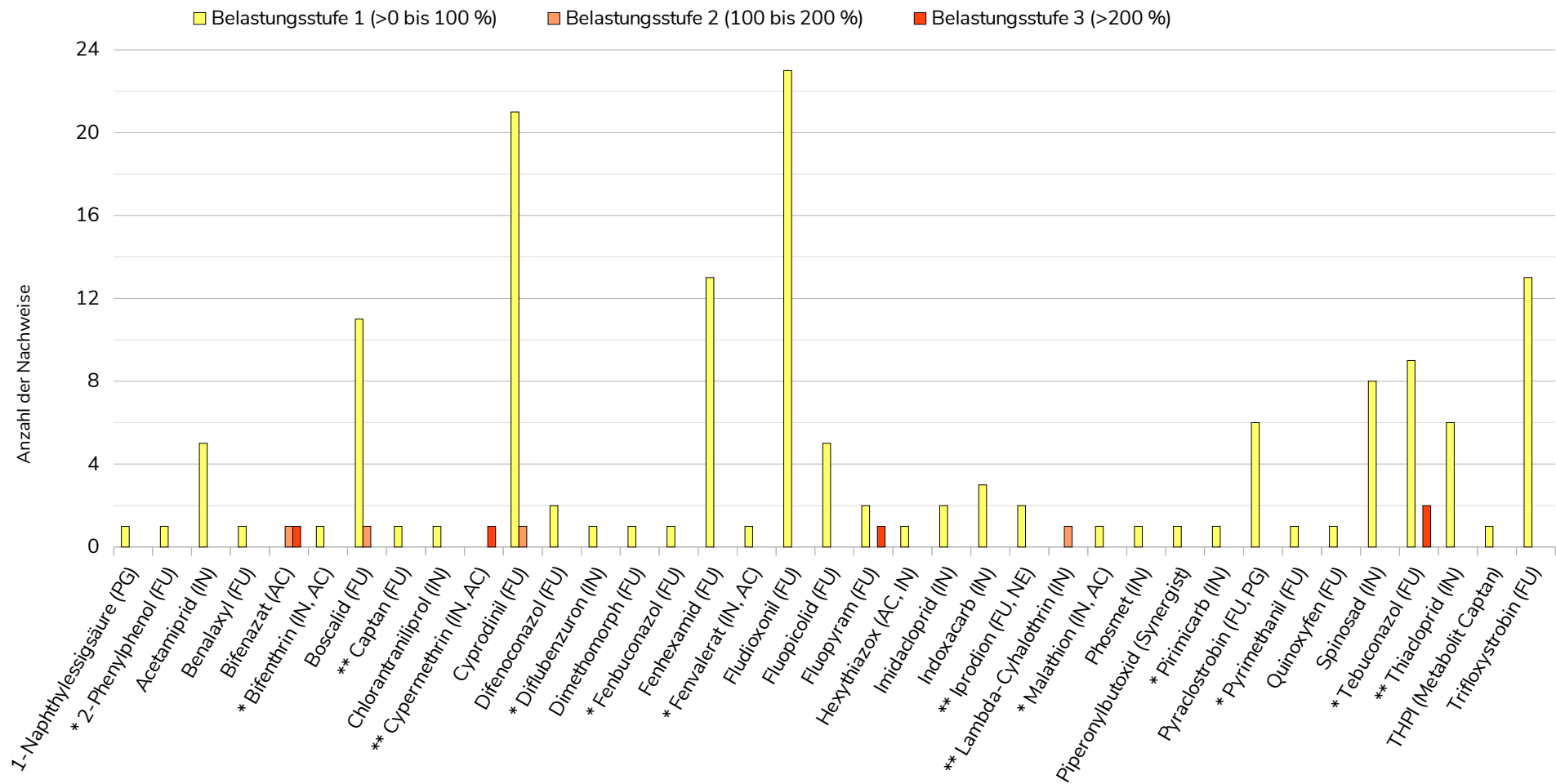
Abbildung 83. Wirkstoffprofil Beerenobst 2018

(Nachweise in 89 von 119 Proben, 30 Proben ohne Nachweise; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)



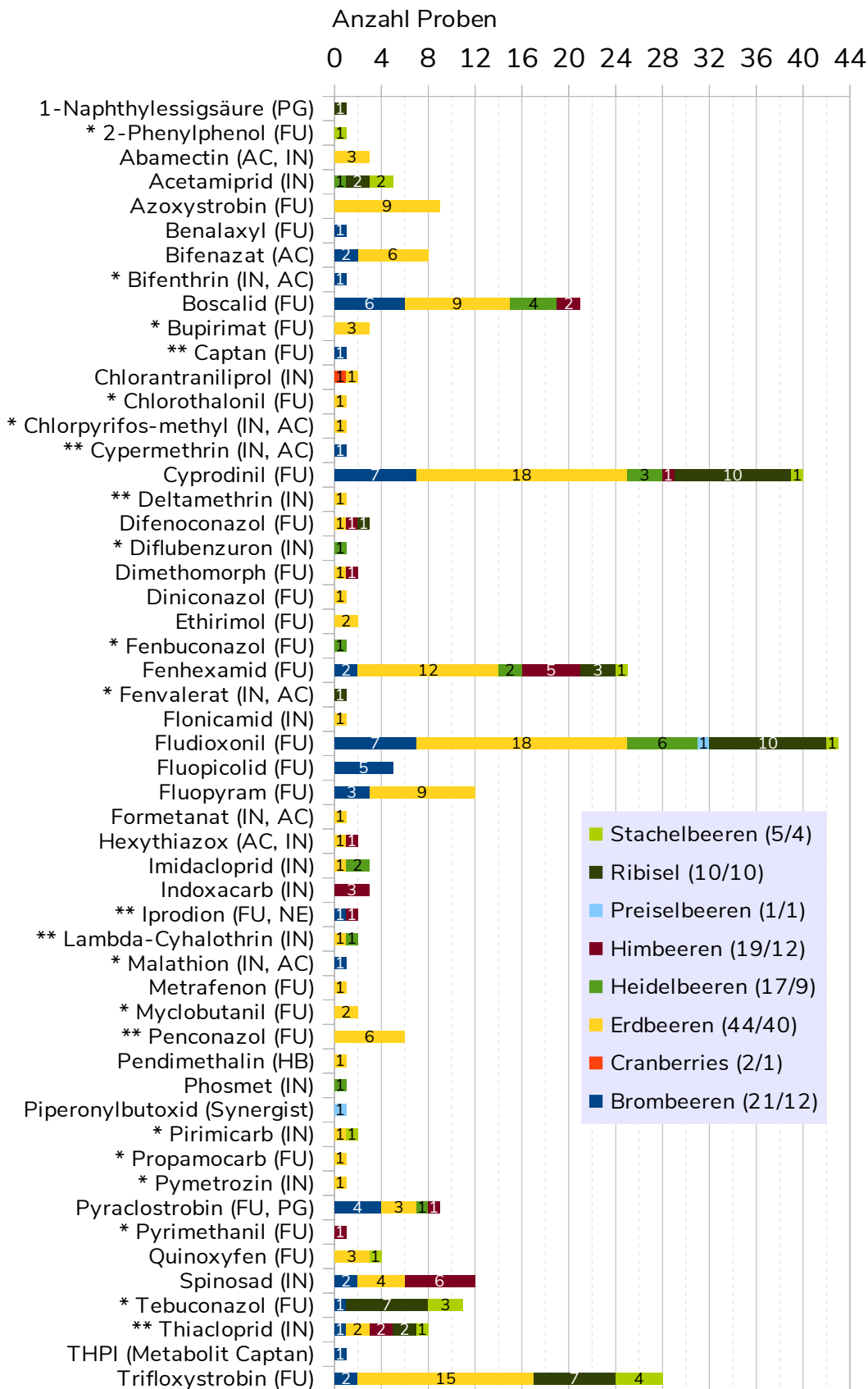
**Abbildung 84.** Wirkstoffprofil Erdbeeren 2018

(Nachweise in 40 von 44 Proben, 4 Proben ohne Nachweise; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)



**Abbildung 85.** Wirkstoffprofil sonstiges Beerenobst (Brom-, Preisel-, Heidel-, Him- und Stachelbeeren, Cranberries und Ribisel) 2018 (Nachweise in 49 von 75 Proben, 26 Proben ohne Nachweise; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)

## 4.5 Beerenobst



**Abbildung 86.** Wirkstoffnachweise Beerenobst nach Produkt 2018 (In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Nachweisen; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam, \*\*...EDC10; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator)



**Tabelle 51.** Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Beerenobst 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	62	70	60	57	92	76	90	106	112	119	844	
<NWGR*	15	18	17	13	17	17	24	25	26	30	202	
<b>Wirkstoffe (Typ)</b>												
Cyprodinil (FU)	27 (3)	29	22	25	44 (1)	33	25	39 (2)	43	40	327 (6)	
Fludioxonil (FU)	23	22	19	26	39	28	27	37	43	41	305	
Trifloxystrobin (FU)	15	14	16	13	23	21	20	24	37	28	211	
Fenhexamid (FU)	15	22	9	18	27	22	19	24	26	25	207	
Boscalid (FU)	10	14 (2)	9 (1)	11	23 (4)	12	13	19 (3)	24	21	156 (10)	
Thiacloprid (IN)	3	3	2	5	6	3	14 (1)	11 (1)	13 (1)	8	68 (3)	EDC10
Pyraclostrobin (FU, PG)	6	6	4	5	14	6	3	6	6	9	65	
Azoxystrobin (FU)	3	8	2	3	10	8	5	8	7	9	63	
Spinosad (IN)	1	5	2		2	1	3	7	13	12	46	
Tebuconazol (FU)	4	2	1	2	2	3	1	6	8 (1)	11 (2)	40 (3)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	9 (1)	2	6	2	3	4	4 (1)		1		31 (2)	EDC10
Myclobutanil (FU)	6	3	3	1	3	1	4	4	3	2	30	EDC
Quinoxifen (FU)	6	2	6	1	3	3	2	2	1	4	30	
Iprodion (FU, NE)	3	2	3	4	5	3	4	1	2	2	29	EDC10
Penconazol (FU)	3	2	5	1	2	2	1	2	3	6	27	EDC10
Fluopyram (FU)							1	5	8	12 (2)	26 (2)	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	2	5	1		1	1	2	2	7 (1)	2	23 (1)	EDC10
Kresoxim-methyl (FU)	2	2	4	2	3	2	3	1	1		20	
Bifenazat (AC)			1		1 (1)		3 (1)	1	5	8 (2)	19 (4)	
Pirimicarb (IN)	4	1	2	1	1	2	1	1	3	2	18	EDC
Captan (FU)		1	1	1	1	3	2	4	2	1	16	EDC10

## 4.5 Beerenobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Difenoconazol (FU)		2			2	2	1	4	2	3	16	
Bupirimat (FU)	2		1	2	2		1	3 (1)	1	3	15 (1)	EDC
Cypermethrin (IN, AC)				1	2	1	5	2	3 (1)	1 (1)	15 (2)	EDC10
Hexythiazox (AC, IN)		1		1		1	4	1	4	2	14	
Pyrimethanil (FU)		3				6	1		1	1	12	EDC
Mepanipyrim (FU)	1	1 (1)	2		2	2	3 (1)				11 (2)	
Abamectin (AC, IN)		1	1		1	1		2	1	3	10	
Acetamiprid (IN)							1	1	3	5	10	
Deltamethrin (IN)			1		3	2	1	1	1	1	10	EDC10
Indoxacarb (IN)		1					2	3	1	3	10	
Fenpyroximat (AC)	1	1			3		1	1 (1)	2		9 (1)	
Imidacloprid (IN)				1	1		2	1	1	3	9	
Etofenprox (IN)	1	1	2	1	2		1				8	
Ethirimol (FU)				1	1			2	1	2	7	
Bifenthrin (IN, AC)	1				2	1	1			1	6	EDC
Dimethomorph (FU)				2		1		1		2	6	
Fluopicolid (FU)									1	5	6	
Chlorantraniliprol (IN)							1		2	2	5	
Phosmet (IN)					2 (1)				2	1	5 (1)	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1						1	1		1	4	EDC
Fenbuconazol (FU)				2	1					1	4	EDC
Malathion (IN, AC)					1		2			1	4	EDC
Meptyldinocap (FU)							2 (2)	2			4 (2)	
Pymetrozin (IN)						1	1		1	1	4	EDC
Clofentezin (AC)						1	1		1		3	

## 4.5 Beerenobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Dodin (FU)			1		1				1		3	
Fenazaquin (AC)	3 (2)										3 (2)	
Fenvalerat (IN, AC)									2	1	3	EDC
Spirodiclofen (AC, IN)					2	1					3	
Tebufenpyrad (AC)			1	1		1					3	
THPI (Metabolit Captan)									2	1	3	
Triadimenol (FU)	1					2					3	EDC
Carbendazim (FU)					2						2	EDC
DEET (O)	2										2	
Dithianon (FU)							1		1		2	
Emamectin benzoate (IN)			1				1				2	
Esfenvalerat (IN)									2		2	
Fluazifop-P-butyl (HB)	1								1		2	
Lufenuron (IN)							2				2	
Pendimethalin (HB)		1								1	2	
Piperonylbutoxid (Synergist)									1	1	2	
Propamocarb (FU)									1	1	2	EDC
1-Naphthyllessigsäure (PG)										1	1	
2-Phenylphenol (FU)										1	1	EDC
Acequinocyl (AC)									1		1	
Azadirachtin (IN)								1			1	
Benalaxyl (FU)										1	1	
Chlorothalonil (FU)										1	1	EDC
Diflubenzuron (IN)										1	1	EDC
Diniconazol (FU)										1	1	

## 4.5 Beerenobst

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Dithiocarbamate (FU)					1						1	EDC10
Fenpyrazamin (FU)									1		1	
Flonicamid (IN)										1	1	
Flutriafol (FU)						1					1	EDC
Folpet (FU)						1					1	
Formetanat (IN, AC)										1 (1)	1 (1)	
Fosetyl-AI (FU)							1				1	
Hexaconazol (FU)			1								1	EDC
Isoxaben (HB)									1		1	
Lenacil (HB)				1							1	
Methoxyfenozyd (IN)									1		1	
Metrafenon (FU)										1	1	
Pyridaben (AC, IN)						1					1	
Spinetoram (IN)									1		1	
Tau-Fluvalinat (IN)								1			1	
Tetraconazol (FU)								1			1	
Thiophanat-methyl (FU)					1						1	EDC
<b>SUMME</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>300 (4)</b>	<b>299 (8)</b>	<b>2030 (43)</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>51 (4)</b>	<b>53 (5)</b>	<b>88 (16)</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

## 4.6 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 2018 wurden 82 Proben Exotenfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht, darunter vor allem Bananen (17), Kiwis (11), Ananas (11), Mangos (9) und Avocados (7). Die Proben stammten hauptsächlich aus Brasilien (9), Costa Rica (9), Peru (8), und Chile (7) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 52).

Eine statistische Auswertung wurde für die Gesamtkategorie „Exotenfrüchte“ und die Kategorie „Exoten, Schale nicht essbar, groß“ über den Zeitraum 2014 bis 2018 durchgeführt (Tab. 56).

**Tabelle 52.** Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte 2018

Herkunft	Gesamt	Schale nicht essbar, groß						Schale nicht Essbar, klein			Schale essbar			
		Ananas	Avocado	Bananen	Granataepfel	Mangos	Papayas	Kiwis	Litschis	Passionsfrüchte	Feigen	Kakis	Karambolen	Kumquats
<b>Gesamt</b>	<b>82</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Brasilien	9					4	5							
Chile	7		1					6						
Costa Rica	9	6		3										
Ecuador	6			6										
Frankreich	1							1						
Israel	3		1											2
Italien	6							4			2			
Kolumbien	5		1	1						3				
Malaysia	2												2	
Mauritius	5	5												
Niceragua	1			1										
Panama	1			1										
Peru	8		1		1	4					2			
Senegal	1					1								
Spanien	3											3		
Südafrika	5		3						1			1		
Suriname	5			5										
Türkei	5				3						2			

### Überschreitungen

2018 gab es 1 **ARfD-Überschreitung** (1%), 4 **HW-Überschreitungen** (5 %) und 5 **SB-Überschreitungen** (6 %), davon wurden 4 durch **PRP-Überschreitungen** (5 %) verursacht (Tab. 53). In den Vorjahren (seit 2009) gab es keine **ARfD-Überschreitungen**. Im Vorjahr gab es 2 HW-Überschreitungen (2%), die SB- und PRP-Überschreitungen sind 2018 gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken (2017: 7 % bzw. 6 %) (Tab. 56). Die Anteile an HW-, SB- und PRP-Überschreitungen waren im Untersuchungszeitraum 2014 bis 2018 statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 56). Die statistische Auswertung der Anzahl an HW-, SB- und PRP-Überschreitung in der Gruppe „Exoten, Schale nicht essbar, groß“ zeigte zwischen den Jahren 2014 bis 2018 ebenfalls keine signifikanten Unterschiede (Tab. 56, Abb. 89).

Bis auf 2 HW-Überschreitungen bei Passionsfrüchten wurden die Überschreitungen (ARfD, HW, PRP, SB) von Produkten aus der Kategorie „Exoten, Schale nicht essbar, groß“ verursacht darunter Ananas, Bananen und Mangos. In den Vorjahren kam es hauptsächlich bei Ananas, Bananen und Mangos zu Überschreitungen, bei Papayas kam es in den Vorjahren ebenfalls zu HW- und SB-Überschreitungen.

Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Exotenfrüchte lag bei 57 % und war damit etwas niedriger wie im Vorjahr mit 66 %, lag aber über den Werten der Jahre 2013, 2014 und 2015 (Summenbelastung 32-38 %) (Tab. 56, Abb. 89). Die maximale SB betrug 1163 % und wurde bei einer Ananasprobe aus Mauritius festgestellt (Tab. 54). Die mittlere Summenbelastung der Exotenfrüchte sowie der Gruppe „Exoten, Schale nicht essbar, groß“ war in den Jahren 2014 bis 2018 nicht signifikant verschieden.

Die 5 **SB-Überschreitungen** wurden bei 3 Ananas aus Mauritius, 1 Bananenprobe aus Suriname und 1 Probe Mangos aus Peru festgestellt (Tab. 57). Bei Bananen aus Suriname kam es bereits im Vorjahr zu SB-Überschreitungen (Tab. 57).

Eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % hatten 7 weitere Proben, darunter 1 Ananas (Mauritius), 4 Bananen (2 Ecuador, 1 Niceragua, 1 Suriname) und 1 Papaya (Brasilien) (Abb. 95).

### Pestizidfunde

In 20 (24%) der 82 untersuchten Proben konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden (vgl. 2017: 38 %). In 76 % der Proben wurden 1 bis maximal 5 Wirkstoffe gefunden, wobei der Anteil an Proben mit einer Mehrfachbelastung 45 % betrug (Abb. 91). Während der Anteil an Mehrfachbelastungen seit 2014 bei etwa 40 % lag, war ein Rückgang an

pestizidfreien Proben seit 2016 zu verzeichnen. Die maximale Anzahl von 5 Wirkstoffen wurde bei Bananen, Kakis und Papayas festgestellt. Insgesamt wurden 36 verschiedene Pestizide bei Exotenfrüchten gefunden (2016: 29 Pestizide).

Die **ARfD-Überschreitung** wurde bei einer Baby-Ananas aus Mauritius durch den Wachstumsregulator Ethephon verursacht (204 % im Fruchtfleisch). Der Rückstand in der gesamten Frucht verursachte in dieser Probe eine **Höchstwert-Überschreitung** (225 %, HW = 2,0mg/kg). Bei einer weiteren Ananasprobe (Mauritius) führte das Insektizid Cypermethrin zu einer HW-Überschreitung (340 %, HW=0,05 mg/kg). In einer Probe Passionsfrüchte (Kolumbien) führte das Fungizid Fludioxonil (390 %, HW=0,01 mg/kg) zu einer HW-Überschreitung sowie in einer weiteren Probe Passionsfrüchte (Kolumbien) das Fungizid Thiabendazol (220 %, HW=0,01 mg/kg). In dieser Probe überschritten die Rückstände der Fungizide Carbendazim (HW=0,1 mg/kg) und Propamocarb (HW=0,01mg/kg) ebenfalls die Höchstwerte innerhalb der Analysentoleranz mit 110 % bzw.150 %.

Die **PRP-Obergrenze** wurde 2-mal durch den Wachstumsregulator Ethephon bei Bananen aus Mauritius, 1 mal durch das Fungizid Myclobutanil bei Bananen aus Suriname und 1 mal durch das Insektizid/Akarizid Chlorpyrifos bei Mangos aus Peru überschritten. Bereits im Vorjahr überschritten die Rückstände von Myclobutanil bei Bananen und von Chlorpyrifos bei Mangos die PRP-Obergrenze.

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden 2017 vier Wirkstoffe nachgewiesen, darunter die 2 Fungizide Myclobutanil und Prochloraz-Ana,Avo,Mang,Pap und der Wachstumsregulator Ethephon (Abb. 96).

Am häufigsten wurden Fungizide nachgewiesen, darunter Thiabendazol (27 %), Azoxystrobin (12 %), Prochloraz-Ana,Avo,Mang,Pap (12 %), Fludioxonil (11 %) und Imazaili-Bananen (10 %) sowie der Wachstumsregulator Ethephon (11 %). Die am meisten gefundenen Insektizide/Akarazide waren Bifenthrin (9 %) und Chlorpyrifos (5 %). In Abbildung 97 sind die Wirkstoffnachweise nach Produkten angeführt und in Tabelle 58 sind die Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze in den Jahren 2009 bis 2018 zu finden.

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

19 Proben wurden zusätzlich auf den Wirkstoff **Ethephon** untersucht, darunter 10 Ananas-, 6 Feigen-, 2 Kaki- und 1 Mangoprobe. In 9 Proben, 8 Ananasproben und 1 Kakiprobe wurde ein Rückstand nachgewiesen.

#### 4.6 Exotenfrüchte

Auf **Dithiocarbamate** wurden 1 Bananenprobe (Costa Rica) und 2 Kumquatproben (Israel) untersucht und in keiner Probe nachgewiesen.

Auf **Fosetyl/Phosphonsäure** wurden 2 Kiwi- (Chile, Italien) und 1 Avocado- (Kolumbien) probe untersucht. **Phosphonsäure** wurde in geringen Mengen in der italienischen Kiwiprobe und in der Avocado- probe nachgewiesen. Phosphonsäure-Rückstände können durch die Anwendungen des Fungizids Fosetyl bzw. durch die Anwendung von Düngemitteln, die Phosphonate enthalten, resultieren bzw auch „natürlichen“ Ursprungs sein (Eintrag von Phosphonaten (Salze der Phosphonsäure) aus Waschmitteln, Kühlwassersystemen, Papier- und Textilindustrie).

Auf **Glyphosat** wurde drei Mangoprobe aus Peru untersucht und einmal in Spuren kleiner 0,01mg/kg nachgewiesen.

Auf **Chlorat** wurde eine Mangoprobe aus Brasilien 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 31 (38 %) der 82 untersuchten Exotenfrüchteproben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe gefunden, auf Mangos aus Peru, Papayas aus Brasilien und Passionsfrüchten aus Kolumbien. Von den 33 verschiedenen Wirkstoffen waren 11 EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10-Pestizide Cypermethrin, Chlorpyrifos und lambda-Cyhalothrin in 11 der 82 Proben (Abb. 96).



### 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.

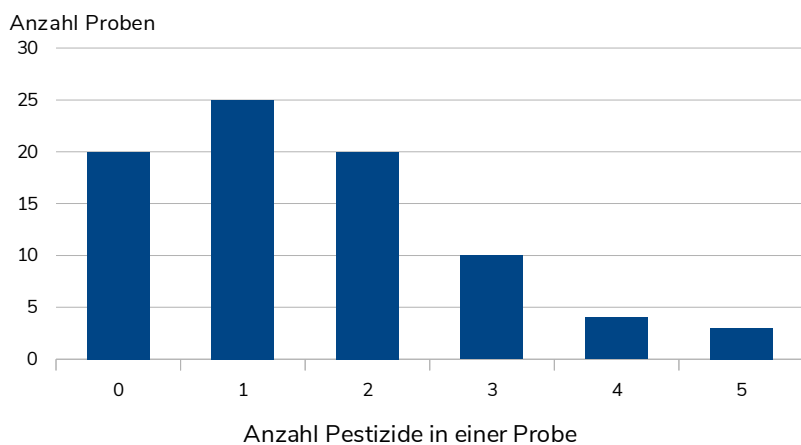
Im Wirkstoffprofil sind die Nachweise, die mit den angepassten Obergrenzen bewertet wurden, am Zusatz „Ana, Avo, Mang, Pap“ in der Wirkstoffbezeichnung erkennbar. Genauere Informationen zur Berechnung der Obergrenzen für Nacherntebehandlungsmittel sind beim PRP-Team von GLOBAL 2000 erhältlich.

## 4.6 Exotenfrüchte

**Tabelle 53.** Statistik Exotenfrüchte 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Exotenfrüchte</b>	<b>82</b>	<b>1</b>	<b>1,2</b>	<b>4</b>	<b>4,9</b>	<b>4</b>	<b>4,9</b>	<b>5</b>	<b>6,1</b>	<b>57</b>	<b>163</b>	<b>1163</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Schale essbar</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Feigen	6	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	10	2	0
Kakis	4	-	-	-	-	-	-	-	-	9	15	35	5	2
Karambolen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	28	10	38	2	1
Kumquats	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	5	2	1
<b>Schale nicht essbar, groß</b>	<b>53</b>	<b>1</b>	<b>1,9</b>	<b>2</b>	<b>3,8</b>	<b>4</b>	<b>7,5</b>	<b>5</b>	<b>9,4</b>	<b>84</b>	<b>196</b>	<b>1163</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Ananas</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>2</b>	<b>18,2</b>	<b>2</b>	<b>18,2</b>	<b>3</b>	<b>27,3</b>	<b>165</b>	<b>327</b>	<b>1163</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Avocado	7	-	-	-	-	-	-	-	-	20	25	74	3	2
<b>Bananen</b>	<b>17</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>5,9</b>	<b>1</b>	<b>5,9</b>	<b>87</b>	<b>128</b>	<b>576</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Granatäpfel	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4	1	0
<b>Mangos</b>	<b>9</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>11,1</b>	<b>1</b>	<b>11,1</b>	<b>87</b>	<b>221</b>	<b>711</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Papayas	5	-	-	-	-	-	-	-	-	49	46	106	5	3
<b>Schale nicht essbar, klein</b>	<b>15</b>	-	-	<b>2</b>	<b>13,3</b>	-	-	-	-	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>87</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Kiwis	11	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	7	2	1
Litschis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Passionsfrüchte</b>	<b>3</b>	-	-	<b>2</b>	<b>67</b>	-	-	-	-	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>87</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

### EXOTEN



**Abbildung 87** Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2018

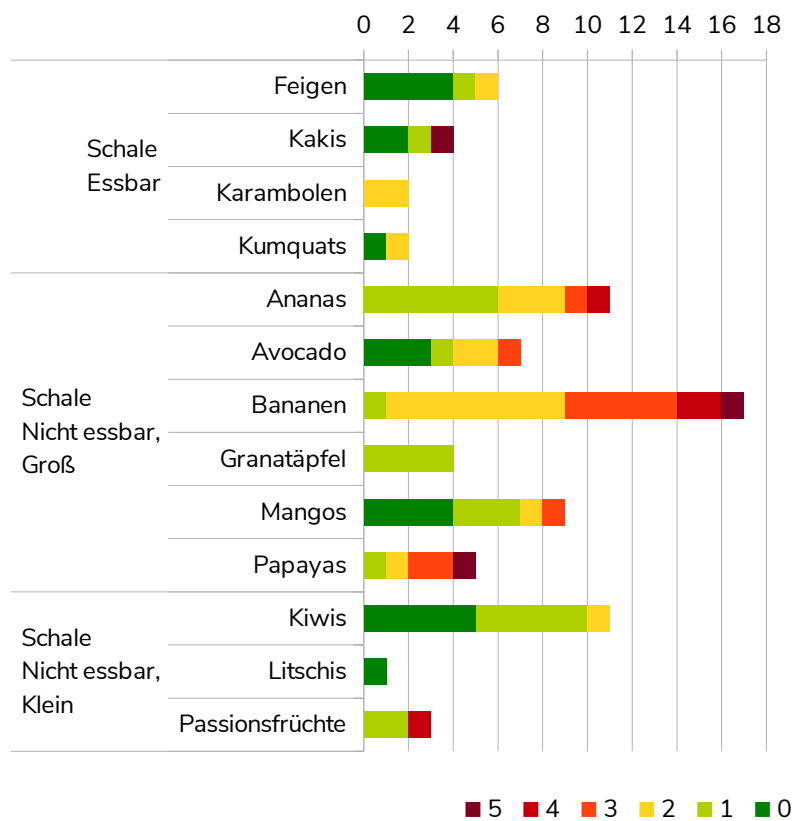
Tabelle 54. Statistik Exotenfrüchte Herkunft 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Ananas</b>														
Costa Rica	6	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	18	4	1
Mauritius	5	1	20	2	40	2	40	3	60	355	412	1163	2	1
<b>Avocado</b>														
Chile	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Israel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Kolumbien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-	36	3	2
Peru	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Südafrika	3	-	-	-	-	-	-	-	-	35	28	74	2	1
<b>Bananen</b>														
Costa Rica	3	-	-	-	-	-	-	-	-	19	6	25	3	1
Ecuador	6	-	-	-	-	-	-	-	-	59	38	117	5	2
Kolumbien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	41	3	0
Nicaragua	1	-	-	-	-	-	-	-	-	134	-	134	3	2
Panama	1	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	38	3	1
Suriname	5	-	-	-	-	1	20	1	20	169	206	576	4	2
<b>Feigen</b>														
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Peru	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	10	2	0
Türkei	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Granatäpfel</b>														
Peru	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	1	0
Türkei	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	1	0
<b>Kakis</b>														
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	12	16	35	5	2
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Karambolen</b>														
Malaysia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	28	10	38	2	1
<b>Kiwis</b>														
Chile	6	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	7	2	1
Frankreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Italien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	1	0
<b>Kumquats</b>														
Israel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	5	2	1
<b>Litschis</b>														
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Mangos</b>														
Brasilien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	1	1
Peru	4	-	-	-	-	1	25	1	25	195	298	711	3	3
Senegal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0
<b>Papayas</b>														
Brasilien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	49	46	106	5	3
<b>Passionsfrüchte</b>														
Kolumbien	3	-	-	2	67	-	-	-	-	29	41	87	4	3

## 4.6 Exotenfrüchte

**Tabelle 55.** Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte, Produkte 2018

Produkt	Wirkstoffanzahl						Probenanzahl	
	0	1	2	3	4	5		
Schale essbar	Feigen	4	1	1			6	
	Kakis	2	1				4	
	Karambolen			2			2	
	Kumquats	1		1			2	
Schale nicht essbar, groß	Ananas		6	3	1	1	11	
	Avocado	3	1	2	1		7	
	Bananen		1	8	5	2	1	17
	Granatäpfel		4					4
	Mangos	4	3	1	1			9
	Papayas		1	1	2		1	5
Schale nicht essbar, klein	Kiwis	5	5	1			11	
	Litschis	1					1	
	Passionsfrüchte		2			1		3
<b>Gesamt</b>		<b>20</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>82</b>
		24%	30%	24%	12%	5%	4%	100%



**Abbildung 88** Wirkstoffanzahl, Exotenfrüchte, Produkte 2018

**Tabelle 56.** Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2009 bis 2018

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
2009	74	0		0		9	0	13	0	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
2017	95	0		2	2,1%	6	6,3%	7	7,4%	66 ± 143	1107
2018	82	1	1,2%	4	4,9%	4		5	6,1%	57 ± 163	1163
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	
<b>Nicht essbare Schale, groß</b>											
2009	64	0		0		9	0	13	0	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
2017	54	0		2	3,7%	3	5,6%	4	7,4%	76 ± 158	1107
2018	53	1	1,9%	2	3,8%	4	7,5%	5	9,4%	84 ± 196	1163
<i>p</i>		-		ns		ns		ns		ns	
<b>Nicht essbare Schale, klein</b>											
2009	4	0		0		0		0		22 ± 24	59
2010	6	0		0		0		0		10 ± 15	42
2011	8	0		0		0		0		17 ± 36	113
2012	7	0		0		0		0		48 ± 61	163
2013	17	0		1	5,9%	1	5,9%	1	5,9%	34 ± 111	476
2014	14	0		0		0		0		19 ± 37	146
2015	10	0		0		0		0		31 ± 31	79
2016	20	0		2	10,0%	3	15,0%	3	15,0%	108 ± 235	962
2017	22	0		0		3	13,6%	3	13,6%	88 ± 150	543
2018	15	0		2	13,3%	0		0		7 ± 21	87
<b>Essbare Schale</b>											
2009	6	0		0		0		0		2 ± 5	13
2010	2	0		0		0		0		0 ± 0	0
2011	2	0		0		0		0		15 ± 15	30
2012	5	0		0		0		0		0 ± 0	0
2013	14	0		0		0		0		1 ± 2	9
2014	7	0		0		0		0		0 ± 0	0
2015	11	0		1	9,1%	0		0		8 ± 25	86
2016	13	0		0		0		0		1 ± 4	14
2017	19	0		0		0		0		10 ± 35	155
2018	14	0		0		0		0		8 ± 13	38

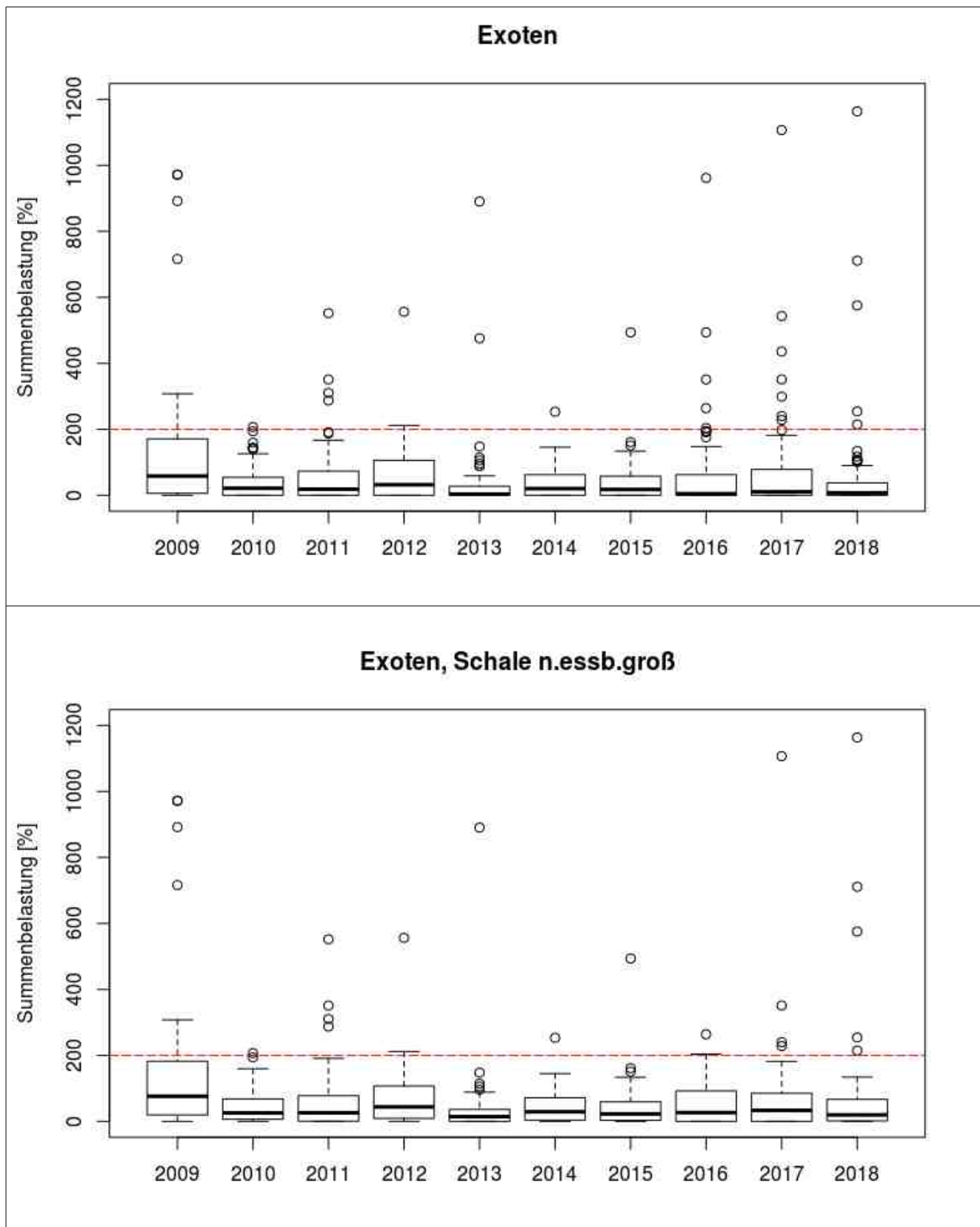
statistischer Vergleich über den Zeitraum 2014 bis 2018 für Exoten und Exoten, nicht essbar, groß

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

4.6 Exotenfrüchte

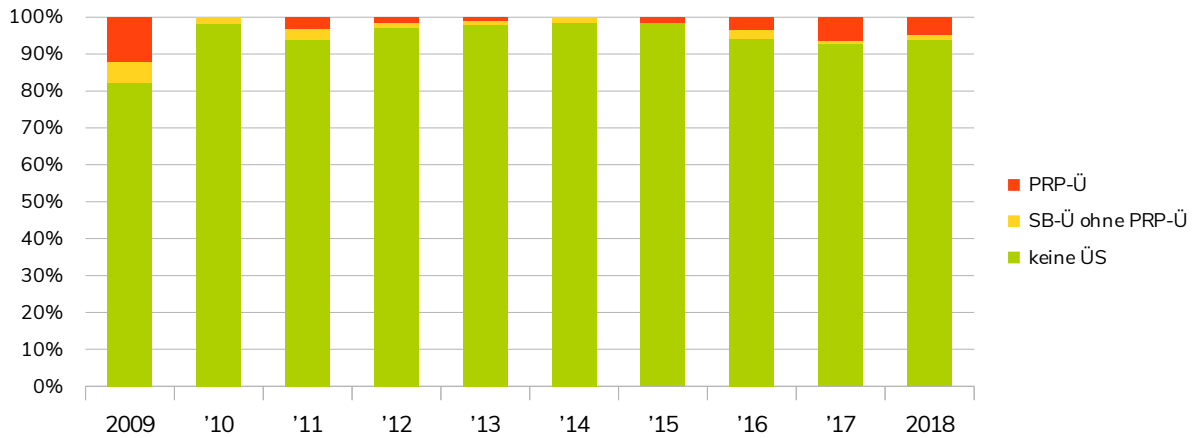
**Tabelle 57.** ARfD-, HW-, PRP- und SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2018

Kategorie	Produkt	Jahr	Probenanzahl	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
		2017	7					27 ± 29
	2018	11	1	2	2	3	165 ± 327	
	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
2017		7					24 ± 38	
2018	7					20 ± 25		
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	
	2017	20			2	3	118 ± 77	
2018	17			1	1	87 ± 128		
Cherimoyas	2014	1					0 ± 0	
	2016	1					0 ± 0	
	2017	1					0 ± 0	
Granatapfel	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	
	2017	4		1			2 ± 2	
	2018	4					2 ± 1	
	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	
2017		10		1	1	1	120 ± 330	
2018	9			1	1	87 ± 221		
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	
	2017	5					36 ± 27	
	2018	5					49 ± 46	
Pitahayas	2013	1					2 ± 0	
2016	1						21 ± 0	
Tamarillos	2015	1		1			11 ± 0	
Nicht essbare Schale, klein	Kaktusfeigen	2013	1		1	1	1	476 ± 0
		2014	1					0 ± 0
		2017	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
		2017	16			3	3	116 ± 167
	2018	11					1 ± 2	
	Litschis	2012	1					0 ± 0
		2013	1					0 ± 0
		2014	1					0 ± 0
		2015	3					0 ± 0
		2016	1					0 ± 0
2017		1					0 ± 0	
2018		1					0 ± 0	
2018		1					0 ± 0	
Mangostane	2013	2					0 ± 0	
	2014	1					0 ± 0	
	2013	4					16 ± 15	
	2014	1					17 ± 0	
Passionsfrüchte	2015	1					39 ± 0	
	2016	3					12 ± 16	
	2017	4					19 ± 14	
	2018	3		2			29 ± 41	
	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
	2017	7					0 ± 0	
	2018	6					2 ± 3	
Kakis	2009	1					13 ± 0	
	2012	1					0 ± 0	
	2013	3					0 ± 0	
	2015	4					0 ± 0	
	2016	6					3 ± 5	
	2017	7					2 ± 2	
	2018	4					9 ± 15	
	2018	4					9 ± 15	
Karambolen	2012	1					0 ± 0	
	2013	1					0 ± 0	
	2014	1					0 ± 0	
	2015	1					0 ± 0	
	2016	2					0 ± 0	
	2017	3					58 ± 69	
	2018	2					28 ± 10	
	2018	2					28 ± 10	
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	
	2017	2					0 ± 0	
2018	2					3 ± 3		



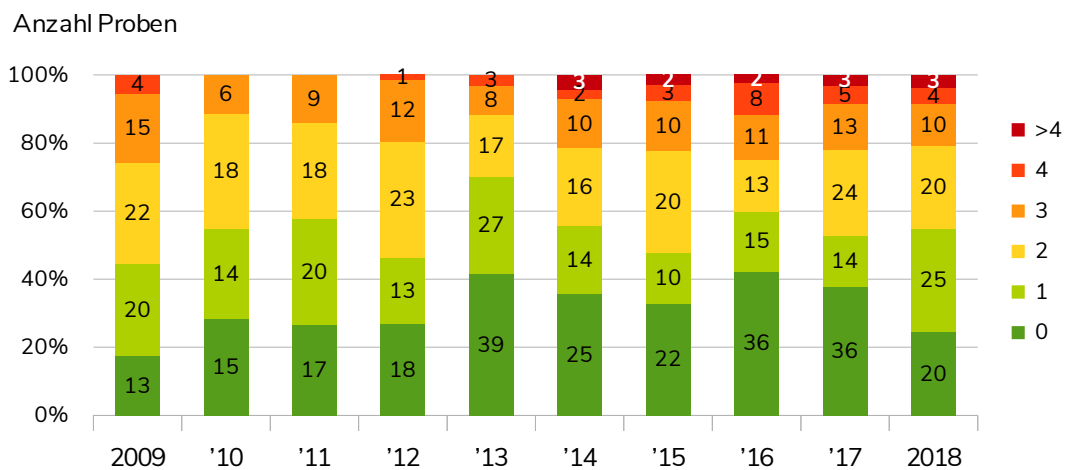
**Abbildung 89.** Summenbelastungen Exotenfrüchte und „Exotenfrüchte, Schale nicht essbar, groß“ in den Jahren 2009 bis 2018

## 4.6 Exotenfrüchte



**Abbildung 90.** SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2009 bis 2018

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



**Abbildung 91.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2009 bis 2018





**Abbildung 92.** SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2009 bis 2018. Exotenfrüchte, nicht essbare Schale groß, Exotenfrüchte, nicht essbare Schale klein, Exotenfrüchte, Exotenfrüchte essbare Schale 2009 bis 2018

## 4.6 Exotenfrüchte



**Abbildung 93.** SB-Überschreitungen (%) Exoten, Produkte 2009 bis 2018.

(grün: keine Überschreitung, gelb: Summenbelastungsüberschreitungen ohne PRP-Überschreitungen,

rot: Summenbelastungsüberschreitungen durch PRP-Überschreitungen)

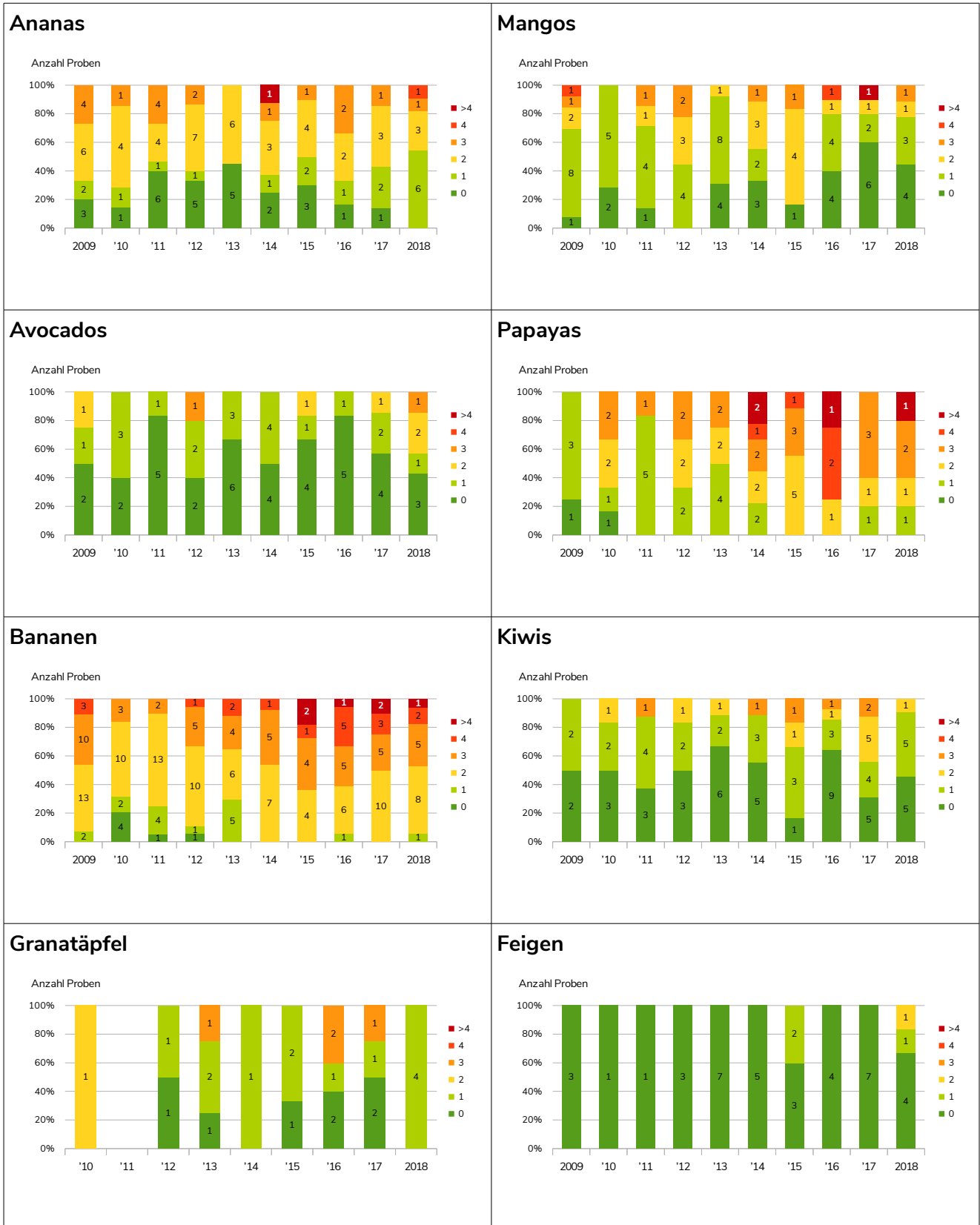


Abbildung 94. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Exoten, Produkte 2009 bis 2018

## 4.6 Exotenfrüchte

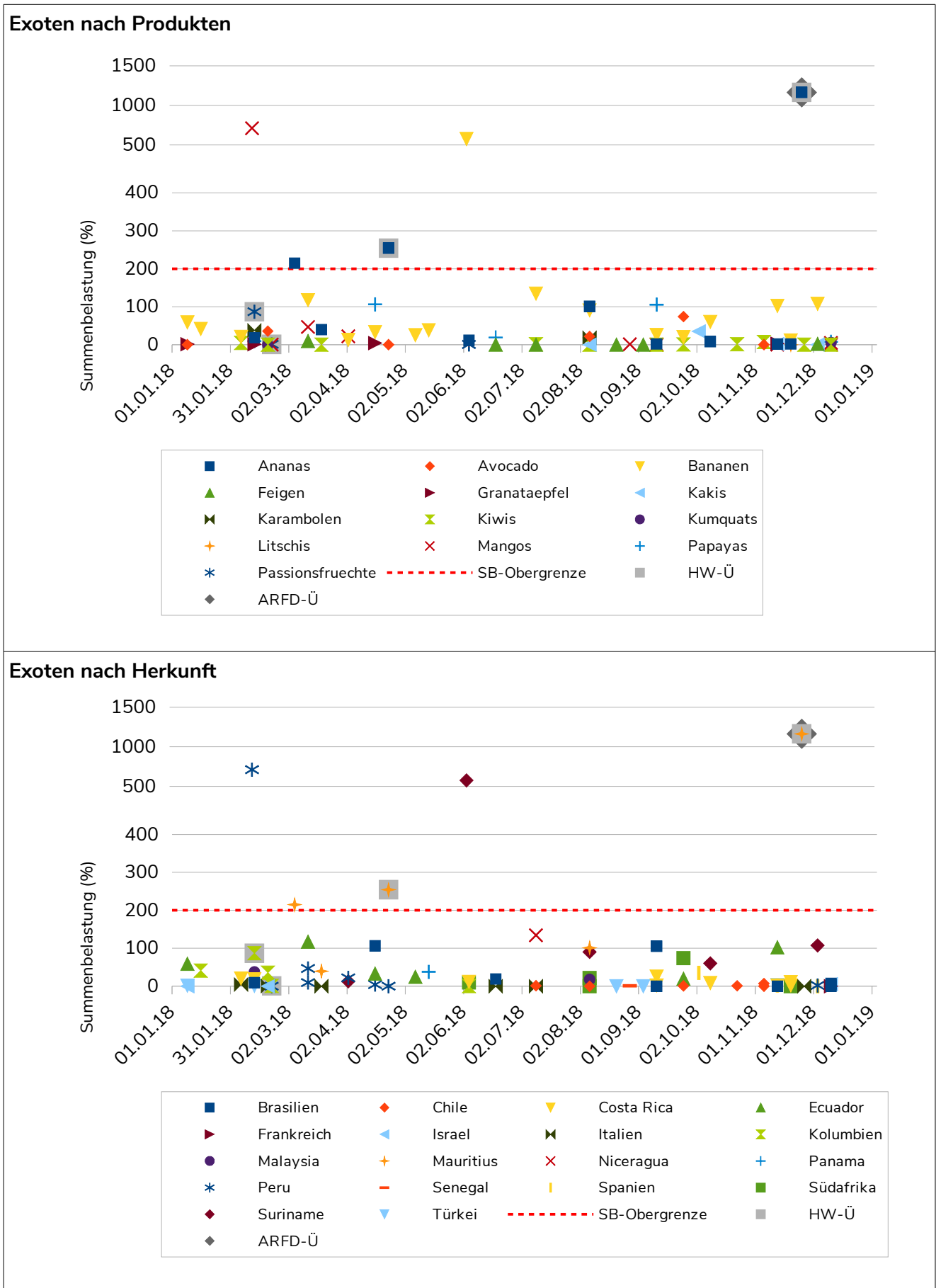


Abbildung 95. Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2018.

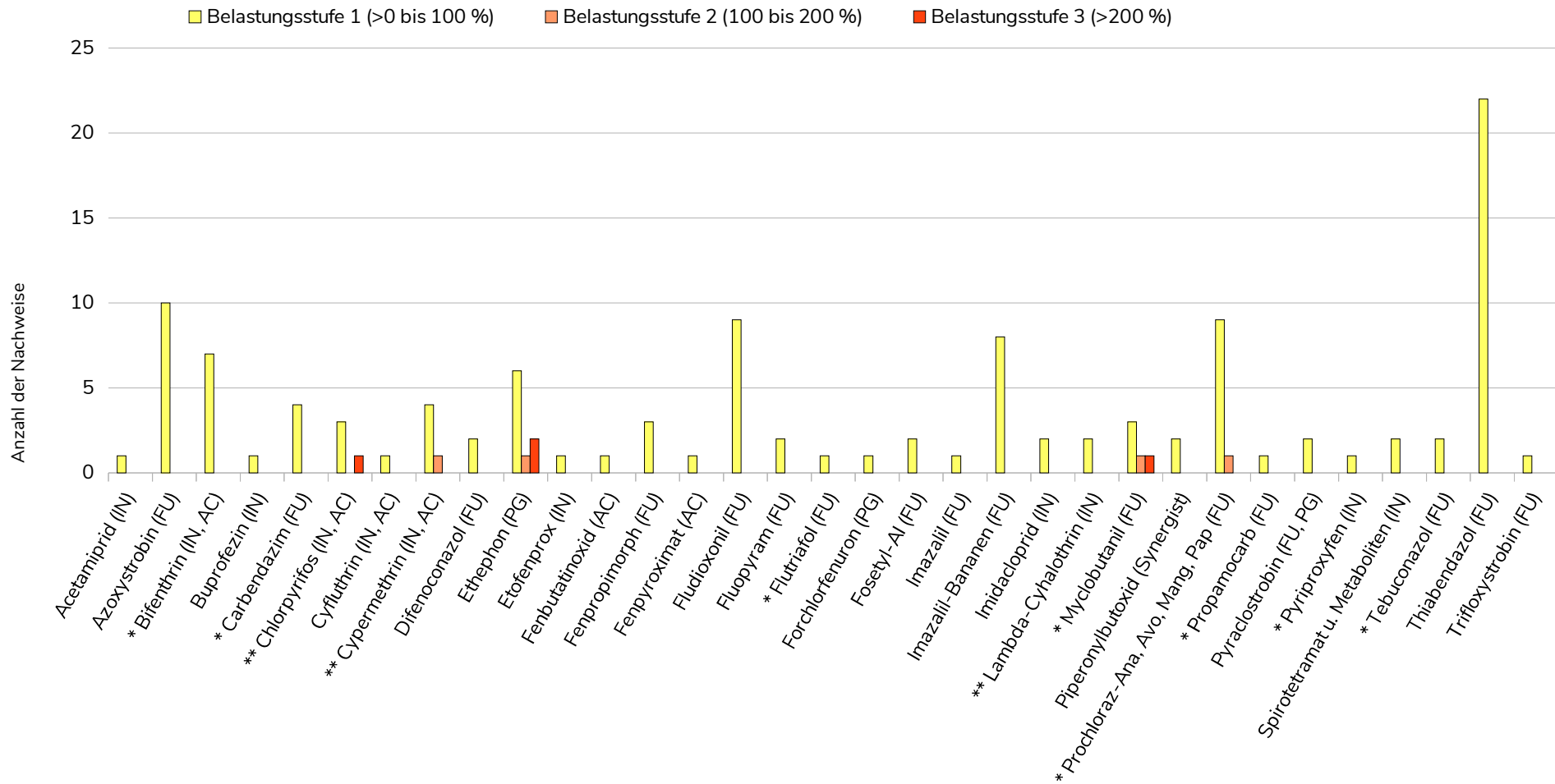
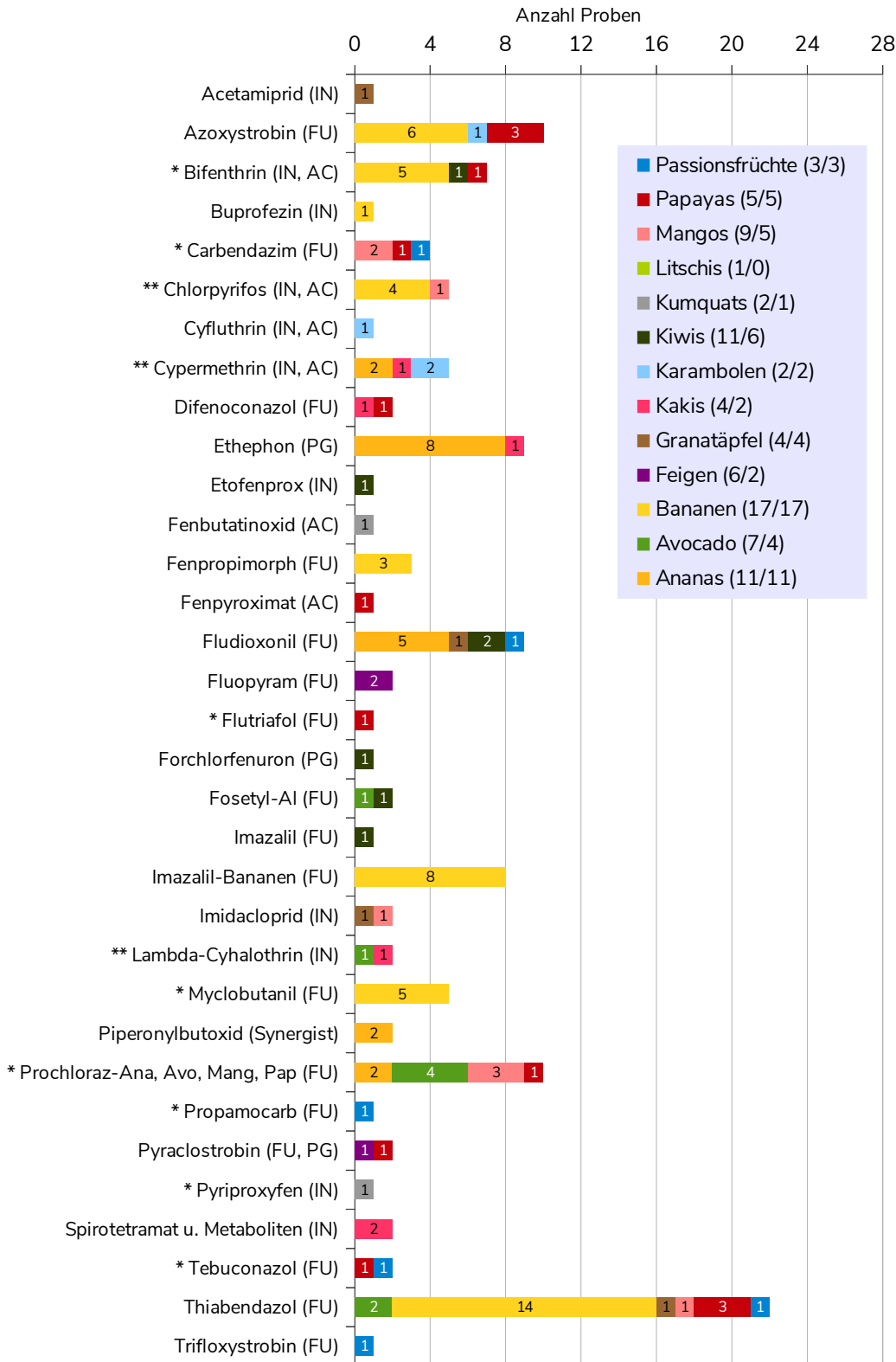


Abbildung 96. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2018

(Nachweise in 62 von 82 untersuchten Proben, 20 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*... EDC, \*\*...EDC10). Ethephon wurde in 19 Proben untersucht und Fosetyl-Al in 3 Proben.

## 4.6 Exotenfrüchte



**Abbildung 97.** Wirkstoffprofil Exotenfrüchte nach Produkten 2018

(Nachweise in 62 von 82 untersuchten Proben, 20 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksame Pestizide, \*\* EDC10; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; in Klammer Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen). Ethephon wurde in 19 Proben untersucht und Fosetyl-AI in 3 Proben.

**Tabelle 58.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Exotenfrüchte 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt	EDC
Probenanzahl	74	53	64	65	94	70	67	85	95	82	749	
<NWGR*	13	15	17	17	39	25	22	36	36	20	240	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>												
Thiabendazol (FU)	28	15	21	29	20	17	22	23	27	22	<b>224</b>	
Imazalil-Bananen (FU)	27 (2)	15	12	16	6	6	3	8	13	8	<b>114 (2)</b>	
Prochloraz-Ana, Avo, Mang, Pap (FU)	12 (1)	10	6 (1)	11	7	11	9	4	7	10	<b>87 (2)</b>	EDC
Azoxystrobin (FU)	1	1	6	4	11	6	10	15	5	10	<b>69</b>	
Bifenthrin (IN, AC)	2	1		3	5	4	8	9	10	7	<b>49</b>	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	15	3	1	3	5	2	1	3	4 (1)	4 (1)	<b>41 (2)</b>	EDC10
Triadimenol-Ananas (FU)	10	4	8	8	3	5	2	1			<b>41</b>	EDC
Triadimefon-Ananas (FU)	10	4	8	8	3	5		1			<b>39</b>	EDC
Fludioxonil (FU)		2	1	1	3	4	4		7	9	<b>31</b>	
Myclobutanil (FU)			1		3	5	3	4	5 (2)	5 (1)	<b>26 (3)</b>	EDC
Carbendazim (FU)		3			3	6	2	1	4	4	<b>23</b>	EDC
Ethephon (PG)						1	6 (1)	3	4	9 (2)	<b>23 (3)</b>	
Iprodion (FU, NE)	1	2	4		1	1	2	3 (3)	6 (3)		<b>20 (6)</b>	EDC10
Difenoconazol (FU)					4	3	3	4	3	2	<b>19</b>	
Buprofezin (IN)					1	2	5	5	3	1	<b>17</b>	
Piperonylbutoxid (Synergist)	3	1	1	1		1	4	2	2	2	<b>17</b>	
Tebuconazol (FU)			1		2	2	3	2	4	2	<b>16</b>	EDC
Imidacloprid (IN)	1		1	1	2	3	1	3	1	2	<b>15</b>	
Cypermethrin (IN, AC)					1	1	1	3	3	5	<b>14</b>	EDC10
Fenhexamid (FU)		1	1	3		1	2	2	3		<b>13</b>	

## 4.6 Exotenfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt	EDC
Fenpropimorph (FU)					3		2	2	3	3	13	
Bitertanol (FU)	7 (6)		3	2							12 (6)	EDC
Thiophanat-methyl (FU)					1	5	1	2			9	EDC
Triadimenol (FU)		2		1	4			1	1		9	EDC
Etofenprox (IN)				1	2	1		2	1	1	8	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				1				1	4	2	8	
Fosetyl-Al (FU)							3	1	1	2	7	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1			1		2		1		2	7	EDC10
Fenpropathrin (IN, AC)		1		1		2	2				6	
Triadimefon (FU)		1		1	3				1		6	EDC
Chlorothalonil (FU)						3		1			4	EDC
Chlorpyrifos Übergangswert (IN, AC)								4			4	EDC10
Pirimicarb (IN)	2							2			4	EDC
Trifloxystrobin (FU)									3	1	4	
Diazinon (IN, AC)	1		1	1 (1)							3 (1)	EDC
Fenbutatinoxid (AC)			1		1					1	3	
Imazalil (FU)			1 (1)	1						1	3 (1)	
Pyraclostrobin (FU, PG)					1					2	3	
Acephat (IN)							1		1		2	EDC
Deltamethrin (IN)					1		1				2	EDC10
Fenpyroximat (AC)									1	1	2	
Fluopyram (FU)										2	2	
Flutriafol (FU)								1		1	2	EDC
Pencycuron (FU)			2								2	
Pyrimethanil (FU)									2		2	EDC



## 4.6 Exotenfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt	EDC
Pyriproxyfen (IN)	1									1	2	EDC
Thiamethoxam (IN)					1		1				2	
2-Phenylphenol (FU)							1				1	EDC
Abamectin (AC, IN)									1		1	
Acetamiprid (IN)										1	1	
Azinphosmethyl (IN, AC)			1								1	
Boscalid (FU)					1						1	
Carbofuran (IN, NE, AC)									1		1	EDC
Chlorfenapyr (IN, AC)						1					1	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)									1		1	EDC
Cyfluthrin (IN, AC)										1	1	
Dichlofluanid (FU)									1		1	
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)					1 (1)						1 (1)	EDC10
Dithiocarbamate (FU)								1			1	EDC10
Diuron (HB)			1								1	EDC
Emamectin benzoate (IN)									1		1	
Fenoxycarb (IN)	1										1	EDC
Forchlorfenuron (PG)										1	1	
Formetanat (IN, AC)									1		1	
Indoxacarb (IN)		1									1	
Malathion (IN, AC)	1										1	EDC
Metalaxyl (FU)					1						1	
Methamidophos (IN, AC)									1		1	
Methomyl (IN)		1									1	EDC
Omethoat (IN, AC)						1					1	EDC

## 4.6 Exotenfrüchte

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt	EDC
Permethrin (IN)									1		1	EDC
Propamocarb (FU)										1	1	EDC
Propiconazol (FU)						1					1	EDC
Pyrethrine (IN)								1			1	EDC
Tetraconazol (FU)	1										1	
Thiacloprid (IN)						1					1	EDC10
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>103 (1)</b>	<b>116 (3)</b>	<b>137 (6)</b>	<b>126 (4)</b>	<b>1060 (27)</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>36 (3)</b>	<b>33 (3)</b>	<b>78 (10)</b>	<b>41</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 2018 wurden 151 Proben aus der Produktkategorie Wurzel- und Knollengemüse auf Pestizidrückstände untersucht, darunter hauptsächlich Kartoffeln (85), Karotten (20), Radieschen (13) und Knollensellerie (10). Der Großteil der Proben (126) kam aus Österreich (Tab. 59). Kartoffeln und sonstiges Wurzelgemüse gesamt wurde für die Jahre 2014 bis 2018 statistisch ausgewertet.

**Tabelle 59.** Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2018

Produkt	Wurzel und Knollengemüse	Ägypten	Albanien	China	Frankreich	Israel	Italien	Österreich	Peru	Spanien	Unbekannt	USA
<b>Gesamt</b>	<b>151</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>126</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Kartoffeln	85				2	2		80				
Bierrettich	6						1	5				
Karotten	20							15			5	
Kren (Meerrettich)	1							1				
Kurkuma	3								3			
Petersilienwurzeln	2							2				
Radieschen	13						2	11				
Sellerie-Knollen	10							10				
Topinambur	1						1					
Süßkartoffel	7	2						2		1		2
Ingwer	3		1	2								

Im Jahr 2018 kam es zu keiner **ARfD-** und **HW-Überschreitung**. Es gab 15 **SB-Überschreitungen** (10 %), davon wurden 8 durch **PRP-Überschreitungen** (5 %) verursacht (Tab. 62).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 53 % und damit unter dem Vorjahreswert (74 %), die maximale betrug 744 %. Diese wurde bei Kartoffeln aus Österreich festgestellt (Tab. 62).

Die 15 SB-Überschreitungen bei Wurzel- und Knollengemüse wurden alle durch Kartoffelproben (14 aus Österreich, 1 aus Frankreich) verursacht. 6 weitere Proben (4 Kartoffelproben, 1 Knollensellerie und 1 Radieschen alle Österreich) hatten eine SB zwischen 100 % und 200 % (Abb. 112).

### EDC-Belastung

In 24 (16 %) der 151 Wurzel- und Knollengemüseproben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen, und zwar in Karotten, Kartoffeln, Knollensellerie, Bierrettich und Radieschen. Maximal wurden 2 verschiedene EDC-Pestizide in österreichischen Rettich gefunden. Von den

#### 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

insgesamt 29 verschiedenen Wirkstoffen waren 7 (24 %) EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10-Pestizide Chlorpyrifos, Cypermethrin, Iprodion und lambda-Cyhalothrin die in 7 der 151 Proben gefunden wurden (Abb. 115).

**Tabelle 60.** Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Wurzel- u. Knollen- Gemüse</b>	<b>151</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>5,3</b>	<b>15</b>	<b>9,9</b>	<b>53</b>	<b>126</b>	<b>744</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Kartoffeln	85	-	-	-	-	8	9,4	15	17,6	85	159	744	5	1
<b>Wurzel- u. Knollen- Gemüse, sonstiges</b>	<b>66</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>125</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Bierrettich	6	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11	30	1	1
Karotten	20	-	-	-	-	-	-	-	-	9	14	48	5	1
Kren (Meerrettich)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0
Kurkuma	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	1	0
Petersilienwurzeln	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	5	2	0
Radieschen	13	-	-	-	-	-	-	-	-	23	41	125	6	2
Sellerie-Knollen	10	-	-	-	-	-	-	-	-	26	38	124	4	1
Topinambur	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Süßkartoffel	7	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	16	1	0
Ingwer	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	0

**Tabelle 61.** Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
2009	31	0		0		3	9,7%	3	9,7%	95±148	44
2010	44	0		0		3	6,8%	3	6,8%	50±80	200
2011	85	0		0		5	5,9%	6	7,1%	53±97	373
2012	67	0		0		7	10,4%	7	10,4%	70±183	22
2013	110	0		0		12	10,9%	12	10,9%	61±139	120
2014	126	0		0		8	6,3%	8	6,3%	49±91	63
2015	165	0		0		9	5,5%	10	6,1%	46±110	1037
2016	148	0		2	1,4%	13	8,8%	13	8,8%	54±115	239
2017	162	0		3	1,9%	11	6,8%	11	6,8%	75±355	4444
2018	151	0		0		8	5,3%	15	9,9%	53±126	125

## 4.7.1 Kartoffeln

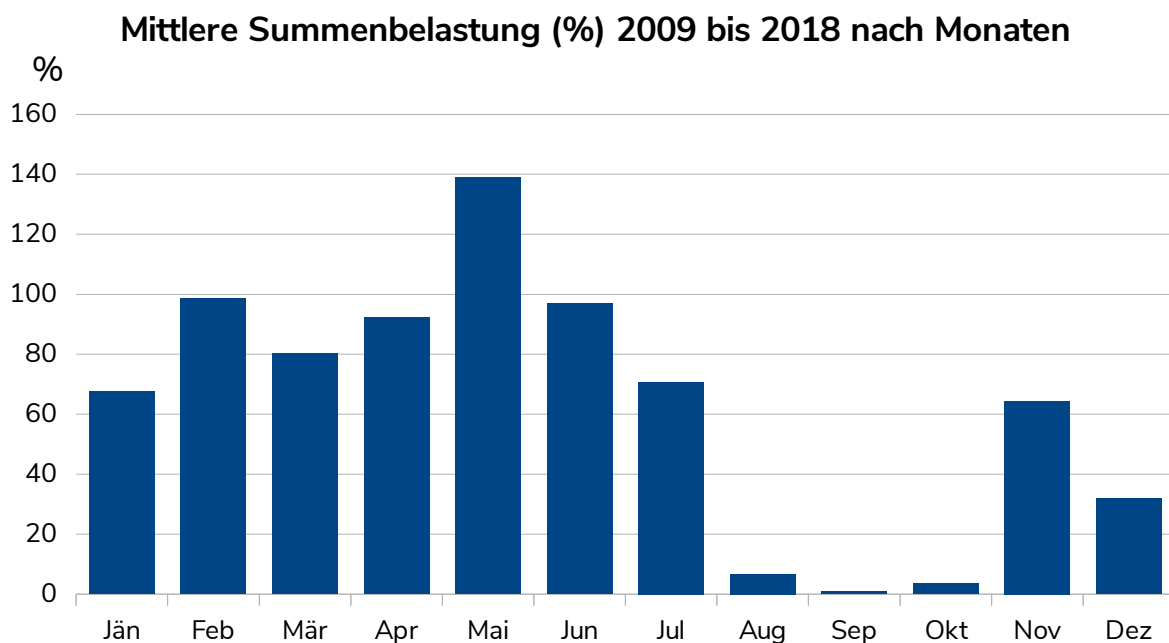
Im Jahr 2018 wurden 85 Kartoffelproben gezogen, davon stammten 80 aus Österreich, 2 aus Frankreich, 2 aus Israel und 1 aus Zypern.

### Überschreitungen

Es gab 15 **SB-Überschreitungen** (18 %), davon wurden 8 durch **PRP-Überschreitungen** (9 %) verursacht (Tab. 62).

Gegenüber dem Vorjahr sind die Anteile an SB-Überschreitungen angestiegen (2017: 9 %) und die Anteile an PRP-Überschreitungen sind gleich geblieben. Die Anzahl der Überschreitungen in den Jahren 2014 bis 2018 war nicht signifikant verschieden (Tab. 64).

Die mittlere **Summenbelastung** lag für Kartoffeln bei 85 % und damit über der des Vorjahres mit 66 %. Die maximale Summenbelastung lag bei 744 % und wurde bei Kartoffeln aus Österreich Ende November festgestellt. Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2014 bis 2018 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 64, Abb. 108). Die Summenbelastung von Lager-Kartoffeln (Nov bis Mai) ist deutlich höher als der Frühkartoffeln bzw. zur Kartoffelernte ab Juli bis Oktober (Abb. 98).



**Abbildung 98.** Mittlere Summenbelastung nach Monaten im Zeitraum 2009 bis 2018.

### Pestizidrückstände

In 22 von 85 Kartoffelproben (26 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In den restlichen Kartoffelproben (74 %) waren Pestizidrückstände von bis zu 5 Wirkstoffen nachweisbar. Diese wurden in einer österreichischen Probe nachgewiesen. Der Anteil an Proben ohne Rückstände betrug durchschnittlich 29 % (Abb. 106).

Insgesamt wurden in den 85 Proben 11 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden. Die PRP-Obergrenze überschritten 14 mal das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid und 1 mal das Keimhemmungsmittel Chlorpropham. Am häufigsten wurden in Kartoffeln die Keimhemmungsmitteln Chlorpropham (42 % der Proben), Maleinsäurehydrazid (in 33 % der untersuchten 52 Proben s.u.) und 1,4-Dimethylnaphtalin (15 %) nachgewiesen sowie das Insektizid Imidacloprid (14 %) und das Fungizid Propamocarb (13 %) (Abb. 113). Maleinsäurehydrazid wird von den Kartoffelproduzenten immer häufiger eingesetzt. Eine Abschätzung der Rückstandshöhe bei Einsatz des Keimhemmers Maleinsäurehydrazid ist sehr schwierig. Die Belastung tritt vor allem bei Lagererdäpfeln auf (Abb. 101). EDC10 Pestizide wurden bei Kartoffeln nicht nachgewiesen (Abb. 113).

Auch durch den **Keimhemmer Chlorpropham** kann es bei Lagererdäpfeln, ab Jänner bis Ende der Lagersaison, zu PRP-Überschreitungen kommen. 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. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen, dass eine erfolgreiche Keimhemmung mit reduzierten Aufwandmengen (mindestens 1/3 weniger als die empfohlene Menge) möglich ist. Im Jahr 2018 lag in nur einer Probe der Chlorprophamrückstand über der PRP-Obergrenze.

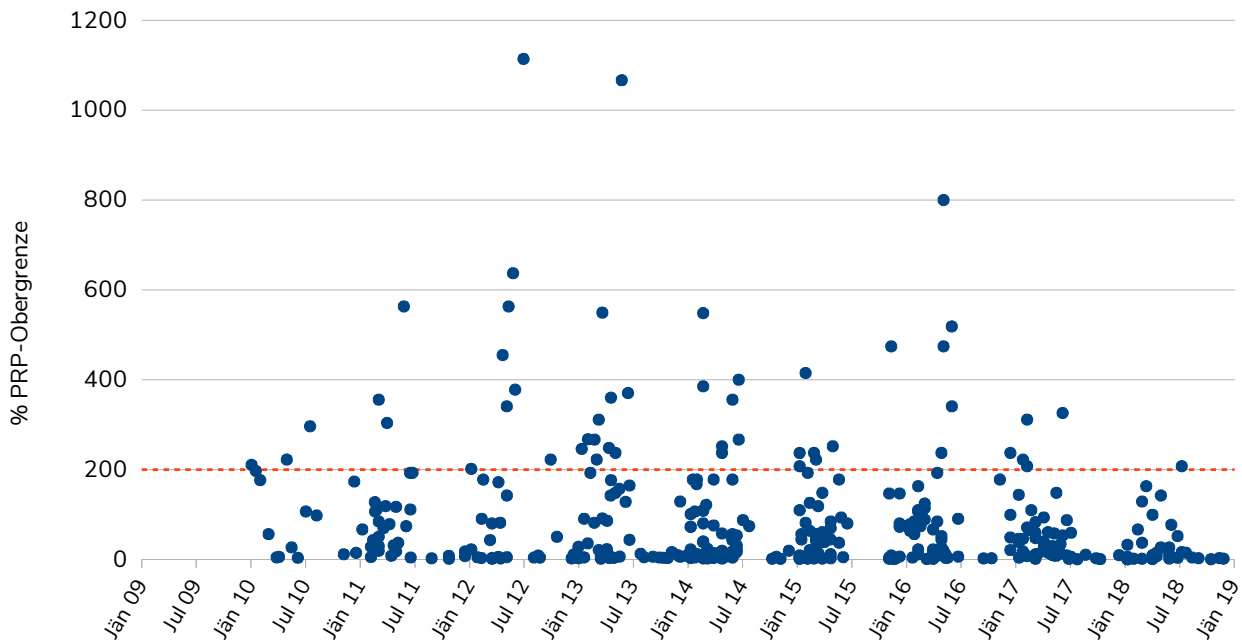
2018 lag bei nur einer Probe der Chlorprophamrückstand über der PRP-Obergrenze. Die PRP-Obergrenze ist deutlich geringer als der gesetzlich erlaubte Höchstwert - nur 1/7. Die mittlere Auslastungen der PRP-Obergrenze lag 2018 bei 14 % und war damit deutlich geringer als in den Vorjahren. So war 2012 die mittlere Belastung durch Chlorpropham 10 mal so hoch. (Abb. 99, Abb. 100).

### 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. Im Jahr 2018 wurden 57 der 85 beprobten Kartoffelproben auf Maleinsäurehydrazid untersucht, hauptsächlich in den Monaten November bis April. In 19 Proben

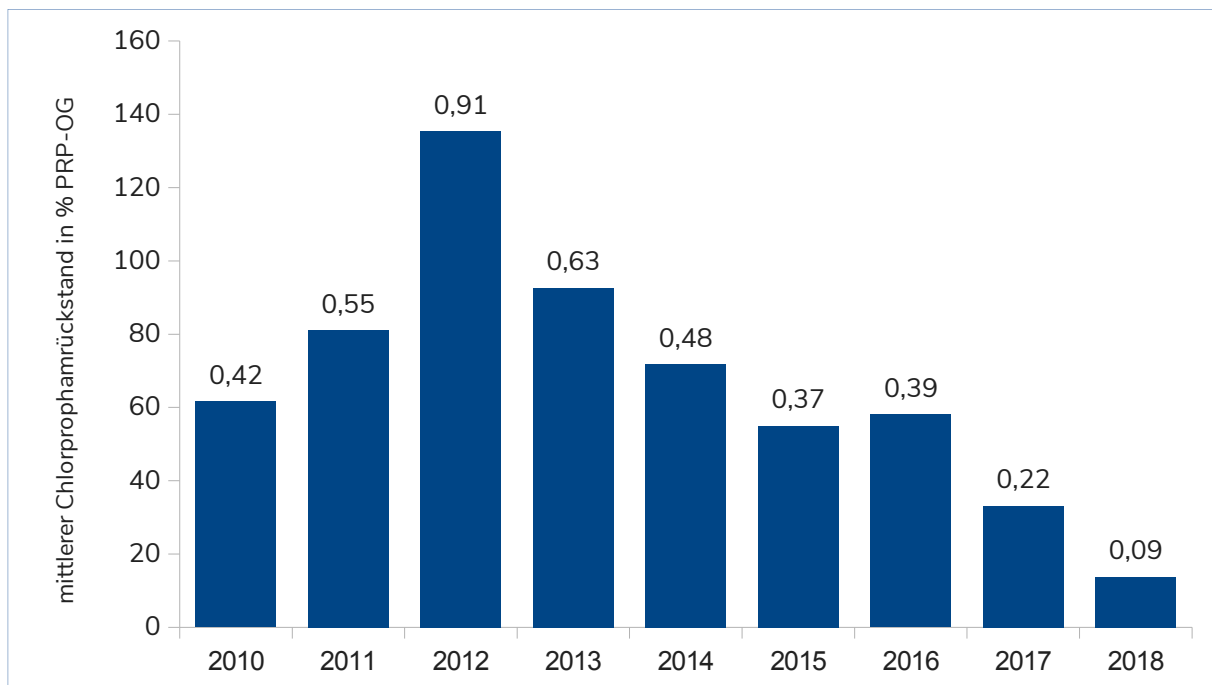
wurde dieser Wirkstoff nachgewiesen. In 8 Proben wurde die PRP-Obergrenze überschritten. In 27 Proben wurde zudem der Keimhemmer Chlorpropham, der im Lager ausgebracht wird, gefunden.

6 österreichische Proben wurden auf **Dithiocarbamate** untersucht sowie 1 israelische Probe auf **Chlorat**. In der israelischen Probe wurde Chlorat nachgewiesen, Dithiocarbamate wurden nicht gefunden.



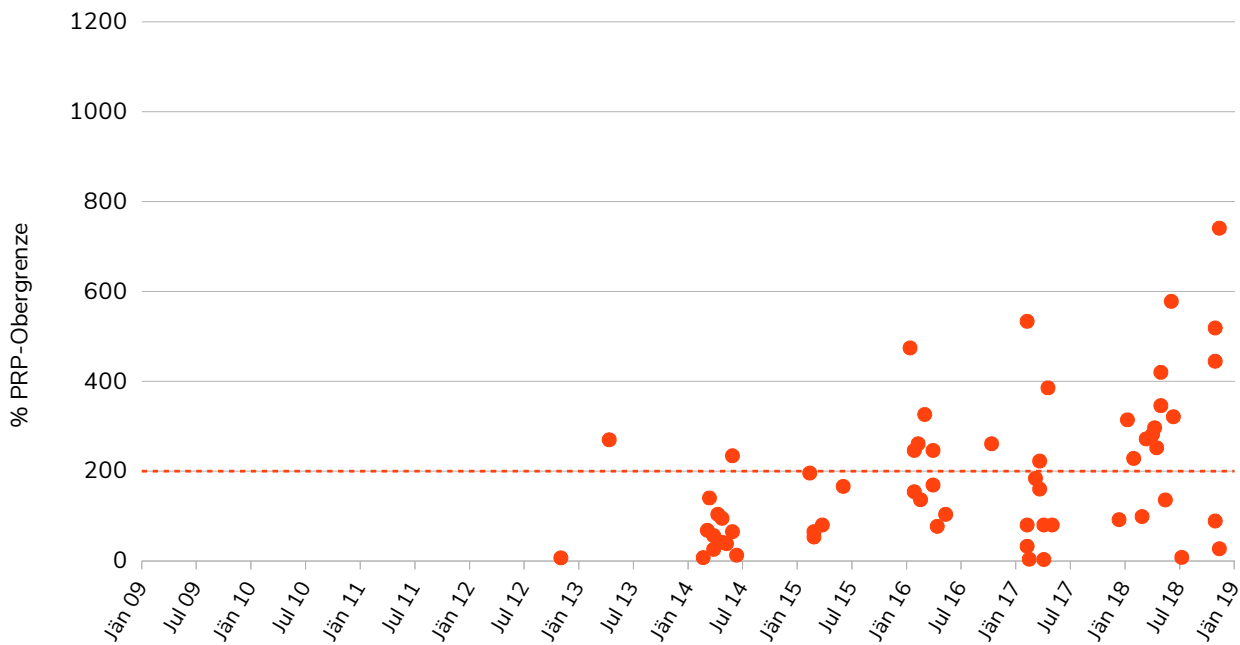
**Abbildung 99.** Auslastungen der PRP-Obergrenze in Prozent durch Chlorprophamrückstände bei Kartoffeln.

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

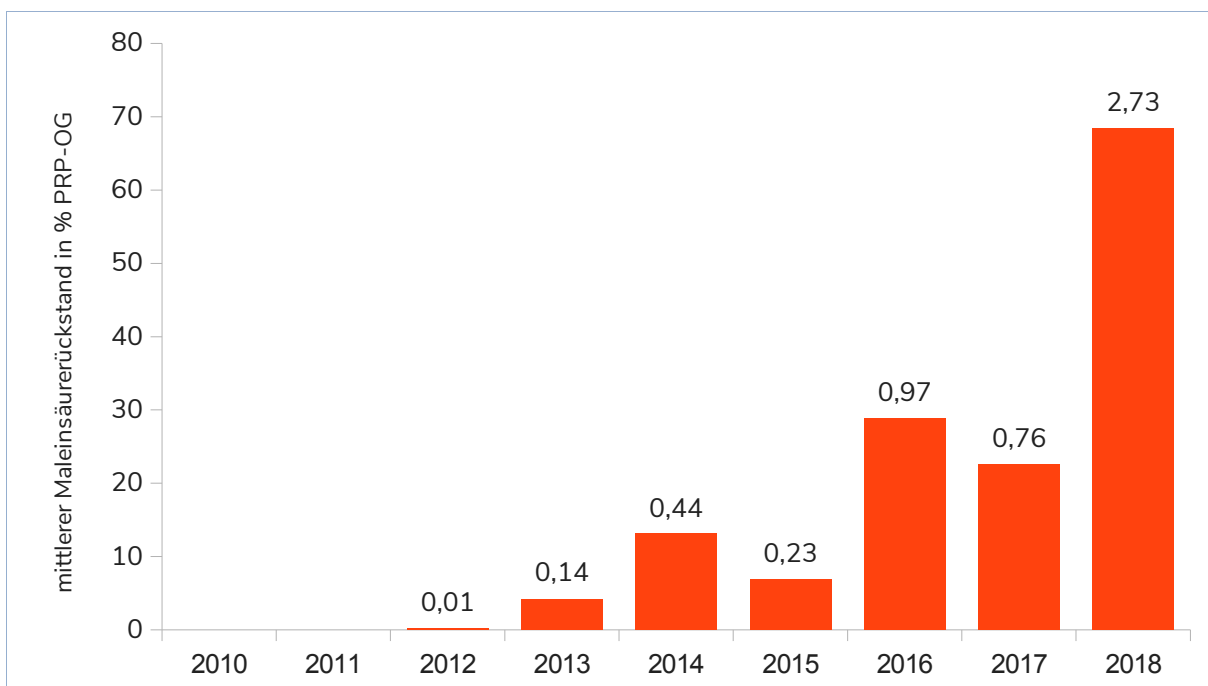


**Abbildung 100.** Mittlere Auslastungen der PRP-Obergrenze (%) durch Chlorprophamrückstände und Mittelwert der Chlorprophamrückstände (mg/kg) (Zahl über den Balken), bei Kartoffeln in den Jahren 2010 bis 2018.



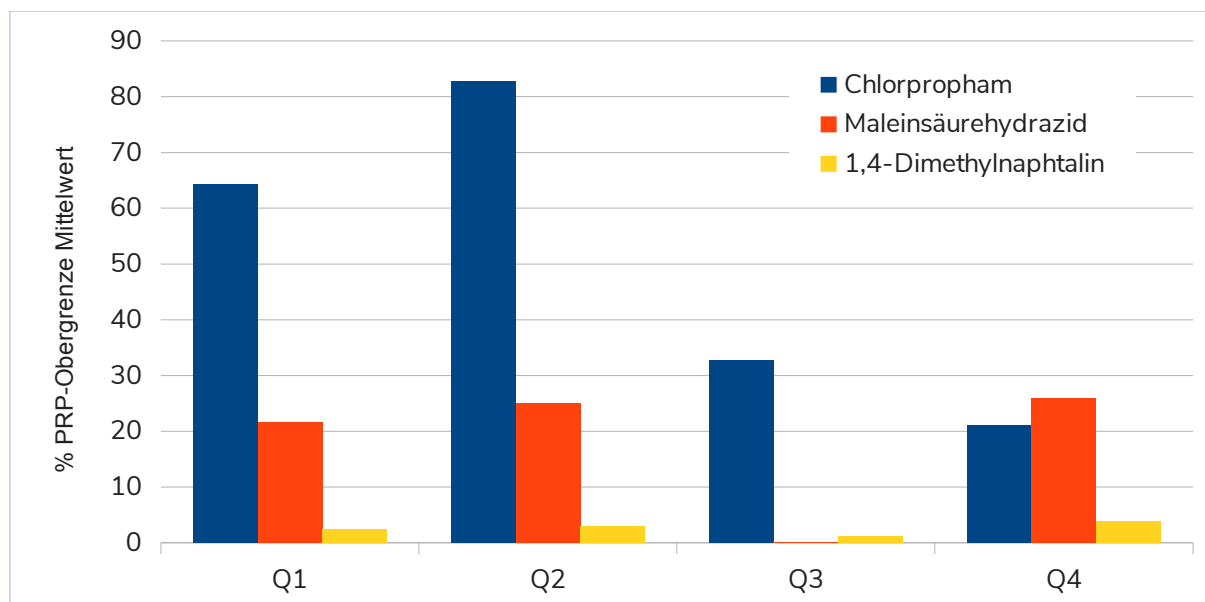


**Abbildung 101.** Auslastungen der PRP-Obergrenze in Prozent durch Maleinsäurehydrazid-rückstände bei Kartoffeln.



**Abbildung 102.** Mittlere Auslastungen der PRP-Obergrenze (%) durch Maleinsäurehydrazid-rückstände und Mittelwert der Maleinsäurehydrazidrückstände (mg/kg) (Zahl über den Balken), bei Kartoffeln in den Jahren 2010 bis 2018.

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



**Abbildung 103.** Mittlere Auslastung der PRP-Obergrenzen in Prozent der Keimhemmungsmittel Chlorpropham, Maleinsäurehydrazid und 1,4-Dimethylnaphtalin im Jahresverlauf nach Quartalen. Mittelwert über die Zeiträume 2010 bis 2018 für Chlorpropham, 2012 bis 2018 für Maleinsäurehydrazid und 2016 bis 2018 für 1,4-Dimethylnaphtalin.

**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 krebs-erregende 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. Nachtrag: Die Chlorprophamzulassungen wird EU weit mit 8. Jänner 2020 entzogen. Ein Einsatz darf noch bis 8.10.2020 erfolgen.

Besonders wichtig ist die KonsumentInnen über die richtige Lagerung von Kartoffeln zu informieren: kühle (ca. 8-10°C), dunkle, trockene und luftige Lagerung verhindert das vorzeitige Austreiben.

**Diquat** ist ein Herbizid, das zur Sikkation (Abtöten) 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, zudem kann für **Anwender** auch mit Schutzkleidung und **Anrainer** eine **sichere Anwendung nicht garantiert** werden! Es ist neurotoxisch und endokrin schädlich, lebensgefährlich bei Verschlucken und es ist sehr giftig für Wasserorganismen und für Vögel. Als Alternative kann das Kartoffelkraut mechanisch abgeschlegelt werden. Die Genehmigung für Diquat wurde mit 4.11.2018 nicht mehr erteilt und mit 4.5.2019 werden die Zulassung für Pflanzenschutzmittel die Diquat enthalten widerrufen. Ein Einsatz (Aufbrauchfrist) ist jedoch noch bis 04.02.2020 erlaubt.

## 4.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse

Von der Produktgruppe sonstiges Wurzel- und Knollengemüse wurden insgesamt 66 Proben untersucht, darunter Karotten (20), Radieschen (13), Sellerieknollen (10), Süßkartoffeln (7), Bierrettich (6), Kurkuma (3), Ingwer (3), Petersilienwurzeln (2), Kren (1) und Topinambur (1) (Anzahl der Proben in Klammer). Der Großteil der Produkte kam aus Österreich (Tab. 59)

Es wurden keine **Überschreitungen** festgestellt. Auch in den Jahren zuvor gab es bei der Produktgruppe sonstiges Wurzel- und Knollengemüse selten Überschreitungen (Tab. 64). Die mittlere **Summenbelastung** betrug 12% (Tab. 62). Eine Radieschen- und eine Knollensellerieprobe hatten eine Summenbelastung zwischen 100 und 200 % (Abb. 112) Die Anteile an HW-, PRP- und SB-Überschreitungen sowie die mittleren Summenbelastungen in den Jahren 2014 bis 2018 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 64, Abb. 108).

In 22 (33 %) der 66 Proben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. In den restlichen 44 Proben wurden maximal 6 Wirkstoffe gleichzeitig gefunden, diese in einer Radieschenprobe (Tab. 62). Seit 2014 war ein Rückgang an Proben ohne Wirkstoffnachweisen festzustellen (Abb. 106). Insgesamt wurden 20 verschiedene Wirkstoffe gefunden. Die 5 am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe waren die Fungizide Boscalid (21 %), Difenoconzol (17 %) und Azoxystrobin (21 %), das Insektizid Chlorpyrifos (8 %), weiters die Fungizide Dimethomorph (6 %), Fludioxinil (6 %) und das Herbizid Linuron (6 %) (Abb. 114). Kein Wirkstoff überschritt die PRP-Obergrenze, Linuron wurden 1 mal in Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze in einer Sellerieprobe nachgewiesen sowie 3 mal in Spuren kleiner 0,01 mg/kg in 2 Sellerie- und 1 Karottenprobe (alle Österreich). Linuron ist mittlerweile nicht mehr in Europa zugelassen.

#### 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

Linuron ist reproduktionstoxisch, kann das Kind im Mutterleib schädigen und kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

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

Im Jahr 2018 wurden 3 Süßkartoffeln (Spanien, USA, Österreich) und 1 Kurkumaprobe (Peru) auf **Chlorat**belastungen untersucht. Eine weitere peruanische Kurkumaprobe wurde auf **Methylbromid** untersucht. Diese Untersuchungen sind nicht in der Multimethode zur Rückstandsanalytik von Pestiziden enthalten und müssen beim Labor gesondert in Auftrag gegeben werden. In der spanischen Süßkartoffelprobe und in der peruanischen Kurkumaprobe wurde Chlorat nachgewiesen. Methylbromid wurde in Kurkuma nicht nachgewiesen.

**Tabelle 62.** Statistik Wurzel- und Knollengemüse Herkünfte 2018

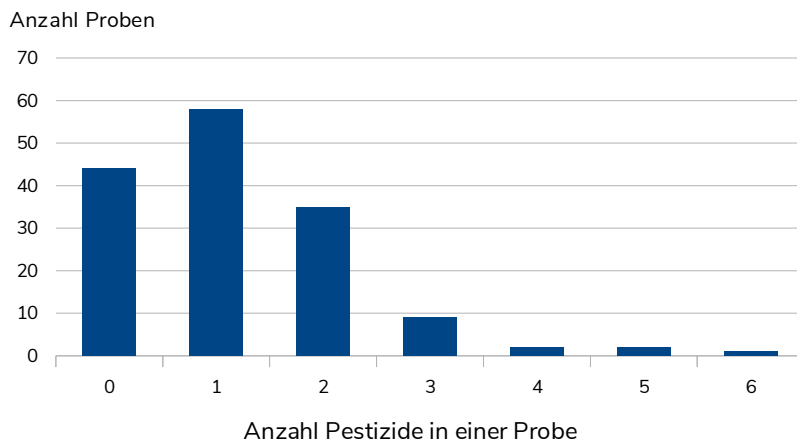
KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Wurzel- u. Knollen- Gemüse</b>	<b>151</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>5,3</b>	<b>15</b>	<b>9,9</b>	<b>53</b>	<b>126</b>	<b>744</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>Bierrettich</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich	5	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12	30	1	1
<b>Ingwer</b>														
Albanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0
China	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0
<b>Karotten</b>														
Österreich	15	-	-	-	-	-	-	-	-	12	15	48	5	1
unbekannt*	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	5	2	0
<b>Kartoffeln</b>														
Frankreich	2	-	-	-	-	-	-	1	50,0	109	106	215	2	0
Israel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0
Österreich	80	-	-	-	-	8	10,0	14	17,5	88	162	744	5	1
Zypern	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Kren (Meerrettich)</b>														
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0
<b>Kurkuma</b>														
Peru	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	1	0
<b>Petersilienwurzeln</b>														
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	5	2	0
<b>Radieschen</b>														
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	1
Österreich	11	-	-	-	-	-	-	-	-	27	44	125	6	2
<b>Sellerie-Knollen</b>														
Österreich	10	-	-	-	-	-	-	-	-	26	38	124	4	1
<b>Süßkartoffel</b>														
Ägypten	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	5	1	0
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0
USA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	16	1	0
<b>Topinambur</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0

\* Produkt aus Convenience-Mischungen. Keine Herkunftsangabe für die Einzelkomponenten

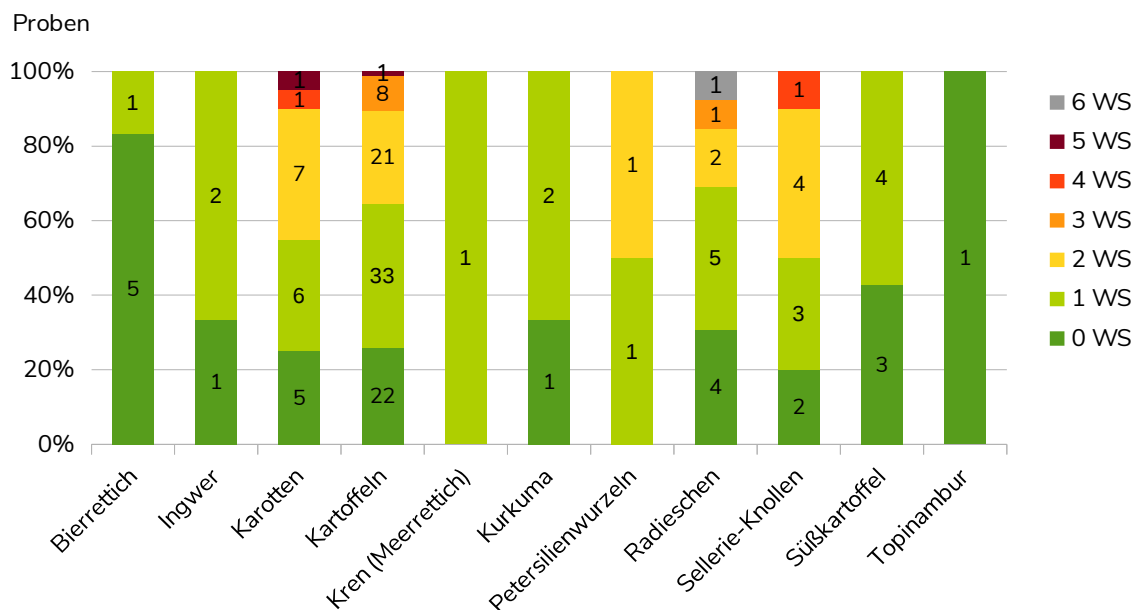
## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

**Tabelle 63.** Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2018. Anzahl (n) und Anteil (%)

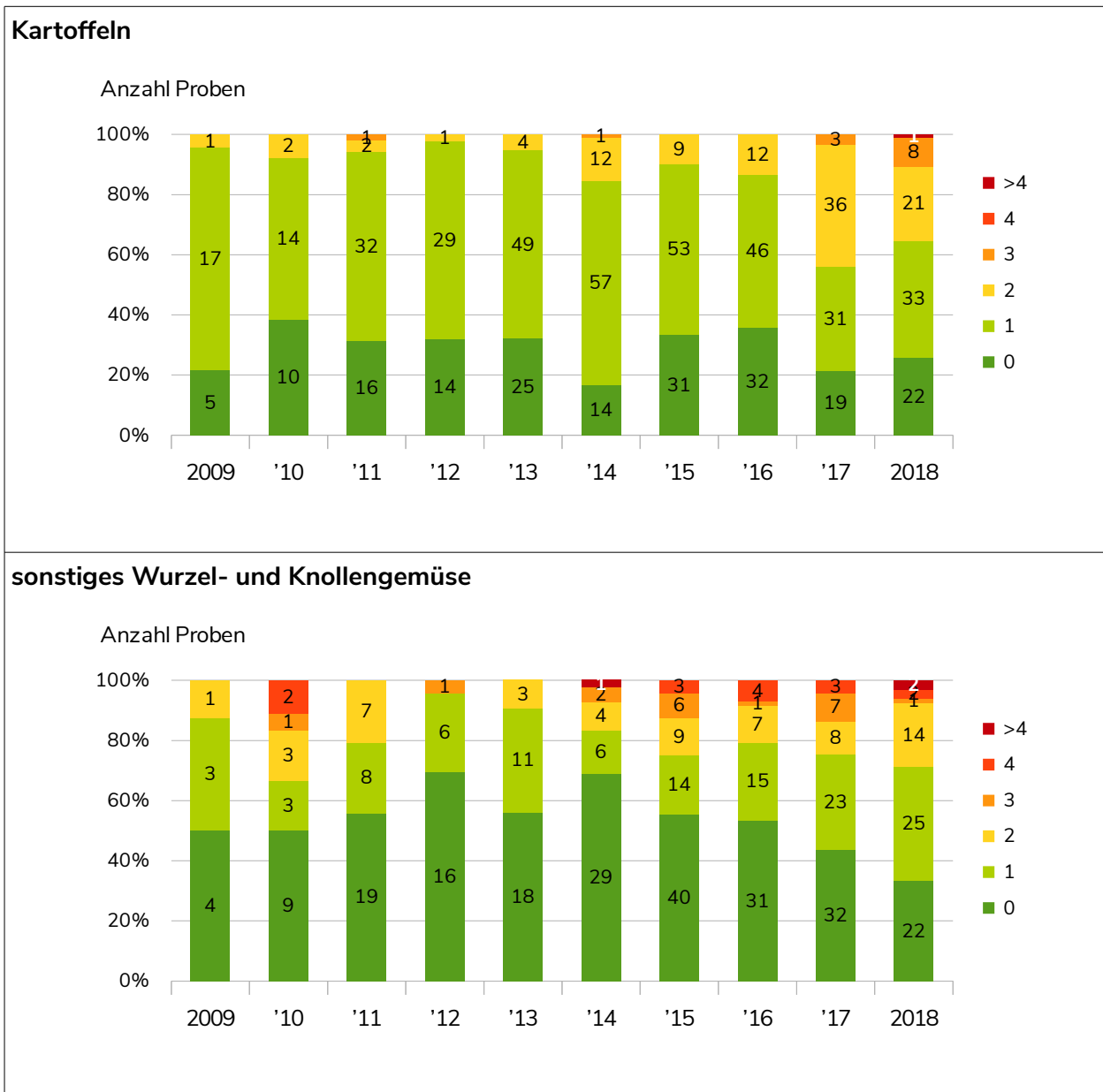
WIRKSTOFF ANZAHL	Wurzel- und Knollengemüse		Kartoffeln		sonstiges WuKn-Gemüse	
	n	%	n	%	n	%
0	44	29,1	22	25,9	22	33,3
1	58	38,4	33	38,8	25	37,9
2	35	23,2	21	24,7	14	21,2
3	9	6,0	8	9,4	1	1,5
4	2	1,3		0,0	2	3,0
5	2	1,3	1	1,2	1	1,5
6	1	0,7		0,0	1	1,5
<b>Gesamt</b>	<b>151</b>	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>100</b>



**Abbildung 104.** Häufigkeit Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Wurzel- und Knollengemüse 2018.



**Abbildung 105.** Häufigkeit Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Wurzel- und Knollengemüse 2018 nach Produkten. Probenanzahl in den Balken.



**Abbildung 106.** Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018.

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



Abbildung 107. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Karotten, Sellerieknollen und Radieschen 2009 bis 2018.



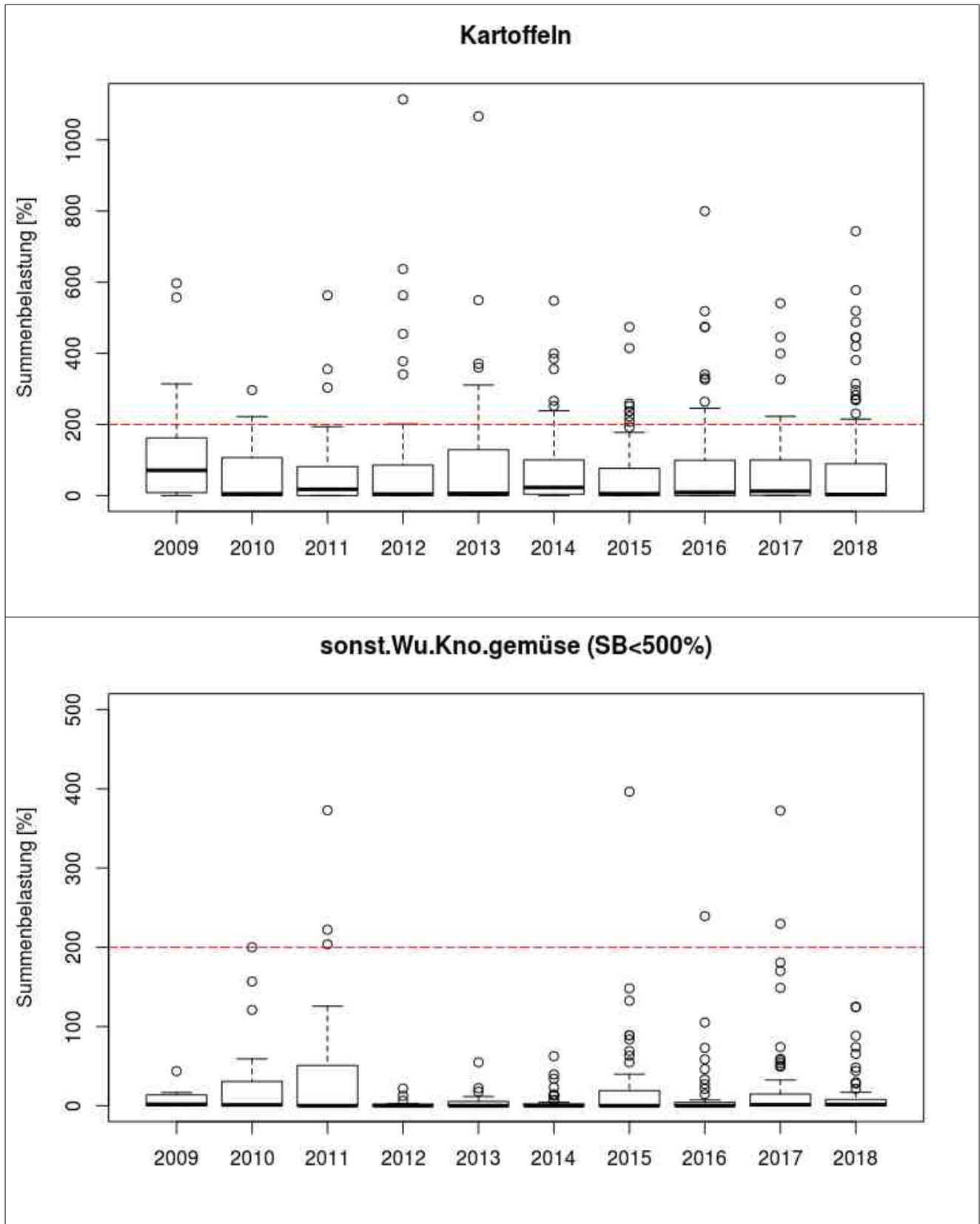
**Tabelle 64.** Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018

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
2017	89	0		1	1,1%	8	9,0%	8	9,0%	66±102	541
2018	85	0		0		8	9,4%	15	17,6%	85±159	744
<i>p</i>	-			ns		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
2017	50	0		2	4,0%	2	4,0%	2	4,0%	110±622	4444
2018	66	0		0		0		0		12±27	125
<i>p</i>	-			ns		ns		ns		ns	

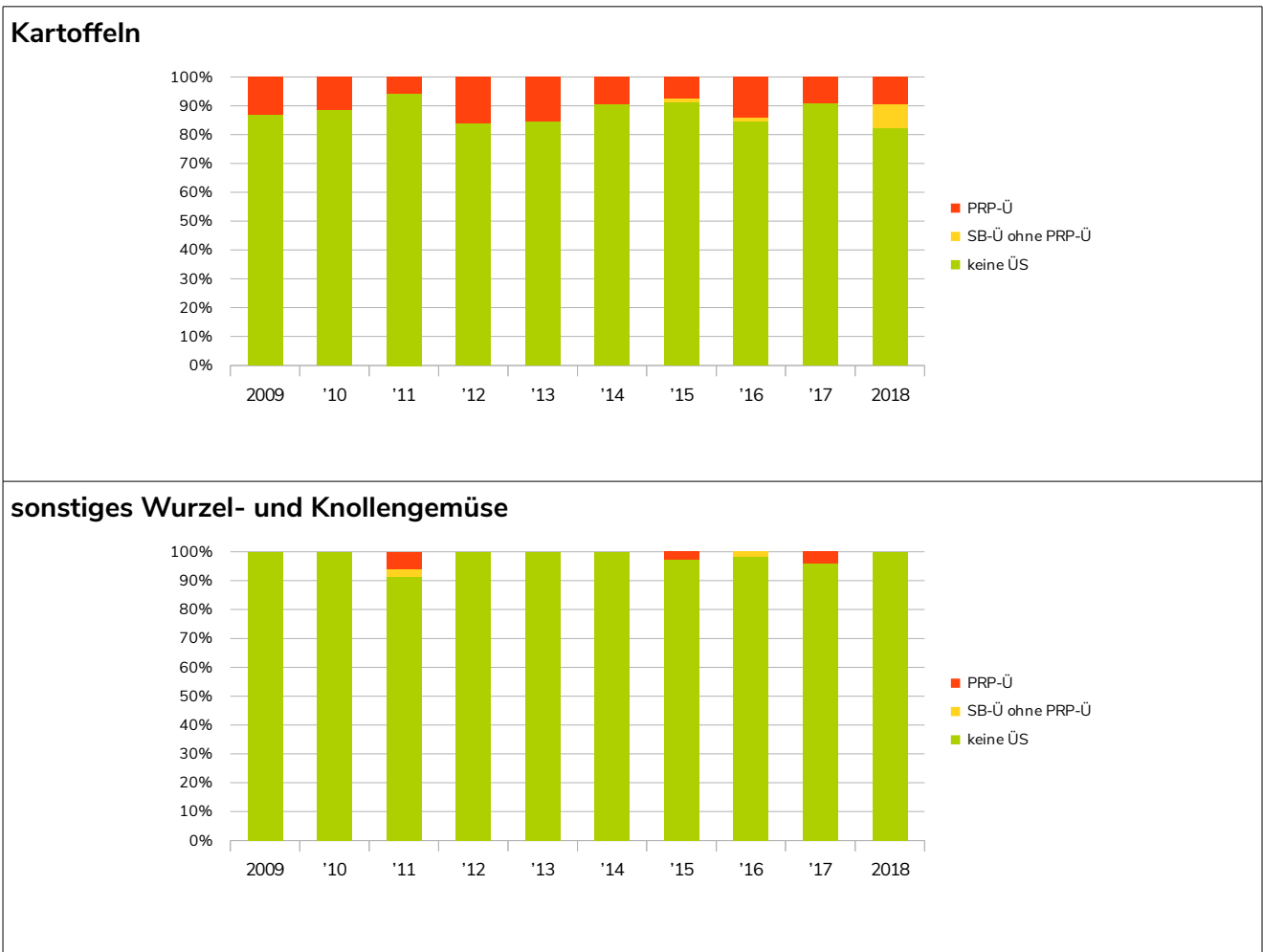
statistischer Vergleich: Kartoffeln 2014 bis 2018, sonstiges Wurzel und Knollengemüse 2014 bis 2018  $p < 0,05$ ; ns...nicht signifikant; -...kein stat. Vergleich möglich. PRO PLANET Kartoffeln gab es von 2011 bis 2017, der Einsatz von Keimhemmungsteln war bei dieser Produktlinie nicht erlaubt.

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

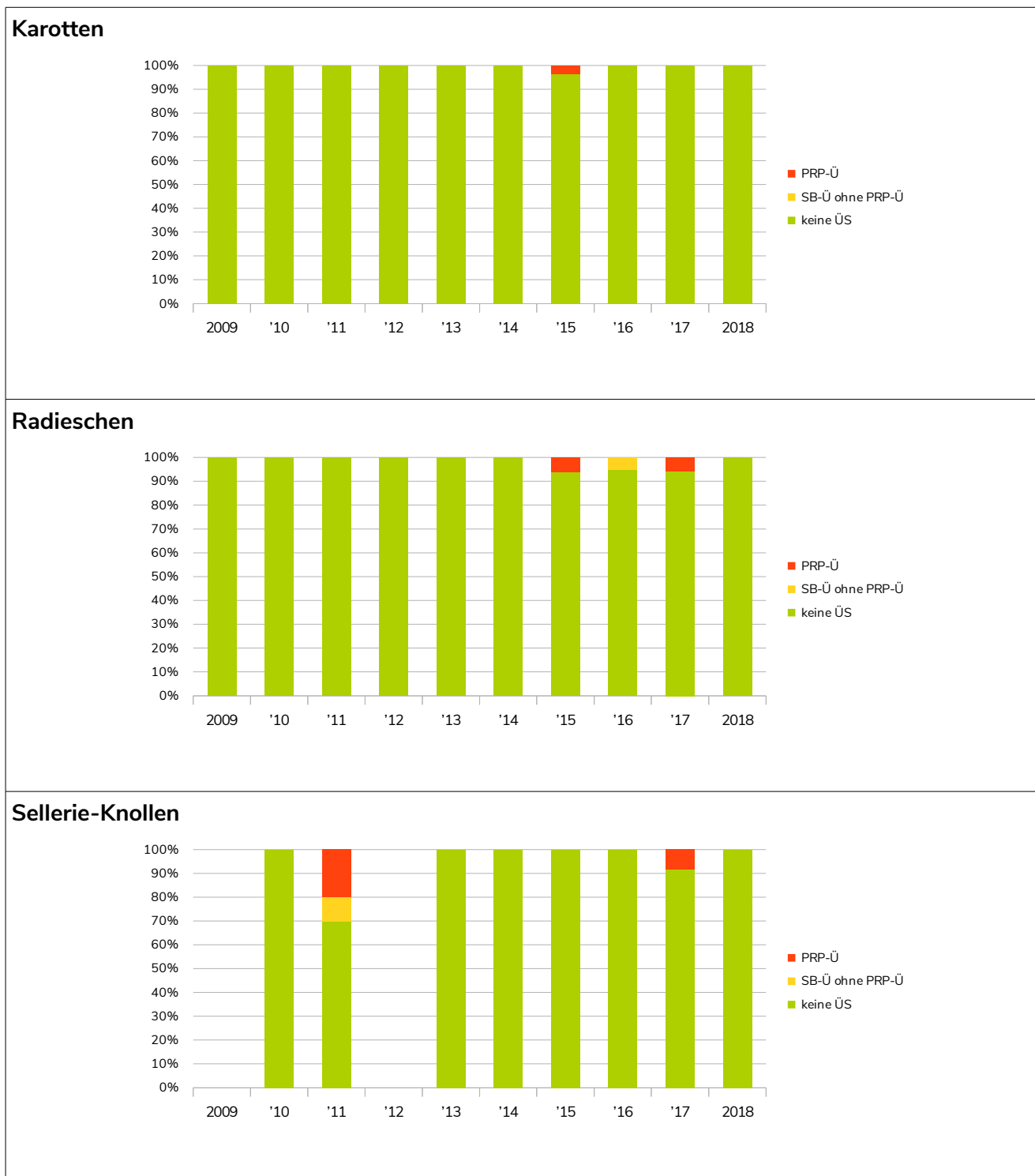


**Abbildung 108.** Summenbelastung Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018. nicht dargestellt 2015 Radieschen SB=1037 % und 2017 Ingwer SB=4444 %



**Abbildung 109.** SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2018 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung).

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



**Abbildung 110.** SB-Überschreitungen (%) Karotten, Kollensellerie und Radieschen 2009 bis 2018 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung).

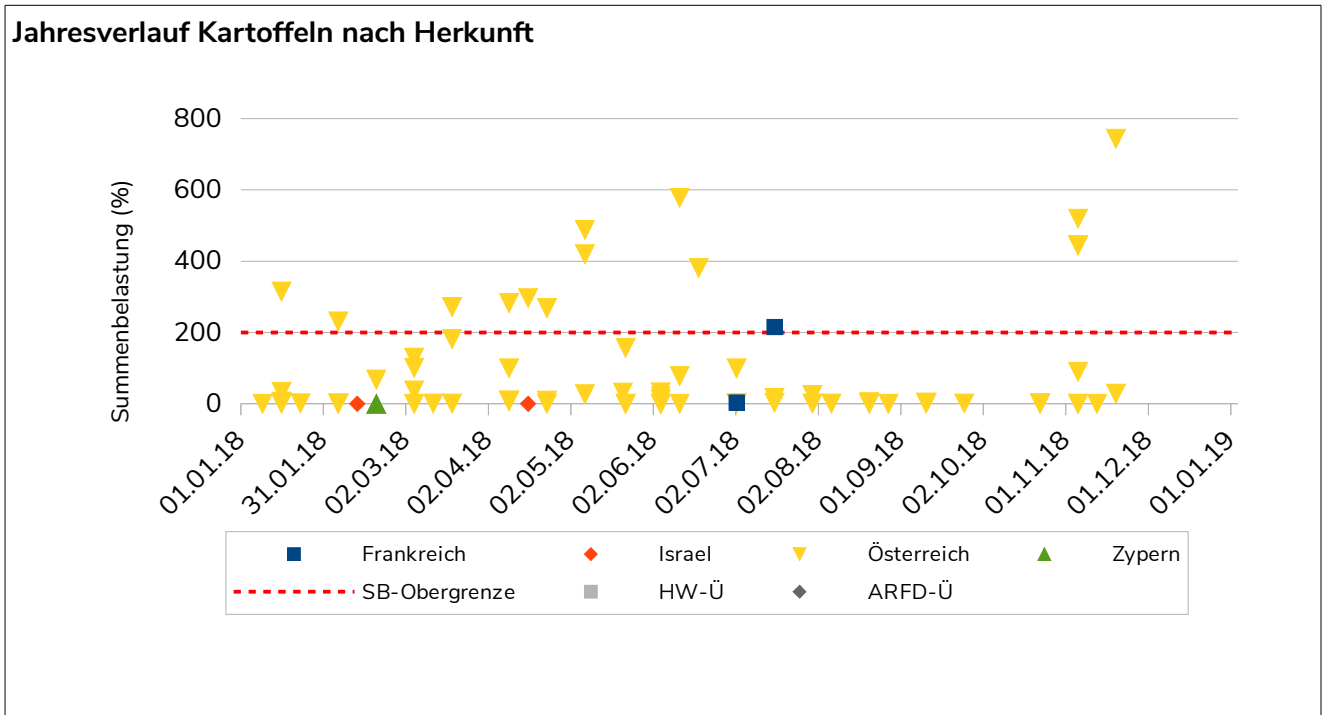


Abbildung 111. Jahresverlauf Kartoffeln 2018 nach Art und Herkunft

4.7 Wurzel- und Knollengemüse

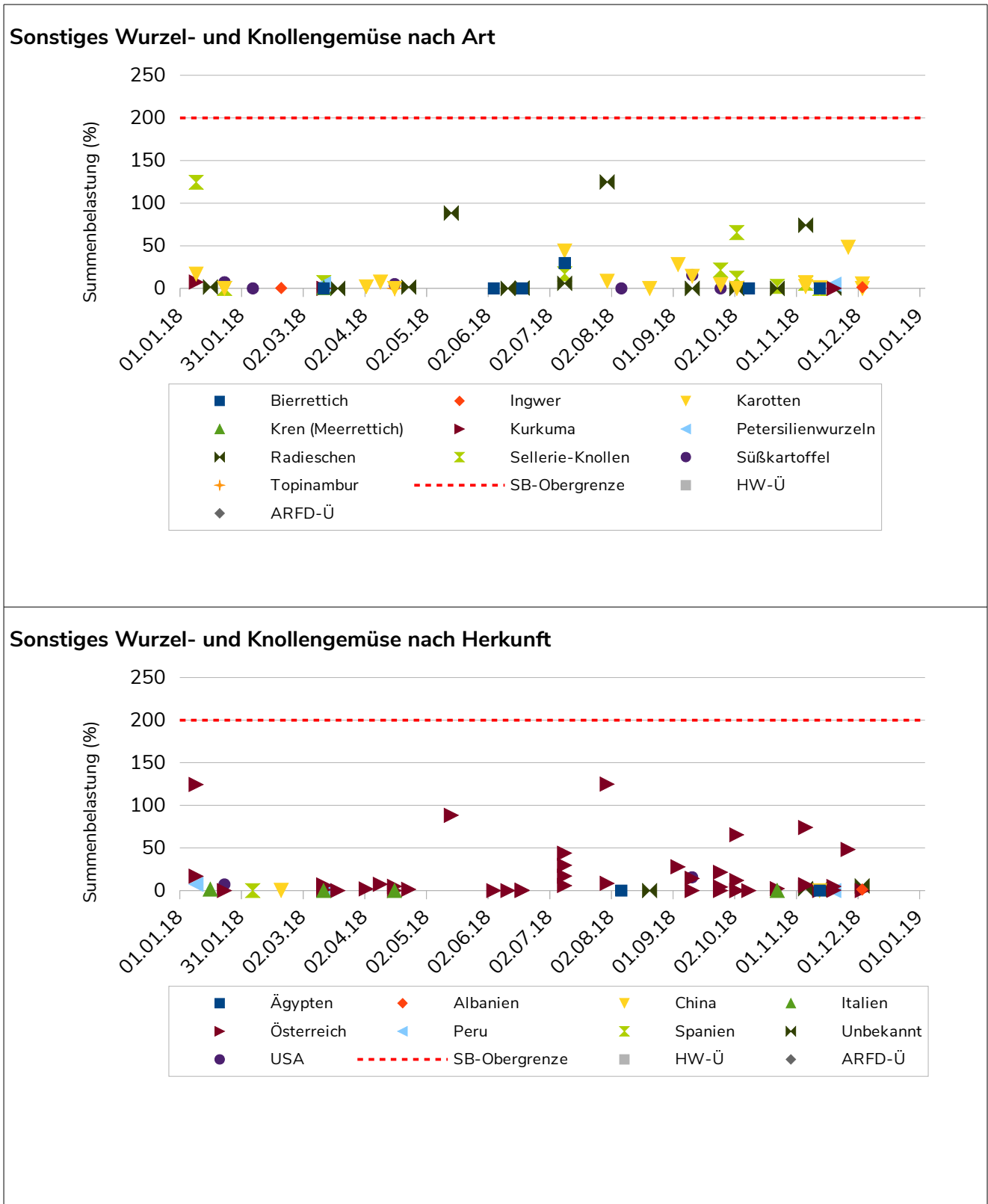
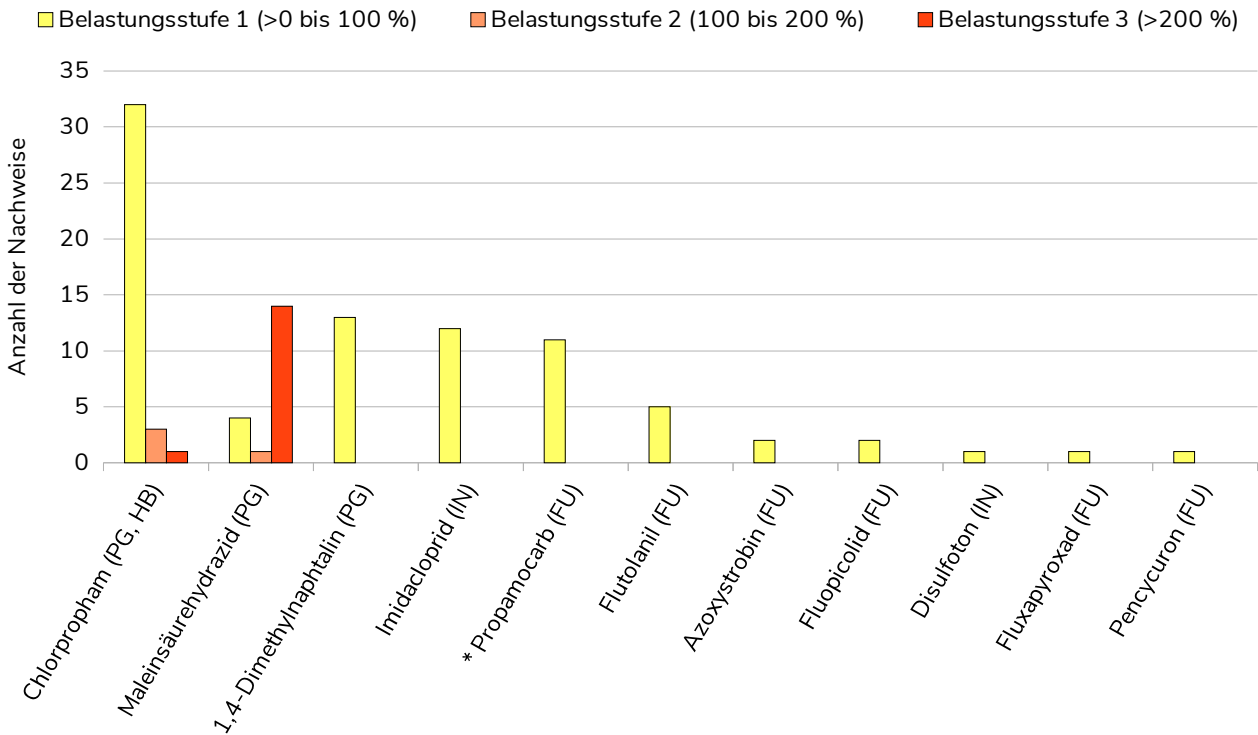
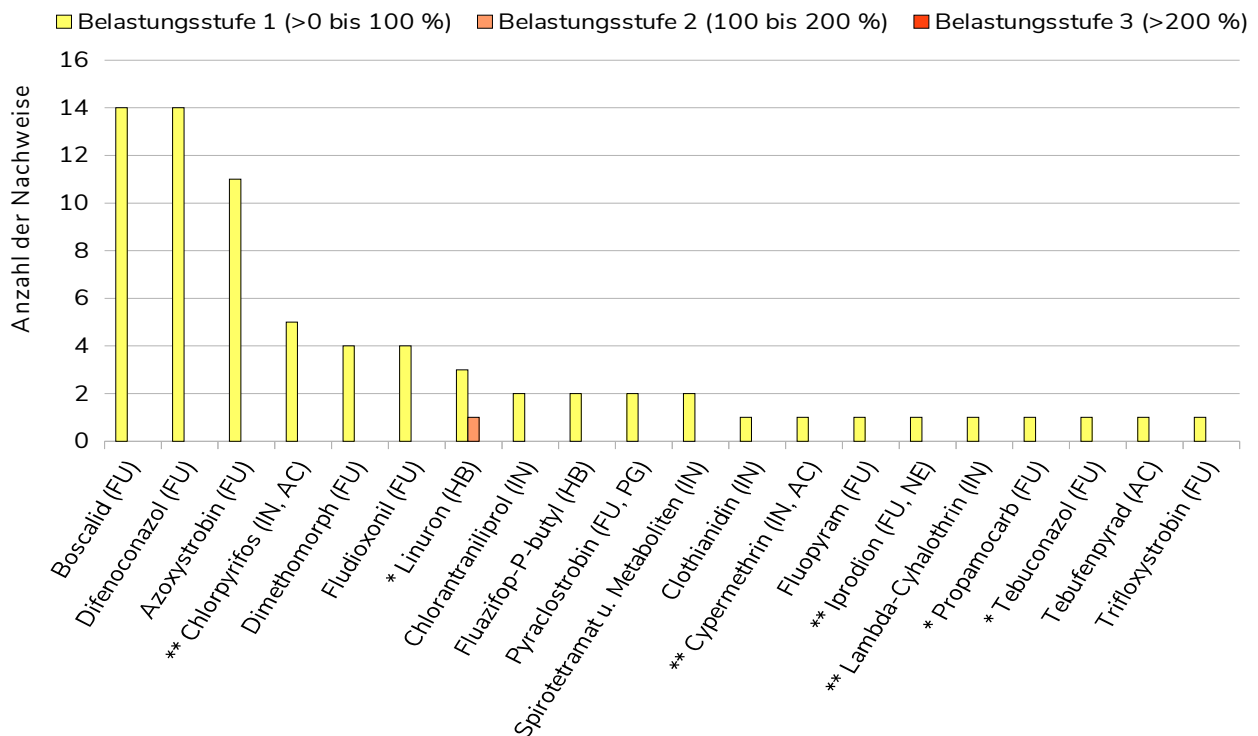


Abbildung 112. Jahresverlauf sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2018 nach Art und Herkunft



**Abbildung 113.** Wirkstoffprofil Kartoffeln 2018

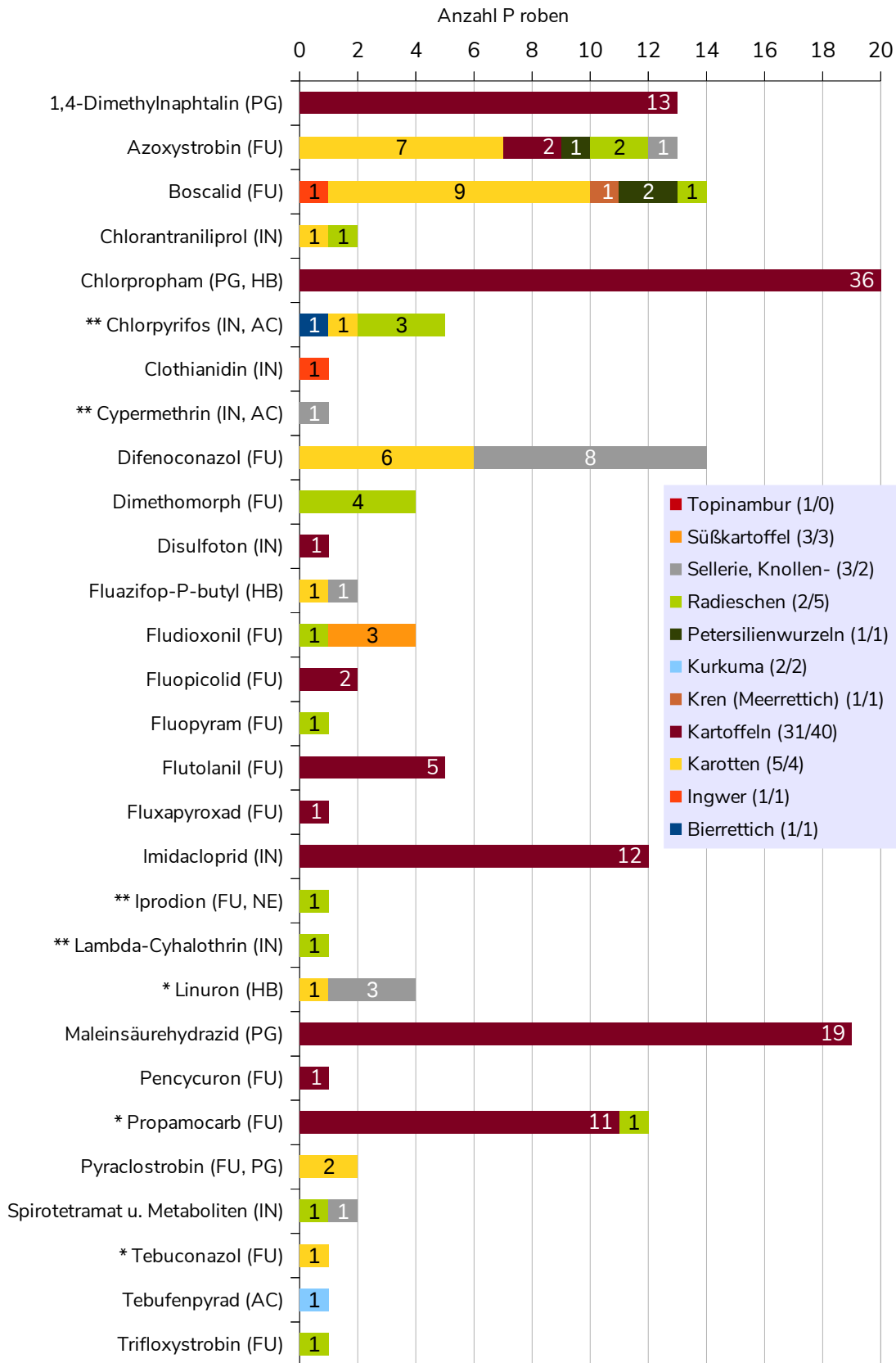
(Nachweise in 63 von 85 untersuchten Proben, 22 Proben ohne Nachweis; FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*..EDC, \*\*...EDC10)



**Abbildung 114.** Wirkstoffprofil sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2018

(Nachweise in 44 von 66 untersuchten Proben, 22 Proben ohne Nachweis; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*..EDC, \*\*...EDC10)

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



**Abbildung 115.** Wirkstoffprofil Wurzel- und Knollengemüse nach Produkten 2018 (Nachweise in 107 von 151 untersuchten Proben, 44 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksame Pestizide, \*\* EDC10; In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen).



## 4.8 Zwiebelgemüse

Im Jahr 2018 wurden aus der Produktgruppe Zwiebelgemüse 68 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, vorwiegend Zwiebeln (37) sowie Frühlingszwiebeln (11), Knoblauch (13) und Schalotten (7). Die Zwiebelproben stammten zum Großteil aus Österreich (44) (Tab. 65, Abb. 118). Die Anzahl der gezogenen Proben für Zwiebelgemüse war groß genug für einen statistischen Vergleich über den Zeitraum 2014 bis 2018 (Tab. 68).

**Tabelle 65.** Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2018

Herkunft	Gesamt	Knoblauch	Schalotten	Zwiebel	Frühlingszwiebel
<b>Gesamt</b>	<b>68</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>37</b>	<b>11</b>
Ägypten	1	1			
Australien	1			1	
China	3	3			
Frankreich	7		7		
Italien	3			1	2
Österreich	44	5		30	9
Österreich/Australien	1			1	
Spanien	4	4			
unbekannt	4			4	

### Überschreitungen

Im Jahr 2018 gab es 4 **SB-Überschreitungen** (6 %), die alle durch **PRP-Überschreitungen** verursacht wurden (Tab. 66, Tab. 68). Es wurde keine **ARfD-**, und **HW-Überschreitung** festgestellt (Tab. 66, Tab. 68). Im Vorjahr gab es noch doppelt so viele Überschreitungen. Bei Zwiebeln kam 2018 zu keinen Überschreitungen. Die Überschreitungen wurden von 4 Schalotten (57 %) verursacht (Tab. 68). Alle **PRP-Überschreitungen** waren auf den Keimhemmer Maleinsäurehydrazid zurückzuführen (Abb. 119).

Die mittlere **Summenbelastung** des untersuchten Zwiebelgemüses lag bei 52 % und war niedriger als im Vorjahr 2017 mit 62 %. Die maximale SB bei 370 % (Tab. 66), die bei Schalotten aus Frankreich festgestellt wurde.

Der Anteil an Proben mit PRP- oder SB-Überschreitungen war in den Jahren 2014 bis 2018 statistisch nicht signifikant verschieden, ebenso gab es keinen signifikanten Unterschied der mittleren Summenbelastung zwischen den Jahren 2015 bis 2017 (Tab. 68, Abb. 117).

## 4.8 Zwiebelgemüse

Bei Zwiebelgemüse kommt es hauptsächlich bei Zwiebeln zu Überschreitungen. Zwiebel sind zwar selten mit Pestiziden belastet, der Wirkstoff, der zu Rückständen und Überschreitungen führen kann, ist jedoch das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid. Der Großteil der seit dem Jahr 2009 untersuchten Knoblauchproben war ohne Pestizidbelastungen und Frühlingszwiebeln wiesen meist nur geringe Rückstände auf.

### Pestizidnachweise

Es wurden alle 37 Zwiebeln auf Maleinsäurehydrazid und 23 zusätzlich mit der Multimethode auf Pestizide untersucht, die Schalotten wurden auf Maleinsäurehydrazid und bis auf eine zusätzlich mit der Multimethode auf Pestizide untersucht. 9 der 13 Knoblauchproben wurde zur Multimethode zusätzlich auf Maleinsäurehydrazid und 1 zusätzlich auf Methylbromid untersucht und die Frühlingszwiebeln wurde ausschließlich mit der Multimethode auf Pestizide untersucht.

In 30 (44 %) Zwiebelgemüseproben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen (Tab. 67). Maximal wurde 4 Pestizide in den Proben gefunden, in Frühlingszwiebeln aus Italien. Insgesamt wurden in Zwiebelgemüse 14 verschiedene Pestizide nachgewiesen (Abb.119).

In 16 der 37 untersuchten **Zwiebeln** wurde Maleinsäurehydrazid nachgewiesen. Weiters wurden das Fungizid Boscalid, das Insektizid Imidacloprid (Neonicotinoid) und das Herbizid Pendimethalin nachgewiesen (Abb.119).

**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.

Maleinsäurehydrazid wurde ebenfalls in 6 der 7 untersuchten Schalottenproben gefunden sowie in 2 der 9 untersuchten Knoblauchproben. In den **Schalotten** wurden zusätzlich je

1 mal die Fungizide Dimethomorph und Propamocarb gefunden und im **Knoblauch** je 1 mal die Fungizide Azoxystrobin und Prochloraz sowie das Insektizid Chlorpyrifos (Abb.119).

In den 11 untersuchten **Frühlingszwiebeln** wurden in 9 Proben 8 verschiedene Pestizide nachgewiesen, darunter die Fungizide Dimethomorph (5), Boscalid (3), Azoxystrobin (1), Benalaxyl (1), Cyprodinil (1), Fludioxonil (1), Fluopyram (1) und Pyraclostrobin (1) (Abb. 119).

Die **PRP-Obergrenze** wurde 4-mal durch das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid überschritten, in 3 Zwiebeln (Österreich) und in 4 Schalotten (3 Frankreich, 1 Österreich). Die

restlichen Pestizide wurden in Konzentrationen kleiner 100 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen (Abb. 119).

## EDC WIRKSTOFFE

2018 wurden in Zwiebelgemüse 14 Wirkstoffen nachgewiesen, davon sind 3 **endokrin wirksame Pestizide**, darunter das EDC10-Pestizid Chlorpyrifos das in einem spanischen Knoblauch gefunden wurde. Die beiden EDC Pestizide Prochloraz und Propamocarb wurden in Schalotten aus Frankreich nachgewiesen (Abb.119).

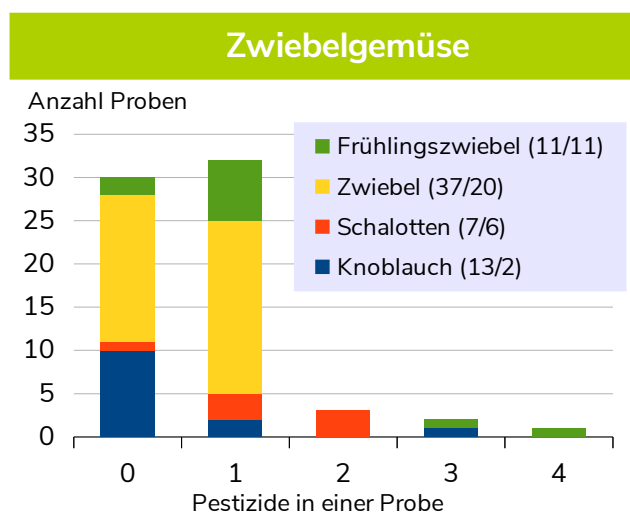
**Tabelle 66.** Statistik Zwiebelgemüse 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Zwiebelgemüse</b>	<b>68</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>5,9</b>	<b>4</b>	<b>5,9</b>	<b>52</b>	<b>86</b>	<b>370</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Zwiebel</b>	<b>37</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>42</b>	<b>55</b>	<b>193</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Frühlingszwiebel	11	-	-	-	-	-	-	-	-	9	19	68	1	0
<b>Schalotten</b>	<b>7</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>57,1</b>	<b>4</b>	<b>57,1</b>	<b>220</b>	<b>122</b>	<b>370</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Knoblauch	13	-	-	-	-	-	-	-	-	25	60	193	3	2
<b>HERKUNFT</b>														
<b>Zwiebel</b>														
Australien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Österreich</b>	<b>30</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>3,3</b>	-	-	<b>48</b>	<b>59</b>	<b>193</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Österreich/Australien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	57	0	57	1	0
unbekann*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	15	26	59	1	0
<b>Frühlingszwiebel</b>														
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	39	41	68	4	0
Österreich	7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	9	1	0
<b>Knoblauch</b>														
Ägypten	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
China	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	1	0
Österreich	5	-	-	-	-	-	-	-	-	39	77	193	1	0
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33	58	133	3	2
<b>Schalotten</b>														
<b>Frankreich</b>	<b>7</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>57,1</b>	<b>4</b>	<b>57,1</b>	<b>220</b>	<b>122</b>	<b>370</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

## 4.8 Zwiebelgemüse

**Tabelle 67.** Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2018

WIRKSTOFF ANZAHL	Zwiebelgemüse		Zwiebel		Frühlingszwiebel		Knoblauch		Schalotten	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	30	44,1	17	45,9	2	18,2	10	76,9	1	14,3
1	32	47,1	20	54,1	7	63,6	2	15,4	3	42,9
2	3	4,4	-	-	-	-	-	-	3	42,9
3	2	2,9	-	-	1	9,1	1	-	-	-
4	1	1,5	-	-	1	9,1	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>68</b>	<b>100</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>92</b>	<b>7</b>	<b>100</b>



**Abbildung 116.** Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2018

**Tabelle 68.** Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2009 bis 2018

Probe-jahr	Proben-anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
Zwiebelgemüse											
2009*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3 ± 4	6
2010**	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0 ± 0	0
2011	42	0	0	0	0	1	2,4%	1	2,4%	11 ± 47	293
2012	34	0	0	0	0	1	2,9%	1	2,9%	13 ± 51	287
2013	36	0	0	0	0	1	2,8%	0	0	17 ± 43	194
2014	50	0	0	1	2,0%	7	14,0%	5	10,0%	85 ± 261	1749
2015	41	0	0	0	0	3	7,3%	2	4,9%	32 ± 71	299
2016	44	0	0	0	0	6	13,6%	3	6,8%	42 ± 88	431
2017	63	0	0	0	0	7	11,1%	7	11,1%	62 ± 110	593
2018	68	0	0	0	0	4	5,9%	4	5,9%	52 ± 86	370
<b>p</b>		-		ns		ns		ns		ns	

\* Zwiebeln wurden nicht beprobt; \*\* Frühlingszwiebeln wurden nicht beprobt; statistischer Vergleich Zwiebelgemüse 2014 bis 2018.  $p < 0,05$ ; ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich

**Tabelle 69.** Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse, Produkte 2009 bis 2018

Probe- jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
<b>Zwiebeln</b>											
2010	2	0		0		0		0		0 ± 0	0
2011	35	0		0		1	2,9%	1	2,9%	13 ± 50	293
2012	26	0		0		1	3,8%	1	3,8%	17 ± 57	287
2013	26	0		0		1	3,8%	0		23 ± 48	194
2014	32	0		0		4	12,5%	2	6,3%	41 ± 66	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
2017	31	0		0		3	9,7%	3	9,7%	63 ± 85	320
2018	37	0		0		0		0		52 ± 86	193
<i>p</i>	-	-		-		ns		ns		ns	
<b>Frühlingszwiebel</b>											
2009	1	0		0		0		0		6 ± 0	6
2011	3	0		0		0		0		3 ± 4	9
2012	8	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
2017	12	0		0		0		0		11 ± 28	103
2018	11	0		0		0		0		9 ± 20	68
<b>Knoblauch</b>											
2009	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
2010	2	0		0		0		0		0 ± 0	0
2011	4	0		0		0		0		0 ± 0	0
2013	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
2015	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
2016	9	0		0		1	11,1%	1	11,1%	62 ± 137	431
2017	10	0		0		0		0		7 ± 22	74
2018	13	0		0		0		0		25 ± 62	193
<b>Schalotten</b>											
2015	3	0		0		0		0		5 ± 9	16
2016	1	0		0		0		0		89 ± 0	89
2017	10	0		0		4	40,0%	4	40,0%	173 ± 194	593
2018	7	0		0		4	57,1%	4	57,1%	220 ± 131	370

## 4.8 Zwiebelgemüse

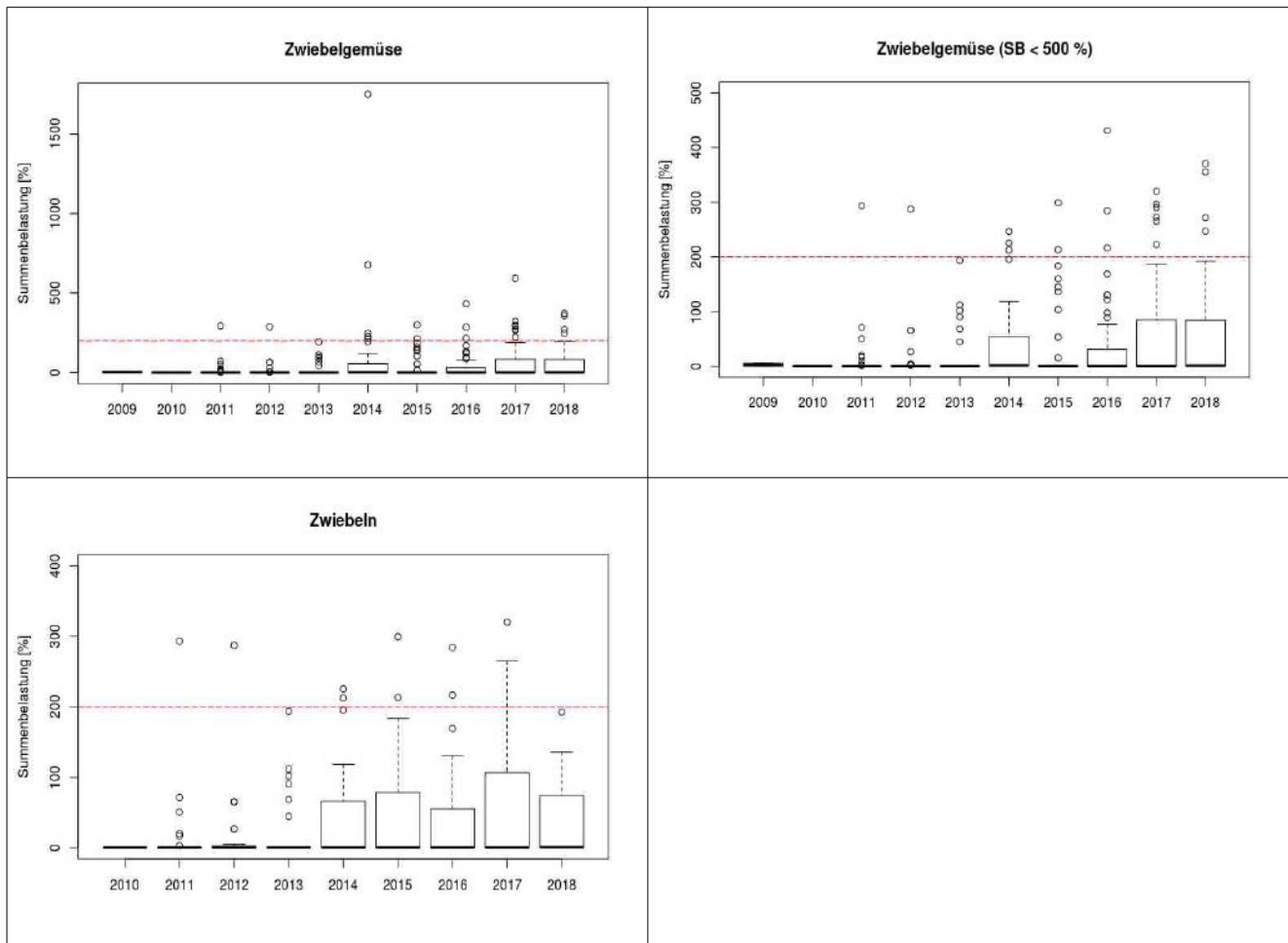


Abbildung 117. Summenbelastung Zwiebelgemüse 2013 bis 2018

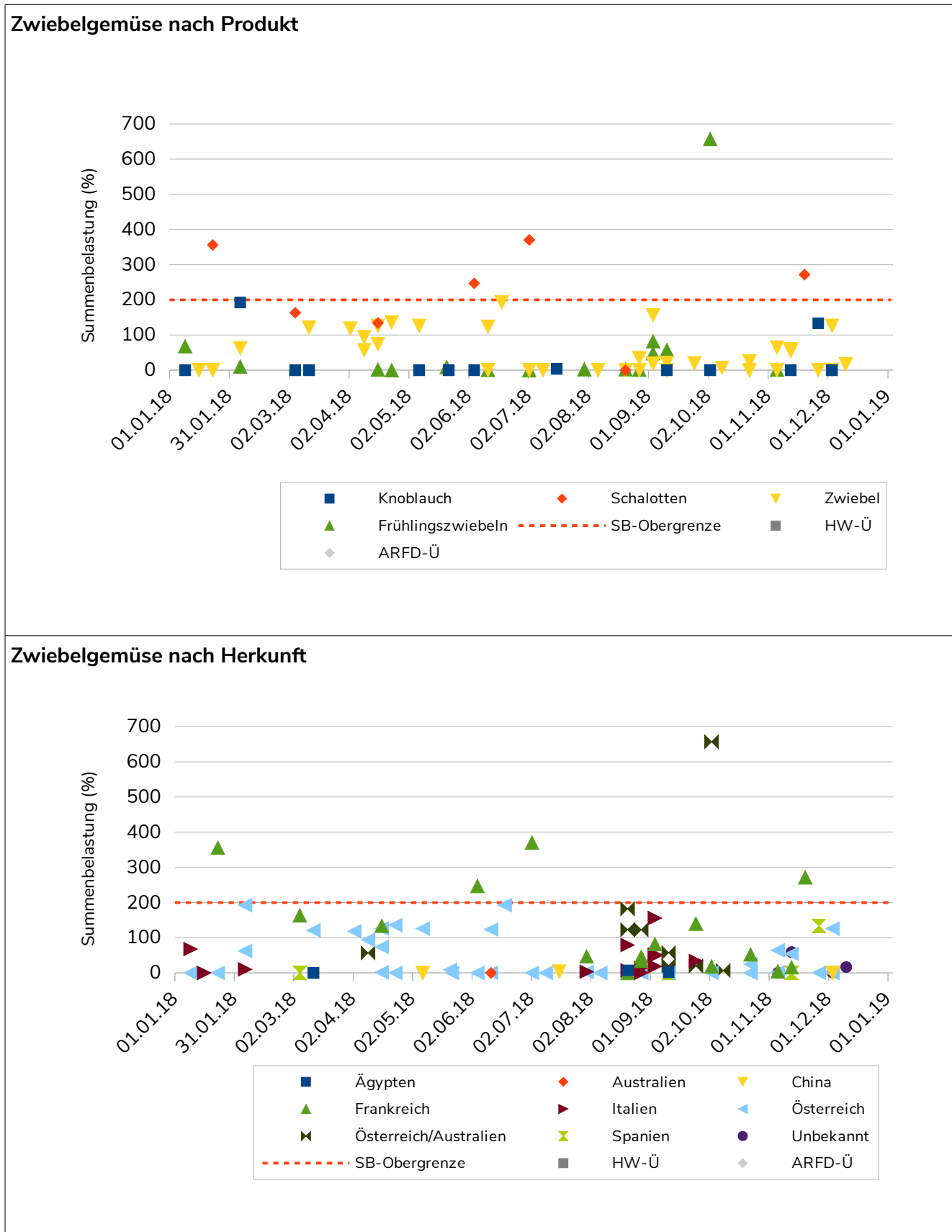
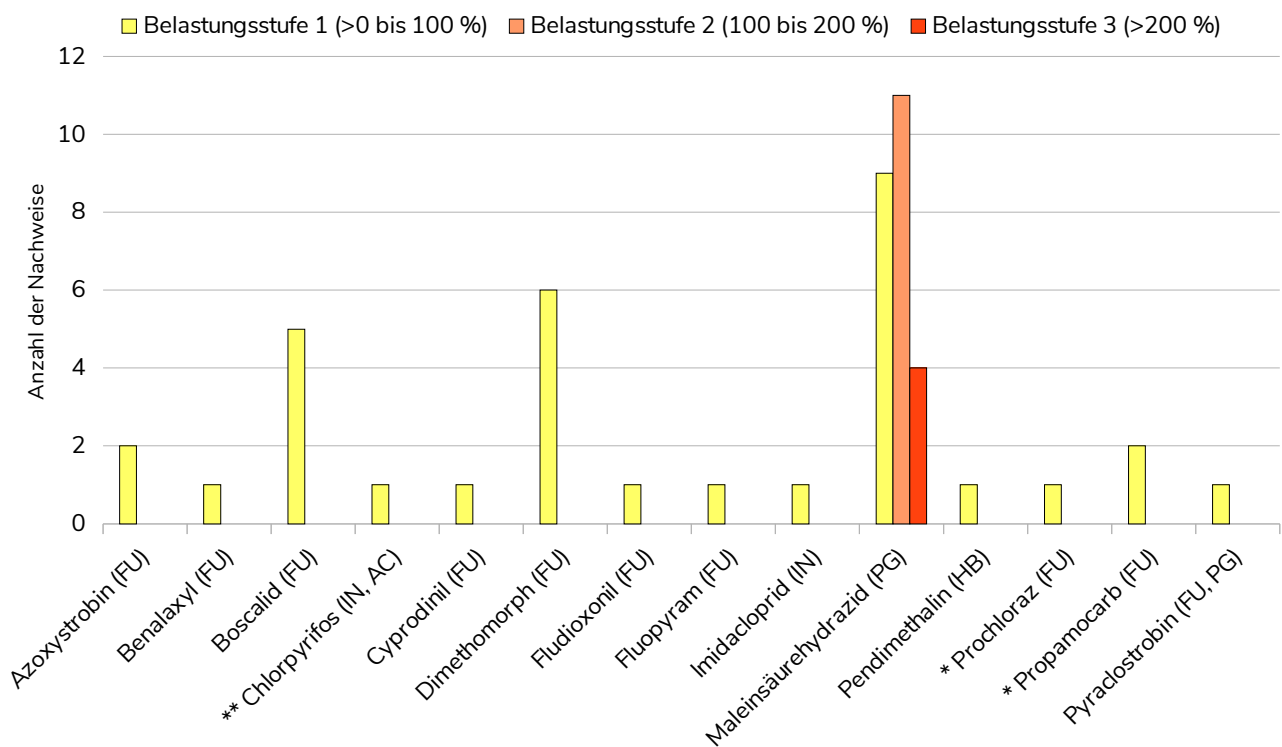
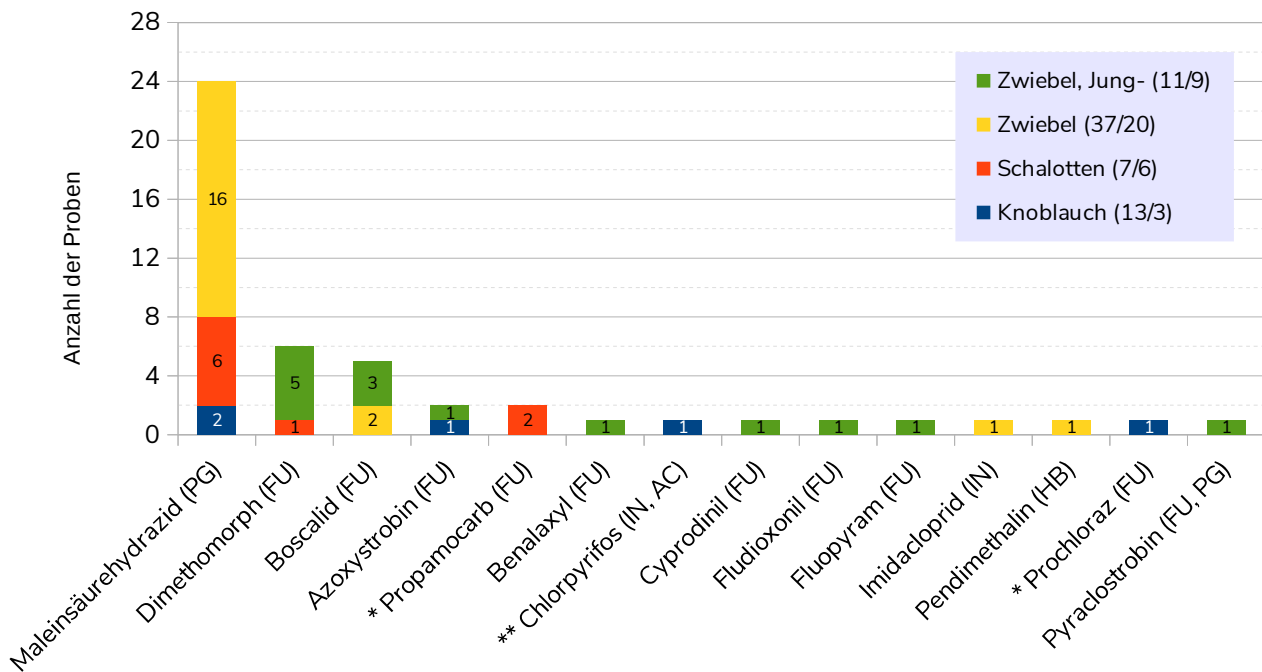


Abbildung 118. Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2018 nach Produkt und Herkunft

## 4.8 Zwiebelgemüse



**Abbildung 119.** Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2018

(Nachweise in 30 von 68 untersuchten Proben, 30 Proben ohne Nachweise; FU=Fungizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, Wirkstoffe mit \* sind potentiell endokrin wirksame Pestizide, \*\*...EDC10).



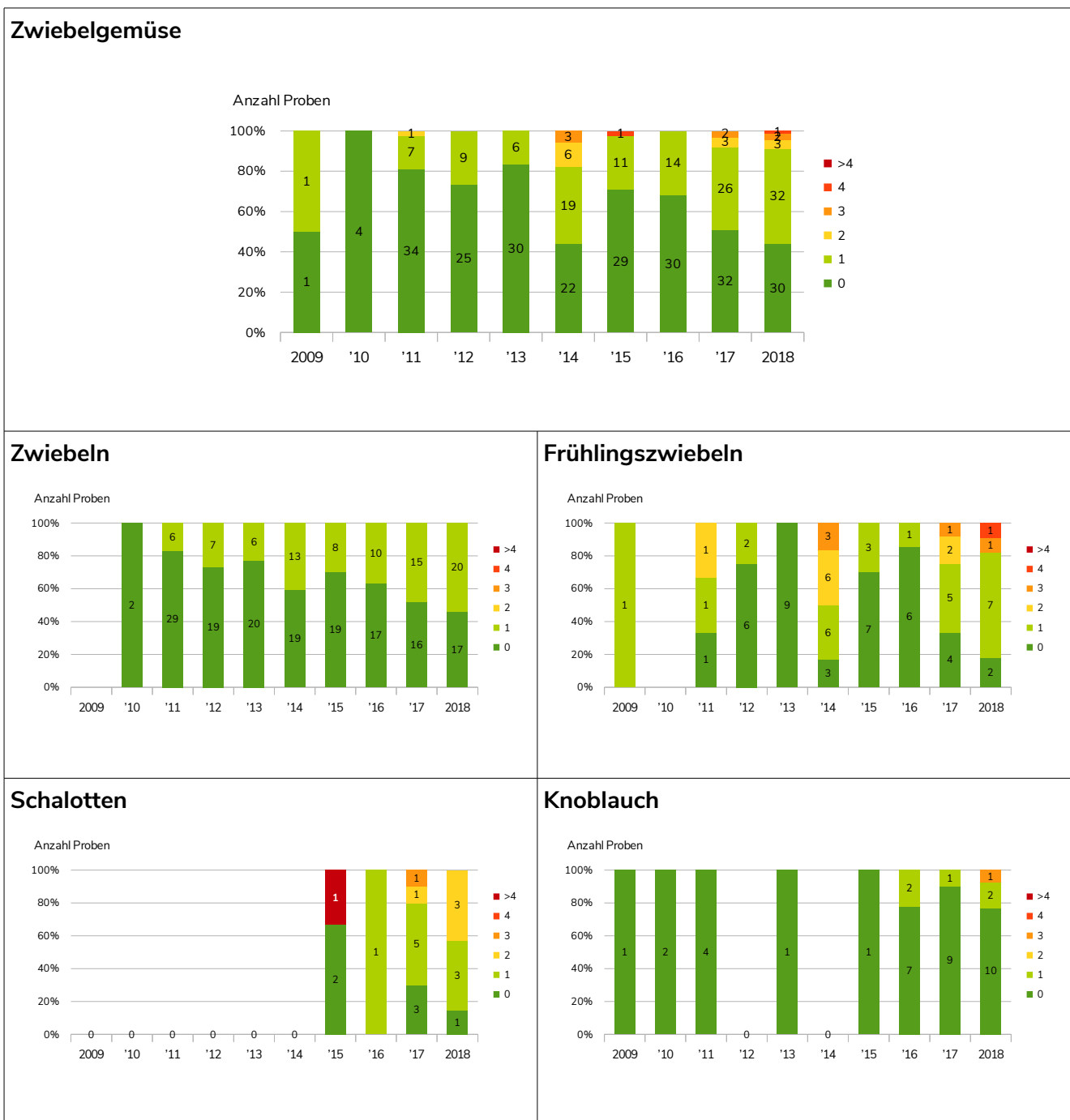
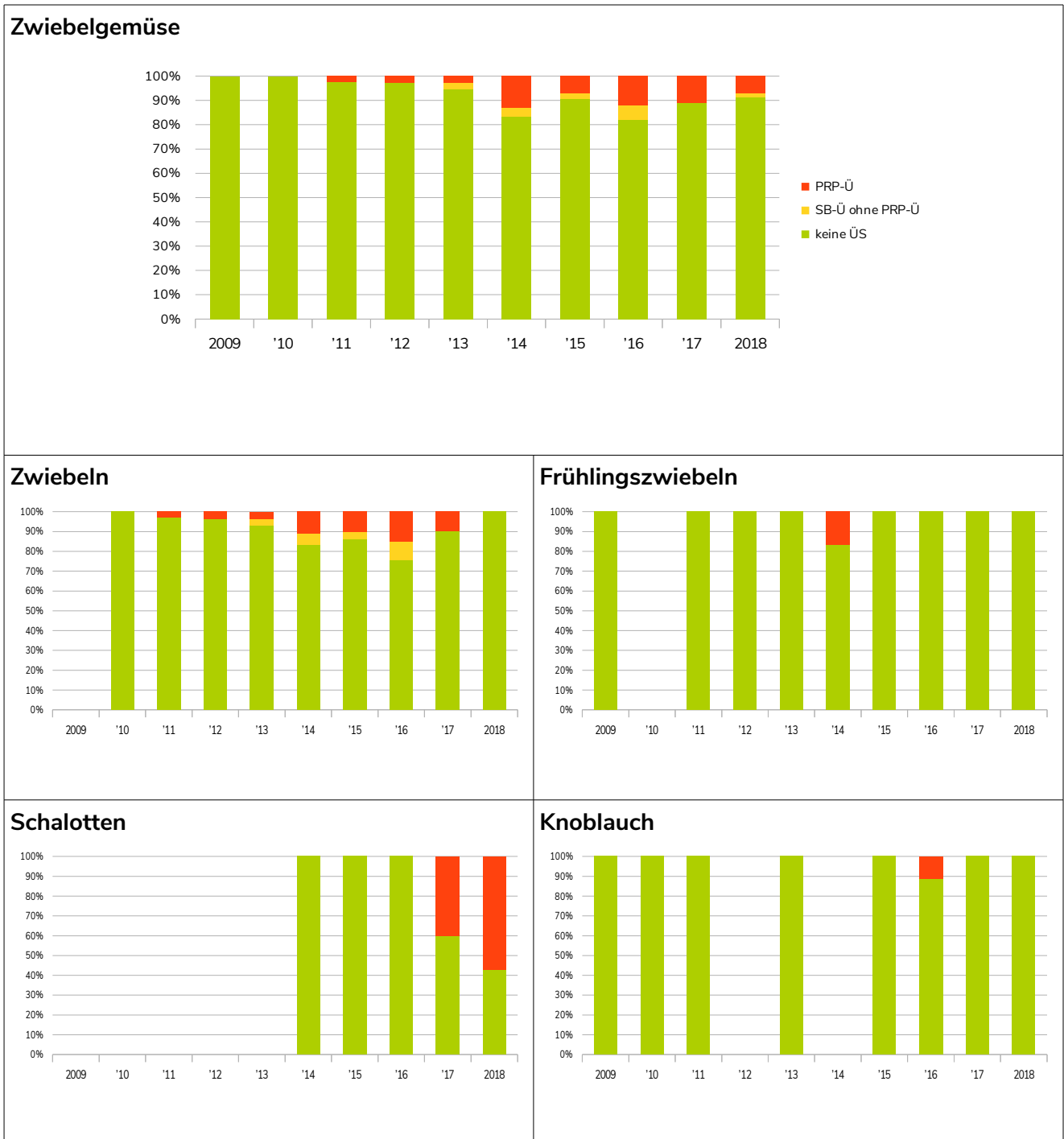


Abbildung 120. Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefunden Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2018

## 4.8 Zwiebelgemüse



**Abbildung 121.** SB-Überschreitungen (%) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2018  
 grün = keine Überschreitung, gelb = Summenbelastungs-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung

## 4.9 Fruchtgemüse

Im Jahr 2018 wurden insgesamt 143 Fruchtgemüseproben auf Pestizidrückstände untersucht. Es wurden vor allem Tomaten- (40) und Paprikaprobe (32) untersucht, weiters wurden 18 Gurken, 10 Zucchini, 13 Zuckermelonen, 7 Wassermelonen sowie Chilis, Pfefferoni, Kiwanos, Kürbisse, Physalis, Melanzani, Mais und Babymais beprobt. Der Großteil der Proben stammte aus Österreich (56) und Spanien (39) sowie aus Italien (9) und Marokko (8) (Tab. 70, Abb. 127).

Eine statistische Analyse wurde für die gesamte Kategorie Fruchtgemüse und für Tomaten für den Zeitraum 2014 bis 2018 durchgeführt, für Paprika für den Zeitraum 2016 bis 2018 (Tab. 74).

**Tabelle 70.** Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2018

HERKUNFT	Gesamt	Kürbisgewächse mit genießbarer Schale		Kürbisgewächse mit ungenießbarer Schale				Nachtschattengewächse					Zuckermais		
		Gurken	Zucchini	Kürbis	Kiwanos	Wassermelonen	Zuckermelonen	Paprika	Pfefferoni	Chilis	Tomaten	Physalis	Melanzani	Mais	Babymais
<b>Gesamt</b>	<b>143</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Brasilien	5					1	4								
Deutschland	1							1							
Italien	9		1			1	4				3				
Kolumbien	3											3			
Marokko	8							4	1		3				
Niederlande	3							1			2				
Österreich	56	9	1	1	1	1		14	1	1	24		2	1	
Österreich/Italien	1		1												
Österreich/Niederlande	1							1							
Polen	1		1												
Senegal	1														1
Spanien	39	9	4			3	5	6	4		6		2		
Spanien/Israel	1									1					
Thailand	1														1
Tunesien	2										2				
Ungarn	5					1		4							
unbekannt*	6		2					1		1				2	

\*unbekannt: aus Convenience Mischungen. Eine genaue Herkunftangabe der Einzelbestandteile ist nicht bekannt.

### Überschreitungen

Bei den 143 untersuchten Proben der Kategorie Fruchtgemüse wurden keine **ARfD-Überschreitung**, 1 (0,7 %) **HW-** und 2 (1,4 %) **SB-Überschreitungen**, von denen 1 (0,7 %) auf eine **PRP-Überschreitung** zurückzuführen waren, festgestellt (Tab. 71). Die HW-Überschreitung wurde von einer Cherry-Tomate aus Italien verursacht.

## 4.9 Fruchtgemüse

2018 betrug die mittlere **Summenbelastung** 21 % (2017: 49 %, 2016: 30 %), die maximale 333 %. Diese wurde bei der italienischen Cherry-Tomate festgestellt (Tab. 71, Abb. 128, Abb. 129) festgestellt. Die zweite **SB-Überschreitung** wurde durch eine Gurkenprobe aus Spanien verursacht (Abb. 128, Abb. 129).

Bei nur 4 weiteren Proben lag die Summenbelastung zwischen 100 % und 200 %, davon 1 Cherry-Tomate (Tunesien), 1 Tomaten (Spanien), 1 Pfefferoni (Spanien) und 1 Zuckermelone (Italien). Alle übrigen 137 (96 %) Proben hatten eine SB unter 100 % (Abb. 127).

Die Beanstandungen sowie die mittlere Summenbelastung waren bei Fruchtgemüse im Zeitraum 2009 bis 2018 auf einem sehr niedrigen Niveau. Die Anteile an SB-Überschreitungen lagen zwischen 6 % und 0 % und die mittlere Summenbelastung zwischen 15 % und 56 %. Bei Tomaten aus Italien und Marokko kann es vereinzelt zu HW- und ARfD-Überschreitungen kommen (Tab. 74, Abb. 125). Die Anteile an HW-, ARfD-, SB- und PRP-Überschreitungen sowie die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2014 bis 2018 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 74, Abb. 125).

### **Pestizidrückstände**

In 46 (32 %) von insgesamt 143 untersuchten Fruchtgemüseproben wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 62 Proben (42 %) kam es zu Mehrfachrückständen. Der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen stieg seit dem Jahr 2013 von 28 % auf 43 % stetig an, während der Anteil an Proben ohne Pestizidrückständen sank. Maximal wurden 9 verschiedene Wirkstoffe gefunden, in Tomaten (Tab. 73, Abb. 126) aus Spanien. Die Summenbelastung dieser Probe betrug 171 %.

In den gesamten Fruchtgemüseproben wurden 60 verschiedene Pestizide nachgewiesen (Abb. 128, Tab 75). Das Insektizid Chlorpyrifos überschritt bei Cherry-Tomaten aus Italien den **gesetzlichen Höchstwert** (310%, HW=0,01 mg/kg) und die **PRP-Obergrenze**. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Flutriafol (Pfefferoni, Spanien) und Propamocarb (Gurken, Spanien) gefunden sowie das Insektizid/Nematizid Oxamyl (Tomaten, Spanien).

Die 5 am meisten gefunden Fungizide waren Fluopyram (14 %), Propamocarb (11 %), Azoxystrobin (10 %), Cyprodinil (6 %) und Triadimenol (5 %), und die 5 häufigsten Insektizide/Akarizide waren Spirotetramat&Metaboliten (11 %), Chlorantraniliprol (8 %), Pymetrozin (8 %), Acetamiprid (7 %)

und Imidacloprid (7 %) (Abb. 128). Diese wurden auch in den Vorjahren am häufigsten gefunden. Bei Tomaten führte Chlorothalonil in den letzten Jahren regelmäßig zu Überschreitungen, 2018 gab es keine Überschreitungen durch dieses Fungizid. Mit 20. November 2019 werden die Zulassung für Chlorothalonil widerrufen, da Abbauprodukte das Grundwasser verunreinigen, ein hohes Risiko für Fische und Amphibien besteht, und er nach Meinung der EFSA als Stoff der Kategorie Kanzerogen 1B eingestuft werden sollte (z.Z. karzinogener Stoff der Kategorie 2). Zudem gibt es Bedenken hinsichtlich der Gentoxizität von Rückständen. Eine Aufbrauchfrist bis 20.05.2020 ist vorgesehen. Der Wirkstoff war über 50 Jahre in Verwendung, größtenteils für den Getreideanbau sowie bei Fruchtgemüse im Tomatenanbau. Ansonsten überschritten bei Fruchtgemüse nur vereinzelt verschiedene Wirkstoffe die PRP-Obergrenzen in den Jahren 2009 bis 2018. Einen Überblick über die nachgewiesenen Wirkstoffe im Zeitraum 2009 bis 2018 gibt Tabelle 75.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

25 Proben wurden auf **Dithiocarbamate** untersucht darunter 17 Gurken, 3 Zucchini, 1 Pfefferoni und 4 Paprikas. In 5 Proben, 4 Gurken (Spanien) und Zucchini (Spanien), gab es einen Nachweis (2017: 25 Proben und 2 Nachweise, 2016: 31 Proben und 5 Nachweise, 2015: 21 Proben und 3 Nachweise),.

2 Proben Paprikas (Marokko, Spanien) wurden auf Rückstände von **Ethephon** (Wachstumsregulator/Reifebeschleuniger) untersucht und nicht nachgewiesen.

**Chlorat** wurden in 2 Gurkenproben (Spanien, Österreich), 1 Melanzani (Österreich), 2 Paprikas (Österreich, Marokko), 1 Pfefferoni (Spanien), 1 Tomaten (Österreich), und 1 Zucchini (Spanien) untersucht und wurde in allen Proben, bis auf die spanische Gurken- und spanischen Pfefferoniprobe, in Spuren nachgewiesen.

**Chlormequat** wurde in 4 Tomaten (3 Österreich, 1 Spanien) und 2 Paprikas (Österreich, Marokko) untersucht und in keiner Probe nachgewiesen.

### EDC- Belastung

In 42 Proben (29 %) wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe spanischer Paprika Tricolore gefunden (Tab. 72). Von den 68 im Jahr 2018 nachgewiesenen Wirkstoffen in Fruchtgemüse sind 19 **endokrin wirksame Pestizide**, darunter die 5 EDC10-Pestizide Dithiocarbamate, Chlorpyrifos, Iprodion, lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid in 11 der 143 Proben (Abb. 128, Abb. 131).

### 4.9.1 Paprika

Insgesamt wurden 32 Paprikaprobe untersucht. Etwa die Hälfte der Proben stammte aus Österreich (14). Weitere untersuchte Herkünfte waren Spanien (6), Marokko (4), Ungarn (4), Deutschland (1), Niederlande (1), Österreich/Niederlande (1) und 1 Probe unbekannter Herkunft aus dem Convenience Produkt „Simply Good - Spicy Thai Wok“ (Tab. 70, Abb. 129).

Im Jahr 2018 wurden wie in den beiden Vorjahren keine **ARfD-**, **HW-** und **PRP-Überschreitungen** festgestellt. 2018 gab es zudem keine **SB-Überschreitungen** (Tab. 71). Die mittlere **Summenbelastung** betrug 12 %, (2017: 30 %, 2016: 20 %, 2015: 19 %) die maximale 74 %, die bei der spanischen Tricolore Probe festgestellt wurde (Tab. 74). Die SB-Überschreitungen und die mittlere Summenbelastung der Jahre 2016 bis 2018 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 74). In den 428 Paprikaprobe der Jahre 2009 bis 2018 gab insgesamt nur 1 ARfD- und 1 HW-Überschreitung sowie 6 Summenbelastungs-Überschreitungen (Tab. 74).

In 10 der 32 Proben (31 %) wurden keine **Pestizidrückstände** detektiert (2017: 33 %, 2016: 32 %, 2015: 19 %). Dies waren damit etwa gleich viele Proben wie im Vorjahr, aber weniger als in den Jahre 2013 und 2014, in denen zirka 50 % der Proben ohne Pestizidrückstände waren. In 12 Proben (38 %) wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen (2017 (49 %) (Tab. 73). Die maximale Wirkstoffanzahl von 6 Wirkstoffen wurde bei 1 spanischen Tricolore Probe mit einer Summenbelastung von 41 % festgestellt.

Alle 24 Wirkstoffe wurden in Konzentrationen kleiner 100 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Am häufigsten wurden die Insektizide Spirotetramat&Metaboliten (19 %), Pymetrozin (16 %) und Chlorantraniliprol (9 %), und die Fungizide Fluopyram (16 %), Azoxystrobin (9 %) und Triadimenol (9 %) nachgewiesen (Abb. 127).

In 7 (22 %) der 32 Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen (2017: 43 %). Maximal wurden 4 EDCs gleichzeitig in einer Tricolore Paprikaprobe aus Spanien gefunden (Tab. 72). Von den 24 nachgewiesen Wirkstoffen sind 10 **endokrin wirksam**, darunter das EDC10-Pestizid Thiacloprid in einer Probe (Abb. 131).

## 4.9.2 Tomaten

Insgesamt wurden 40 Tomaten untersucht. Die Proben stammten vor allem aus Österreich (24), weiters aus Spanien (6), Italien (3), Marokko (3), Niederlande (2) und Tunesien (2) (Tab. 70, Abb. 129).

Im Jahr 2018 gab es bei einer Probe Cherry-Tomaten aus Italien eine Beanstandung aufgrund einer **HW-Überschreitung**, weiteres wurde bei dieser Probe die **Summenbelastung**, durch eine **PRP-Überschreitung** überschritten (Tab. 71). Eine Cherry-Tomatenprobe aus Tunesien und eine Tomatenprobe aus Spanien hatten eine Summenbelastung zwischen 100 und 200 %, bei den restlichen 37 Proben lag die Summenbelastung < 100 % (Abb. 127). Bei Tomaten, vor allem Cherry-Tomaten, kann es zu HW-Überschreitungen und PRP-Überschreitungen kommen. Österreichische Tomaten waren seit 2011 ohne Überschreitungen. Die Unterschiede an Überschreitungen in den Jahren 2014 bis 2018 waren nicht signifikant (Tab. 74).

Die mittlere **Summenbelastung** der Tomaten betrug 29 % und lag damit auf einem niedrigen Niveau (2016: 126 %, 2016: 51 %, 2015: 21 %). Die maximale **Summenbelastung** betrug 333 % und wurde bei der Cherry-Tomate aus Italien festgestellt. Die mittlere Summenbelastung ist bei Tomaten mit Ausnahme von Ausreißern sehr gering. Die durchschnittlichen Summenbelastungen betrugen im Zeitraum 2009 bis 2018 zwischen 17 % und 126 %. Die Summenbelastungen der Jahre 2013 bis 2017 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 74, Abb. 123). Die durchschnittliche Summenbelastung der österreichischen Tomaten ist geringer als die der übrigen Herkünfte (Tab. 74, Abb. 124).

Insgesamt wurden in 13 der 40 Proben (33 %) keine **Pestizidrückstände** detektiert. In den übrigen Proben waren Rückstände bis maximal 9 Pestizide gleichzeitig in einer Probe zu finden. In 18 Proben (45 %) wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen (2017: 39 %, 2016: 51 %) (Tab. 73, Abb. 126). Die maximale Wirkstoffanzahl wurde bei einer Tomate aus Spanien festgestellt. Diese hatte eine Summenbelastung von 171 %. In den österreichischen Tomaten waren 42 % der Proben ohne Rückstände, bei den Tomaten der übrigen Herkünfte lag dieser Anteil bei 19 % der Proben (Tab. 73, Abb. 122).

Insgesamt wurden 30 verschiedene Wirkstoffe in den Tomatenproben gefunden. Rückstände des Insektizids Chlorpyrifos überschritten in einer Cherry-Tomatenprobe der Italien den gesetzlichen Höchstwert (310 %, HW=0,01 mg/kg) und die PRP-Obergrenze. Das Insektizid/Nematizid Oxamyl wurde in Konzentration zwischen 100 und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Die restlichen Wirkstoffe wurden in Konzentrationen < 100 % der PRP-Obergrenze gefunden.

## 4.9 Fruchtgemüse

Am häufigsten in Tomatenproben nachgewiesen wurden die Insektizide Spirotetramat&Metaboliten (20 %), Chlorantraniliprol (15 %), Acetamiprid (13 %) und Spiromesifen (13 %) sowie die Fungizide Azoxystrobin (15 %), Boscalid (15 %) und Difenoconazol (10 %) (Abb. 128). In Abbildung 129 sind die Pestizidnachweise der österreichischen Tomaten und der Tomaten der übrigen Herkünfte dargestellt.

Von den 30 nachgewiesenen Wirkstoffen in Tomaten sind 7 **endokrin wirksam**, darunter die 3 EDC10-Pestizide Chlorpyrifos, Iprodion und lambda-Cyhalothrin in 4 Proben (Abb. 131). In 12 (30 %) der 40 Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen (2017: 20 %, 2016: 22 %, 2015: 31 % der Proben). Maximal wurden 2 EDCs gleichzeitig nachgewiesen, in je einer Probe Cherry-Tomaten aus Spanien und Tunesien (Tab. 72).

**Tabelle 71.** Statistik Fruchtgemüse 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
Fruchtgemüse	143	-	-	1	0,7	1	0,7	2	1,4	21	43	333	9	4
<b>Kürbisgewächse, genießbare Schale</b>														
Gurken	18	-	-	-	-	-	-	1	5,6	28	53	228	7	2
Zucchini	10	-	-	-	-	-	-	-	-	20	28	94	4	2
<b>Kürbisgewächse, ungenießbare Schale</b>														
Kiwanos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Kürbis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Melonen, Wasser-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	20	2	0
Melonen, Zucker-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	16	29	102	7	3
<b>Solanaceae</b>														
Melanzani	4	-	-	-	-	-	-	-	-	22	28	70	3	0
Paprikas	32	-	-	-	-	-	-	-	-	12	18	74	6	4
Chilis	3	-	-	-	-	-	-	-	-	27	38	80	4	3
Pfefferoni	6	-	-	-	-	-	-	-	-	46	32	101	3	1
Tomaten	40	-	-	1	2,5	1	2,5	1	2,5	29	61	333	9	2
Tomaten	26	-	-	-	-	-	-	-	-	21	38	171	9	1
Tomaten, Cherry-	14	-	-	1	7,1	1	7,1	1	7,1	45	88	333	6	2
Physalis	3	-	-	-	-	-	-	-	-	28	32	72	5	3
<b>Zuckermais</b>														
Mais	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	0
Babymais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Tomaten, Österreich</b>	24	-	-	-	-	-	-	-	-	17	28	94	4	1
<b>Tomaten, übrige Herkünfte</b>	16	-	-	1	6,3	1	6,3	1	6,3	48	88	333	9	2



Tabelle 72. Statistik Fruchtgemüse, Herkunft 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Gurken</b>														
Österreich	9	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	12	2	1
Spanien	9	-	-	-	-	-	-	1	11,1	53	67	228	7	2
<b>Zucchini</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich/Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	14	2	0
Polen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	43	32	94	4	2
unbekannt*	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	8	3	0
<b>Kiwanos</b>														
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Kuerbis</b>														
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Wassermelonen</b>														
Brasilien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	2	0
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	12	8	20	2	0
Ungarn	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Zuckermelonen</b>														
Brasilien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	13	32	4	0
Italien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	26	44	102	7	3
Spanien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	11	19	49	3	1
<b>Melanzani</b>														
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	2	0
Spanien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	43	26	70	3	0
<b>Paprikas</b>														
Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Marokko	4	-	-	-	-	-	-	-	-	17	17	44	5	1
Niederlande	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich	14	-	-	-	-	-	-	-	-	8	14	44	4	2
Österreich/Niederlande	1	-	-	-	-	-	-	-	-	74	-	74	1	0
Spanien	6	-	-	-	-	-	-	-	-	16	17	41	6	4
Ungarn	4	-	-	-	-	-	-	-	-	9	11	27	2	0
unbekannt*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	0
<b>Pfefferoni</b>														
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	23	2	1
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	38	3	0
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	54	36	101	2	1
<b>Chilis</b>														
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Spanien/Israel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
unbekannt*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	80	4	3
<b>Tomaten</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0
Marokko	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	1	0
Niederlande	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11	22	3	1
Österreich	16	-	-	-	-	-	-	-	-	17	26	75	4	1
Spanien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	49	64	171	9	1
<b>Tomaten, Cherry-</b>														
Italien	2	-	-	1	50	1	50	1	50	171	162	333	6	2
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	37	3	0
Österreich	8	-	-	-	-	-	-	-	-	16	31	94	3	1
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Tunesien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	61	61	122	5	2
<b>Physalis</b>														
Kolumbien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	28	32	72	5	3
<b>Mais</b>														
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Senegal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0
unbekannt*	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Babymais</b>														
Thailand	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0

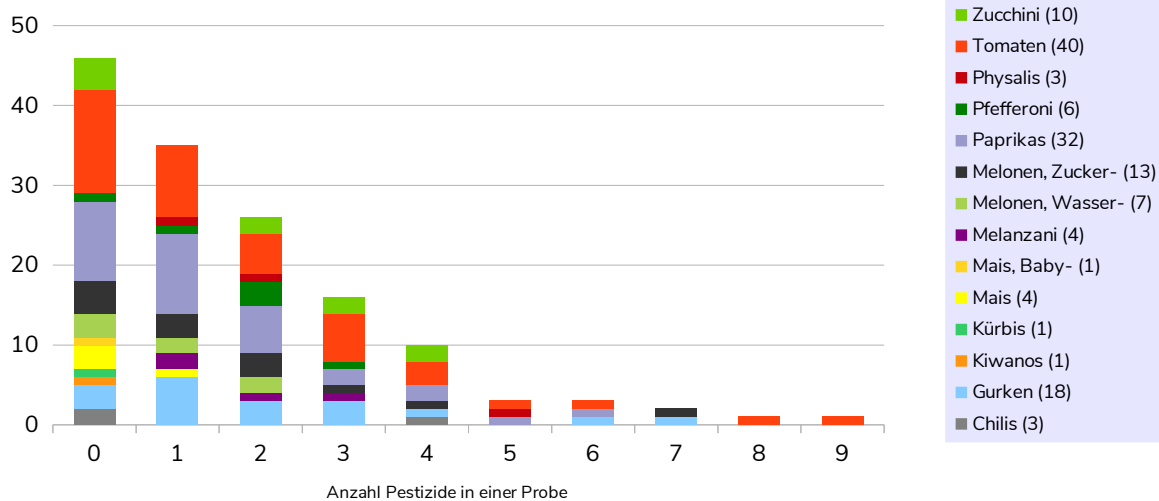
## 4.9 Fruchtgemüse

**Tabelle 73.** Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2018

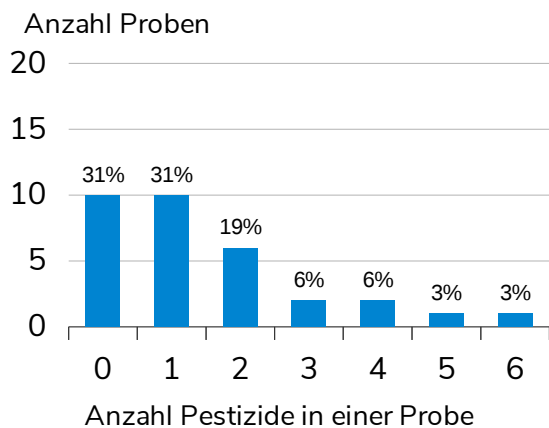
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Fruchtgemüse		Paprika		Tomaten		Tomaten, Österreich		Tomaten, übrige Herkunft	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	46	32,2	10	31,3	13	32,5	10	41,7	3	18,8
1	35	24,5	10	31,3	9	22,5	5	20,8	4	25,0
2	26	18,2	6	18,8	5	12,5	4	16,7	1	6,3
3	16	11,2	2	6,3	6	15,0	2	8,3	4	25,0
4	10	7,0	2	6,3	3	7,5	3	12,5	-	-
5	3	2,1	1	3,1	1	2,5	-	-	1	6,3
6	3	2,1	1	3,1	1	2,5	-	-	1	6,3
7	2	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1	0,7	-	-	1	2,5	-	-	1	6,3
9	1	0,7	-	-	1	2,5	-	-	1	6,3
<b>Gesamt</b>	<b>143</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

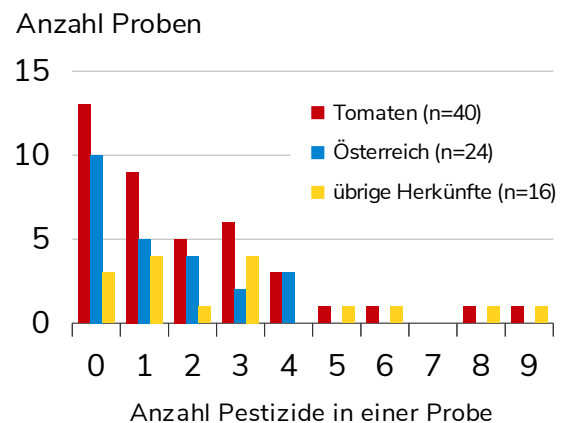
Anzahl Proben



### Paprika



### Tomaten



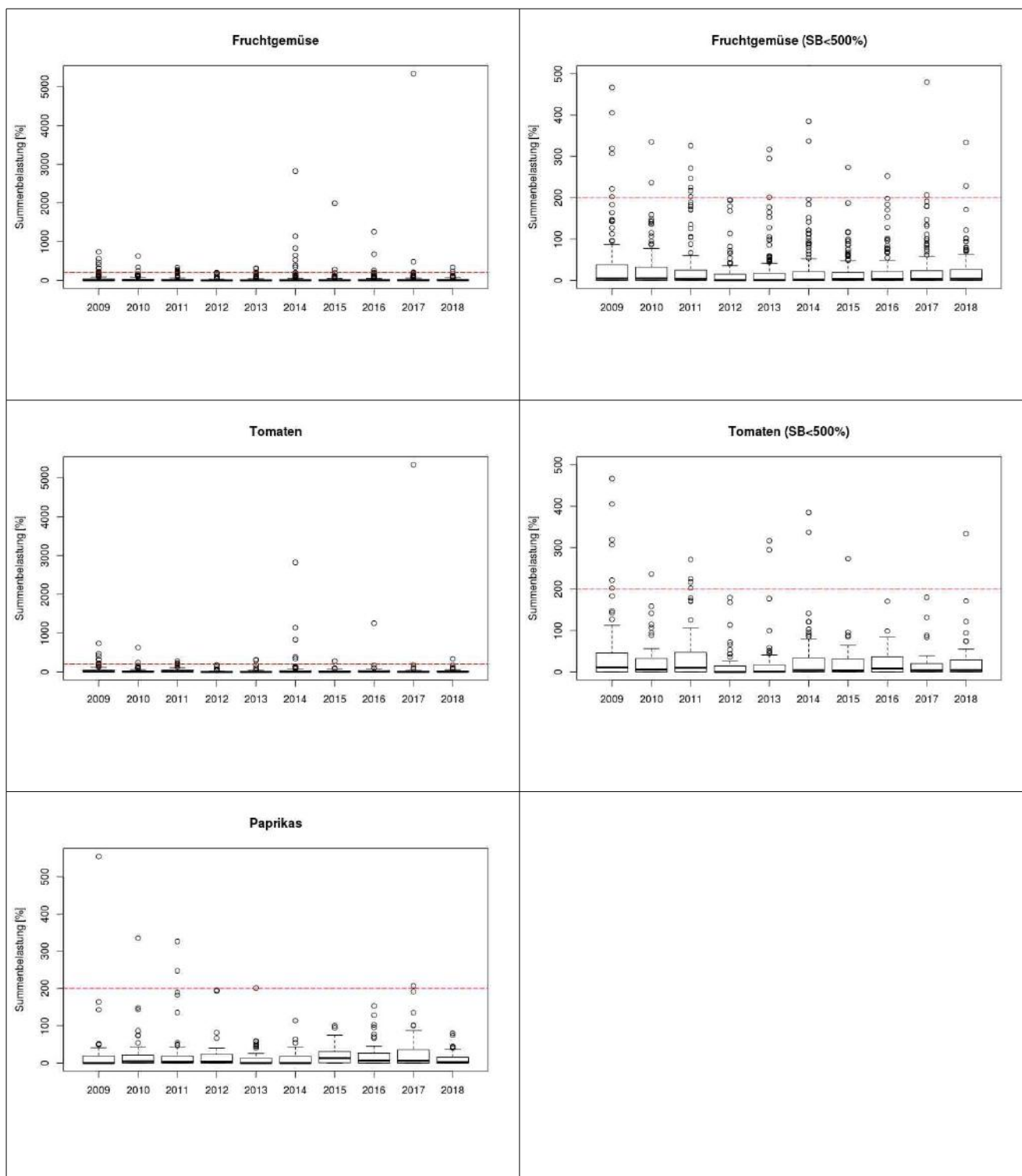
**Abbildung 122.** Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2018

Tabelle 74. Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2009 bis 2018

Probe-jahr	Proben-anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	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
2017	192	1	0,5%	1	0,5%	2	1,0%	3	1,6%	49 ± 386	5336
2018	143	0		1	0,7%	1	0,7%	2	1,4%	21 ± 43	333
<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
2017	51	0		0		0		1	2,0%	30 ± 47	207
2018	32	0		0		0		0		12 ± 18	74
<i>p</i>		-		-		-		ns		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
2017	49	0		0		1	2,0%	1	2,0%	126 ± 753	5336
2018	40	0		1	2,5%	1	2,5%	1	2,5%	29 ± 61	333
<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
2017	26	0		0		0		0		10 ± 26	131
2018	24	0		0		0		0		17 ± 28	94
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
2017	23	0		0		1	4,3%	1	4,3%	256 ± 1084	5336
2018	16	0		1	6,3%	1	6,3%	1	6,3%	48 ± 88	333

statistischer Vergleich: Fruchtgemüse 2014 bis 2018, Paprikas 2016 bis 2018, Tomaten 2014 bis 2018  
*p* < 0,05; \*...signifikant; ns...nicht signifikant; -...kein stat. Vergleich möglich

## 4.9 Fruchtgemüse



**Abbildung 123.** Summenbelastung Fruchtgemüse 2009 bis 2018. 2016: Chilis, Thailand mit SB=18.895% ist nicht dargestellt.

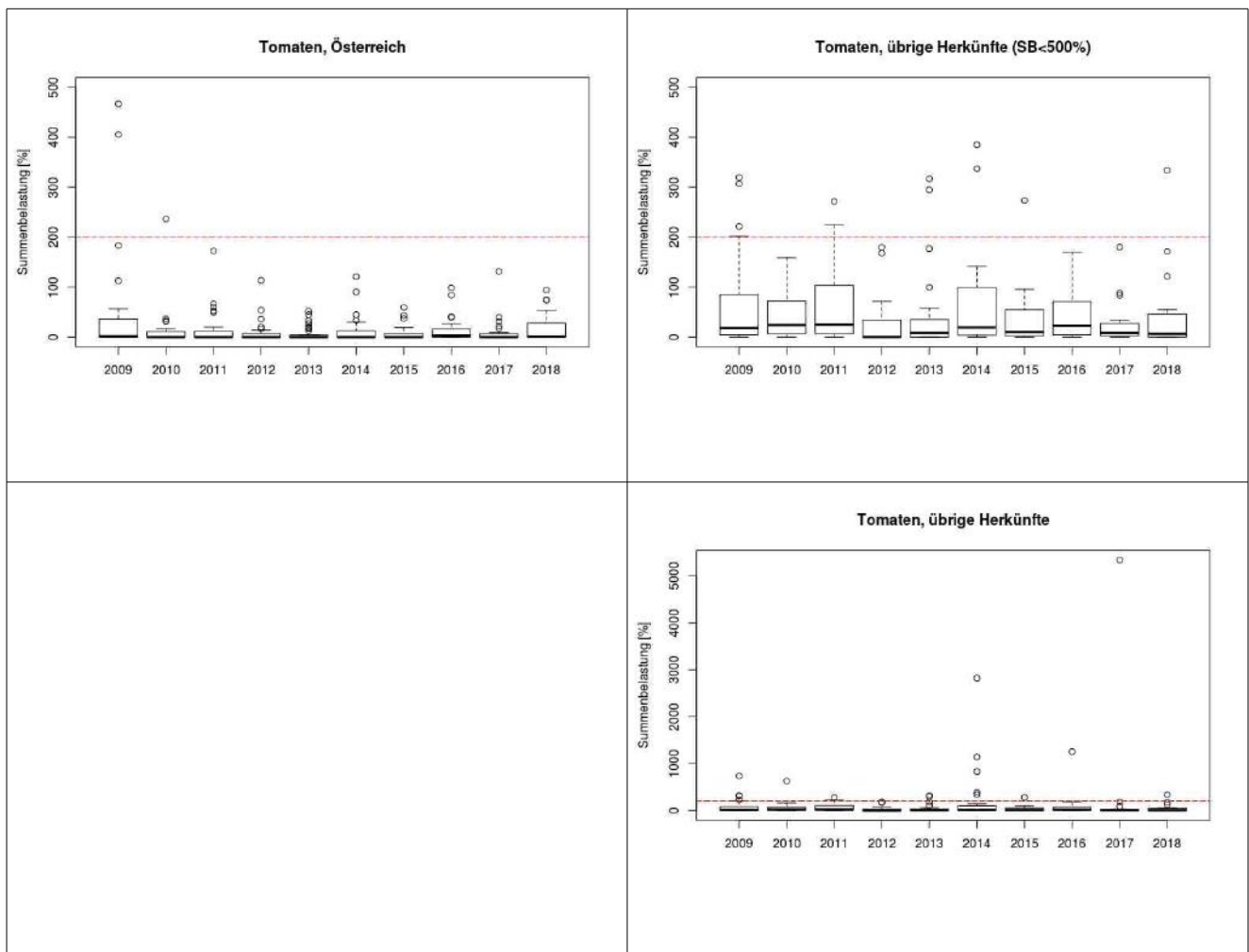


Abbildung 124. Summenbelastung Tomaten, Österreich und übrige Herkunft 2009 bis 2018

## 4.9 Fruchtgemüse



**Abbildung 125. SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2009 bis 2018**

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

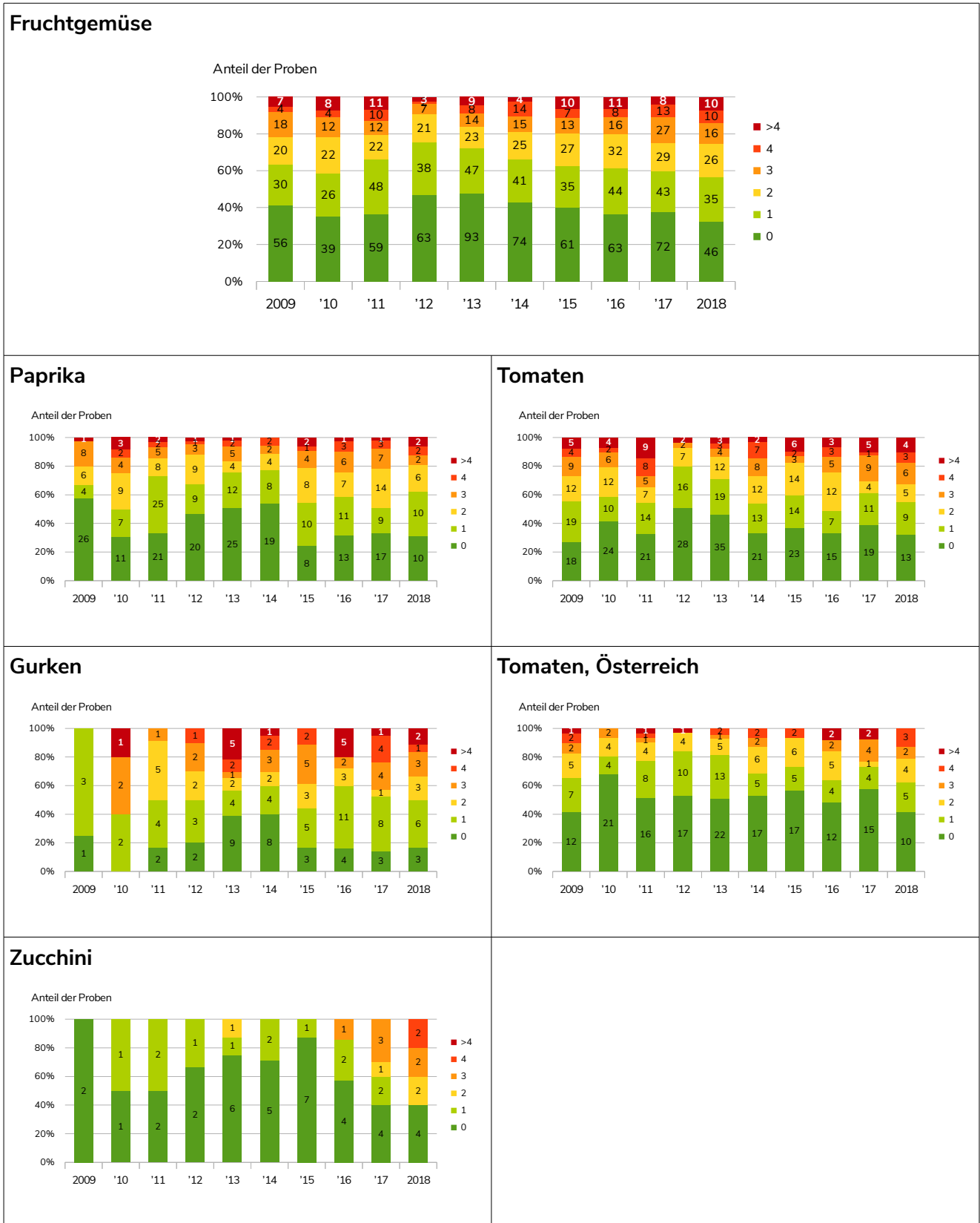


Abbildung 126. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2009 bis 2018. In Balken Anzahl der Proben.

## 4.9 Fruchtgemüse

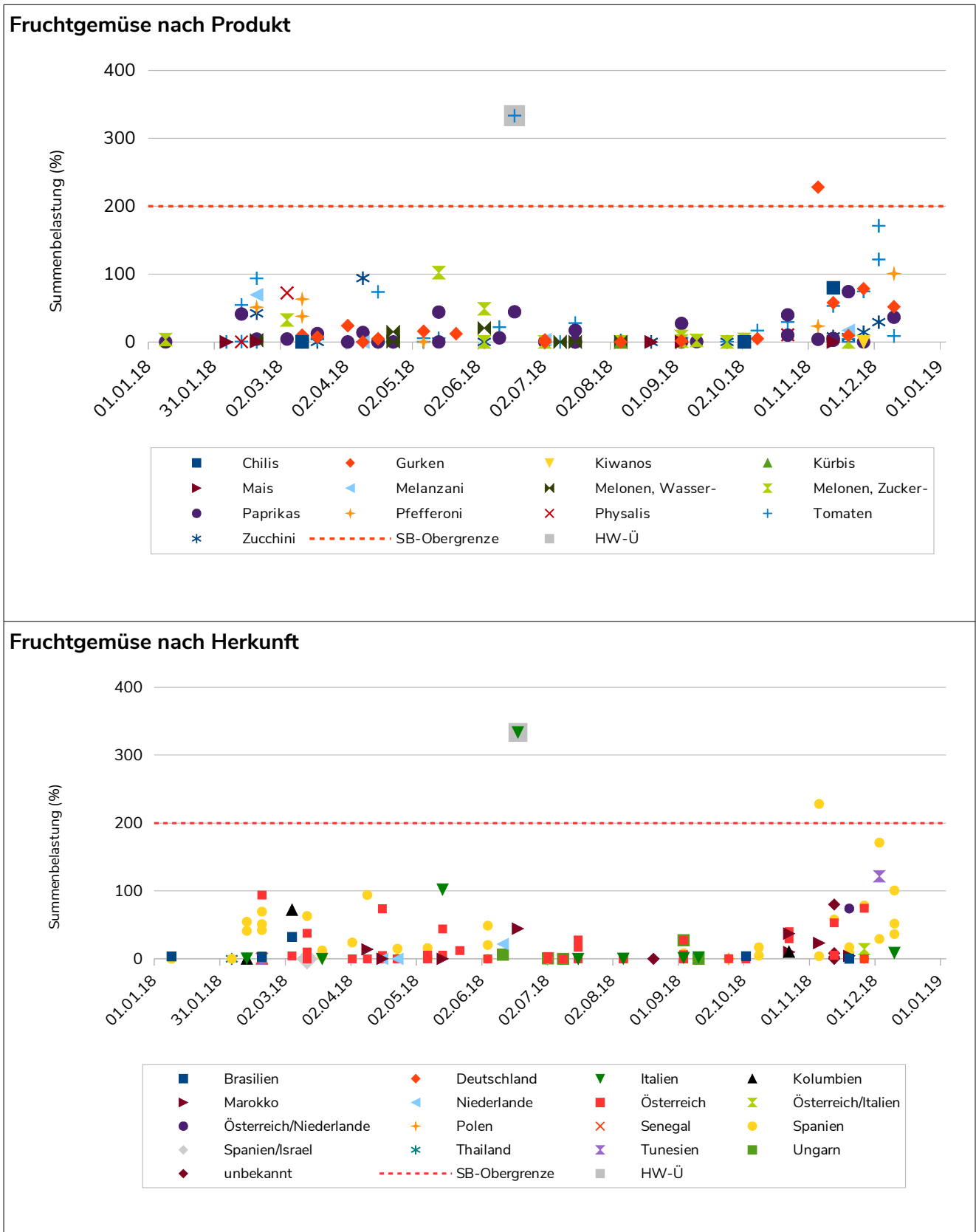


Abbildung 127. Jahresverlauf Fruchtgemüse 2018 nach Art und Herkunft



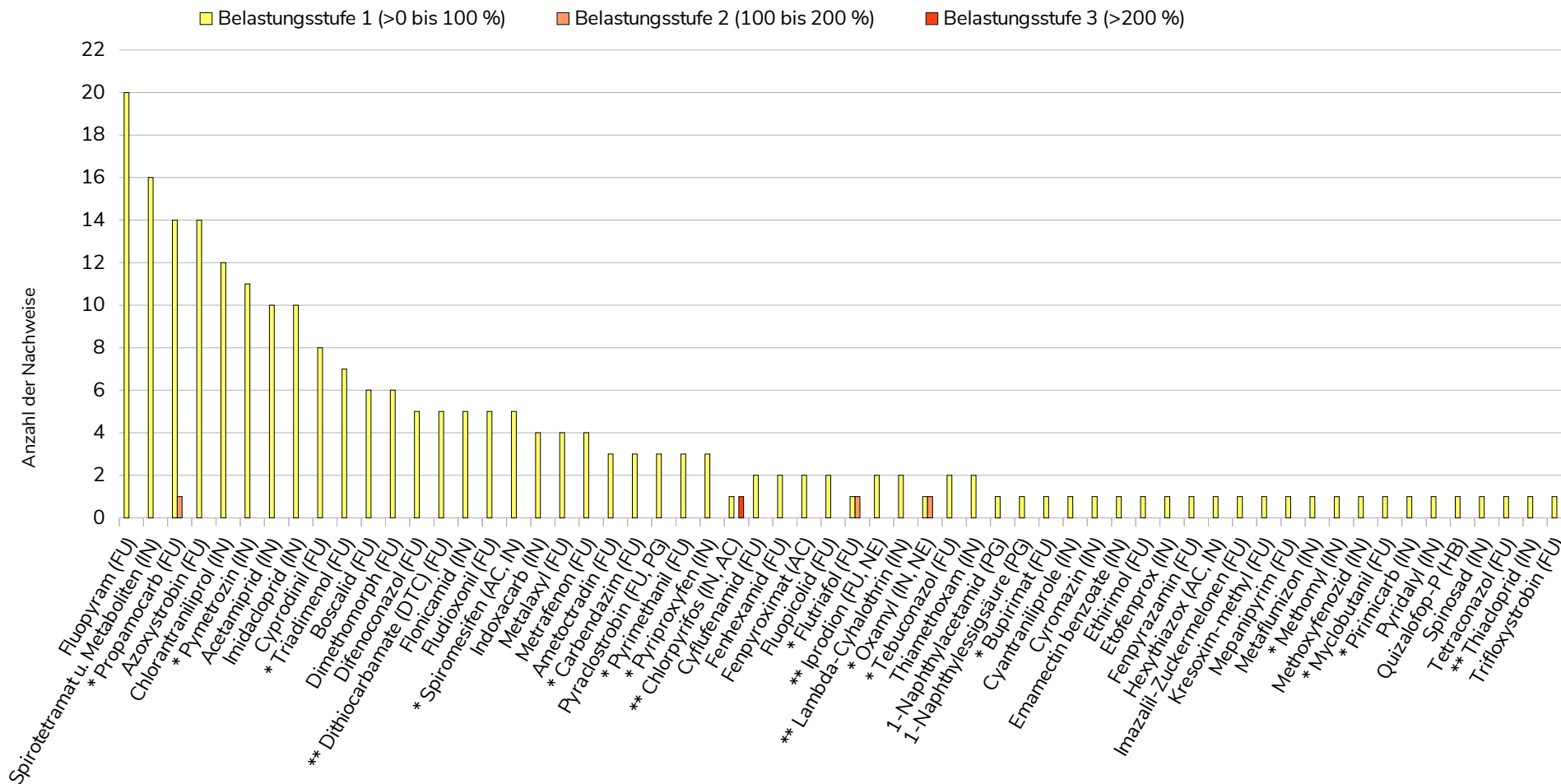
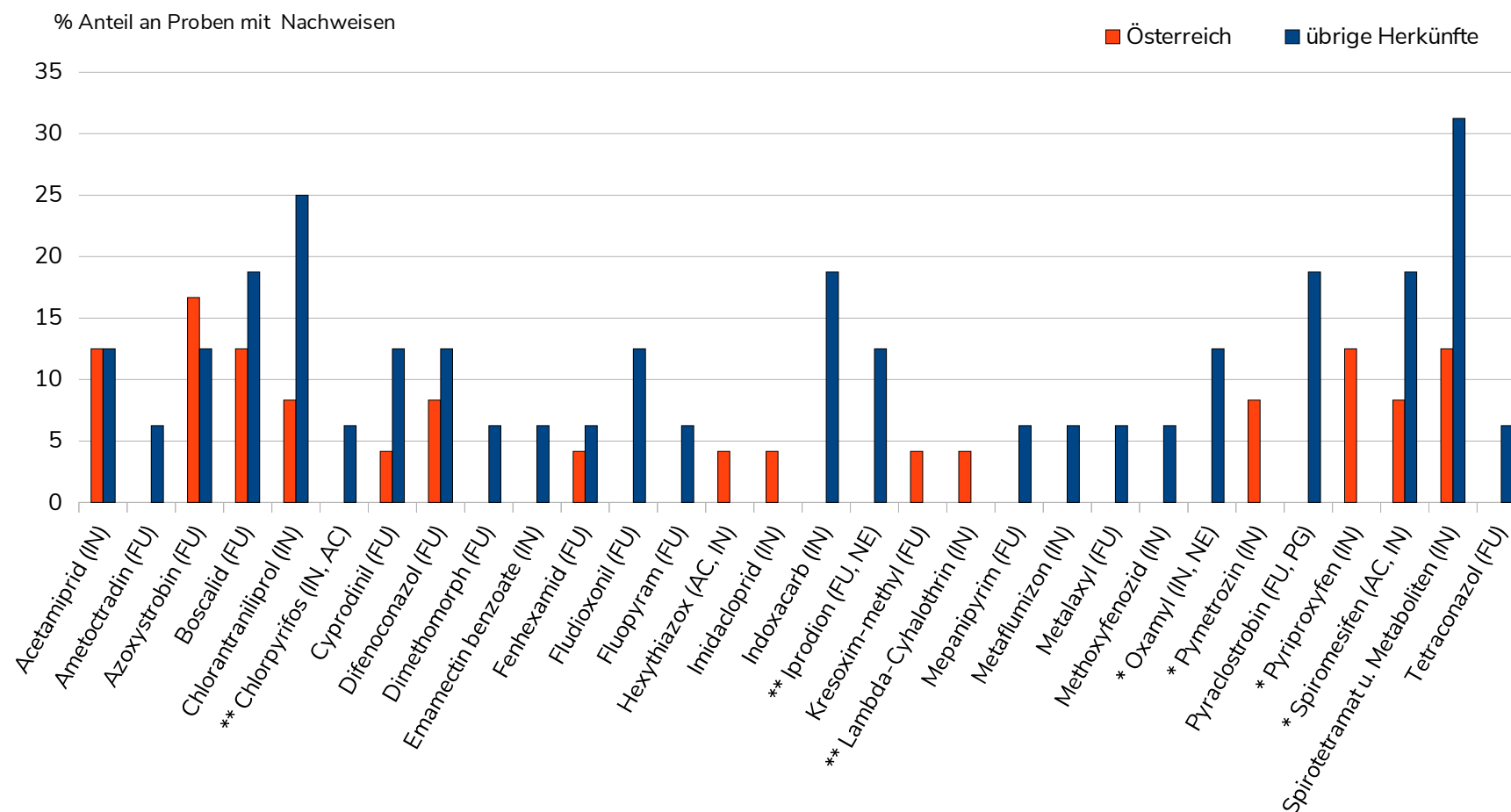


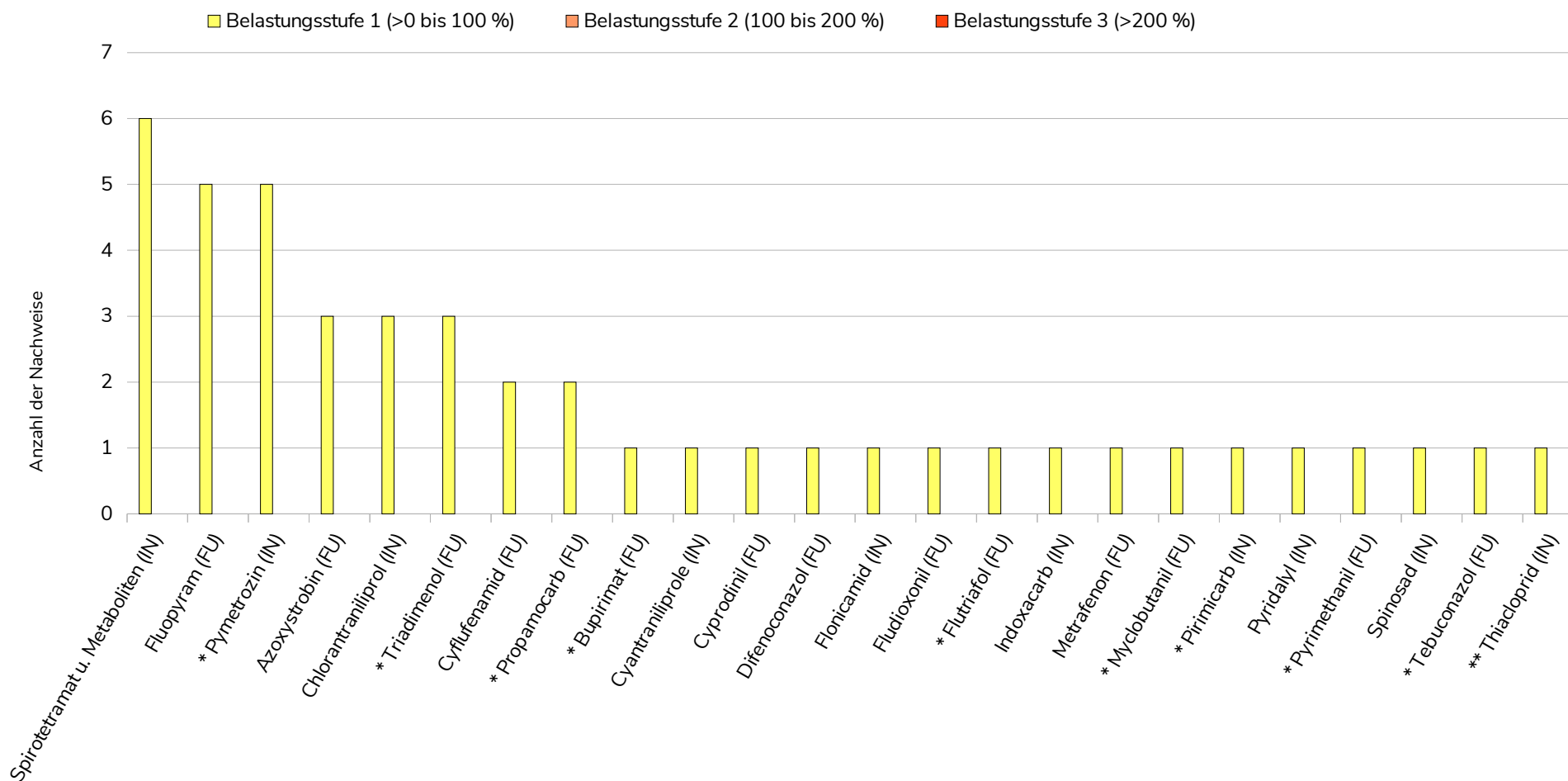
Abbildung 128. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2018

(Nachweise in 97 von 143 untersuchten Proben, 46 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC; \*\* ...EDC10)



**Abbildung 129.** Wirkstoffprofil Tomaten nach Herkunft 2018

(30 verschiedene Wirkstoffe; **Österreich:** Nachweise in 14 von 24 untersuchten Proben, 10 Proben (42 %) ohne Nachweise, 15 verschiedene Wirkstoffe; **übrige Herkünfte:** Nachweise in 13 von 16 untersuchten Proben, 3 Proben (19 %) ohne Nachweise, 24 verschiedene Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; \*\* EDC10)



**Abbildung 130.** Wirkstoffprofil Paprikas 2018

(Nachweise in 22 von 32 untersuchten Proben, 10 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\* ...EDC10)

## 4.9 Fruchtgemüse

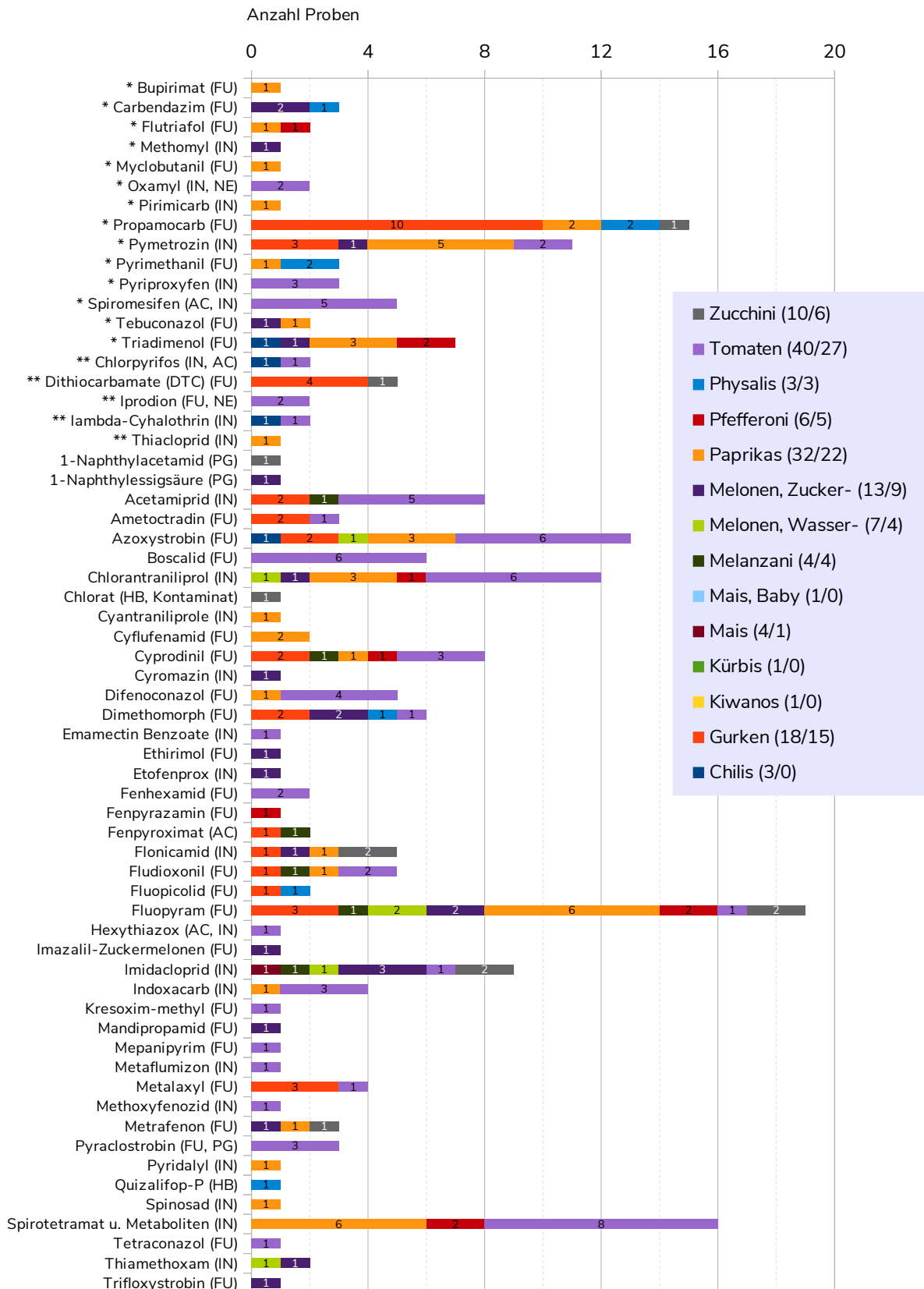


Abbildung 131. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse nach Produkten 2018

(Nachweise in 97 von 143 untersuchten Proben, 46 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksame Pestizide;\*\* EDC10 Pestizide; In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen).

**Tabelle 75.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Fruchtgemüse 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Probenanzahl	135	111	162	134	194	173	153	174	192	143	1571	
< NWGR*	56	39	59	62	93	74	61	63	72	46	625	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>												
Propamocarb (FU)	7	10	12	7	12	12	13	18	19	15	125	EDC
Cyprodinil (FU)	5	10	21	11	20	13	11	13	9	8	121	
Azoxystrobin (FU)	17	9	14	9	7	12	10	17	10	14	119	
Fludioxonil (FU)	5	11	16	10	17	11	12	13	8	5	108	
Boscalid (FU)	12	10 (1)	15	7	9	10	11	7	10	6	97 (1)	
Pymetrozin (IN)	5	3 (1)	7	7	11	10	7	12	9	11	82 (1)	EDC
Imidacloprid (IN)	2	3	7	4	10	11	7	14	9	10	77	
Flutriafol (FU)		1	9	8	7	11	6	6	9	2	59	EDC
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)				3	5	4	4	11	16	16	59	
Indoxacarb (IN)	4	3	5 (1)	7	4	8	8	6	4	4	53 (1)	
Fluopyram (FU)						1	5	9	18	20	53	
Acetamiprid (IN)	2	6	4	2	6	2	5	6	9	10	52	
Fenhexamid (FU)	1	7	8	4	11	4	3	7	4	2	51	
Triadimenol (FU)	6	5	4	6		3	6	2	10	7	49	EDC
Chlorantraniliprol (IN)		1	1	1	2	7	6	5	13	12	48	
Spiromesifen (AC, IN)		1	2	3	6	3	10	7	11	5	48	EDC
Dimethomorph (FU)	4	3	6	4	6	7	2	5	3	6	46	
Pyriproxyfen (IN)	10	1	8		2	3	2	5	6	3	40	EDC
Hexythiazox (AC, IN)	2	1	10	1	5	5	4	4	2	1	35	
Spinosad (IN)	2	5	2	1	8	1	5	1	9	1	35	
Pyraclostrobin (FU, PG)	7	5 (1)	7		1	5	3		2	3	33 (1)	
Pyrimethanil (FU)	4	3	6	4	6	1	2	1	3	3	33	EDC

## 4.9 Fruchtgemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Imazalil-Zuckermelonen (FU)	5	5	1	2	3	5	4	1	5	1	32	
Flonicamid (IN)					7	5	3	1	10 (1)	5	31 (1)	
Metalaxyl (FU)	2	1	4	2	4	4	1	3	4	4	29	
Bifenazat (AC)		2	3 (1)	1	3	5	5	4	4		27 (1)	
Difenoconazol (FU)			4	3	2	3	2	4	3	5	26	
Tebuconazol (FU)		1	5	2	2	4	3	2	4	2	25	EDC
Chlorothalonil (FU)	6 (1)			1	4 (1)	4 (1)	3	3 (1)	2 (1)		23 (5)	EDC
Iprodion (FU, NE)	7 (1)	5		1	3	2	1			2	21 (1)	EDC10
Buprofezin (IN)	10	2	1		2	1	1	2	2		21	
Thiacloprid (IN)	5	3	3			3	3	2	1	1	21	EDC10
Thiamethoxam (IN)	1	2	1	2	3	1	4	3	2	2	21	
Dithiocarbamate (DTC) (FU)					3		3	5	2	5	18	EDC10
Lufenuron (IN)	2	8	4				1	1			16	
Spirodiclofen (AC, IN)					1		5	6	4		16	
Fluopicolid (FU)					2	3	2	4	2	2	15	
Myclobutanil (FU)	2	3	1	3	2	1		1	1	1	15	EDC
Trifloxystrobin (FU)	2		1		3	2	3	1	1	1	14	
Bupirimat (FU)		2	5	2	1	1				1	12	EDC
Cyromazin (IN)	4	4		1	1	1				1	12	
Metrafenon (FU)							3	3	2	4	12	
Pyridalyl (IN)		1	4				6			1	12	
Triadimenol+Triadimefon (FU)		3		2	1			4	2		12	EDC
Cyazofamid (FU)							3	4	4		11	
Methoxyfenozid (IN)	1	5	1		1			1	1	1	11	
Chlorpyrifos (IN, AC)			2	1	2	1		1 (1)	1	2 (1)	10 (2)	EDC10
Lambda-Cyhalothrin (IN)	6 (1)						1	1		2	10 (1)	EDC10

## 4.9 Fruchtgemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Tetraconazol (FU)	2	1	2	1	1	2				1	10	
Carbendazim (FU)		2			1		1	1	1	3	9	EDC
Penconazol (FU)	3	3				2	1				9	EDC10
Pirimicarb (IN)			1				1	1	4	1	8	EDC
Cymoxanil (FU)		2	3		1				1		7	
Cypermethrin (IN, AC)	1		1		1	2		2			7	EDC10
Imazalil (FU)	2				2	1	1	1			7	
Procymidon (FU)	6	1									7	EDC
Famoxadon (FU)			1	1		1	2		1		6	
Fenpyrazamin (FU)						1		1	3	1	6	
Thiophanat-methyl (FU)			2		1	1	1		1		6	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1	1	1			1 (1)	1				5 (1)	EDC
Clothianidin (IN)		1	1		2		1				5	
Ethephon (PG)			3						2		5	
Etofenprox (IN)			1			1	1		1	1	5	
Kresoxim-methyl (FU)				1					3	1	5	
Mepanipyrim (FU)	2					1			1	1	5	
Metaflumizon (IN)				1				1	2	1	5	
Pyridaben (AC, IN)	1				1			3			5	
Oxamyl (IN, NE)						2 (1)				2	4 (1)	EDC
Abamectin (AC, IN)				1		2			1		4	
Ametoctradin (FU)						1				3	4	
Bifenthrin (IN, AC)	2					1		1			4	EDC
Cyflufenamid (FU)								1	1	2	4	
Ethirimol (FU)		1			1				1	1	4	
Folpet (FU)	3								1		4	

## 4.9 Fruchtgemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Clofentezin (AC)		1			2						3	
Cyantraniliprole (IN)									2	1	3	
Deltamethrin (IN)		1			2						3	EDC10
Fenbutatinoxid (AC)			3								3	
Fenpyroximat (AC)	1									2	3	
Fluazifop-P-butyl (HB)					1		1	1			3	
Piperonylbutoxid (Synergist)	2								1		3	
Tebufenpyrad (AC)			1			1	1				3	
Formetanat (IN, AC)						2 (2)					2 (2)	
Fenamiphos (NE)					1	1 (1)					2 (1)	
Methiocarb (IN, MO, RE)		2 (1)									2 (1)	EDC
Benalaxyl (FU)	1	1									2	
Chlorat (HB, Kontaminat)								2			2	
Flubendiamid (IN)							2				2	
Fosthiazat (NE)					1		1				2	
Iprovalicarb (FU)		1	1								2	EDC
Mandipropamid (FU)						2					2	
Methomyl (IN)						1				1	2	EDC
Endosulfan (IN, AC)			1 (1)								1 (1)	EDC
Fipronil (IN)							1 (1)				1 (1)	EDC
Formetanat-Hydrochlorid (IN, AC)								1 (1)			1 (1)	
Triazophos (IN, AC)								1 (1)			1 (1)	
1-Naphthylacetamid (PG)										1	1	
1-Naphthyllessigsäure (PG)										1	1	
Acrinathrin (AC)	1										1	
Bitertanol (FU)		1									1	EDC



## 4.9 Fruchtgemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Captan (FU)									1		1	EDC10
Chlorfenapyr (IN, AC)								1			1	
Cyproconazol (FU)		1									1	EDC
DDT (IN)						1					1	EDC
Dicloran (FU)			1								1	
Emamectin benzoate (IN)										1	1	
Etoxazol (IN)							1				1	
Etridiazol (FU)					1						1	
Fenamidon (FU)									1		1	
Fenarimol (FU)	1										1	EDC
Fenazaquin (AC)								1			1	
Fenbuconazol (FU)			1								1	EDC
Napropamide (HB)						1					1	
Perchlorat (Kontaminat)							1				1	
Profenofos (IN)								1			1	
Propyzamid (HB)	1										1	EDC
Pyrazophos (FU)			1								1	
Quizalofop-P (HB)										1	1	
Tebufenozid (IN)				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>279 (2)</b>	<b>233 (1)</b>	<b>2118 (25)</b>	
<b>WS-Anzahl (&gt; PRP-OG)</b>	<b>46 (46)</b>	<b>50 (50)</b>	<b>53 (53)</b>	<b>38 (38)</b>	<b>55 (55)</b>	<b>60 (60)</b>	<b>58 (58)</b>	<b>59 (59)</b>	<b>61 (61)</b>	<b>60 (1)</b>	<b>120 (19)</b>	<b>39</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 2018 wurden 91 Proben aus der Produktgruppe Kohlgemüse auf Pestizidrückstände untersucht, darunter vor allem Kraut (18), Chinakohl (16), Brokkoli (11), Kohl (11) und Kohlrabi (11) sowie Karfiol (7), Pak Choi (5) und Kohlsprossen (4) (Tab. 76). 6 Kohlrabi-Proben waren mit Blätter und diese müssen für die Höchtwertebeurteilung extra untersucht werden. Weiters gab es 2 Proben Radieschen-Blätter. Diese müssen neben der Knolle laut EU-Verordnung ebenfalls extra untersucht werden und gehören zur Bewertung der gesetzlichen Höchstwerte in die Gruppe der Chinakohle (Tab. 76, 77). Der Großteil der Proben kam aus Österreich (59) und aus Italien (16) (Tab. 76).

**Tabelle 76.** Herkunft Kohlgemüse 2018

PRODUKT	Gesamt	Frankreich	Großbritannien	Italien	Mazedonien	Niederlande	Österreich	Österreich/Italien	Polen	Spanien	Ungarn	unbekannt
<b>Gesamt</b>	<b>91</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
Brokkoli	11			3			5			3		
Chinakohl	16						13				1	2
Karfiol	7	1		2			3		1			
Kohl	11			3			6	1				1
Kohlrabi	11			3			8					
Kohlrabi-Blätter	6			3			3					
Kohlsprossen	4		1				3					
Kraut	18			1	1		15					1
Pak Choi	5					2	2					1
Radieschen-Blätter	2			1			1					

unbekannt: Proben waren aus Convinience Mischproben der Marke „Simply Good“ (Chinakohl: Spicy Thai Wok, Kohl: Gemüse Wok, Kraut: Gemüse Wok, Pak Choi: Wok)

Im Jahr 2017 gab es 1 HW-Überschreitung (1 %) und 4 **SB-Überschreitung** (4 %), die durch PRP-Überschreitungen verursacht wurden. Es gab keine **ARfD-Überschreitungen**. Die **mittlere Summenbelastung** betrug 50 %, die maximale 1397 %. Diese wurde bei österreichischen Kohlrabi-Blättern festgestellt (Tab. 77). Bei 2 weiteren Proben österreichischer Kohlrabi-Blätter wurde die SB/PRP-Obergrenze ebenfalls überschritten (Abb. 136). Die HW-Überschreitung wurde bei Radieschen-Blättern festgestellt und durch den Wirkstoff Iprodion verursacht (2800 %, HW=0,01 mg/kg). Summenbelastungen zwischen 100 und 200 % hatten 1 Krautprobe aus

Österreich und 1 Pak Choi (Baby-) aus den Niederlande. Die Anzahl an Überschreitungen und die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2015 bis 2018 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 80., Abb. 135)

In 44 Proben (48 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden (2017: 63 %) (Tab. 79 und 133). Die maximale Wirkstoffanzahl von 10 Wirkstoffen wurde in österreichischen Kohlsprossen gefunden (Tab. 77). Diese Probe hatte eine Summenbelastung von 44 %.

Insgesamt wurden 26 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Die PRP-Obergrenze wurde durch das Fungizid Boscalid bei Kohlrabi-Blättern (Österreich), durch das Insektizid/Akarizid Chlorpyrifos bei Kohlrabi-Blättern (Österreich) und dreimal durch das Insektizid lambda-Cyhalothrin bei 2 Kohlrabi-Blättern (Österreich) und bei Pak Choi (Niederlande) überschritten. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % wurden Difenoconazol, Indoxacarb und Pyraclostrobin nachgewiesen (Abb. 137). Die am häufigsten nachgewiesenen Pestizide (> 5 % der Proben) waren die Insektizide Spirotetramat&Metaboliten (28 %), Indoxacarb (7 %), Acetamiprid (6 %) und Lambda-Cyhalothrin (6 %) sowie die Fungizide Boscalid (20 %), Azoxystrobin (10 %), Pyraclostrobin (9 %), Difenoconazol (8 %) und Iprodion (7 %). Einen Überblick über die im Zeitraum 2009 bis 2018 nachgewiesenen Wirkstoffe und die Überschreitungen der PRP-Obergrenze gibt Tabelle 81.

### Weitere Untersuchungen

Zwei Brokkoli-Proben aus Italien und Spanien wurde zusätzlich auf **Chlorat** untersucht. Beide Proben waren ohne Wirkstoffnachweise.

### EDC-Belastung

16 der 91 Proben (18 %) enthielten zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid**. Von den 26 im Jahr 2018 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 9 endokrin wirksam, darunter die 5 **EDC10-Pestizide** Iprodion, lambda-Cyhalothrin, Chlorpyrifos, Thiacloprid und Cypermethrin, die in 14 der 91 Proben nachgewiesen wurden (Abb. 138). Maximal wurden 3 EDCs in einer Probe Chinakohl aus Österreich nachgewiesen.

## 4.10 Kohlgemüse

**Tabelle 77. Statistik Kohlgemüse 2018**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Kohlgemüse</b>	<b>91</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,1</b>	<b>4</b>	<b>4,4</b>	<b>4</b>	<b>4,4</b>	<b>50</b>	<b>180</b>	<b>1397</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Brokkoli	11	-	-	-	-	-	-	-	-	15	25	84	3	1
Chinakohl	16	-	-	-	-	-	-	-	-	27	24	74	5	3
Karfiol	7	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	1	0
Kohl	11	-	-	-	-	-	-	-	-	8	14	38	5	0
Kohlrabi	11	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	2	0
<b>Kohlrabi-Blätter</b>	<b>6</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>50,0</b>	<b>3</b>	<b>50,0</b>	<b>423</b>	<b>505</b>	<b>1397</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Kohlsprossen	4	-	-	-	-	-	-	-	-	36	11	45	10	2
Kraut	18	-	-	-	-	-	-	-	-	12	44	194	3	0
<b>Pak Choi</b>	<b>5</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>167</b>	<b>258</b>	<b>666</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<b>Radieschen-Blätter</b>	<b>2</b>	-	-	<b>1</b>	<b>50,0</b>	-	-	-	-	<b>58</b>	<b>9</b>	<b>67</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Tabelle 78. Statistik Kohlgemüse 2018**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Herkunft</b>														
<b>Karfiol</b>														
Frankreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0
Österreich	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Polen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<b>Brokkoli</b>														
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	32	37	84	3	1
Österreich	5	-	-	-	-	-	-	-	-	14	14	32	2	0
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0
<b>Chinakohl</b>														
Österreich	13	-	-	-	-	-	-	-	-	26	22	74	5	3
unbekannt*	2	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	8	1	0
Ungarn	1	-	-	-	-	-	-	-	-	74	-	74	1	1
<b>Pak Choi</b>														
Niederlande	2	-	-	-	-	-	-	-	-	84	84	169	4	1
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>unbekannt*</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>100,0</b>	<b>1</b>	<b>100,0</b>	<b>666</b>	-	<b>666</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<b>Kohlrabi-Blätter</b>														
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	1	0
<b>Österreich</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>100,0</b>	<b>3</b>	<b>100,0</b>	<b>844</b>	<b>394</b>	<b>1397</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Radieschen-Blätter</b>														
<b>Italien</b>	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	<b>100,0</b>	-	-	-	-	<b>49</b>	-	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	67	2	2
<b>Kohlrabi</b>														
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0
Österreich	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	2	0
Kohl														
<b>Italien</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Österreich	6	-	-	-	-	-	-	-	-	13	17	38	5	0
Österreich/Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
unbekannt*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	1	0
<b>Kraut</b>														
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Mazedonien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Österreich	15	-	-	-	-	-	-	-	-	14	48	194	3	0
unbekannt*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	1	0
<b>Kohlsprossen</b>														
Großbritannien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	45	7	2
Österreich	3	-	-	-	-	-	-	-	-	33	11	44	10	2

Tabelle 79. Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2018

WIRKSTOFF ANZAHL	Kohlgemüse	
	n	%
0	44	48,4
1	23	25,3
2	8	8,8
3	4	4,4
4	4	4,4
5	5	5,5
6	-	-
7	2	2,2
8	-	-
9	-	-
10	1	1,1
<b>Gesamt</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

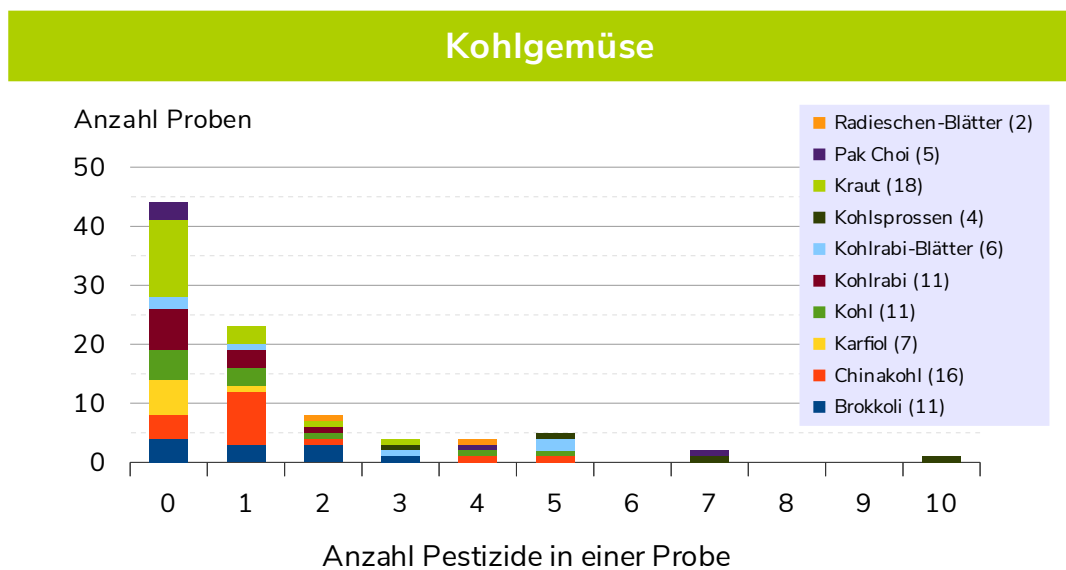
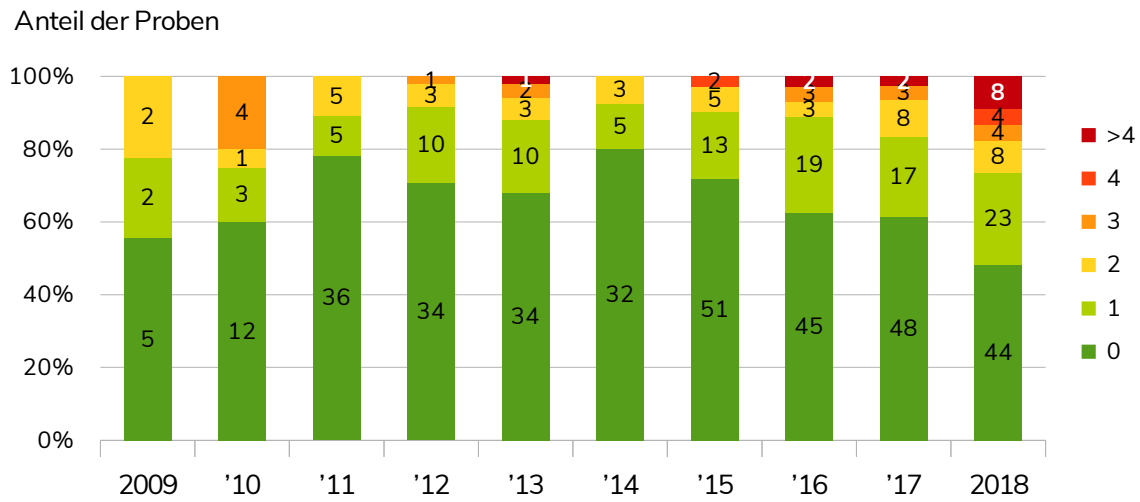
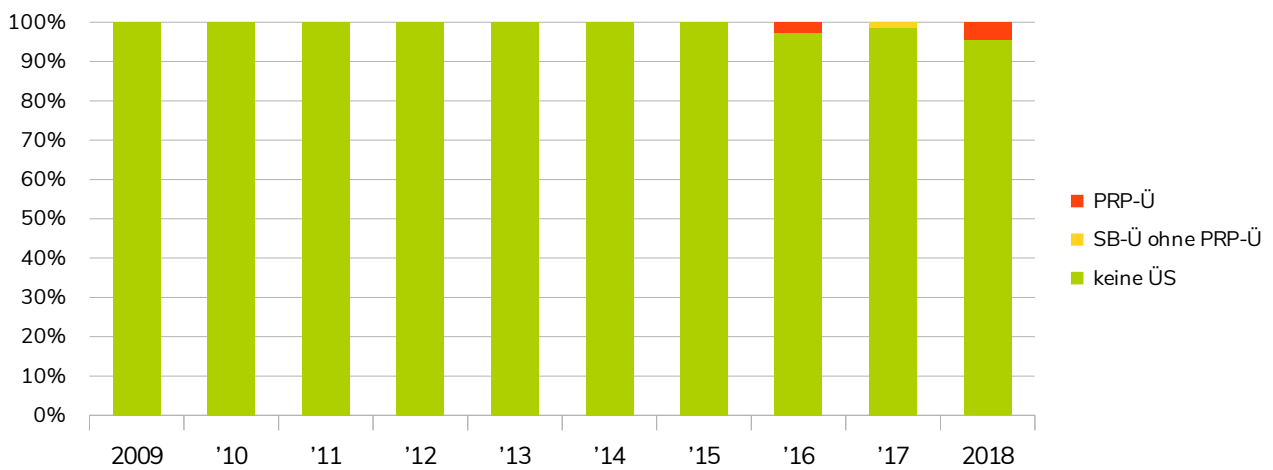


Abbildung 132. Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2018

#### 4.10 Kohlgemüse



**Abbildung 133.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2009 bis 2018

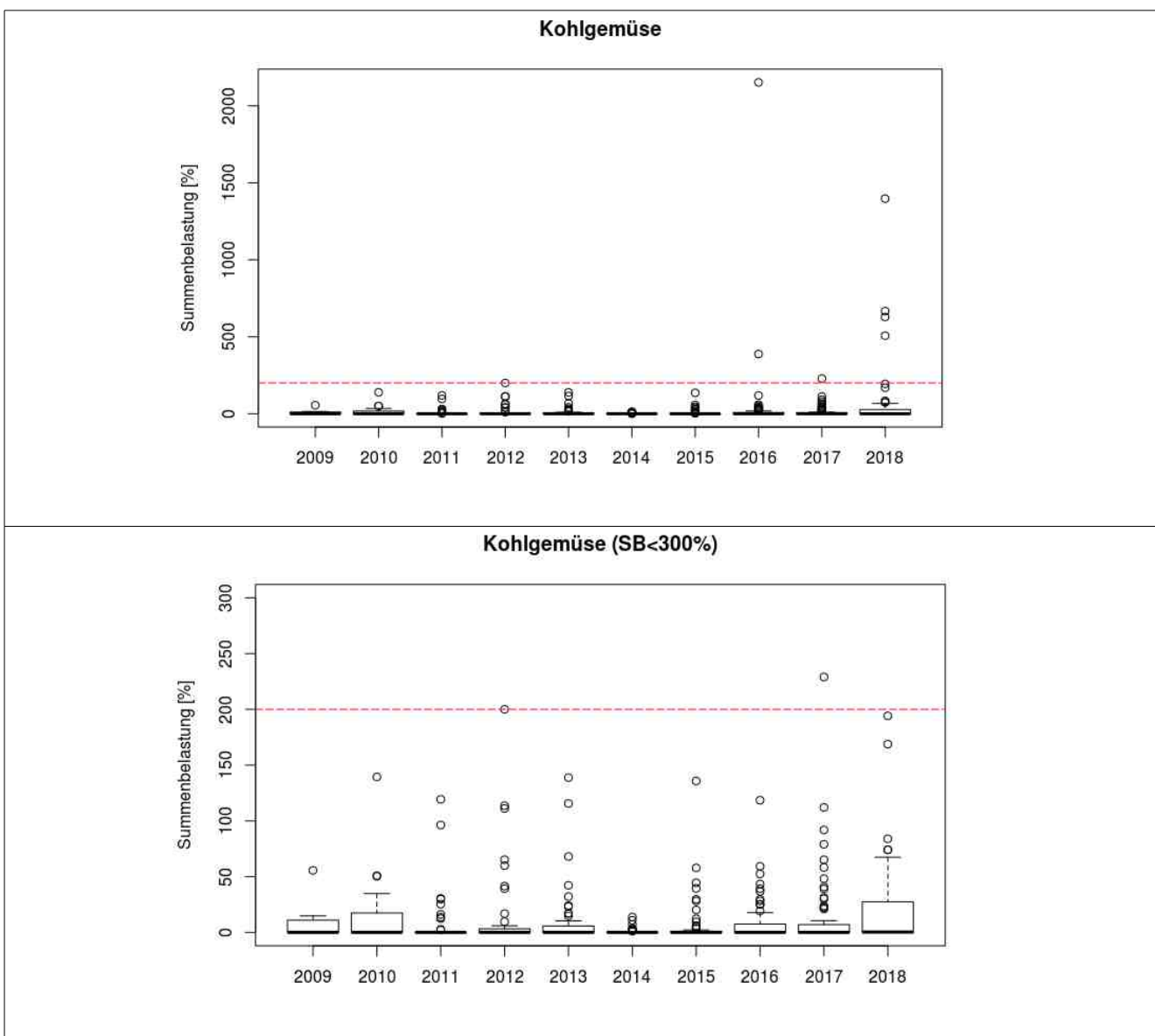


**Abbildung 134.** SB- und PRP-Überschreitungen Kohlgemüse 2009 bis 2018

**Tabelle 80.** Überschreitungen und SB Kohlgemüse 2009 bis 2018

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
2017	78	0		0		0		1	1,3%	13 ± 33	229
2018	91	1		0		4		4	4,4%	50 ± 180	1397
<i>p</i>		ns		-		ns		ns		ns	

statistischer Vergleich: Kohlgemüse 2015 bis 2018  $p < 0,05$ , ns...nicht signifikant, -...kein stat. Vergleich möglich

**Abbildung 135.** Summenbelastung Kohlgemüse 2009 bis 2018

## 4.10 Kohlgemüse

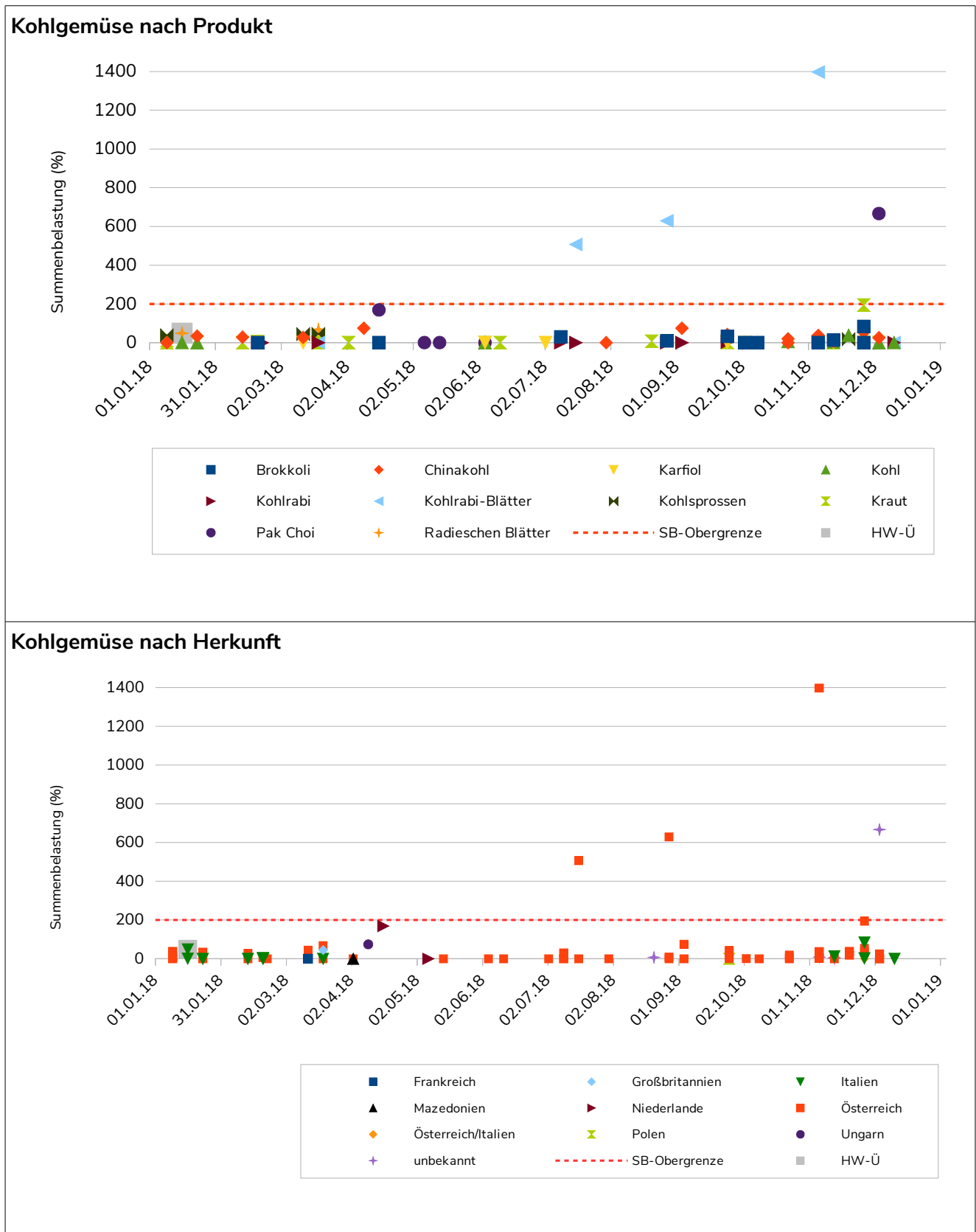
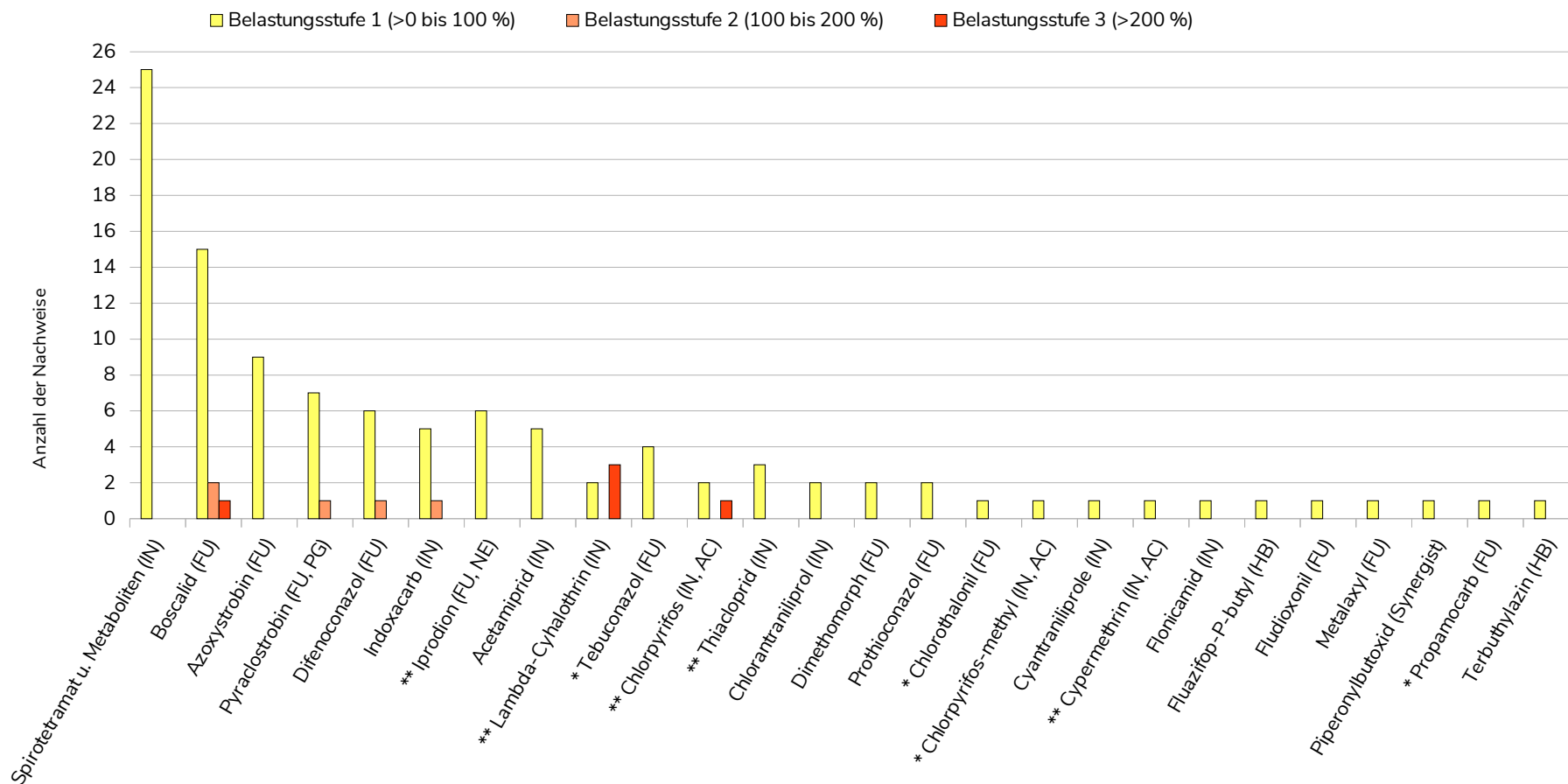


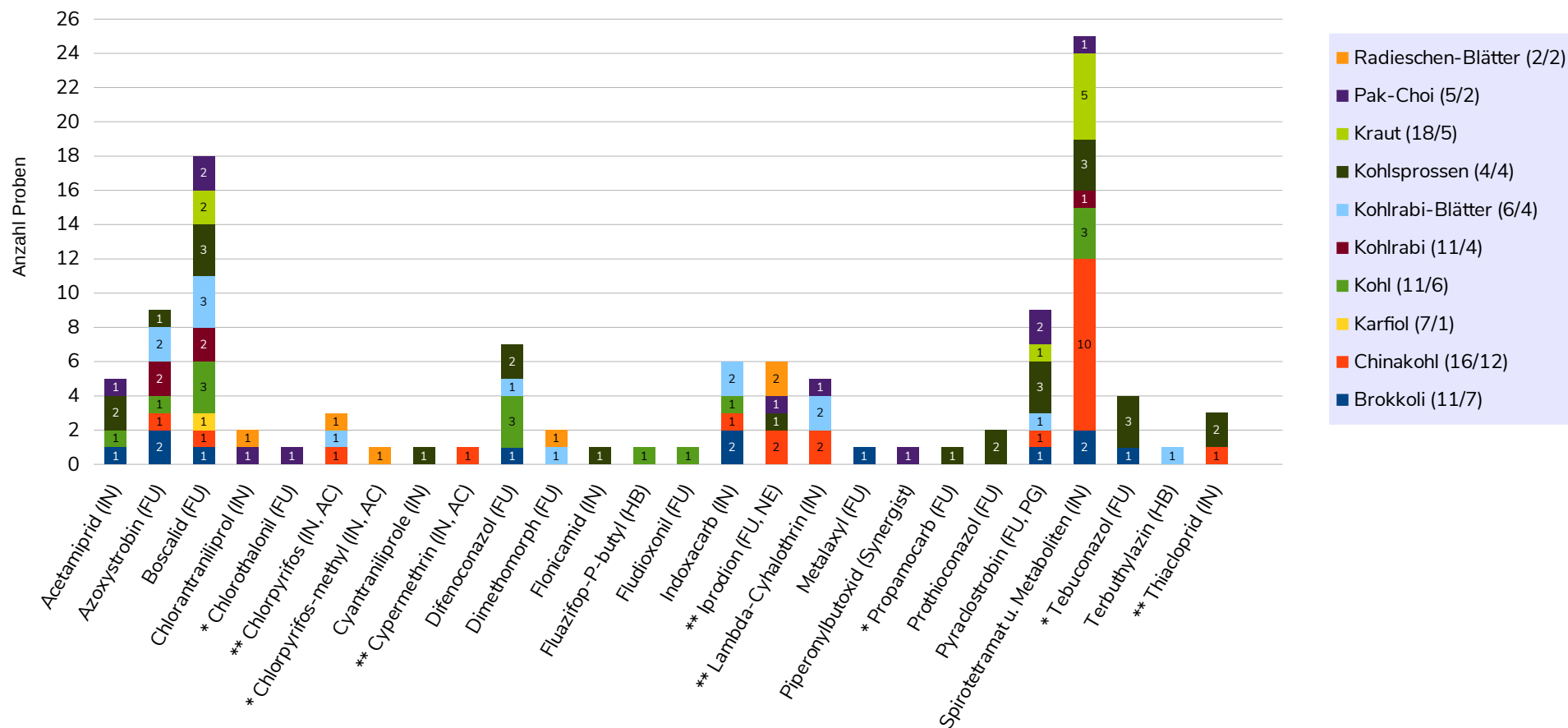
Abbildung 136. Jahresverlauf Kohlgemüse 2018 nach Art und Herkunft





**Abbildung 137.** Wirkstoffprofil Kohlgemüse 2018

(Nachweise in 47 von 91 untersuchten Proben, 44 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid; \*...EDC, \*\*...EDC10)



**Abbildung 138.** Wirkstoffnachweise Kohlgemüse nach Produkt 2018

(Nachweise in 47 von 91 untersuchten Proben, Zahl in Klammer=Anzahl der Proben/Proben mit Wirkstoffnachweisen, Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; \*\*...EDC10 Pestizide AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid)

**Tabelle 81.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kohlgemüse 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Probenanzahl	9	20	46	48	50	40	71	42	78	91	525	
<NWGR*	5	12	36	34	34	32	51	45	48	44	341	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>												
Acetamiprid (IN)										5	5	
Azoxystrobin (FU)							1	3	3	9	16	
Boscalid (FU)	2	4		4	2	1	3	2	9	18 (1)	45 (1)	
Chlorantraniliprol (IN)										2	2	
* Chlorothalonil (FU)										1	1	EDC
** Chlorpyrifos (IN, AC)		4	4	2	2		1	3 (2)		3 (1)	19 (3)	EDC10
* Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)										1	1	EDC
Cyantraniliprole (IN)										1	1	
Cyfluthrin (IN, AC)					1						1	
** Cypermethrin (IN, AC)					2			2	1	1	6	EDC10
** Deltamethrin (IN)									1		1	EDC10
Difenoconazol (FU)			1	1	2			1	3	7	15	
** Dimethoat (IN, AC)					1						1	EDC10
Dimethomorph (FU)							1			2	3	
** Dithiocarbamate (FU)					1						1	EDC10
Etofenprox (IN)			1								1	
Fonicamid (IN)										1	1	
Fluazifop-P-butyl (HB)		1		3	2			1	1	1	9	
Fludioxonil (FU)					1					1	2	
Fluopyram (FU)									1		1	
Imidacloprid (IN)								3			3	

## 4.10 Kohlgemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	EDC
Indoxacarb (IN)					1		1	2	2	6	12	
** Iprodion (FU, NE)	3	4	6	1	3	1	6	1	4	6	35	EDC10
** Lambda-Cyhalothrin (IN)			1				1	2	3	5 (3)	12 (3)	EDC10
Metalaxyl (FU)		1			3	5	6	2	1	1	19	
* Omethoat (IN, AC)					1						1	EDC
Pendimethalin (HB)								1			1	
Piperonylbutoxid (Synergist)										1	1	
* Pirimicarb (IN)				2				1			3	EDC
* Propamocarb (FU)				1			2	2	3	1	9	EDC
Prothioconazol (FU)										2	2	
* Pymetrozin (IN)									1		1	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)				1				1	2	8	12	
Spirotetramat&Metaboliten (IN)			1	2	4	4	6	16	13	25	71	
* Tebuconazol (FU)		1					2			4	7	EDC
Teflubenzuron (IN)	1	1									2	
Terbuthylazin (HB)		1								1	2	
** Thiacloprid (IN)			1		1		1	1	4	3	11	EDC10
Thiamethoxam (IN)									2		2	
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>44 (2)</b>	<b>54</b>	<b>116 (5)</b>	<b>338 (7)</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>17</b>	<b>26 (3)</b>	<b>39 (3)</b>	<b>15</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 2018 wurden 192 Proben von der Produktgruppe Salatarten und Chicorée auf Rückstände von Pestiziden untersucht. Davon waren 103 Proben aus der Kategorie „Grüner Salat“ darunter hauptsächlich Häuptelsalat (39), Speziatsalat (Lollo Rosso, Lollo Bionda, Eichblatt) (31) und Eisbergsalat (18), 26 Proben aus der Kategorie „Kraussalat“ davon 17 Endivienproben. Weiters wurden 24 Rucolaprogen, 20 Proben Vogersalat, 15 Proben Babyleaf-Salate und 4 Proben Chicorée auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben stammten aus größtenteils aus Österreich (99), Italien (50) und Spanien (18) (Tab. 82).

„Salatarten inkl. Chicorée“, die Kategorie „Grüner Salat“ und das Produkt Häuptelsalat wurden von 2014 bis 2018 statistisch ausgewertet. Für Häuptelsalat der Herkunft Österreich konnte mit dem Vorjahr 2017 ein statistisch abgesicherter Vergleich durchgeführt werden (Tab. 86).

**Tabelle 82.** Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2018

Produkt	Gesamt	Frankreich	Italien	Niederlande	Österreich	Österreich/ Italien	Polen	Spanien	unbekannt*
<b>Salatarten und Chicorée</b>	<b>192</b>	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>99</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
<b>Grüner Salat</b>	<b>103</b>		<b>15</b>		<b>65</b>	<b>2</b>		<b>18</b>	<b>3</b>
Eisberg	18				7			11	
Gentile	1				1				
Grazer Krauthäuptel	4				4				
Häuptelsalat	39		9		30				
Römer	4				1			3	
Salatherzen	6				2			4	
Speziatsalat**	31		6		20	2			3
<b>Kraussalat</b>	<b>26</b>		<b>10</b>		<b>12</b>				<b>4</b>
Endivien	17		7		9				1
Frissee	5		1		1				3
Radicchio	3		2		1				
Zuckerhut	1				1				
<b>Rucola</b>	<b>24</b>		<b>14</b>		<b>7</b>				<b>3</b>
<b>Vogersalat</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>9</b>				<b>3</b>
<b>Babyleaf-Salate</b>	<b>15</b>		<b>9</b>		<b>4</b>				
Babyspinat	6		3		1				2
Babyleaf***	9		2		5				2
<b>Chicoree</b>	<b>4</b>			<b>2</b>			<b>2</b>		

\* aus Convinience Mischungen der Marke „Simply Good“

\*\* Lollo Rosso, Lollo Bionda, Eichblatt

\*\*\* junge Blätter von Mangold, Spinat, rote Rügenblätter,

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Im Jahr 2018 wurden bei den 192 untersuchten Proben 2 **HW-** und 2 **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Es gab 34 **SB-Überschreitungen** (18 %), davon wurden 29 durch **PRP-Überschreitungen** (15 %) verursacht (Tab. 83).

Damit lag der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen deutlich über den Jahren 2017, 2016 und 2015 (10 % bis 14 %) und im Bereich der Jahre 2009, 2010 und 2014 (16 bis 18 %) (Tab. 86). Der Anstieg gegenüber dem Vorjahr war auf die Ergebnisse der Produkte aus Convenience Mischungen zurückzuführen. Diese wurden seit dem Herbst 2018 verstärkt in den Probeplan aufgenommen, da sie aufgrund der Beschaffung der Waren ein Risiko für Überschreitungen darstellen. Der Anteil der HW-, ARfD-, SB- und PRP-Überschreitungen war in den Untersuchungsjahren 2014 bis 2018 weder in der Gesamtkategorie „Salatarten und Chicorée“ noch bei „Grüner Salat“ signifikant verschieden (Tab. 86).

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 197 % und war deutlich höher als im Vorjahr mit 71 %, da bei Häuptelsalat, Speziaalsalat, Rucola und Vogerlsalat Proben mit Summenbelastungen über 1500 % festgestellt wurden. Die maximale Summenbelastung betrug 8053 % (Tab. 83) und wurde bei einer Probe Speziaalsalat aus Österreich nachgewiesen (Abb. 146). Die Summenbelastungen der Jahre 2014 bis 2017 waren weder in der Gesamtkategorie „Salatarten und Chicorée“ noch bei „Grüner Salat“ signifikant verschieden (Tab. 86, Abb. 140, Abb. 141).

Die 34 **SB-Überschreitungen** wurden bei 10 Speziaalsalat (4 Österreich, 4 Italien, 1 /ITA, 1 unbekannt), 8 Rucola (4 Italien, 3 Österreich, 1 unbekannt), 8 Vogerlsalat (5 Österreich, 2 Italien, 1 unbekannt), 5 Häuptelsalat (4 Österreich, 1 Italien), 1 Babyleaf-Salat (Italien), 1 Baby-Spinat (unbekannt) und 1 Endivien (Italien) festgestellt.

Eine SB zwischen 100 % und 200 % hatten 15 weitere Proben, darunter 3 Speziaalsalate, 3 Häuptelsalat, 3 Endivien, 2 Rucola, 2 Vogerlsalat, 1 Salatherzen und 1 Babyleaf-Salate (Abb. 146).

In 37 der 192 Proben (19 %) konnten keine **Pestizidrückstände** ber der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. In 155 Proben (81 %) wurden bis zu 11 Wirkstoffe nachgewiesen und in 65 % der Proben wurde mehr als ein Pestizid nachgewiesen (Tab. 85).

Die maximale Wirkstoffanzahl von 11 Pestiziden wurde in Häuptelsalat aus Österreich (SB=545 %) nachgewiesen. In 3 weiteren Proben (2 Speziaalsalat (Österreich, Mischung) und 1 Häuptelsalat (Österreich) wurden 10 Pestizide gleichzeitig nachgewiesen.

Seit 2014 haben Proben mit Mehrfachbelastungen deutlich zugenommen (von 42 % auf 65 %), und der Anteil an Proben ohne Rückstände ging zurück (von 37 % auf 19 %) (Abb. 144). Der Anstieg

war auch auf die erhöhte Genauigkeit der Labore (Quantifizierung von Rückständen kleiner  $>0,01$  mg/kg) zurückzuführen.

Insgesamt wurden 44 verschiedene Pestizide detektiert. Die **ARfD** wurde von lambda-Cyhalothrin in 2 Proben Speziessalat (Lollo Bionda, L. Rosso, Eichblatt) der Herkunft Österreich überschritten (152 % und 710 %). In einem Fall wurde gleichzeitig der **gesetzliche Höchstwert** mit 440 % überschritten (HW=0,5 mg/kg). In einer Probe Rucola aus einer Convinience Mischung wurde durch das Fungizid Pyrimethanil ebenfalls der gesetzliche Höchstwert (330 %, HW=0,01mg/kg) überschritten. Da dieser Wirkstoff ebenfalls in einer Speziessalatprobe aus dieser Convinience Mischung in einer wesentlich höheren Menge (0,26 mg/kg, HW=20mg/kg) gefunden wurde, ist der Nachweis in der Rucolaprobe auf eine Kontamination zurückzuführen. Zu **PRP-Überschreitungen** führten die Fungizide Boscalid (13), Dithiocarbamate (6), Pyraclostrobin (2), Cyprodinil (2), Propamocarb (2), Azoxystrobin (1) und Dimethomorph (1) sowie die Insektizide Lambda-Cyhalothrin (7), Indoxacarb (2), Acetamiprid (1), Spinosad (1), Cypermethrin (1) und Pirimicarb (1). In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Boscalid (5), Dithiocarbamate (2), Pyraclostrobin (2), Cyprodinil (1), Mandiopropanid (1), Floupyram (1) und Difenconazole (1) gefunden, weiters die Insektizide Lambda-Cyhalothrin (5), Acetamiprid (2), Emamectin benzoate (2), Indoxacarb (1) und Deltamethrin (1) (Anzahl der Nachweise in Klammer) (Abb. 148). Gegenüber den Vorjahren 2017 und 2016 kam es wieder zu mehr Überschreitungen durch Boscalid (2016, 2017 3 %, 2018: 12 %). Pestizide, die in den letzten 3 Jahren regelmäßig zu PRP-Überschreitungen führten, waren Acetamiprid, Boscalid, Dimethomorph, Iprodion, Dithiocarbamate, Propamocarb,, Lambda-Cyhalothrin und Indoxacarb (Tab. 87).

Die am häufigsten (in  $\geq 10$  % der Proben) nachgewiesenen Wirkstoffe bei Salatarten waren das Fungizid Boscalid (57 %), weiters Pyraclostrobin (21 %), Mandiopropanid (14 %), Cyprodinil (12 %), Dithiocarbamate (12 %) und Fludioxonil (10 %) sowie die Insektizide Acetamiprid (18 %), Chlorantraniliprol (16 %), Spirotetramat (16 %), Spinosad (15 %) und lambda-Cyhalothrin (10 %) (Abb. 148). In Abbildung 153 ist ersichtlich, welche Wirkstoffe in den am häufigsten untersuchten Salatarten nachgewiesen wurden.

#### Zusätzlich untersuchte Wirkstoffe

Im Jahr 2018 wurden 162 Salatproben auf **Dithiocarbamate** untersucht. Nicht untersucht wurden Rucolaproben und Mixproben mit Rucola da diese wie andere Kreuzblütengewächse (Kohl, Brokkoli, etc.) und Zwiebeln natürliche Inhaltsstoffe (Schwefelverbindungen) enthalten, die falsch-positive Dithiocarbamatbefunde liefern.

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

In 22 Proben (13,6 %) gab es einen Nachweis, die PRP-Obergrenze wurde in 4 Spezi­alsalatproben (Lollo Rosso, L. Bionda, Eichblatt) aus Österreich bzw. Italien überschritten (vgl. 2017 mit 169 untersuchten Proben und 13 Nachweisen (8 %), 2016 mit 135 untersuch­ten Proben und 14 Nachweisen (10%), 2015 mit 136 untersuchten Proben und 11 Nachweisen (8 %), 2014 mit 77 untersuchten Proben und 8 Nachweisen (10 %), 2013 mit 19 untersuchten Proben und 4 Nachweisen (21 %) und Jahr 2012 mit 12 untersuchten Proben und 5 Nachweisen (42 %)).

Auf **Chlorat/Perchlorat** wurden 10 Proben untersucht. 3 Chicorée (2 Polen, 1 Niederlande), 3 Rucola (Italien), 2 Babyspinat (Italien, Österreich), 1 Eisbergsalat (Spanien) und 1 Vogersalat (Österreich) untersucht. Chlorat wurde in beiden Proben Babyspinat und in 1 Rucola aus Italien nachgewiesen. Die Rückstände blieben unter den Aktionswerten von 0,25 mg/kg für Chlorat (0,05-0,27 mg/kg).

#### EDC-Belastung

Von den 44 im Jahr 2018 nachgewiesenen Wirkstoffen in Salaten sind 15 (34 %) **endokrin wirksame Pestizide**, darunter die 7 **EDC10-Pestizide** Dithiocarbamate, lambda-Cyhalothrin, Iprodion, Deltamethrin, Thiaclopid, Cypermethrin und Chlorpyrifos in 46 der 192 Proben (Abb. 153, Tab. 87). In 31 % der Salatproben (60 von 192 Proben) wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff gefunden. In Spezi­alsalat waren 52 % der Proben mit endokrin wirksamen Pestiziden belastet, in Häuptelsalat 28 %, in Vogersalat waren 40 %, in Rucola 38 % und in Eisbergsalat 11 % der Proben. Maximal wurden 5 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe Häuptelsalat und Spezi­alsalat (Mix aus Lollo Rosso und L. Biondo) (Tab. 83) aus Österreich gefunden.

Die Ergebnisse zeigen auch 2018, dass Häuptelsalat und Spezi­alsalate in der Kategorie Grüner Salat sowie Rucola und Vogersalat zu den höher belasteten Salaten zählen. Auch in „Convenience Mischungen“ gehören diese Produkte zu den höher belasteten Salaten. Eisbergsalat und Kraussalate zählen zu den weniger belasteten Produkten.

Die Gefahr für höhere Belastungen 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 sind Salate wie Eissalat, Endivie und Zuckerhut oder auch Chinakohl Alternativen zu Häuptelsalat, Rucola und Vogersalat, da sie nicht diese Rückstandsproblematik aufweisen.



## Hauptelsalat

Im Jahr 2018 wurden 39 Proben Hauptelsalat gezogen und auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben kamen aus Österreich (30) und Italien (9). Eine statistische Analyse wurde über die Jahre 2014 bis 2018 durchgeführt, der österreichische Hauptelsalat konnte mit dem Vorjahr statistisch abgesichert verglichen werden (Tab. 86).

Im Jahr 2018 gab es keine ARfD- und HW-Überschreitung. Es wurden 5 **SB-Überschreitungen** (13 %) festgestellt, davon wurden 4 durch **PRP-Überschreitungen** (11 %) verursacht (Tab. 83). Dies waren gleich viele wie in den beiden Vorjahren (Tab. 86). Der Anteil an Überschreitungen in den Jahren 2014 bis 2018 war statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 86).

Die 5 SB-Überschreitungen wurden bei 1 Probe aus Italien (13 %) und 4 Proben aus Österreich (13 %) festgestellt, davon 4 in den Monaten Jänner, Oktober und November. 1 italienische und 2 österreichische Probe hatten eine Summenbelastung zwischen 100 % und 200 % (Abb. 146).

Die mittlere **Summenbelastung** betrug 184 % und war damit deutlich höher als in den beiden Vorjahren (SBmw: 80 % und 96 %) und lag im Bereich der Jahre 2009, 2013 und 2014 (SBmw: 197-226 %) (Tab. 86). Die maximale SB lag bei 2750 % (Tab. 83). Diese wurde Anfang Oktober bei einer Probe aus Österreich festgestellt (Abb. 146). Die mittleren Summenbelastungen der Jahre 2014 bis 2018 waren nicht signifikant verschieden (Tab. 86, Abb. 140, Abb. 141).

Bei **österreichischem Hauptelsalat** kam es auch im Jahr 2018, wie schon in den Jahren 2009 bis 2017, zu keinen ARfD- und HW-Überschreitungen. Es gab 4 SB-Überschreitungen, die durch 3 PRP-Überschreitungen verursacht wurden. Die mittlere Summenbelastung lag bei 214 % und damit höher als in den Vorjahren (2014: 111 %, 2015: 89 %, 2016: 79 %, 2017: 72 %). Die Anzahl an Überschreitungen und die mittlere Summenbelastung waren im Vergleich zum Vorjahr nicht signifikant verschieden (Tab. 86).

In 7 (18 %) der 39 Hauptelsalatproben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen. Diese kamen alle aus Österreich. In den Italienischen Proben gab es keine rückstandsfreien Proben. In 7 (18%) Proben wurde 1 Wirkstoff gefunden und in den restlichen 25 (64 %) Proben gab es Mehrfachbelastungen mit bis zu 11 Pestiziden, die in einer Probe aus Österreich im Oktober nachgewiesen wurden. Der Anteil an rückstandsfreien Proben war 2018 im Vergleich zum Vorjahr geringer und der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastungen zeigt einen zunehmenden Trend (2016: 47 %, 2017: 50 %, 2018: 64,1 %) (Tab. 85, Abb. 144).

Insgesamt wurden 34 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Die **PRP-Überschreitungen** wurden durch die Fungizide Dithiocarbamate (1) und Dimethomorph (1), dem Insektizid Indoxacarb (1) und

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

dem Nematizid Fosthiazat (1) verursacht. In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Boscalid (1), Difenconazol (1) und Mandiopropanid (1) und das Insektizid Lambda-Cyhalothrin nachgewiesen. Am häufigsten (in > 10 % der Proben) wurden die Fungizide Boscalid (42 %), Mandiopropanid (16 %), Cyprodinil (11 %), Dithiocarbamate (11 %) und Metalaxyl (11 %) sowie die Insektizide Spirotetramat&Metaboliten (16 %), Lambda-Cyhalothrin (11 %) und Thiamethoxam (24 %) nachgewiesen (Abb. 148).

In Abbildung 150 ist die Verteilung der Wirkstoffnachweise auf die österreichischen und italienischen Proben ersichtlich. In 21 der 30 österreichischen Proben wurden 20 Wirkstoffe nachgewiesen, davon 5 endokrin wirksame und in den 8 italienischen Proben wurden 10 Wirkstoffe nachgewiesen, darunter keine endokrin wirksamen.

#### EDC-Belastung

Insgesamt waren bei Häuptelsalat von den 34 nachgewiesenen Wirkstoffen 11 **endokrin wirksame Pestizide**, darunter die 6 **EDC10-Pestizide** Chlorpyrifos, Cypermethrin, Dithiocarbamate, Lambda Cyhalothrin, Iprodion und Thiacloprid in 8 der 39 Proben. In 18 % der Proben (11 der 39) wurde zumindest ein EDC-Wirkstoff gefunden. Maximal wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe Häuptelsalat aus Österreich gefunden (Tab. 83).

Tabelle 83. Statistik Salatarten und Chicorée 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Salatarten und Chicorée</b>	<b>192</b>	<b>2</b>	<b>1,0</b>	<b>2</b>	<b>1,0</b>	<b>29</b>	<b>15,1</b>	<b>34</b>	<b>17,7</b>	<b>198</b>	<b>701</b>	<b>8053</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
Chicorée	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Babyleaf-Salate</b>	<b>15</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>13,3</b>	<b>2</b>	<b>13,3</b>	<b>127</b>	<b>243</b>	<b>841</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
Babyleaf*	6	-	-	-	-	1	16,7	1	16,7	151	213	619	8	1
Baby-Spinat	9	-	-	-	-	1	11,1	1	11,1	111	259	841	8	4
<b>Grüner Salat</b>	<b>103</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>	<b>1</b>	<b>1,0</b>	<b>13</b>	<b>12,6</b>	<b>15</b>	<b>14,6</b>	<b>218</b>	<b>882</b>	<b>8053</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
Eisberg	18	-	-	-	-	-	-	-	-	6	10	41	5	1
Gentile	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Grazer Krauthauptel	4	-	-	-	-	-	-	-	-	17	18	47	4	1
Hauptel	39	-	-	-	-	4	10,3	5	12,8	184	533	2750	11	5
Herzen	6	-	-	-	-	-	-	-	-	22	44	121	3	1
Römer	4	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21	58	6	0
Spezial	32	2	6,3	1	3,1	9	28,1	10	31,3	481	1454	8053	10	5
<b>Kraussalat</b>	<b>26</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>3,8</b>	<b>37</b>	<b>80</b>	<b>381</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
Endivien	17	-	-	-	-	-	-	1	5,9	50	96	381	8	2
Frissee	5	-	-	-	-	-	-	-	-	25	20	56	8	2
Radicchio	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	0
Zuckerhut	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0
<b>Rucola</b>	<b>24</b>	-	-	<b>1</b>	<b>4,2</b>	<b>7</b>	<b>29,2</b>	<b>8</b>	<b>33,3</b>	<b>299</b>	<b>584</b>	<b>2893</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>Vogelssalat</b>	<b>20</b>	-	-	-	-	<b>7</b>	<b>35,0</b>	<b>8</b>	<b>40,0</b>	<b>271</b>	<b>427</b>	<b>1781</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

\* junge Blätter von Mangold, Spinat, rote Rübenblätter; Speziessalat: Lollo Bionda, L..Rosso und Eichblattsalat

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 84.** Statistik Salatarten und Chicorée nach Herkunft 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Chicorée</b>														
Niederlande	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Polen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Babyleaf-Salate</b>														
Italien	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	184	221	619	8	4
Österreich	6	-	-	-	-	-	-	-	-	8	11	29	4	1
unbekannt	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	234	351	841	7	0
<b>Grüner Salat</b>														
Italien	15	-	-	-	-	4	26,7	5	33,3	208	301	1148	9	3
Österreich	65	2	3,1	1	1,5	7	10,8	8	12,3	281	1092	8053	11	5
Österreich/Italien	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	113	112	225	5	1
Spanien	18	-	-	-	-	0,0	-	-	-	11	15	58	6	1
unbekannt	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	213	288	620	10	1
<b>Kraussalat</b>														
Italien	10	-	-	-	-	-	-	1	10,0	43	113	381	8	2
Österreich	12	-	-	-	-	-	-	-	-	39	55	146	7	2
unbekannt	4	-	-	-	-	-	-	-	-	18	14	37	8	0
<b>Rucola</b>														
Italien	14	-	-	1	7,1	3	21,4	4	28,6	160	180	482	7	1
Österreich	7	-	-	-	-	3	42,9	3	42,9	589	978	2893	7	3
unbekannt	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	269	235	600	8	1
<b>Vogerlsalat</b>														
Frankreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	59	59	119	6	2
Italien	6	-	-	-	-	2	33,3	2	33,3	161	223	604	3	1
Österreich	9	-	-	-	-	5	55,6	5	55,6	450	555	1781	6	2
unbekannt	3	-	-	-	-	-	-	-	-	93	96	226	8	1

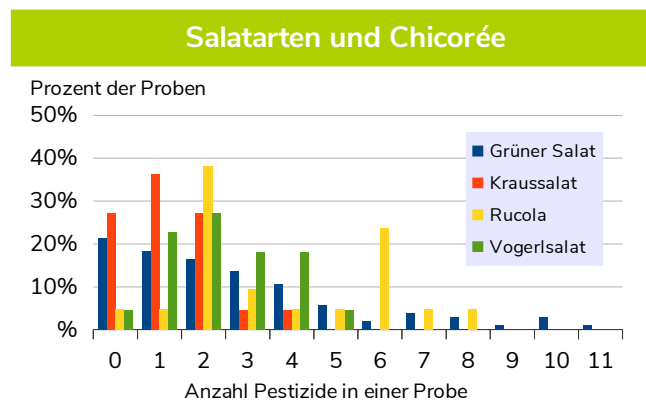
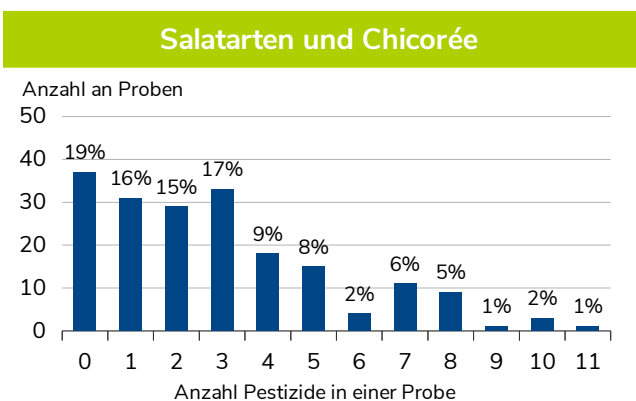
**Tabelle 85.** Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2018

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

WIRKSTOFF ANZAHL	Salatarten und Chicorée		Grüner Salat		Kraussalat		Rucola		Vogersalat	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	37	19,3	22	21,4	6	27,3	1	4,8	1	4,5
1	31	16,1	19	18,4	8	36,4	1	4,8	5	22,7
2	29	15,1	17	16,5	6	27,3	8	38,1	6	27,3
3	33	17,2	14	13,6	1	4,5	2	9,5	4	18,2
4	18	9,4	11	10,7	1	4,5	1	4,8	4	18,2
5	15	7,8	6	5,8	-	-	1	4,8	1	4,5
6	4	2,1	2	1,9	-	-	5	23,8	-	-
7	11	5,7	4	3,9	-	-	1	4,8	-	-
8	9	4,7	3	2,9	-	-	1	4,8	-	-
9	1	0,5	1	1,0	-	-	-	-	-	-
10	3	1,6	3	2,9	-	-	-	-	-	-
11	1	0,5	1	1,0	-	-	-	-	1	4,5
<b>Gesamt</b>	<b>192</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

b) Grüner Salat, Produkte 2018

WIRKSTOFF ANZAHL	Häuptelsalat		Eisberg		Spezialsalat	
	n	%	n	%	n	%
0	7	17,9	7	38,9	6	19,4
1	7	17,9	3	16,7	3	9,7
2	6	15,4	4	22,2	4	12,9
3	4	10,3	3	16,7	5	16,1
4	8	20,5	-	-	2	6,5
5	2	5,1	1	5,6	3	9,7
6	-	-	-	-	1	3,2
7	1	2,6	-	-	3	9,7
8	2	5,1	-	-	1	3,2
9	-	-	-	-	1	3,2
10	1	2,6	-	-	2	6,5
11	1	2,6	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>



**Abbildung 139.** Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée gesamt und nach Produkten 2018

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 86.** Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2018

Jahr	Proben- anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW±Stabw	max
<b>Salatarten und Chicorée</b>											
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
2017	196	1	0,5%	0		14	7,1%	20	10,2%	71 ± 200	2058
2018	193	2	1,0%	2	1,0%	29	15,0%	34	17,6%	197 ± 700	8053
<b>p</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>	
<b>Grüner Salat</b>											
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
2017	113	1	0,9%	0		5	4,4%	7	6,2%	43 ± 114	769
2018	104	1	1,0%	2	1,9%	13	12,5%	15	14,4%	217 ± 878	8053
<b>p</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>	
<b>Kraussalat</b>											
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
2017	22	0		0		0		0		12 ± 20	75
2018	26	0		0		0		1	3,8%	37 ± 80	381
<b>Rucola</b>											
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
2017	21	0		0		4	19,0%	5	23,8%	223 ± 450	2058
2018	24	1	4,2%	0		7	29,2%	8	33,3%	299 ± 584	2893
<b>Vogelersalat</b>											
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
2017	22	0		0		5	22,7%	7	31,8%	154 ± 236	735
2018	20	0		0		7	35,0%	8	40,0%	271 ± 427	1781

Fortsetzung Tabelle 86. Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2018

Jahr	Proben- anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW±Stabw	max
<b>Hauptelsalat</b>											
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
2017	38	1	2,6%	0		4	10,5%	5	13,2%	80 ± 174	769
2018	39	0		0		4	10,3%	5	12,8%	184 ± 533	2750
<b>p</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>	
<b>Hauptelsalat Österreich</b>											
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
2017	30	0		0		3	10,0%	4	13,3%	72 ± 171	769
2018	30	0		0		3	10,0%	4	13,3%	214 ± 600	2750
<b>p</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>		<b>ns</b>	
<b>Hauptelsalat Italien</b>											
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
2017	8	1	12,5%	0		1	12,5%	1	12,5%	109 ± 182	578
2018	9	0		0		1	11,1%	1	11,1%	83 ± 136	445

statistischer Vergleich: Salatarten und Chicorée: 2014 bis 2018, Grüner Salat: 2014 bis 2018, Hauptelsalat: 2014 bis 2018, Hauptelsalat Österreich 2017 mit 2018;  $p < 0,05$ , \*...signifikant, ns...nicht signifikant -...kein stat. Vergleich möglich

4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

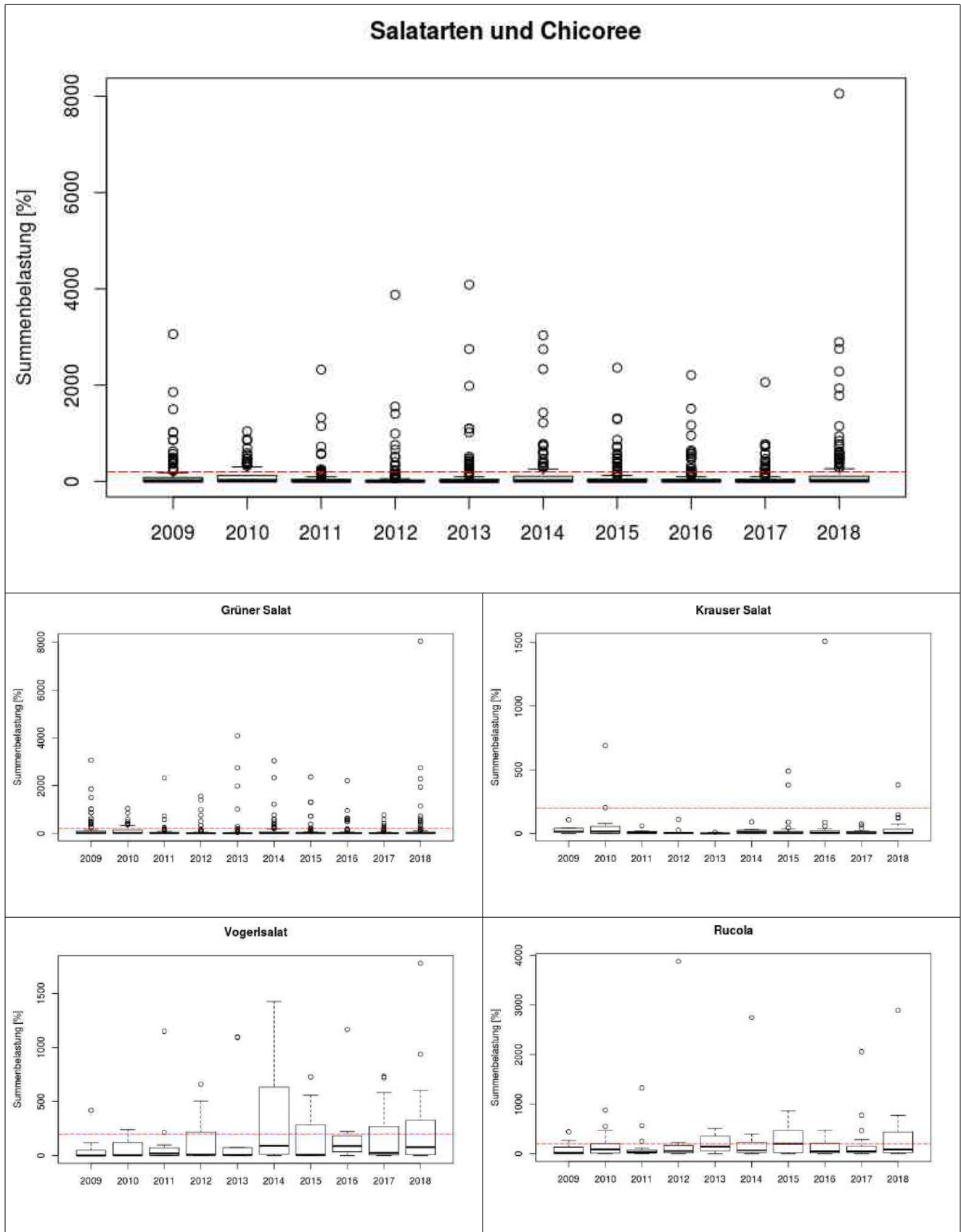
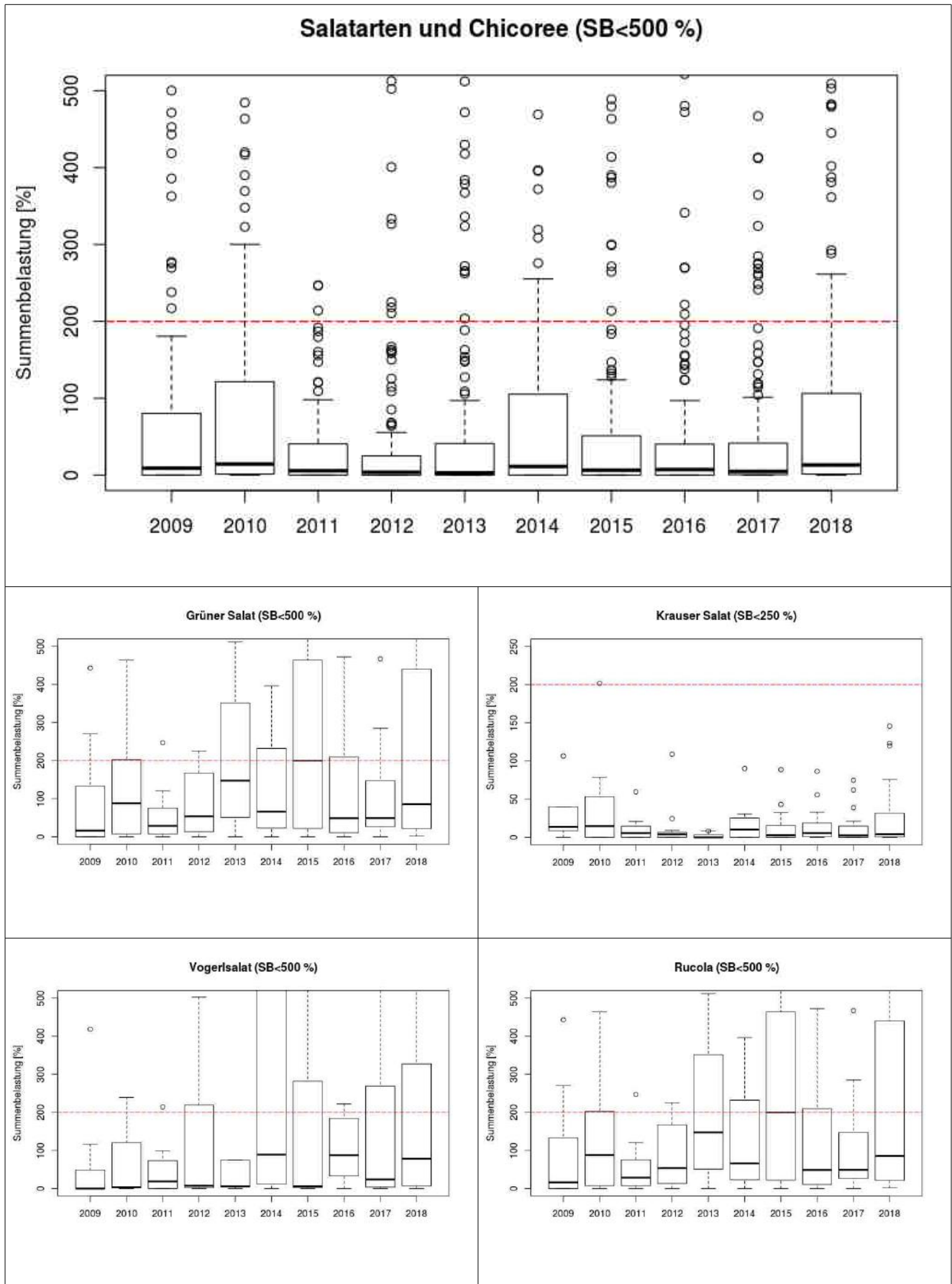


Abbildung 140. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2009 bis 2018





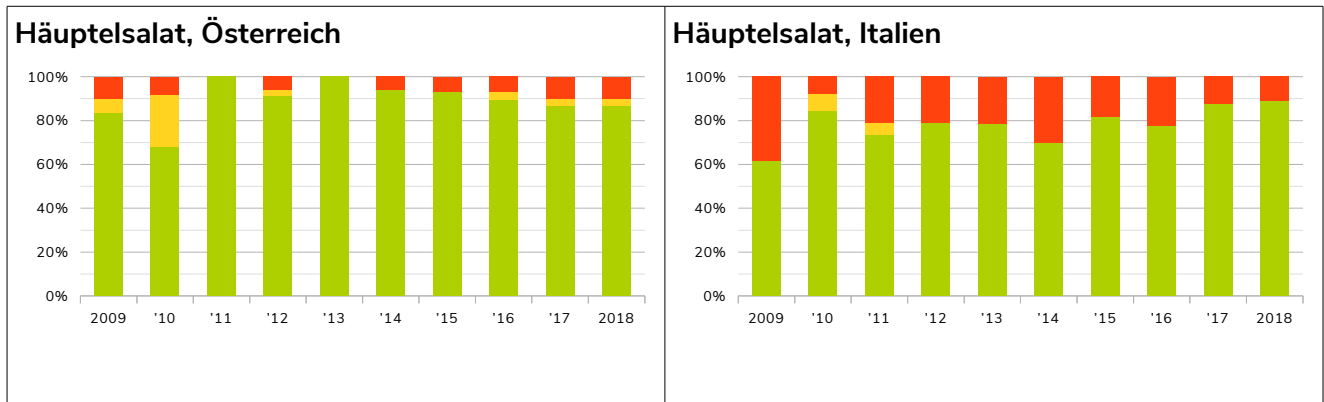
**Abbildung 141.** Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2009 bis 2018 (SB < 500 %, Krauser Salat SB < 250%)

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 142.** SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2009 bis 2018

(grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP-Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü; Skalierung beginnt bei 50 %)



**Abbildung 143.** SB-Überschreitungen (%) Hauptelsalat nach Herkunft 2009 bis 2018  
 (grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP-Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü; Skalierung beginnt bei 50 %)

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

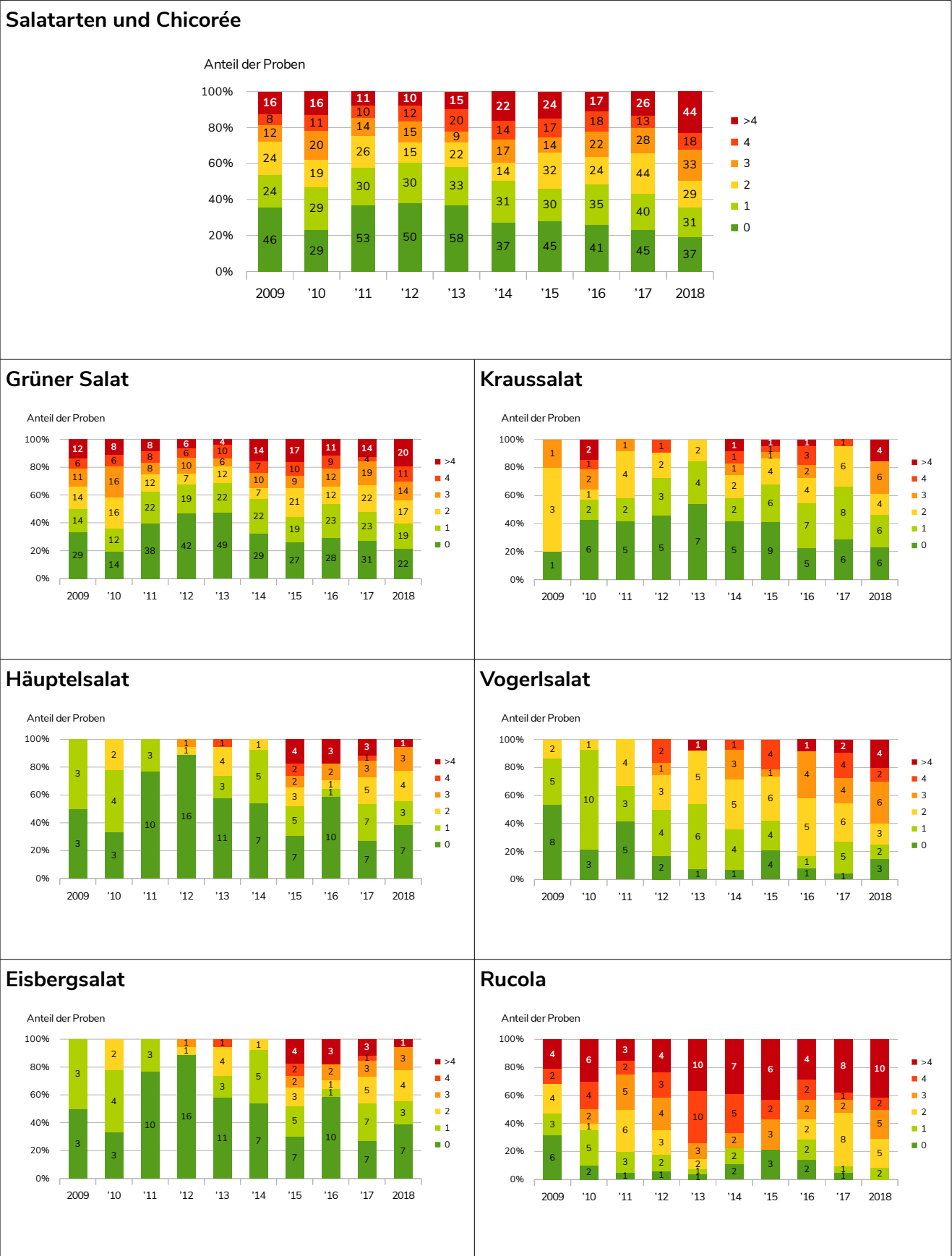


Abbildung 144. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2009 bis 2018

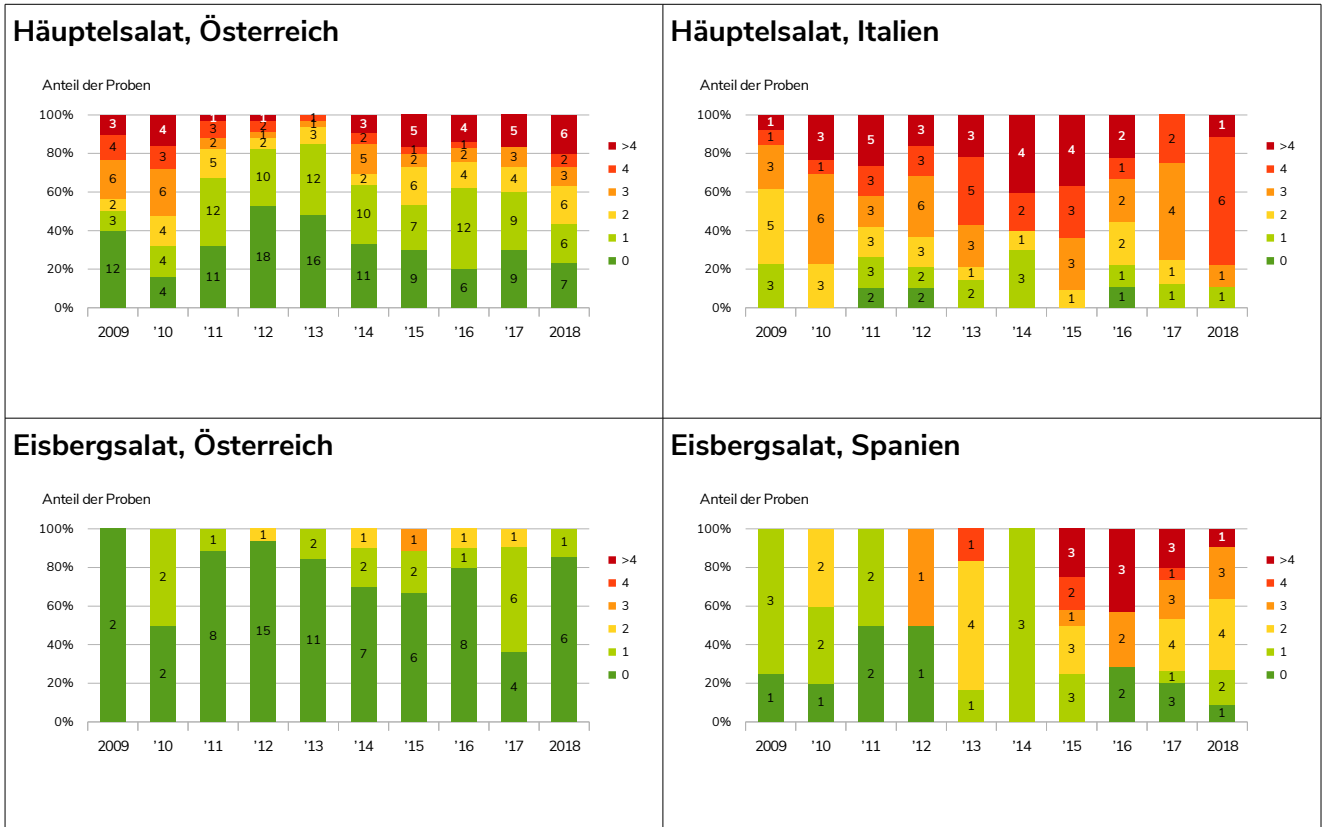
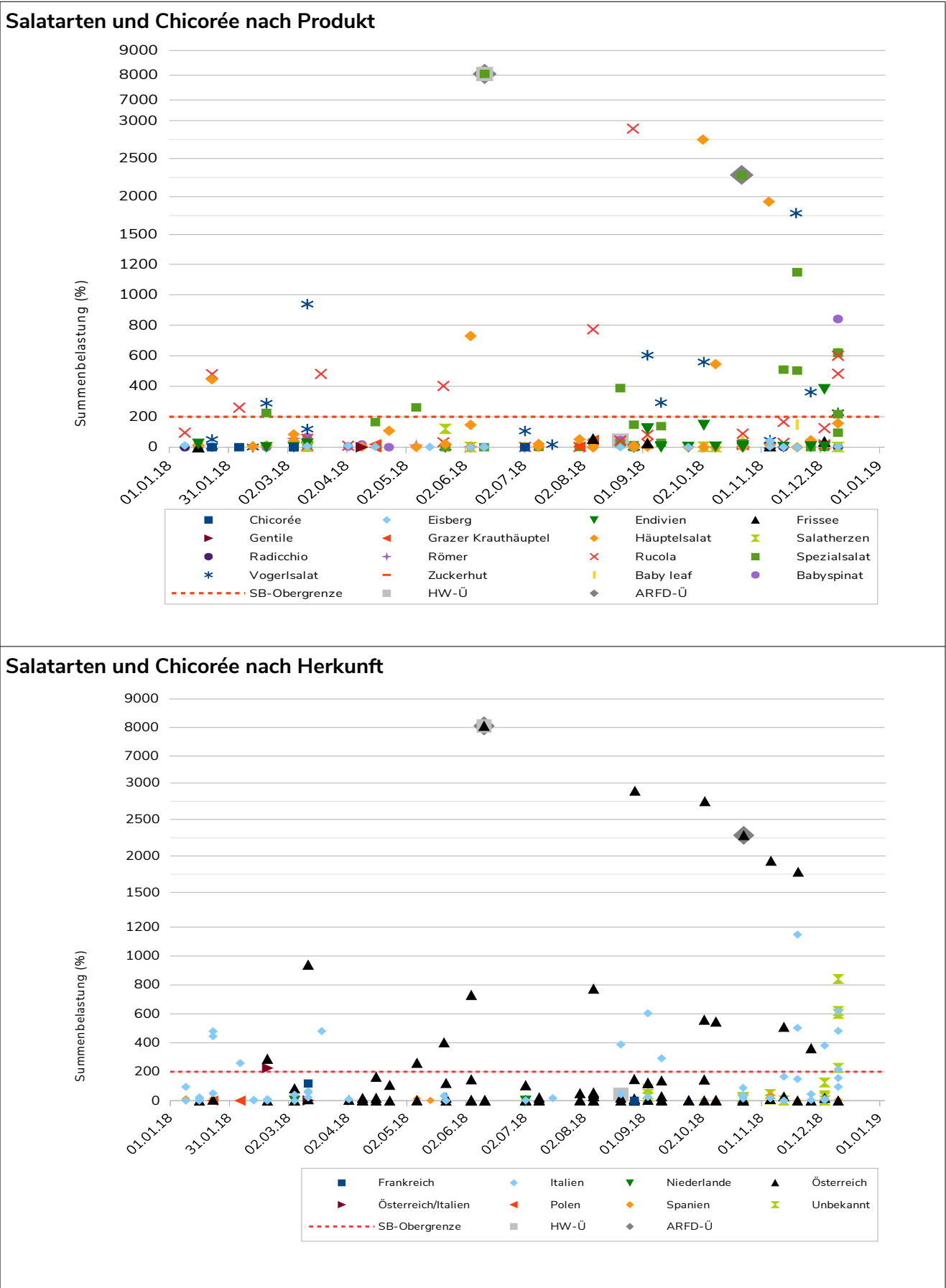
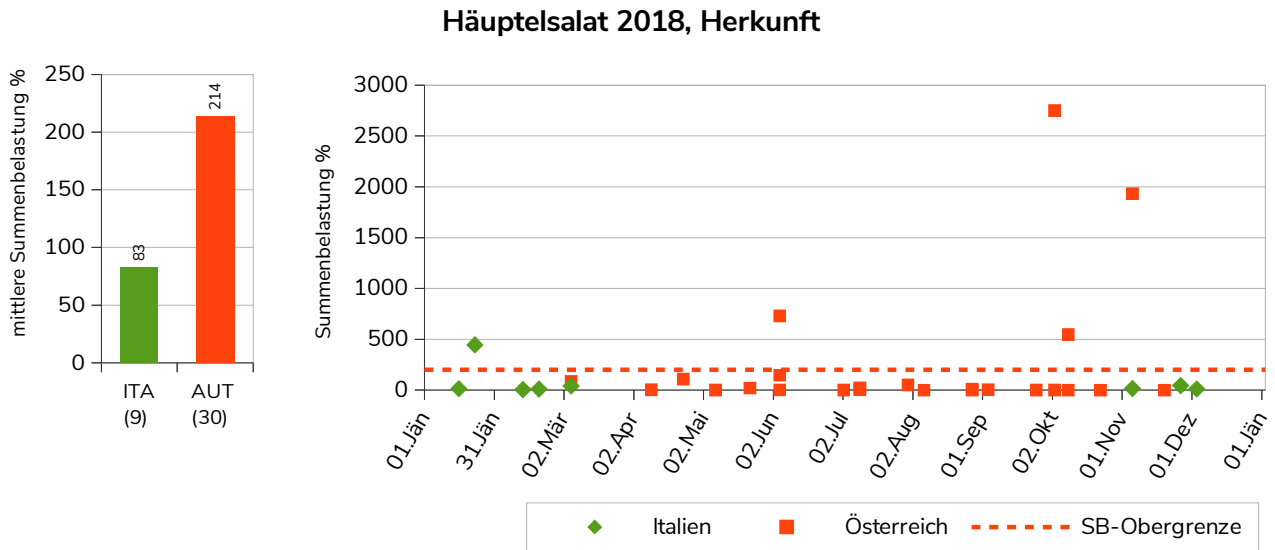


Abbildung 145. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Häuptelsalat und Eisbergsalat nach Herkunft 2009 bis 2018

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 146.** Jahresverlauf Salatarten und Chicorée 2018 nach Art und Herkunft  
Spezialsalat: Lollo Bionda, Lollo Rosso, Eichblattsalat



**Abbildung 147.** Häuptelsalat Österreich und Italien. Mittlere Summenbelastung und Jahresverlauf 2018.

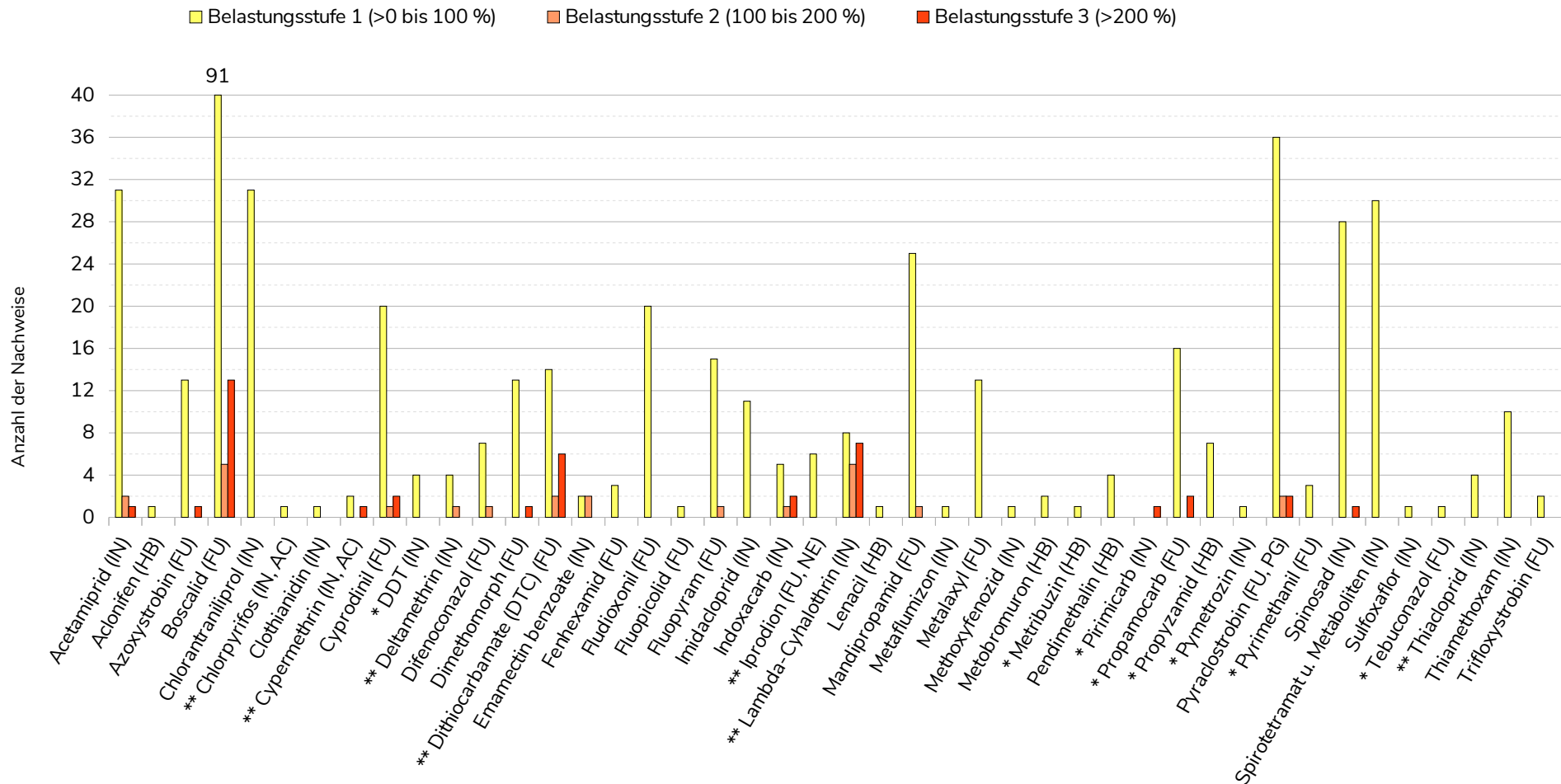
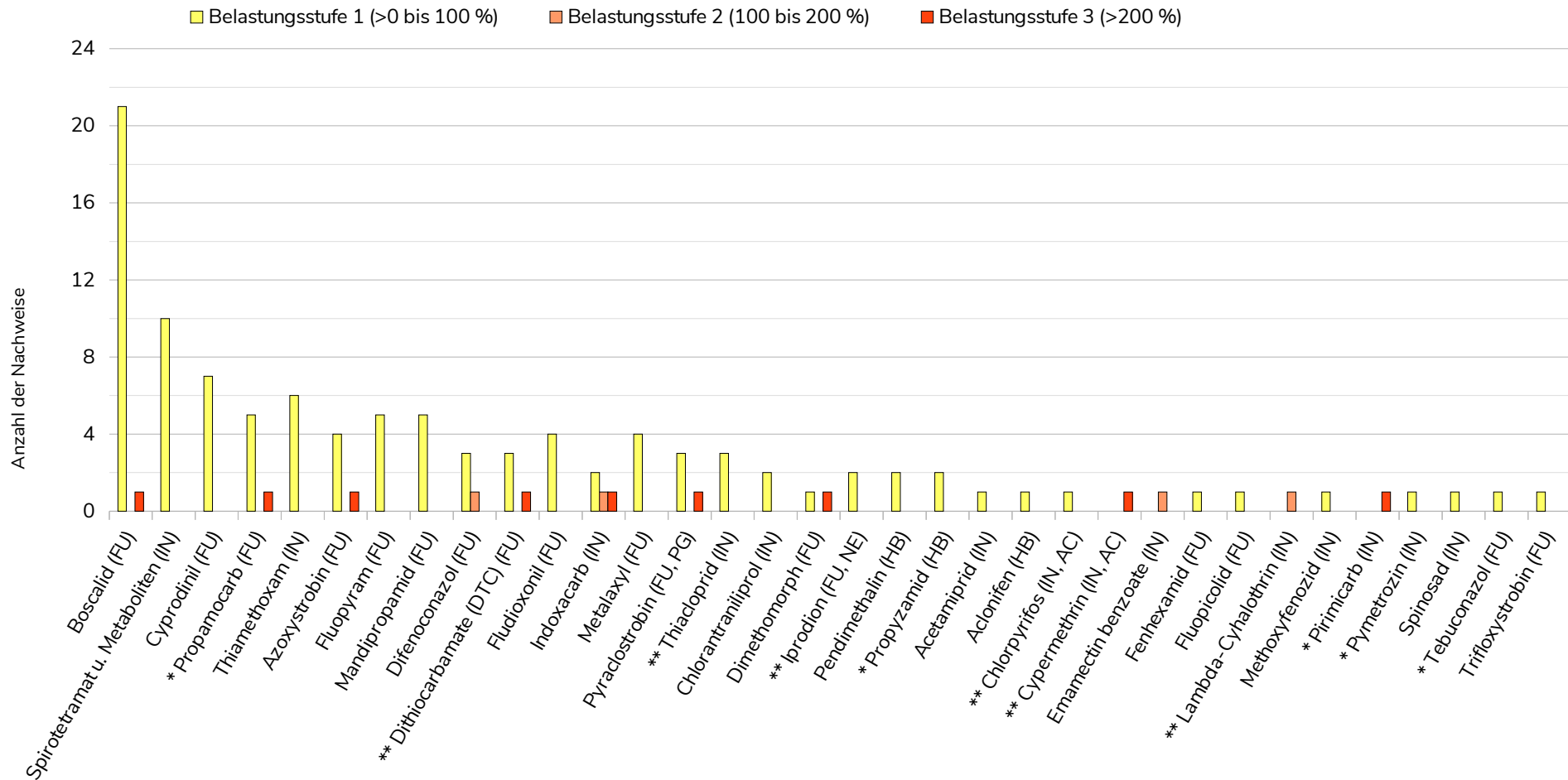


Abbildung 148. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée 2018

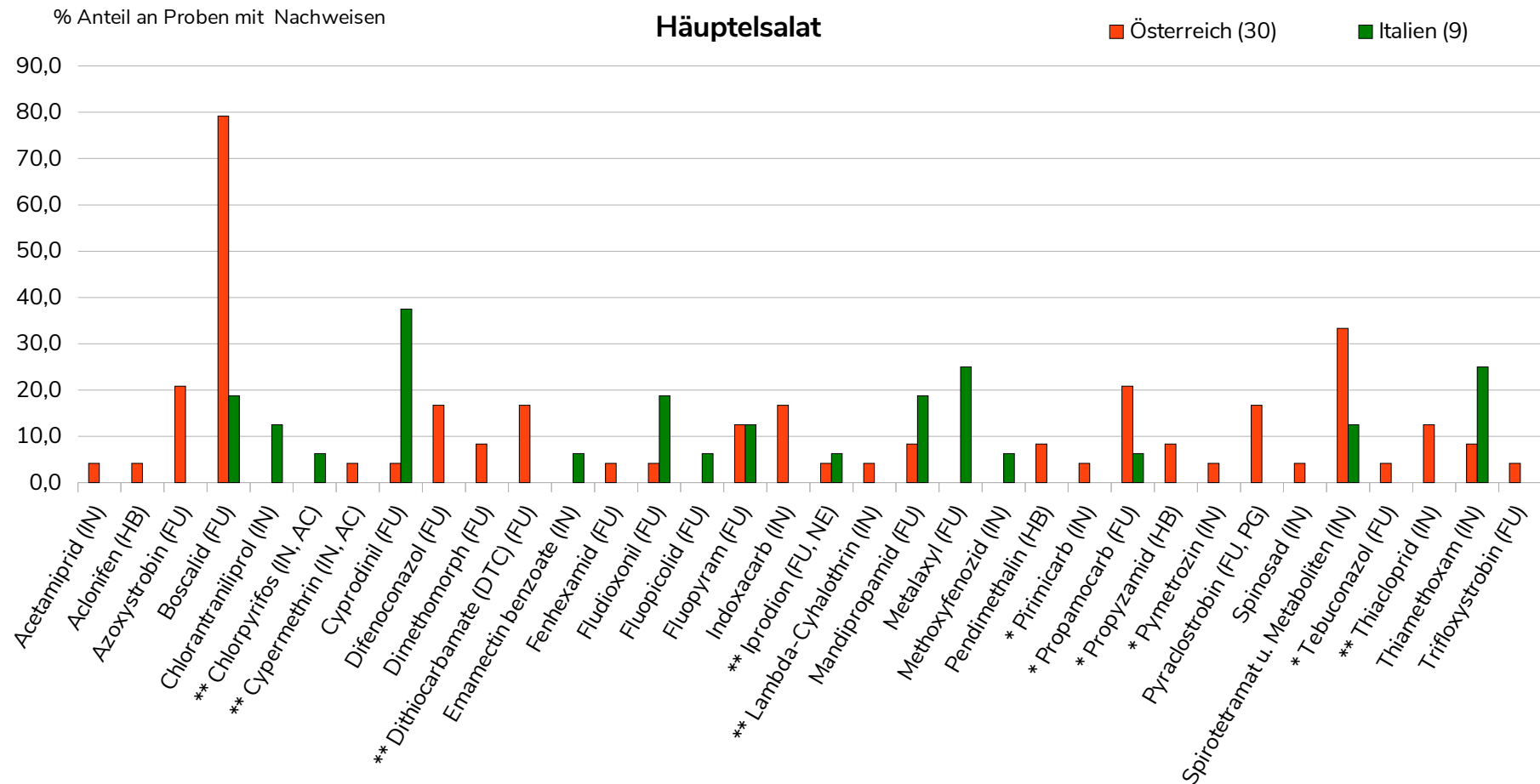
(Nachweise in 155 von 192 Proben, 37 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\* ...EDC10 Pestizid)





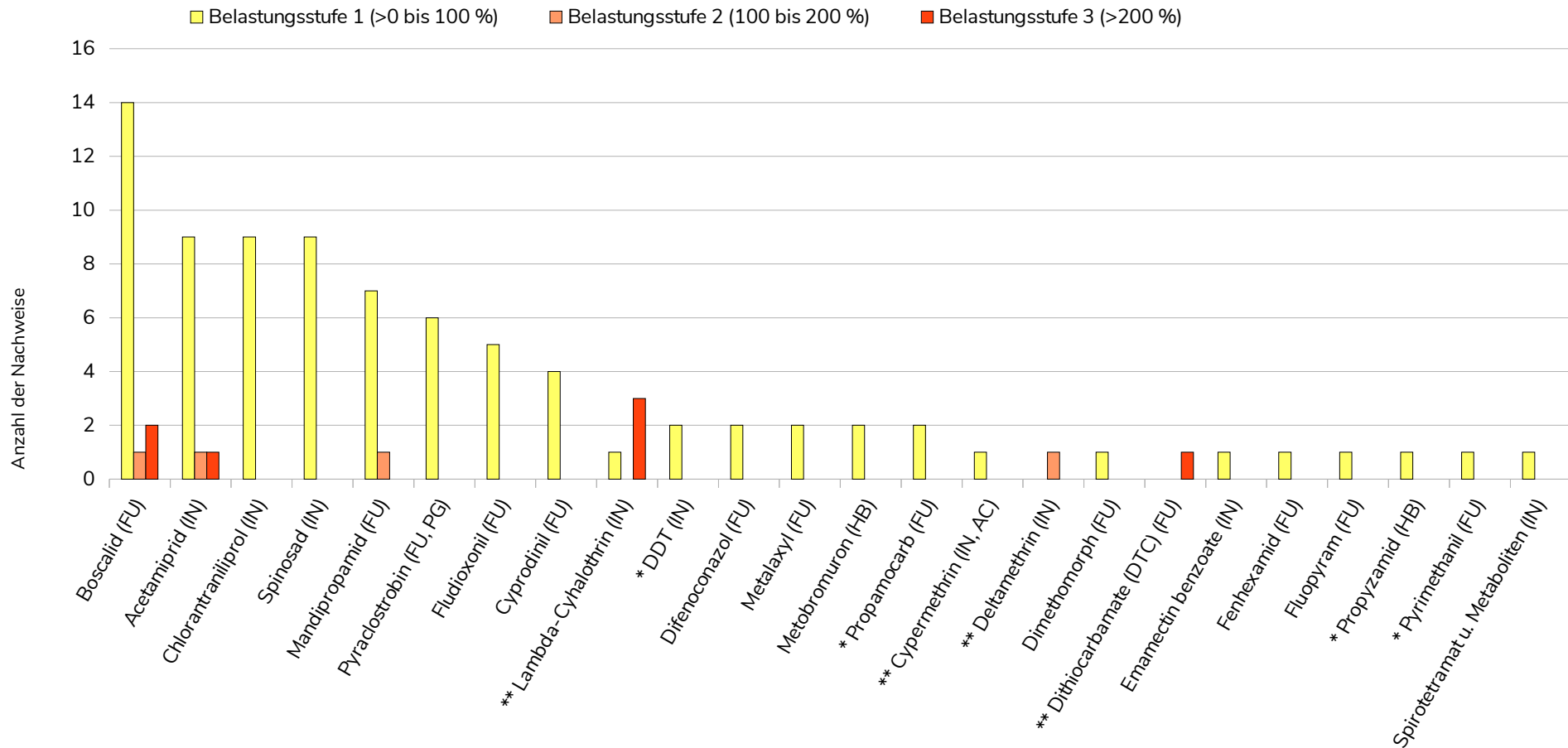
**Abbildung 149.** Wirkstoffprofil Hauptensalat 2018

(Nachweise in 32 von 39 Proben, 7 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)



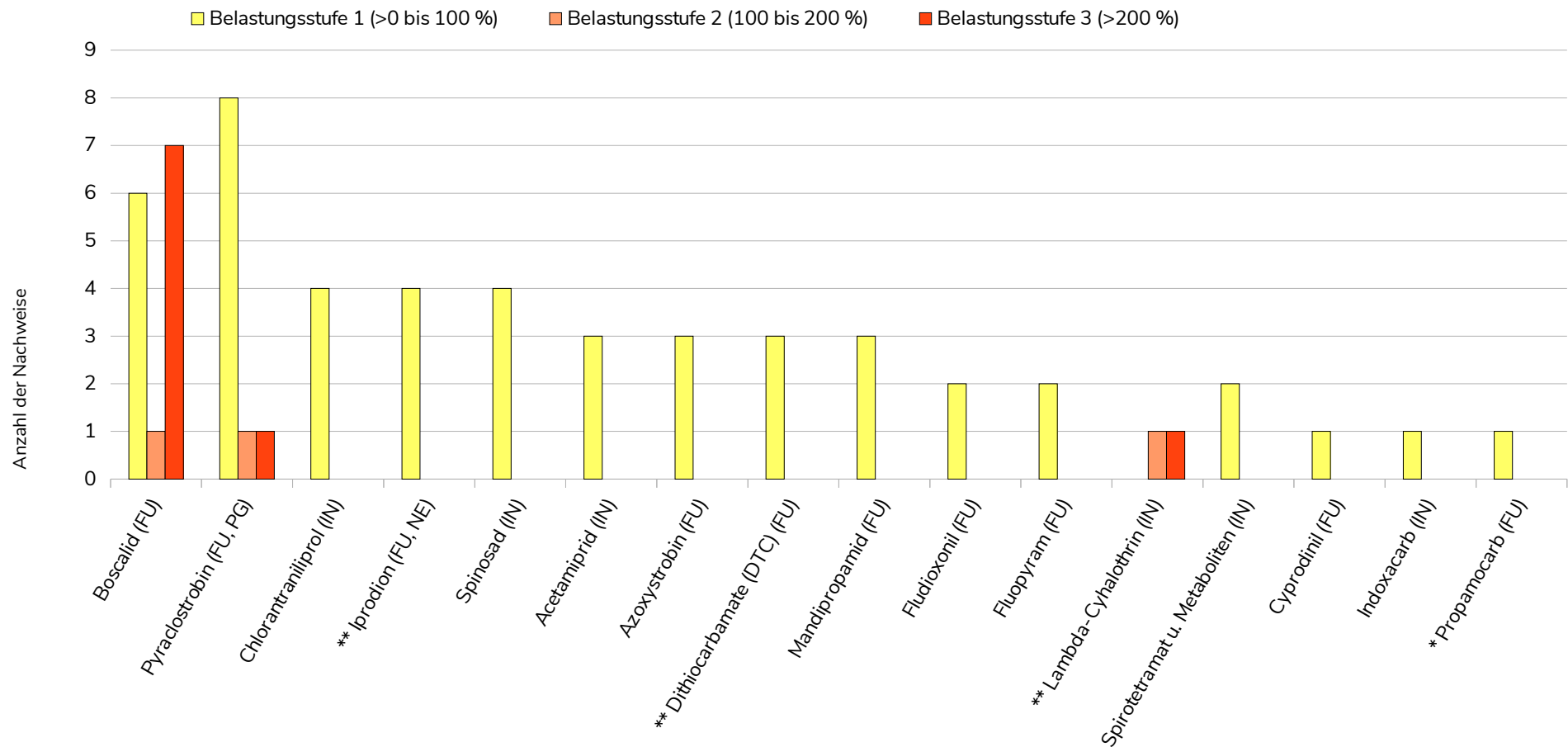
**Abbildung 150.** Wirkstoffprofil Häuptelsalat nach Herkunft 2018

(**Italien:** Nachweise in 9 von 9 Proben, 15 verschiedene Wirkstoffe; 5 EDC Pestizide davon 4 EDC10; **Österreich:** Nachweise in 23 von 30 Proben, 34 verschiedene Wirkstoffe; 11 EDC Pestizide davon 6 EDC10; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam, \*\*..EDC10 Pestizid; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator)



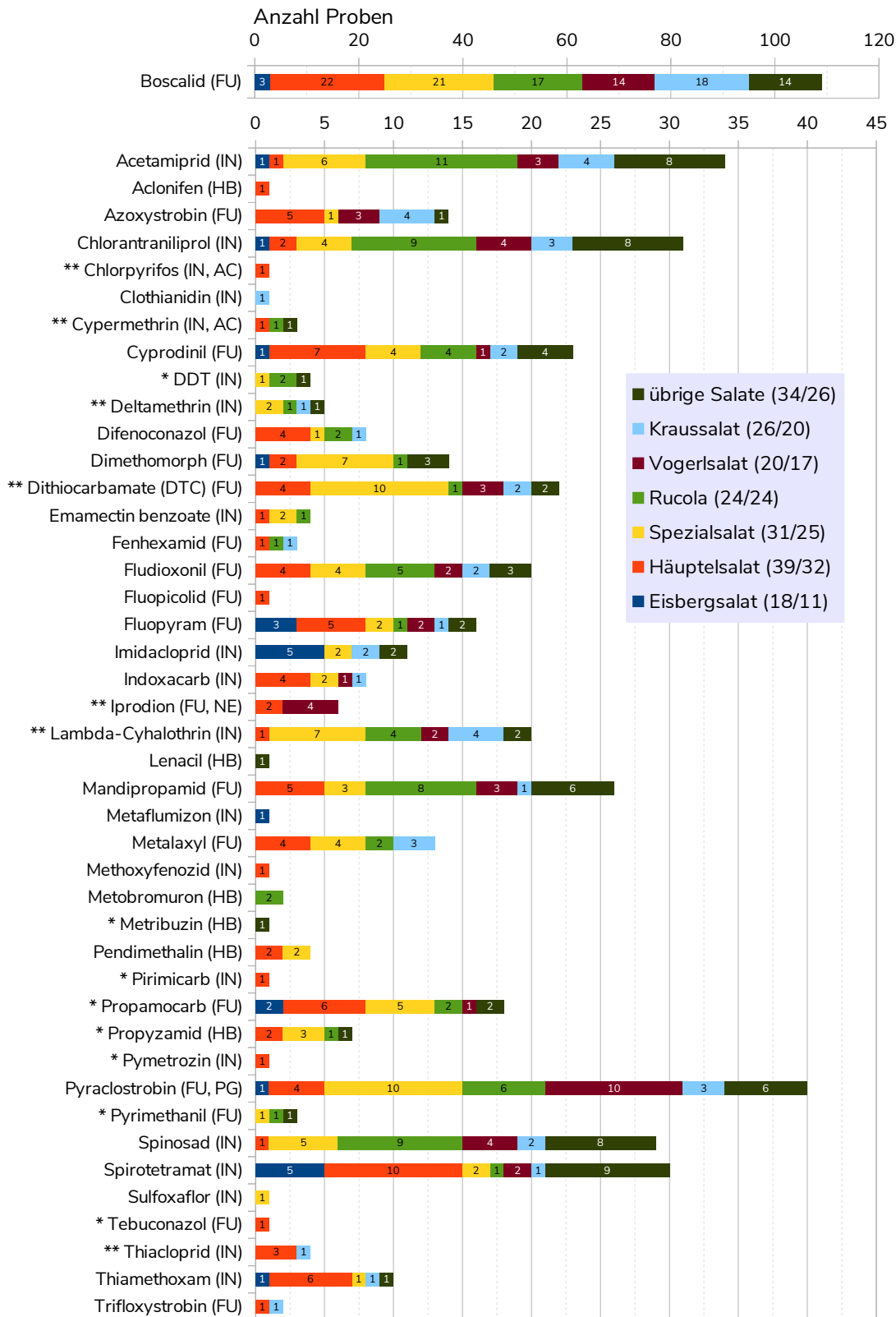
**Abbildung 151.** Wirkstoffprofil Rucola 2018

(Nachweise in 24 von 24 Proben, 0 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)



**Abbildung 152.** Wirkstoffprofil Vogerlsalat 2018

(Nachweise in 17 von 20 Proben, 3 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)



**Abbildung 153.** Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée nach Produkt 2018 (Nachweise in 155 von 192 Proben, 37 Proben ohne Nachweise; Wirkstoff mit \* sind endokrins wirksam, \*\*...EDC10 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator. In Klammer: Probenanzahl und Proben mit Nachweisen)

Tabelle 87. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Salatarten und Chicoreé 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	130	124	144	132	157	135	162	157	196	192	1529	
<NWGR	46	29	53	50	58	37	45	41	45	37	441	
WIRKSTOFF (Typ)												
Boscalid (FU)	40 (4)	46 (4)	32 (2)	39 (2)	58 (5)	115 (19)	62 (10)	62 (2)	78 (2)	109 (13)	641 (63)	
Propamocarb (FU)	28 (4)	30	30	20 (2)	32 (2)	39 (1)	18	20	21 (2)	18 (2)	256 (13)	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	15 (1)	19 (1)	8 (1)	10	12 (1)	46 (1)	24	19	21 (1)	40 (2)	214 (8)	
Cyprodinil (FU)	14	17 (2)	19 (1)	21 (2)	17 (4)	30 (2)	17 (1)	8	7	23 (2)	173 (14)	
Metalaxyl (FU)	9	6	5	9	22	38	21	13	20	13	156	
Imidacloprid (IN)	11	12	14	13	12 (1)	29	18	14	18	11	152 (1)	
Fludioxonil (FU)	10	14	15	13	14	25	14	5	9	20	139	
Mandipropamid (FU)			1	10 (2)	14 (4)	32 (2)	14 (2)	18 (2)	21	26	136 (12)	
Dimethomorph (FU)	7 (1)	12 (1)	16	17	6	19 (2)	6 (1)	14 (1)	15 (1)	14 (1)	126 (8)	
Azoxystrobin (FU)	15	9	9	6	7	23	15	11	11	14 (1)	120 (1)	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)			1		2	24 (1)	12	17	32	30	118 (1)	
Acetamiprid (IN)	5	5	3	1	4	17	6	10 (1)	27 (1)	34 (1)	112 (3)	
Iprodion (FU, NE)	12 (2)	20 (1)	7 (3)	6 (2)	7 (2)	21 (2)	10	7 (2)	13 (2)	6	109 (16)	EDC10
Chlorantraniliprol (IN)			1	1	8	20	11	11	23	31	106	
Thiamethoxam (IN)	5	8	5	9 (1)	4	17	11	18	9	10	96 (1)	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	15 (1)	3	7	2	5 (1)	21 (2)	9 (2)	2	8 (2)	20 (7)	92 (15)	EDC10
Spinosad (IN)	6 (1)	6	6	3	5	9	4	5 (1)	18	29 (1)	91 (3)	
Dithiocarbamate (FU)				1	4 (1)	19 (5)	11 (3)	14 (4)	13 (1)	22 (6)	84 (20)	EDC10
Propyzamid (HB)	14	6	5	2	2	9	5	2	2	7	54	EDC
Deltamethrin (IN)	7	8		4	9 (2)	7	4	4	5 (1)	5	53 (3)	EDC10
Dithiocarbamate (FU)				1	4 (1)	19 (5)	11 (3)	14 (4)	13 (1)	22 (6)	84 (20)	EDC10

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Fenhexamid (FU)	4	3	10	4	2	6	5	3	5	3	45	
Fluopyram (FU)						4	4	11	7	16	42	
Indoxacarb (IN)	6 (3)	2 (1)	2 (1)	1 (1)		4 (1)	1	3	7 (2)	8 (2)	34 (11)	
Difenoconazol (FU)					2	10	2	3 (1)	8	8	33 (1)	
Cypermethrin (IN, AC)	7	5	2	3	2	4	4	1	1	3 (1)	32 (1)	EDC10
Pendimethalin (HB)	1	2	2	4	1	5	3	2	2	4	26	
Pymetrozin (IN)	3	5	2		1	5	2	2 (1)	4	1	25 (1)	EDC
Tolclofos-methyl (FU)	5	4	3		3	2	1				18	EDC
Emamectin benzoate (IN)			3	1	2 (1)	4 (2)	1 (1)		2 (1)	4	17 (5)	
Clothianidin (IN)		3	3	1		3	2	4		1	17	
Bifenthrin (IN, AC)	12	2	1 (1)								15 (1)	EDC
Thiacloprid (IN)	1					4	3		3	4	15	EDC10
Chlorpyrifos (IN, AC)	5		2			3	1			1	12	EDC10
Fluopicolid (FU)					1	1	1	3	4	1	11	
Pyrimethanil (FU)	2	1			2	1	1			3	10	EDC
Etofenprox (IN)	1	1	2	1	2	1 (1)			1		9 (1)	
Benfluralin (HB)	1	1		1	4	1	1				9	
Fenamidon (FU)		3	2		1 (1)	1	1				8 (1)	
Pirimicarb (IN)	3	1			1	1	1			1 (1)	8 (1)	EDC
Perchlorat (Kontaminat)						4	4				8	
Trifloxystrobin (FU)								5	1	2	8	
Folpet (FU)	2		1	1		3 (1)					7 (1)	
DDT (IN)	1					1		1		4	7	EDC
Metribuzin (HB)				1		2	2	1		1	7	EDC
Cyfluthrin (IN, AC)	4 (3)		2 (1)								6 (4)	

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	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
Azadirachtin (IN)			1	1				2			4	
Flutriafol (FU)			1	2	1						4	EDC
Metaflumizon (IN)						1		1	1	1	4	
Methomyl (IN)						2	2				4	EDC
Oxadixyl (FU)			1			1	1		1		4	
Dimethoat (IN, AC)	1 (1)	1 (1)	1								3 (2)	EDC10
Ametoctradin (FU)									3		3	
Thiabendazol (FU)				2	1						3	
Flonicamid (IN)						1 (1)	1 (1)				2 (2)	
Endosulfan (IN, AC)	2 (1)										2 (1)	EDC
Oxamyl (IN, NE)					1	1 (1)					2 (1)	EDC
Pencycuron (FU)		1 (1)						1			2 (1)	
Chlorat (HB, Kontaminat)								2			2	
Chlorothalonil (FU)						1	1				2	EDC
Chlorthal-dimethyl (HB)	1	1									2	
DEET Beeren (N,N,-Diethyl-m-t) (0)						1	1				2	
Fenbutatinoxid (AC)						1	1				2	
Lufenuron (IN)		1				1					2	
Meptyldinocap (FU)						1	1				2	
Metobromuron (HB)										2	2	
Penconazol (FU)					2						2	EDC10
Phenmedipham (HB)						1	1				2	



## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Tebuconazol (FU)				1						1	2	EDC
Thiram (FU)		1		1							2	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	1 (1)										1 (1)	EDC10
Fosthiazat (NE)									1 (1)		1 (1)	
Aclonifen (HB)										1	1	
Buprofezin (IN)		1									1	
Chloridazon (HB)									1		1	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)		1									1	EDC
Cymoxanil (FU)		1									1	
Fipronil (IN)									1		1	EDC
Flufenoxuron (IN)			1								1	
Hexythiazox (AC, IN)						1					1	
Lenacil (HB)										1	1	
Methoxyfenozid (IN)										1	1	
Pyrethrine (IN)									1		1	EDC
Quintozen (FU)									1		1	
Sulfoxaflor (IN)										1	1	
Tebufenozid (IN)	1										1	
Triadimenol (FU)		1									1	EDC
<b>Gesamt</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>426 (17)</b>	<b>555 (40)</b>	<b>3550 (221)</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>40 (12)</b>	<b>44 (13)</b>	<b>90 (36)</b>	<b>32</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 2018 wurden 2 Spinatproben mit der Herkunft Österreich (1) und 5 Mangoldproben, davon 4 aus Österreich untersucht. Je eine Mangold und Spinatprobe waren aus einer Convinience Mischung der Marke „Simply Good“ und unbekannter Herkunft.

Bei keiner der Proben gab **ARfD-** oder **HW-Überschreitungen**. Eine Spinatprobe führte zu einer **SB-Überschreitung**, durch eine **PRP-Überschreitung** (Tab. 88). Bei Spinat betrug die **mittlere Summenbelastung** 541 %, die maximale betrug 1073 %. Bei Mangold betrug die mittlere Summenbelastung 7 % und die maximale 31 %.

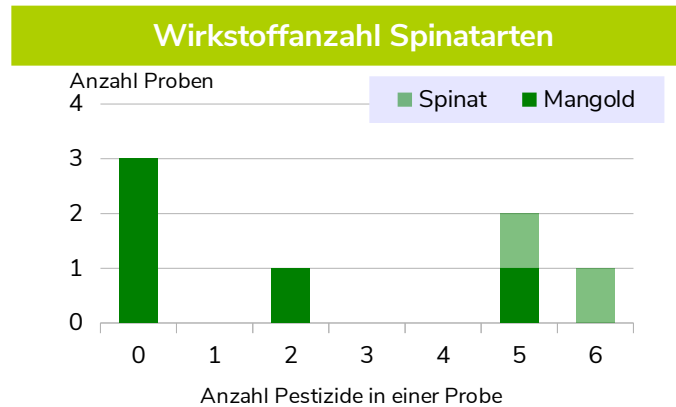
In 4 der 7 Proben wurden **Pestizidrückstände** nachgewiesen. 3 Mangoldproben und keine Spinatprobe waren ohne Nachweise. Maximal wurden 6 Wirkstoffe in einer Spinatprobe unbekannter Herkunft aus einer Convinience Mischung nachgewiesen. Insgesamt wurden 10 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Das Insektizid lambda-Cyhalothrin überschritt wurde in einer österreichischen Probe die PRP-Obergrenze (> 200 %). Die restlichen Wirkstoffrückstände waren alle < 100 % der PRP-Obergrenzen (Abb 156). Unter den 10 Wirkstoffen waren drei **endokrin wirksame Pestizide**, die alle **EDC10-Pestizide** sind (lambda-Cyhalothrin, Cypermethrin und Dithiocarbamate). In je einer Probe Spinat und Mangold wurden die endokrin schädlichen Pestizide gefunden (Abb. 156).

**Tabelle 88.** Statistik Spinatarten 2017

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Spinat u. -arten</b>	<b>7</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	<b>160</b>	<b>373</b>	<b>1073</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
Mangold	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	12	31	5	1
Spinat	2	-	-	-	-	1	-	1	-	541	532	1073	6	3

**Tabelle 89.** Wirkstoffanzahl Spinatarten 2017

WIRKSTOFF ANZAHL	Spinatarten	
	n	%
0	3	43
1	-	-
2	1	14
3	-	-
4	-	-
5	2	29
6	1	14
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>100</b>



**Abbildung 154.** Wirkstoffanzahl Spinatarten 2017

**Tabelle 90.** Spinatarten Überschreitungen und mittlere Summenbelastung 2009 bis 2018

KATEGORIE	JAHR	ANZAHL	ARFD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	MW±Stabw
<b>Mangold</b>	2009	2	-	-	-	-	0±0
	2015	1	-	-	-	-	0
	2016	2	-	1	-	-	6±6
	2017	2	-	-	-	-	0±0
	2018	5	-	-	-	-	7±12
<b>Spinat</b>	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
	2017	3	-	-	-	-	46±61
	2017	3	-	-	1	1	541±532

Spinat wurde 2009 und 2013 nicht beprobt. Mangold wurde von 2010 bis 2014 nicht beprobt.

4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

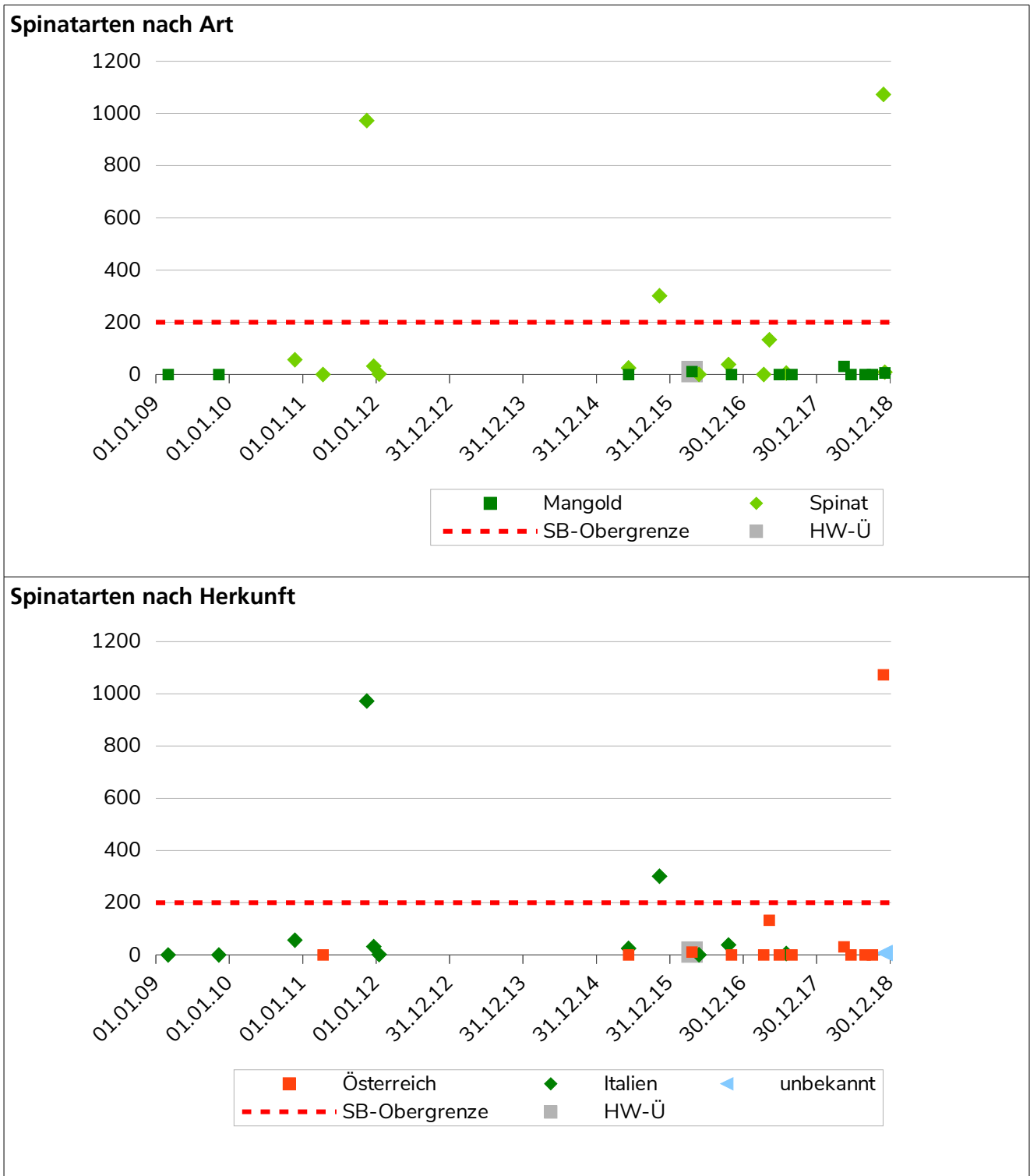
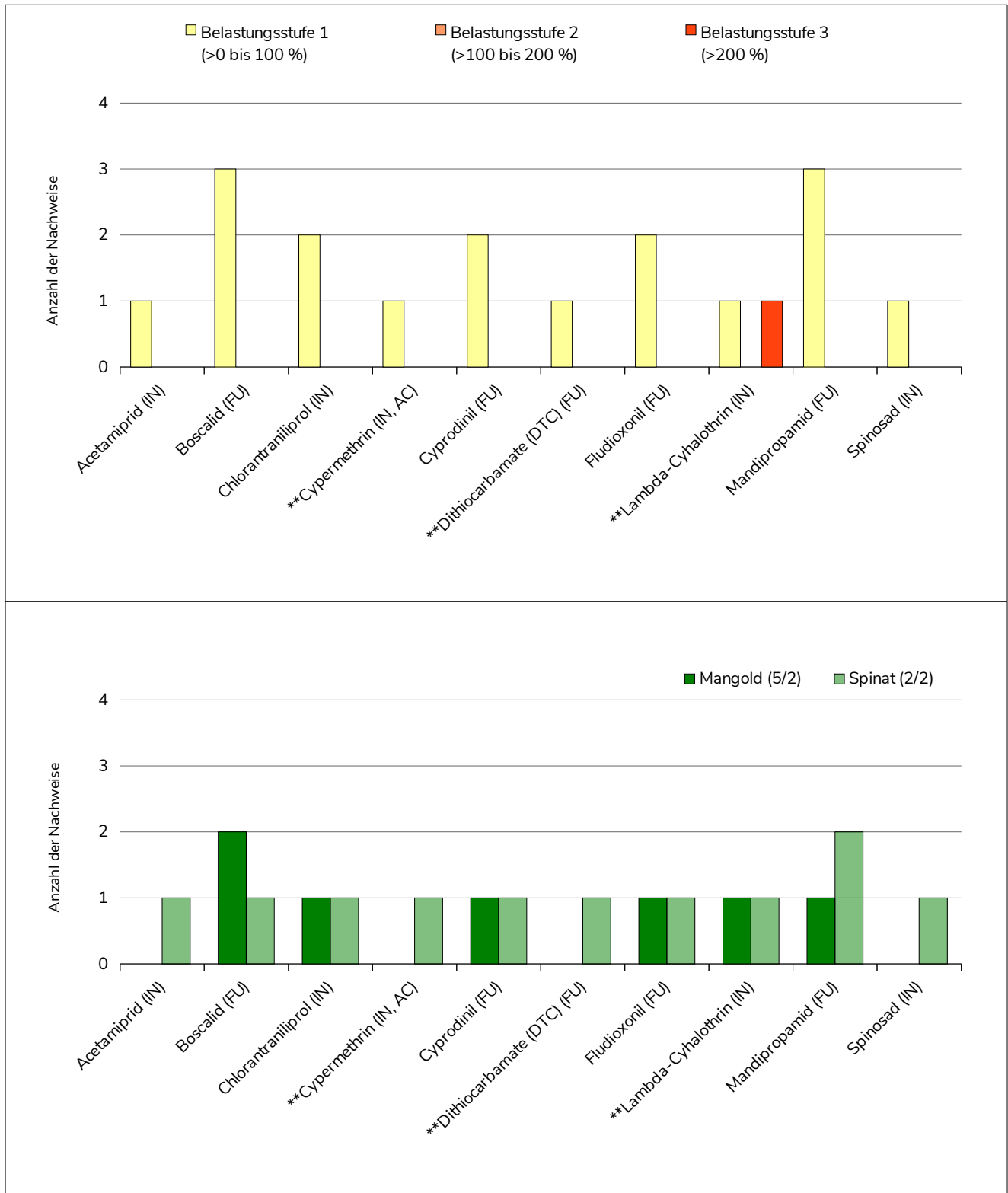


Abbildung 155. Jahresverlauf Spinatarten 2009 bis 2018 nach Art



**Abbildung 156.** Wirkstoffprofil Spinatarten 2018  
 (Wirkstoffnachweise in 4 von 7 Proben, 3 von 4 Mangoldproben ohne WS-Nachweise; Fu=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam, \*\*...EDC10 Pestizid)

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 91.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Spinatarten 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	2	1	5	1	0	3	3	4	5	7	26	
<NWGR*	2	0	2	0	-	3	1	1	3	3	11	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>												
Boscalid (FU)			1					1	1	3	6	
Propamocarb (FU)		1	2	1				2			6	EDC
Spinosad (IN)			2 (1)				1		1	1	5 (1)	
Chlorantraniliprol (IN)							1			2	3	
lambda-Cyhalothrin (IN)							1 (1)			2 (1)	3 (2)	EDC10
Mandipropamid (FU)										3	3	
Cyprodinil (FU)										2	2	
Fludioxonil (FU)										2	2	
Acetamiprid (IN)										1	1	
Chloridazon (HB)								1			1	
Clothianidin (IN)									1		1	
Cypermethrin (IN, AC)										1	1	EDC10
Deltamethrin (IN)							1				1	EDC10
Dimethomorph (FU)									1		1	
Dithiocarbamate (FU)										1	1	EDC10
Etofenprox (IN)			1								1	
Indoxacarb (IN)		1									1	
Lenacil (HB)									1		1	
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>-</b>	<b>0</b>	<b>5 (1)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>18 (1)</b>	<b>24 (2)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4 (1)</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>5 (1)</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10 (1)</b>	<b>15 (2)</b>	<b>6</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen.

### 4.11.3 Kräuter

Im Jahr 2018 wurden 92 Proben aus der Kategorie Kräuter auf Pestizidrückstände untersucht. Am häufigsten wurden die Produkte Petersilie (17) sowie Dille (9), Koriander (9), Rosmarin (9), Salbei (8) und Schnittlauch (8) untersucht. Die Proben kamen aus Österreich (70), Italien (5), und Spanien (11) sowie aus Deutschland (2), 3 Proben unbekannter Herkunft und 1 Probe mit der Herkunftsangabe Österreich/Italien (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 92). Ein statistischer Vergleich wurde für Kräuter der Jahre 2014 bis 2018 durchgeführt (Tab. 96).

**Tabelle 92.** Anzahl und Herkunft Kräuter 2018

PRODUKT	Gesamt	Deutschland	Italien	Österreich	Österreich /Italien	Spanien	unbekannt
<b>Kräuter</b>	<b>92</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>70</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>3</b>
Bärlauch	2			2			
Basilikum	5		2	3			
Dille	9		1	4		4	
Essbare Blüten	2		2				
Koriander	9			6		2	1
Liebstoekel	2			2			
Melisse	2			2			
Minze	4			3		1	
Oregano	6	1		5			
Petersilie	17			12	1	3	1
<i>Petersilie, glatt</i>	8			4	1	2	1
<i>Petersilie, kraus</i>	9			8		1	
Pfefferminze	2			2			
Rosmarin	9	1		8			
Salbei	8			8			
Schnittlauch	8			7		1	
Thymian	6			6			
Sauerampfer	1						1

Im Jahr 2018 gab es nur 4 **HW-** (4 %), 21 **SB-Überschreitungen** (23 %) festgestellt, davon wurden 19 durch **PRP-Überschreitungen** (21 %) verursacht. Es gab keine **ARfD-Überschreitungen** (Tab. 93)

Der Anteil an HW-Ü, SB-Ü und PRP-Ü ist 2018 gegenüber dem Vorjahr leicht angestiegen lagen aber unteren Jahren 2013, 2015 und 2016 (Tab. 96). Die Anteile an Überschreitungen (HW-Ü, SB-Ü und PRP-Ü) waren aber nicht signifikant verschieden (Tab. 96, Abb. 160).

Die mittlere **Summenbelastung** lag 2017 bei 275 % und war damit ebenfalls geringer als in den Vorjahren 2013 bis 2016, die maximale lag bei 3.696 % (Tab. 93). Diese wurde bei einer Dilleprobe

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

aus Spanien festgestellt. Die SB der Jahre 2014 bis 2018 waren statistisch nicht signifikant verschieden (Tab. 96, Abb. 159).

Verantwortlich für die 21 **SB-Überschreitungen** waren 3 Dille (1 Österreich, 2 Spanien), 3 Rosmarin (Österreich), 2 Petersilie glatt (Spanien), 2 Petersilie kraus (Österreich), 2 Koriander (Spanien), 2 Salbei (Österreich), 2 Thymian (Österreich), 3 Basilikum (2 Italien, 1 Österreich), 1 Minze (Österreich), 1 Oregano (Österreich) (Abb. 164). 9 weitere Proben hatten eine Summenbelastung zwischen 100 und 200 %, davon 3 Petersilie, kraus, 2 Rosmarin, 2 Thymian, 1 Dille und 1 Oregano (Abb. 164).

In 34 Proben (37 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. Gegenüber den Vorjahren 2015 bis 2017 gab es 2018 mehr rückstandsfreie Proben (21 % bis 25 %) (Abb. 161). In den restlichen 63 % der Proben wurden 1 bis maximal 11 Wirkstoffe gefunden (Abb. 157). Diese wurden in einer Probe Basilikum (Italien) und Dille (Österreich) gefunden (Tab. 94). 47 % (43 Proben) waren mit Mehrfachrückständen belastet (Tab. 95).

Die 4 **HW-Überschreitung** (Tab. 93, Abb. 164) wurden verursacht durch Pyrimidifen (1300 %, HW=0,01 mg/kg) bei Rosmarin aus Österreich, Biphenyl (220 % HW=0,01mg/kg), durch Fenpropidin bei Krause Petersilie aus Österreich (235 %, HW=0,02mg/kg) und durch Fluzifop-P-butyl bei Thymian aus Österreich (8500 %, HW=0,02 mg/kg). Die Wirkstoffüberschreitung durch Fenpropidin wurde durch Abdrift von einem benachbarten Zuckerrübenfeld (7m Abstand) verursacht. Dieses wurde 14 Tage vor der Ernte der Petersilie mit diesem Pestizid behandelt. Biphenyl wurde früher als Schalenbehandlungsmittel für Zitrusfrüchte verwendet. Eine Anwendung in Kräutern schien daher nicht vorzuliegen. Eine mögliche Ursache für Biphenyl-Einträge ist eine allgemeine Umweltbelastung aus Verbrennungsprozessen (zB Mineralöl, Holz, Holzkohle). Ein Eintrag für die Kräuter kann daher auch über die Rauchgaswege bei der Gewächshausheizung bei unzureichender Abdichtung stattfinden.

14 Pestizide überschritten insgesamt 30-mal die **PRP-Obergrenzen**, darunter die Fungizide Difenconazol (7), Boscalid (6), Cyprodinil (1), Dithiocarbamate (1), Fluopicolid (1) und Propamocarb (1) sowie die Insektizide/Akarizide Thiocloprid (6), Indoxacarb (3), Acetamiprid (1), Pirimicarb (1) und Pyrimidifin (1) sowie die Herbizide Linuron (3) und Fluazifop-P (1). Linuron und die Fungizide Difenconazol und Dithiocarbamate führten in letzten Untersuchungsjahren regelmäßig zu PRP-Überschreitungen (Tab. 97).

In Konzentrationen zwischen 100 % und 200 % der PRP-Obergrenze wurden die Fungizide Cyprodinil, Difenconazol und Mandioproamid sowie die Insektizide/Akarizide Chlorpyrifos, Emamectin und Pyrethrine und Antrachinon nachgewiesen (Abb. 163). Antrachinon stammte



wahrscheinlich auch aus Verbrennungsprozessen (siehe oben Biphenyl). Antrachinon wird normalerweise als Repellent gegen Vögel bei Getreidesaatgut verwendet.

Insgesamt wurden 48 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Am häufigsten (Nachweise in  $\geq 10\%$  der Proben) wurden die Fungizide Azoxystrobin (22 %), Difenoconazol (21 %), Boscalid (16 %) und Dithiocarbamate (14 %), die Insektizide Chlorantraniliprol (11%) nachgewiesen sowie das Herbizid Pendimethalin (10 %) (Abb. 163). Von den mit der Multimethode erfassten Herbiziden wurden bei den 92 Kräuterproben weiters Linuron (5), Phenmedipham (2), Fluazifop-P (2), Aclonifen (1), Ethofumesat (1), Oxadiazon (1) und Propyzamid (1) gefunden (Abb. 163, 165).

#### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

**Chlorate/Perchlorate** wurde in einer Probe glatte Petersilie untersucht und nicht nachgewiesen.

**Dithiocarbamate** wurden in 78 Proben untersucht, darunter 17 Petersilie (8 glatt, 9 kraus), 9 Dille, 9 Koriander, 9 Rosmarin, 8 Salbei, 6 Oregano, 6 Thymian, 5 Basilikum, 3 Minze, 2 Liebstöckel, 2 Melisse und 2 Pfefferminze. In 13 Proben gab es einen Rückstandsnachweis (6 Petersilie (3 glatt, 3 kraus), 2 Dille, 2 Rosmarin und je 1 Probe Basilikum, Koriander und Thymian), in einer der Dilleproben wurde der PRP-Wert überschritten.

#### EDC- Belastung

In 39 (42 %) der 92 untersuchten Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe Koriander aus Spanien gefunden. Von den 48 in Kräutern nachgewiesenen Wirkstoffen sind 15 (31 %) **endokrin wirksame Pestizide**, darunter die 6 **EDC10-Pestizide** Chlorpyrifos, Deltamethrin, Dithiocarbamate, Iprodion, lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid in 28 der 92 Proben (Abb. 165).

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 93. Statistik Kräuter 2018**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Kräuter, frisch</b>	<b>92</b>	-	-	<b>4</b>	<b>4,3</b>	<b>19</b>	<b>20,7</b>	<b>21</b>	<b>22,8</b>	<b>275</b>	<b>631</b>	<b>3696</b>	<b>11</b>	<b>4</b>
Bärlauch	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Basilikum	5	-	-	-	-	2	40	3	60	649	806	2143	11	1
Dille	9	-	-	-	-	3	33,3	3	33,3	600	1147	3696	11	3
Essbare Blüten	2	-	-	-	-	-	-	-	-	53	44	97	6	0
Koriander	9	-	-	-	-	1	11,1	2	22,2	122	250	785	6	4
Liebstockel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0
Melisse	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Minze	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	235	408	942	4	1
Oregano	6	-	-	-	-	1	16,7	1	16,7	333	655	1790	4	2
Petersilie	17	-	-	1	5,9	4	23,5	4	23,5	140	206	722	6	3
<i>Petersilie, glatt</i>	8	-	-	-	-	2	25,0	2	25,0	108	186	484	4	3
<i>Petersilie, kraus</i>	9	-	-	1	11,1	2	22,2	2	22,2	169	219	722	6	2
Pfefferminze	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Rosmarin	9	-	-	2	22,2	3	33,3	3	33,3	554	813	2150	8	3
Salbei	8	-	-	-	-	2	25,0	2	25,0	124	203	537	4	1
Sauerampfer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	76	0	76	5	0
Schnittlauch	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	10	1	0
Thymian	6	-	-	1	16,7	2	33	2	33	678	943	2536	6	1

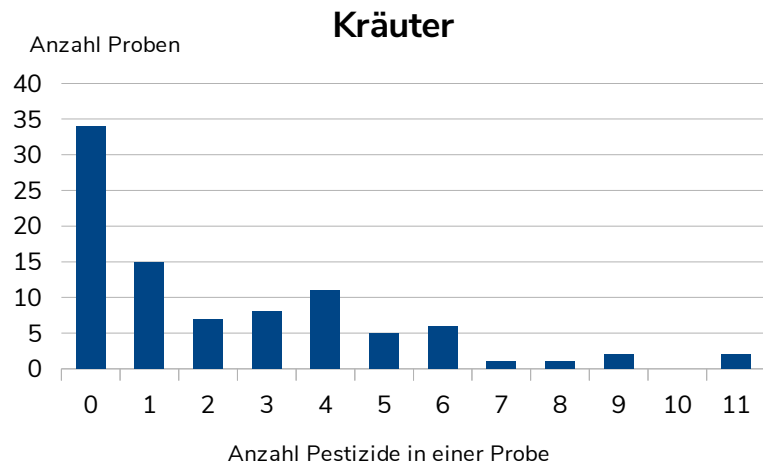
**Tabelle 94. Statistik Kräuter nach Herkunft 2018**

KATEGORIE	HERKUNFT	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
			n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
Bärlauch	Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Basilikum	Italien	2	-	-	-	-	1	50,0	2	100	1208	936	2143	11	1
	Österreich	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33	277	391	831	5	1
Dille	Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	83	-	83	3	0
	Österreich	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25	315	476	1136	11	3
	Spanien	4	-	-	-	-	2	50,0	2	50	1016	1552	3696	9	3
Essbare Blüten	Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	53	44	97	6	0
Koriander	Österreich	6	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	
	unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	22	1	1
	Spanien	2	-	-	-	-	1	50,0	2	100	535	249	785	6	4
Liebstockel	Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0
Melisse	Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Minze	Österreich	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33	314	444	942	4	1
	Spanien	1	-	-	1	100	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Oregano	Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
	Österreich	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20	399	699	1790	4	2
Petersilie, glatt	Österreich	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	1	1
	Österreich/Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	1	1
	unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
	Spanien	2	-	-	-	-	2	100	2	100	427	57	484	4	3
Petersilie, kraus	Österreich	8	-	-	-	-	2	25,0	2	25,0	189	224	722	6	2
	Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	1	1
Pfefferminze	Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Rosmarin	Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	186	-	186	5	1
	Österreich	8	-	-	-	-	3	37,5	3	38	601	851	2150	8	3
Salbei	Österreich	8	-	-	-	-	2	25,0	2	25	124	203	537	4	1
Schnittlauch	Österreich	7	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	1	0
Thymian	Österreich	6	-	-	1	16,7	2	33,3	2	33	678	943	2536	6	1
Sauerampfer	unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	76	-	76	5	0
<b>GESAMT</b>		<b>92</b>	-	-	<b>4</b>	<b>4,3</b>	<b>19</b>	<b>20,7</b>	<b>21</b>	<b>22,8</b>	<b>275</b>	<b>631</b>	<b>3696</b>	<b>11</b>	<b>4</b>

**Tabelle 95.** Wirkstoffanzahl Kräuter 2018

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

WIRKSTOFFANZAHL	Kräuter	
	n	%
0	34	37,0
1	15	16,3
2	7	7,6
3	8	8,7
4	11	12,0
5	5	5,4
6	6	6,5
7	1	1,1
8	1	1,1
9	2	2,2
10	-	-
11	2	2,2
<b>Gesamt</b>	<b>92</b>	<b>100,0</b>



**Abbildung 157.** Wirkstoffanzahl Kräuter nach Produkt 2017. In Klammer Probenanzahl.

WS-Anzahl	Bärlauch	Basilikum	Dille	Essbare Blüten	Koriander	Liebstöckel	Melisse	Minze	Oregano	Petersilie, glatt	Petersilie, kraus	Pfefferminze	Rosmarin	Salbei	Schnittlauch	Thymian	Sauerampfer
0	2	1	1		4	1	2	3	1	4	1	2	2	3	7		
1		1	1		3	1			1	2	4				1	1	
2			1		1				2					1		2	
3			3								2		2	1			
4			1					1	2	2	1			3		1	
5		1											2			1	1
6				2	1						1		1			1	
7													1				
8													1				
9			1	1													
11			1	1													
<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 96.** Überschreitungen und SB Kräuter 2009 bis 2018

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
2017	64	0		1	2%	12	19%	13	20%	201 ± 431	2439
2018	92	0		4	4%	19	21%	21	23%	275 ± 631	3696
<b>p</b>	-	-		ns		ns		ns		ns*	

\* statistischer Vergleich Summenbelastung 2012 bis 2016: 2013 ohne Petersilie, glatt mit SB=8.122 %, 2015 ohne Petersilie, glatt 2015 mit SB=11.122 % und Koriander 2015 mit SB=9.012 %; ohne Basilikum mit SB=17.352 %).

mittlere Summenbelastungen ohne „Extremwerte“

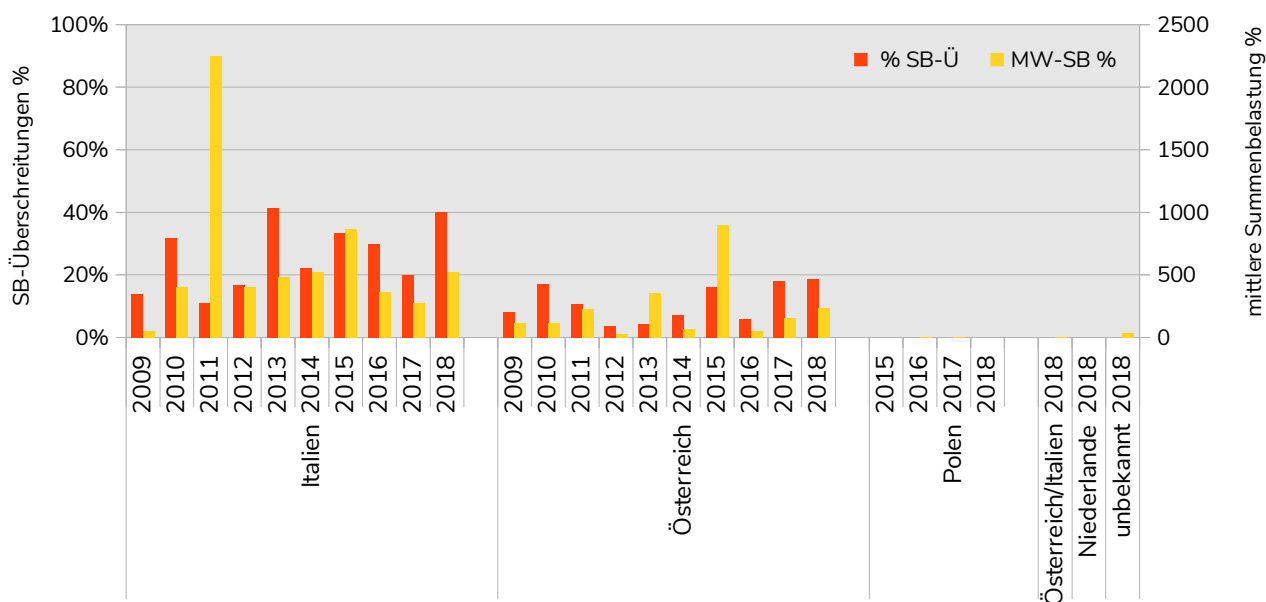
im Jahr 2011 ohne Dille mit SB = 39.112 %: MW = 140, Stabw = 440,

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 Korinader 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 158.** SB-Überschreitungen (%) (roter Balken, linke y-Achse) und mittlere Summenbelastung (%) (gelber Balken, rechte y-Achse) von Kräutern nach Herkunft in den Jahren 2009 bis 2018. Es sind nur die Herkünfte die auch im Jahr 2018 beprobt wurden dargestellt.

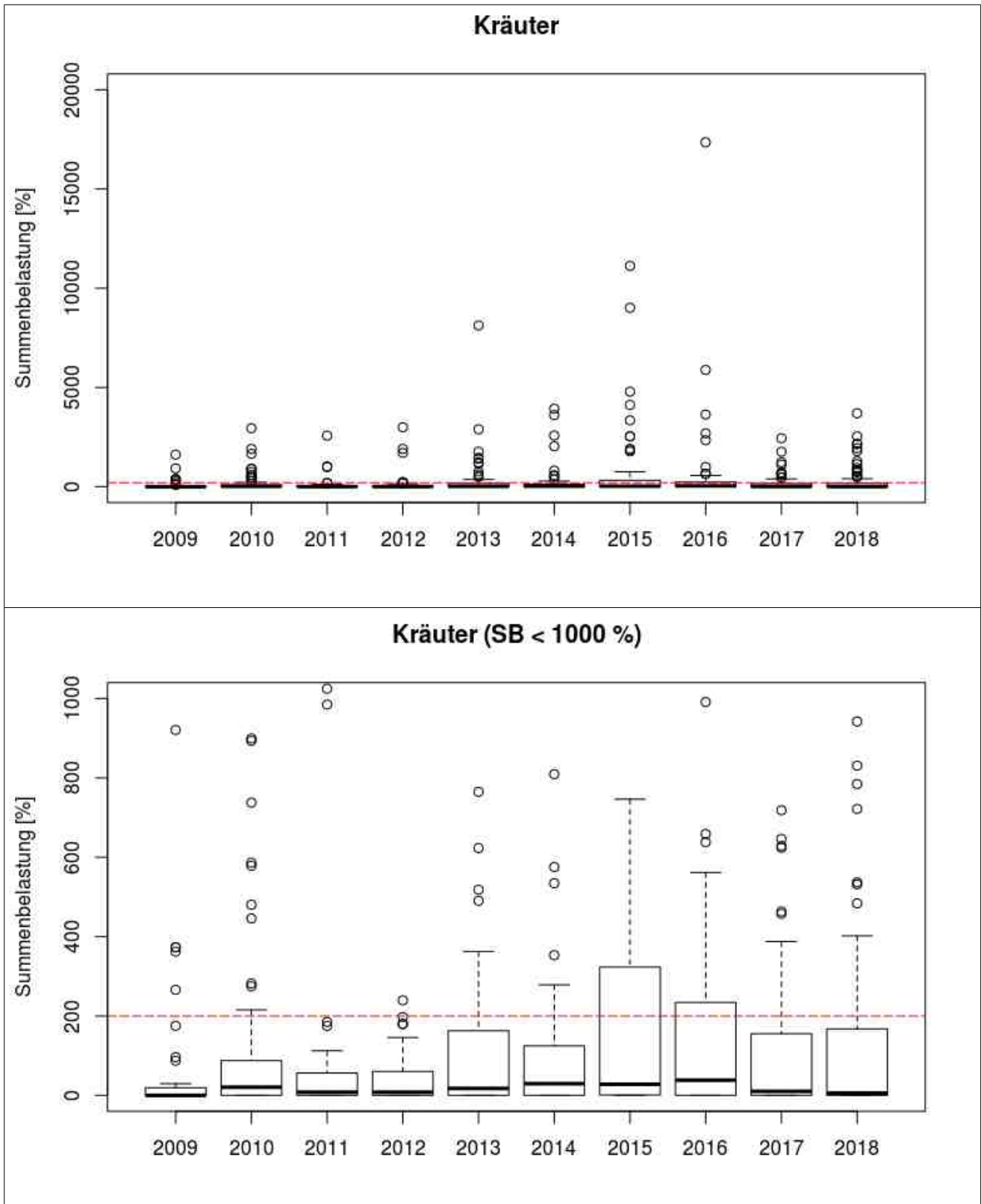
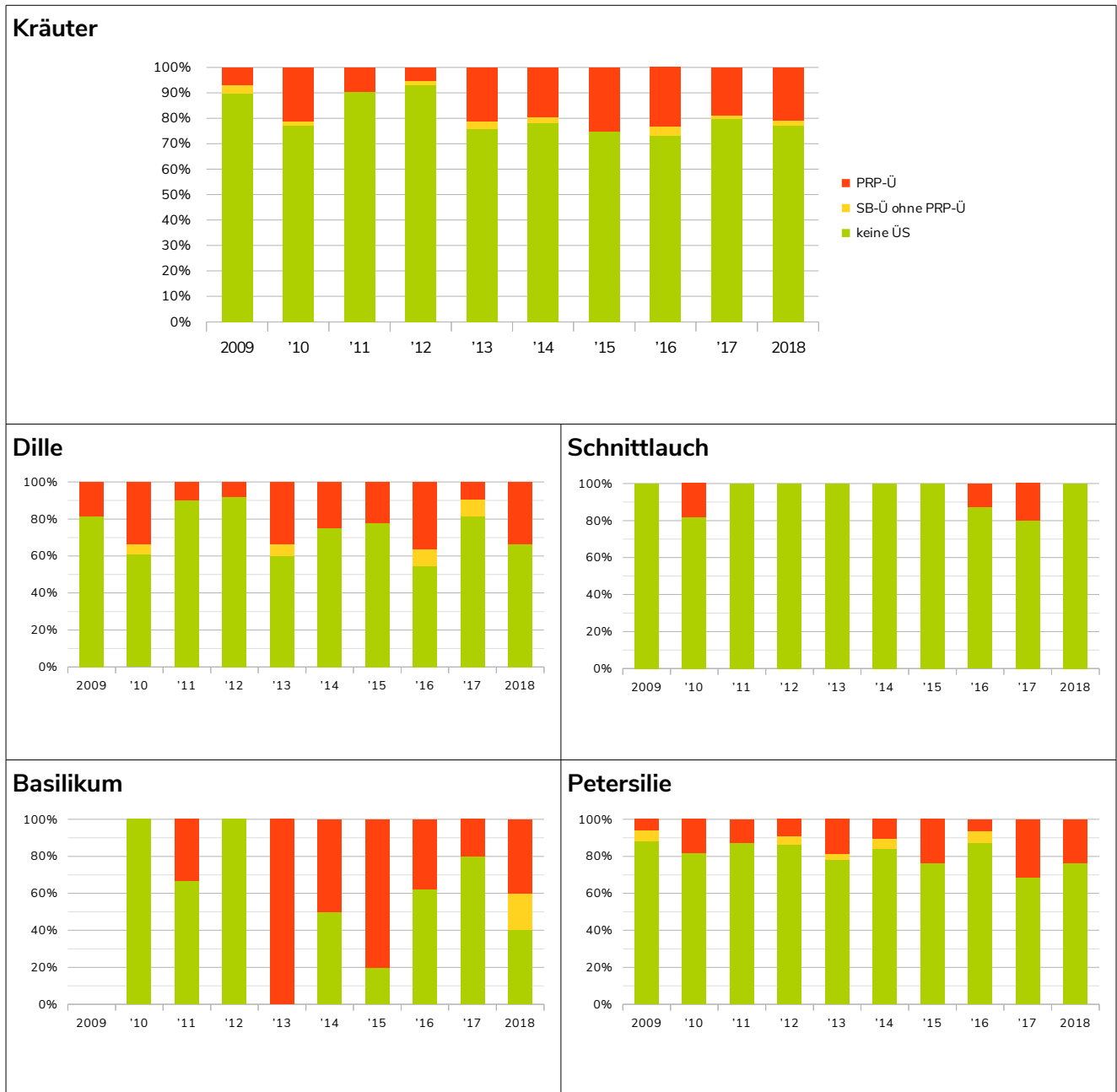


Abbildung 159. Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2009 bis 2018

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 160.** SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2009 bis 2017

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

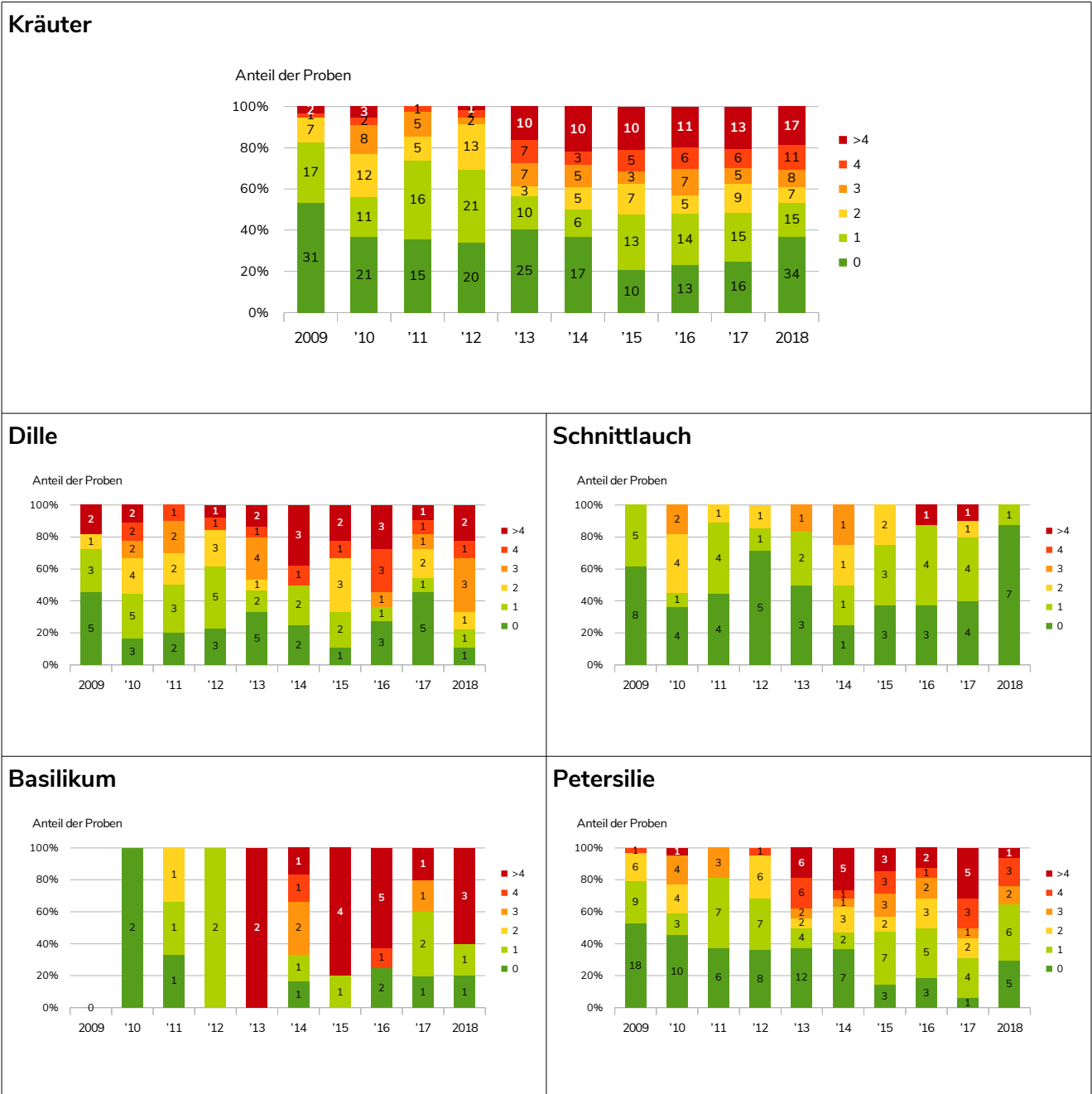


Abbildung 161. Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2013 bis 2017

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

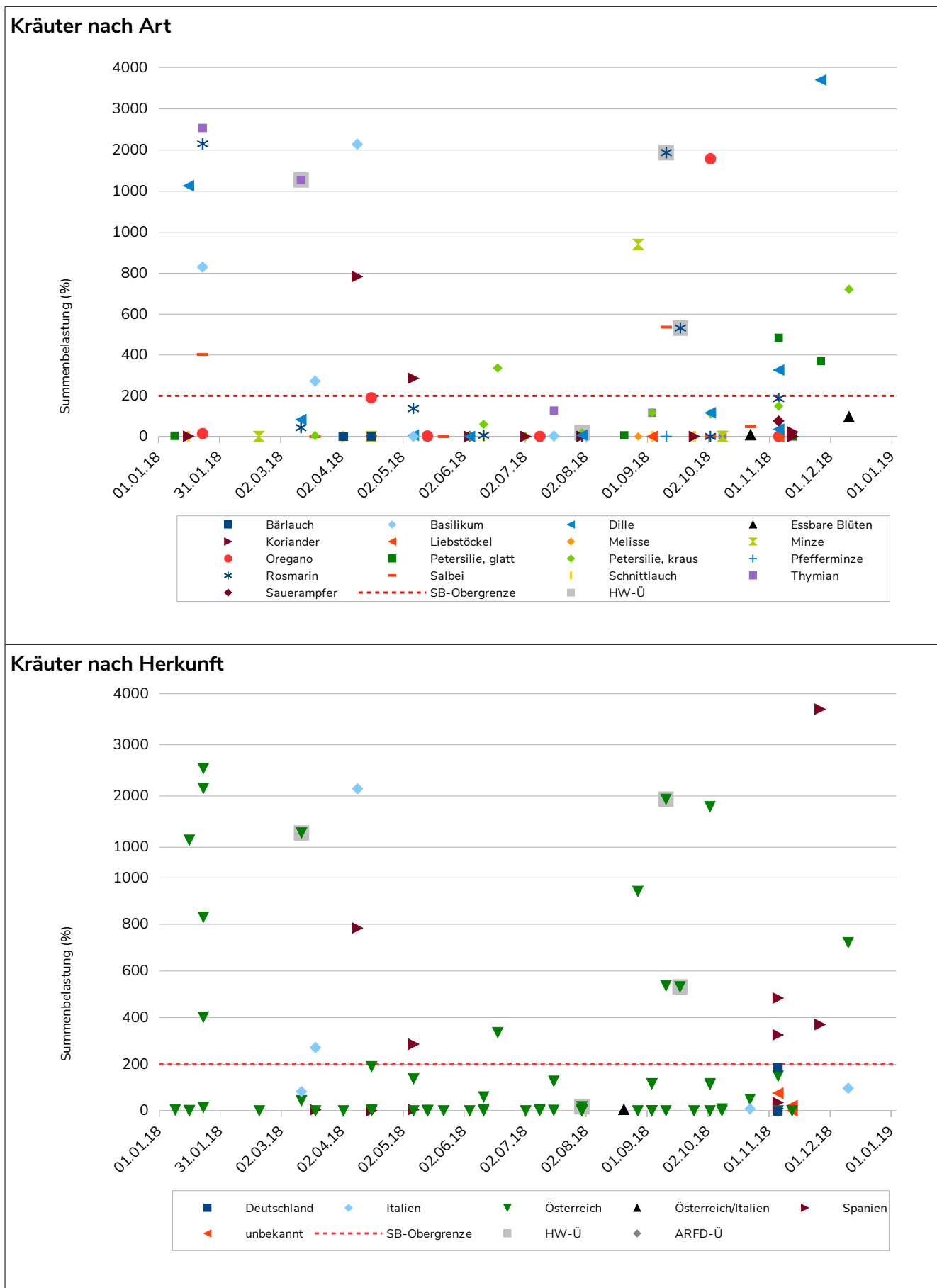


Abbildung 162. Jahresverlauf Kräuter 2018 nach Art und Herkunft



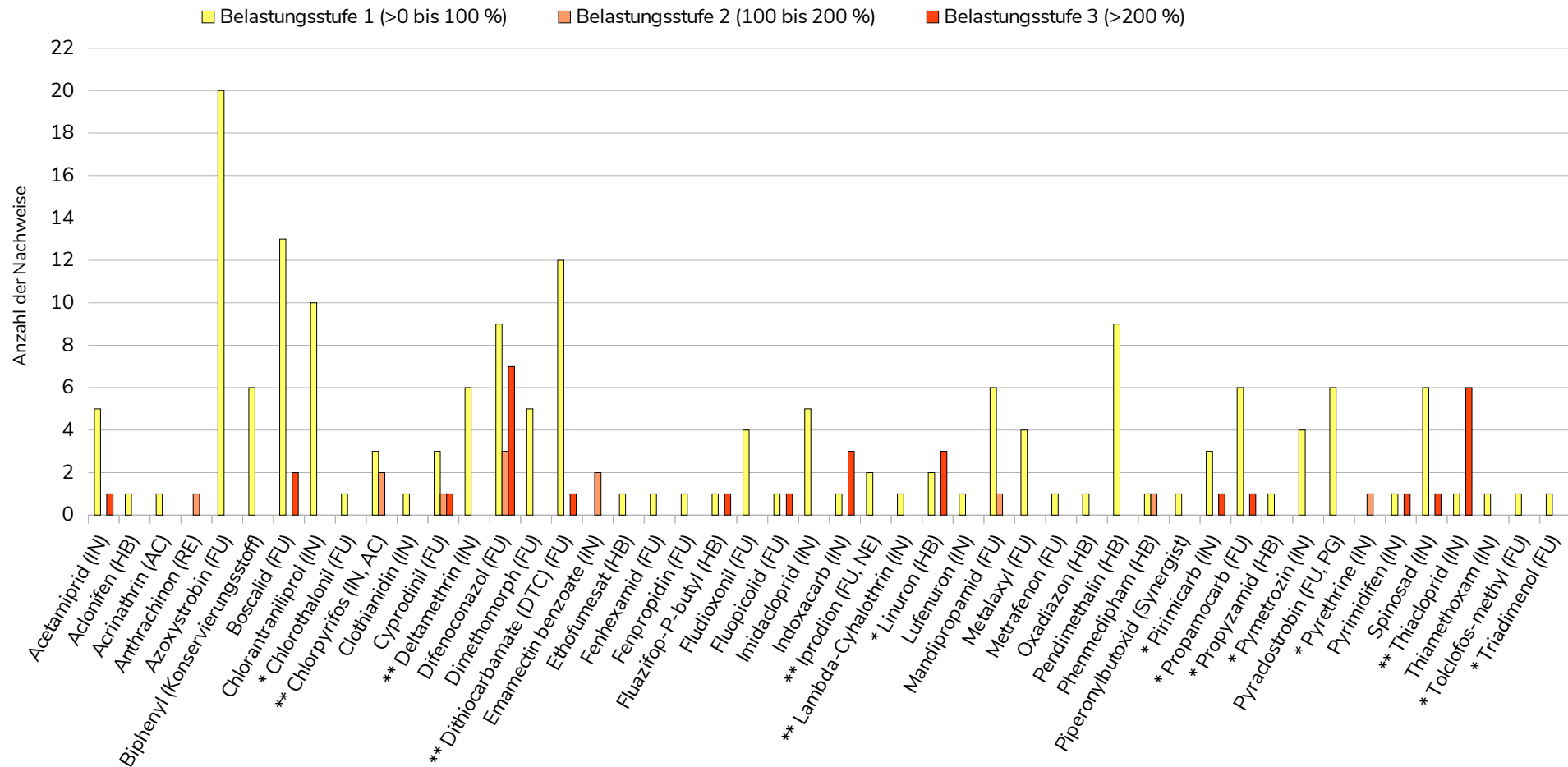


Abbildung 163. Wirkstoffprofil Kräuter 2018

(Nachweise in 58 von 92 Proben, 34 Proben ohne Nachweise; Wirkstofftyp: AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid; NE=Nematizid; PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10 Pestizide)

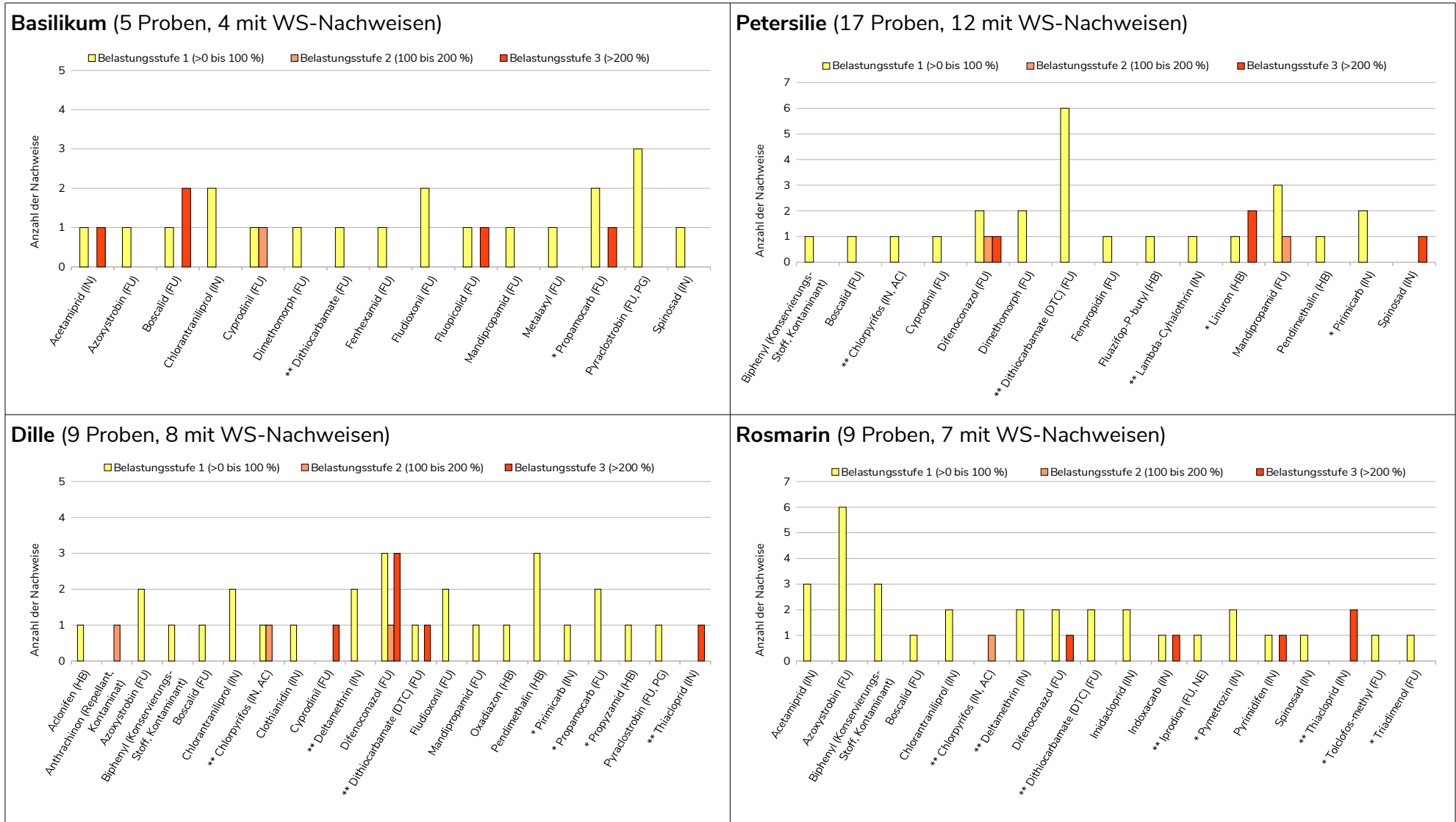


Abbildung 164. Wirkstoffprofil Kräuter 2018

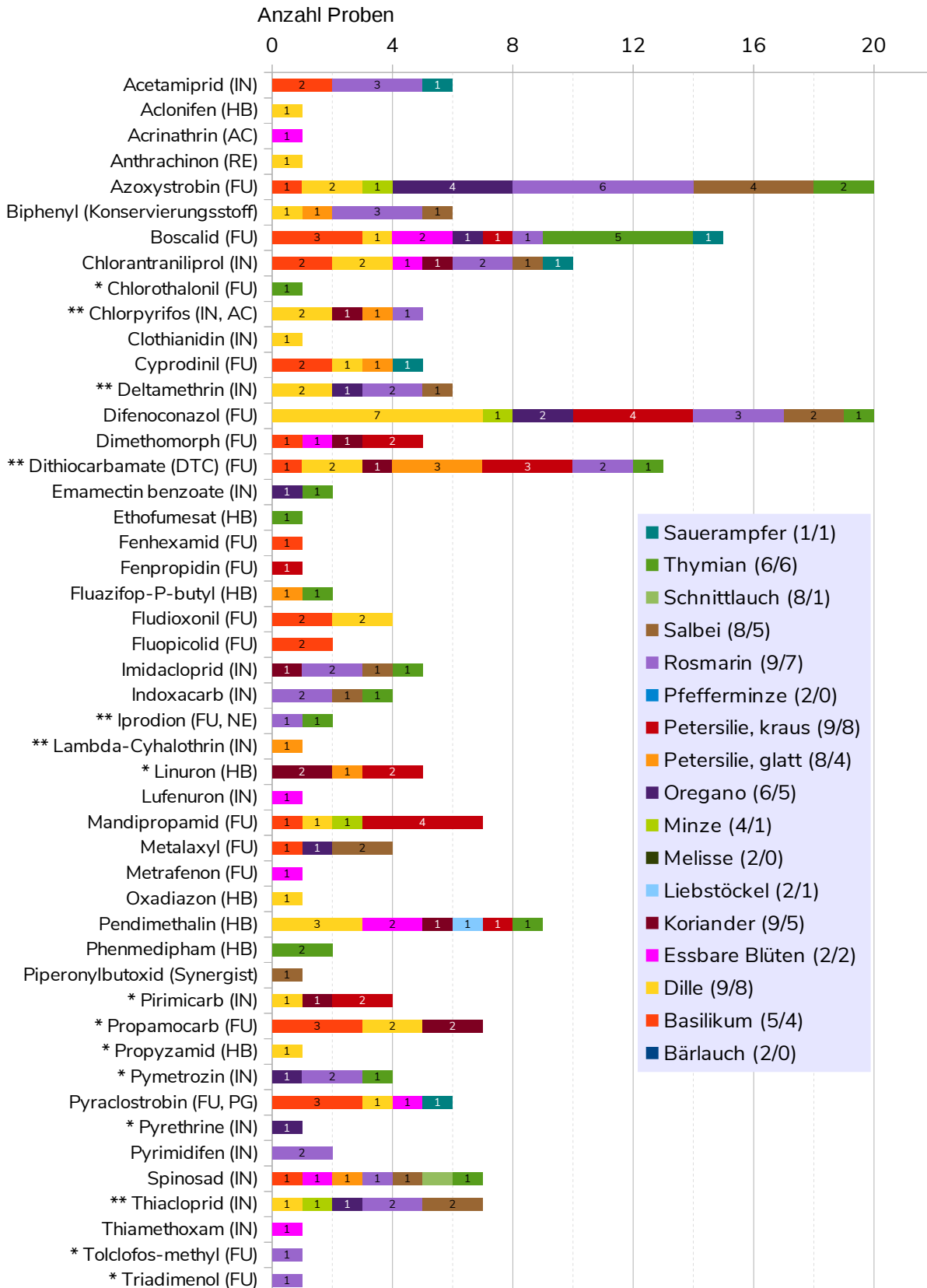


Abbildung 165. Wirkstoffprofil Kräuter nach Produkt 2018

(Nachweise in 58 von 92 Proben, 34 Proben ohne Nachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam, \*\*...EDC10 Pestizide. Wirkstofftyp: AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid; NE=Nematizid; PG=Wachstumsregulator. In Klammer: Probenanzahl und Proben mit Nachweisen)

Tabelle 97. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kräuter 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	58	57	42	59	62	46	48	56	64	92	492	
<NWGR*	31	21	15	20	25	17	10	13	16	35	168	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>												
Azoxystrobin (FU)	13	9	6	19	30	9 (2)	20	10	11	20	147 (2)	
Difenoconazol (FU)	5 (1)	9 (3)		5 (1)	17 (3)	13 (3)	17 (1)	21 (3)	15 (6)	19 (7)	121 (28)	
Boscalid (FU)	4 (1)	6 (1)	4	11	21 (5)	10 (4)	15	7 (2)	5	15 (2)	98 (15)	
Dithiocarbamate (FU)					6 (1)	11	17 (6)	12 (3)	17 (3)	13 (1)	76 (14)	EDC10
Dimethomorph (FU)	6	5			8	15 (1)	10 (4)	12 (2)	5	5	66 (7)	
Linuron (HB)	3	5 (1)	11 (2)	9 (2)	11 (4)	7 (1)	3 (1)	4 (1)	7 (2)	5 (3)	65 (17)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	8 (1)	19 (1)	4	6	8	3	4	2 (4)	5 (1)	5	64 (7)	EDC10
Lambda-Cyhalothrin (IN)	4	9 (4)	14	9	16 (3)	5 (1)		3		1	61 (8)	EDC10
Pyraclostrobin (FU, PG)	3	5		2	12 (2)	8 (3)	9 (3)	7 (2)		6	52 (10)	
Propamocarb (FU)		4	2	2	17 (2)	7	3	6	3	7 (1)	51 (3)	EDC
Pendimethalin (HB)		5	3	5	3	5	10	4	2	9	46	
Deltamethrin (IN)	6	7		3	12			2 (3)	7	6	43 (3)	EDC10
Cyprodinil (FU)		3 (1)	3		6	10	3	3	8	5 (1)	41 (2)	
Metalaxyl (FU)		2	2	5	3	7	5	5	6	4	39	
Spinosad (IN)		3 (1)	3		2	2 (1)	2	10	7 (1)	7 (1)	36 (4)	
Thiacloprid (IN)	2 (1)		9 (1)		3		3	4	7 (1)	7 (6)	35 (9)	EDC10
Etofenprox (IN)	3 (1)	4	3	4	12 (2)	6	2 (1)	1 (1)			35 (5)	
Mandipropamid (FU)					5 (1)	11	6	4	2	7	35 (1)	
Imidacloprid (IN)		2	5		5	4	5	6	3	5	35	
Abamectin (AC, IN)		9	2		6	3 (1)	5 (1)	8	1		34 (2)	
Acetamiprid (IN)					6	10		6	3	6 (1)	31 (1)	

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Iprodion (FU, NE)		6			12 (1)		4	3	2 (1)	2	29 (2)	EDC10
Propyzamid (HB)	3	2		2		9		5	7	1	29	EDC
Chlorothalonil (FU)		18 (1)						9		1	28 (1)	EDC
Azadirachtin (IN)					13		7	4			24	
Biphenyl (Konservierungsstoff)		6				10				6	22	
Fludioxonil (FU)		3			4	5	2		4	4	22	
Chlorantraniliprol (IN)							3	5	2	10	20	
Fenhexamid (FU)					10 (3)	3		3	1 (1)	1	18 (4)	
Benzalkoniumchlorid (BAC) (Desinfektionsmittel)				18							18	
Perchlorat (Kontaminat)							7	9			16	
Dinotefuran (IN)							15				15	
Prosulfocarb (HB)		4					10				14	
Indoxacarb (IN)	3	2				4				4 (3)	13 (3)	
Emamectin benzoate (IN)						5 (1)	4 (3)		1	2	12 (4)	
Methiocarb (IN, MO, RE)			3				3	5	1 (1)		12 (1)	EDC
Pirimicarb (IN)								7	1	4 (1)	12 (1)	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	2	3	2	2					1		10	EDC
Cyromazin (IN)							9		1		10	
Pymetrozin (IN)									6	4	10	EDC
Thiamethoxam (IN)		2		2			3	2		1	10	
Tri-allate (HB)							10				10	
Chlorat (HB, Kontaminat)								8 (2)			8 (2)	
Carbofuran (IN, NE, AC)	8										8	EDC
Clothianidin (IN)							4	3		1	8	

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Cypermethrin (IN, AC)		3	2	3							8	EDC10
Myclobutanil (FU)							5	3			8	EDC
Aclonifen (HB)			6							1	7	
DDT (IN)	3		3						1		7	EDC
Lufenuron (IN)			2				4			1	7	
Phosmet (IN)					7						7	
Tebuconazol (FU)						2	2	3			7	EDC
Triadimenol+Triadimefon (FU)						5 (1)		1			6 (1)	EDC
Procymidon (FU)						6					6	EDC
Tolclofos-methyl (FU)				2	3					1	6	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	5 (1)										5 (1)	EDC10
Fluazifop-P-butyl (HB)						3				2 (1)	5 (1)	
Didecyldimethylamonium (DDAC) (Desinfektionsmittel)				5							5	
Penconazol (FU)						5					5	EDC10
Teflubenzuron (IN)								5			5	
Terbuthylazin (HB)		2				2			1		5	
Fluopicolid (FU)							2			2 (1)	4 (1)	
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)								3 (1)	1		4 (1)	
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	

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Oxadiazon (HB)								1	2	1	4	
Triadimenol (FU)				2					1	1	4	EDC
Oxamyl (IN, NE)		3 (1)									3 (1)	EDC
Ethion (IN, AC)			3								3	
Fluopyram (FU)								3			3	
Flutriafol (FU)							2		1		3	EDC
Cadusaphos (IN, NE)							2 (1)				2 (1)	
Dimethoat (IN, AC)			2 (1)								2 (1)	EDC10
Fenamidon (FU)							2 (1)				2 (1)	
Pyrimidifen (IN)										2 (1)	2 (1)	
2-Phenylphenol (FU)				2							2	EDC
Acrinathrin (AC)									1	1	2	
Anthrachinon (RE)									1	1	2	
Bromopropylat (AC)	2										2	
Cyhalothrin (IN)				2							2	
Formetanat (IN, AC)							2				2	
Mancozeb (FU)				2							2	EDC10
Metribuzin (HB)	2										2	EDC
Phenmedipham (HB)										2	2	
Prochloraz (FU)			2								2	EDC
Pyrethrine (IN)									1	1	2	EDC
Pyrimethanil (FU)					2						2	EDC
Triadimefon (FU)				2							2	EDC
Trifluralin (HB)		2									2	EDC
Acephat (IN)									1		1	EDC

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Chlorpropham (PG, HB)									1		1	
Epoxiconazol (FU)									1		1	EDC
Ethofumesat (HB)										1	1	
Fenpropidin (FU)										1	1	
Fenpyrazamin (FU)									1		1	
Fosetyl-AI (FU)									1		1	
Hexaconazol (FU)									1		1	EDC
Metrafenon (FU)										1	1	
Piperonylbutoxid (Synergist)										1	1	
Prothioconazol (FU)									1		1	
Spinetoram (IN)									1		1	
<b>Gesamt Ergebnis</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>225 (25)</b>	<b>159 (17)</b>	<b>213 (30)</b>	<b>1788 (166)</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>46 (9)</b>	<b>49 (15)</b>	<b>106 (37)</b>	<b>42</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 2018 wurden 23 Proben aus der Produktgruppe Hülsengemüse auf Pestizidrückstände untersucht, davon 12 Zuckrerbsen und 11 Fisolen. Die Anzahl der gezogenen Proben war für eine statistische Auswertung der Belastungen dieser Produktgruppe zu gering (Tab. 101). Die Fisolenproben kamen hauptsächlich aus Kenia (5) und aus Marokko (3), die Zuckrerbsen aus Convenience Mischungen der Marke „Simply Good“ mit keiner Herkunftsangabe (5) und Kenia (4) (Tab. 98 und Abb. 168).

**Tabelle 98.** Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2018

Herkunft	Gesamt	Fisolen	Zuckrerbsen
<b>Gesamt</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Ägypten	3	2	1
Italien	1	1	
Kenia	9	5	4
Marokko	3	3	
Österreich	1	1	
unbekannt*	5		5
Simbabwe	1		1

Im Jahr 2018 kam es wie seit 2014 zu keinen **ARfD-** und **HW-Überschreitungen**. Zwei Proben Zuckrerbsen aus Convenience Mischungen „Simply Good - Wok Gemüse“ führten zu **SB-Überschreitungen**. Beide wurden durch eine **PRP-Überschreitung** verursacht (Tab. 99). Die mittlere **Summenbelastung** von Hülsengemüse lag bei 65 %, die maximale SB bei 612 % (Tab. 99, Abb. 168).

In 8 Proben (35 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. Die maximale Wirkstoffanzahl in einer Probe Zuckrerbsen waren 7 Wirkstoffe. Der Anteil an Proben ohne Rückstände lag bei Fisolen bei 50 % und bei Zuckrerbsen bei 18 % (Tab. 100, Abb. 167). Insgesamt wurden in 35 % der Proben wurden Mehrfachrückstände gefunden.

Insgesamt wurden 23 verschiedene Wirkstoffe in 15 der 23 Proben nachgewiesen (Abb. 169). Am häufigsten lagen Rückstände von Fungiziden vor, darunter Azoxystrobin (34 %), Dithiocarbamate (17 %) und Chlorothalonil (13 %). Cypermethrin, Spinosad und Spirotetramat waren die am meisten nachgewiesenen Insektizide (je 2 Nachweise bzw. in je 9 % der Proben). Chlorothalonil, Dithiocarbamate, Dimethoat und Omethoat überschritten in insgesamt 2 Zuckrerbsenproben die PRP-Obergrenze (>200 %).

#### 4.12 Hülsengemüse

Zudem wurde zweimal das Fungizid Carbendazim in je einer Probe Zuckererbsen aus Convinience Mischungen nachgewiesen. Dieses Fungizid ist mutagen und reproduktionstoxisch (H340, H360FD) und darf in Europa seit 31.05.2016 nicht mehr verwendet werden (Abb. 169). Einen Überblick über die nachgewiesenen Wirkstoffe in Hülsengemüse in den Jahren 2009 bis 2018 gibt Tabelle 102.

6 (26 %) der 23 Proben enthielten ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid**. Maximal wurden 6 EDC auf einer Probe Zuckererbsen aus einer Convinience Mischung gefunden. Von den 18 im Jahr 2018 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 8 endokrin wirksam, darunter die 4 **EDC10-Pestizide** Cypermethrin, Deltamethrin, Dimethoat, Dithiocarbamate in 5 der 23 Proben (Abb. 169, Tab. 102).

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 Zuckererbsen 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.

**Tabelle 99.** Statistik Hülsengemüse 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS MAX	EDC-WS MAX
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX		
<b>Hülsengemüse</b>	<b>23</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>8,7</b>	<b>2</b>	<b>8,7</b>	<b>65</b>	<b>169</b>	<b>612</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
Zuckererbsen	10	-	-	-	-	2	20,0	2	20,0	127	228	612	7	6
Fisolen	13	-	-	-	-	-	-	-	-	8	15	50	2	1
<b>Zuckererbsen</b>														
Ägypten	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Kenia	4	-	-	-	-	-	-	-	-	26	24	56	4	2
unbekannt*	5	-	-	-	-	2	40,0	2	40,0	257	287	612	7	6
Simbabwe	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	2	0
<b>Fisolen</b>														
Ägypten	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	31	1	1
Kenia	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	12	2	0
Marokko	3	-	-	-	-	-	-	-	-	17	24	50	2	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0

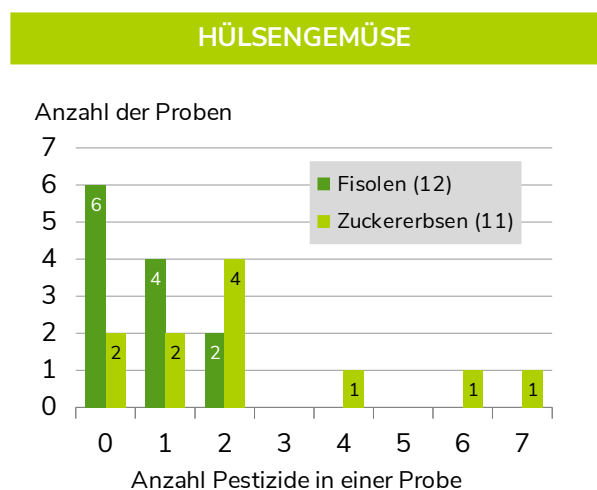
\* ... Proben aus Convenience Mischungen der Marke „Simply Good“ ohne Herkunftsangabe der Einzelprodukte

**Tabelle 100.** Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2018

a) Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2018.

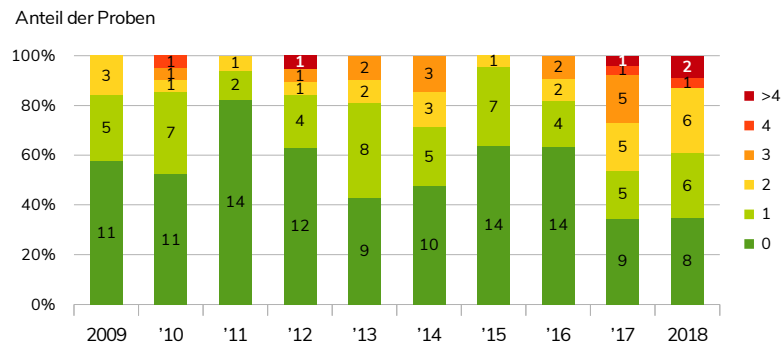
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Hülsengemüse	
	n	%
0	8	34,8
1	6	26,1
2	6	26,1
3	-	-
4	1	4,3
5	-	-
6	1	4,3
7	1	4,3
<b>Gesamt</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

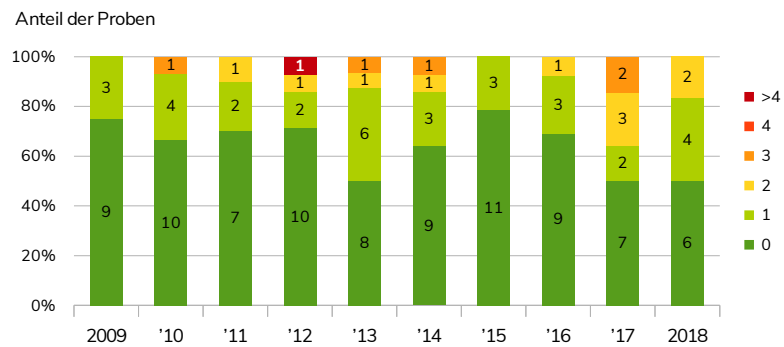
**Abbildung 166.** Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2018

## 4.12 Hülsengemüse

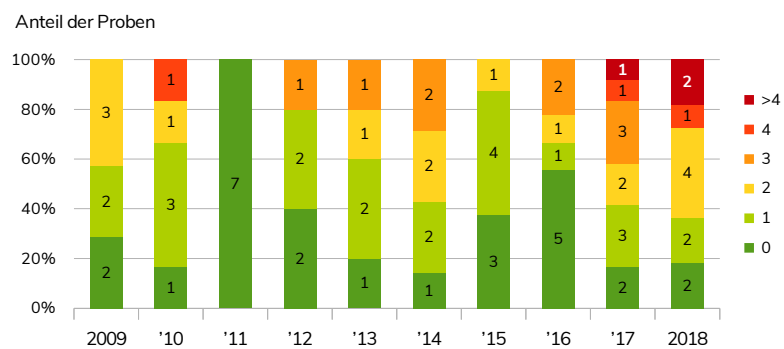
### Hülsengemüse



### Fisolen



### Zuckererbbsen



**Abbildung 167.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Hülsengemüse 2009 bis 2018. Anzahl der Proben in den Balken.

**Tabelle 101.** Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2009 bis 2018

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
2017	26	0		0		1	3,8%	3	11,5%	42 ± 95	423
2018	23	0		0		2	8,7%	2	8,7%	65 ± 169	612
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
2017	14	0		0		0		1	7,1%	23 ± 54	211
2018	13	0		0		0		0		8 ± 15	50
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
2017	10	1	10,0%	1	10,0%	1	10,0%	1	10,0%	64 ± 124	13
2018	10	0		0		2	20,0%	2	20,0%	127 ± 228	612

## 4.12 Hülsengemüse

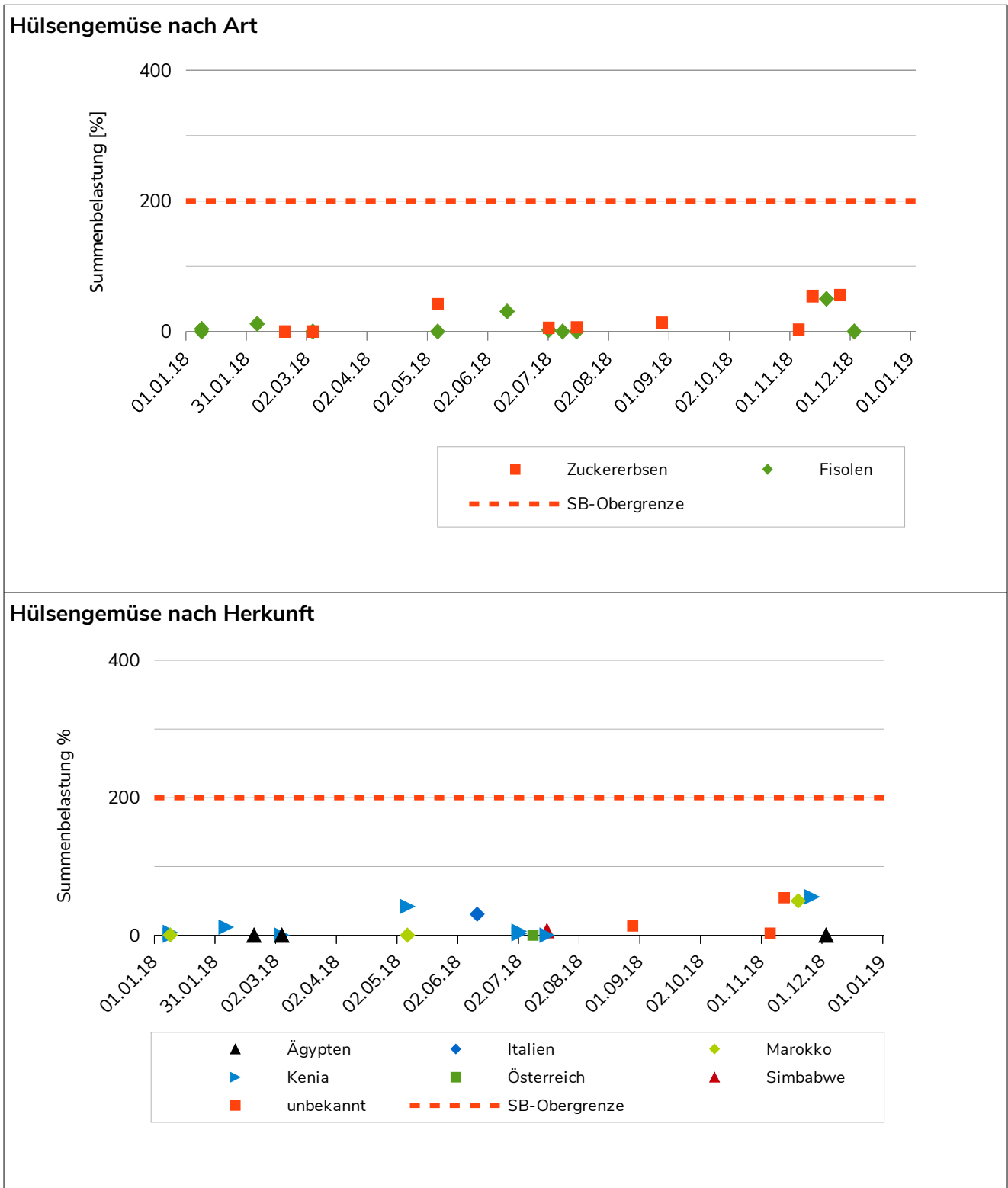
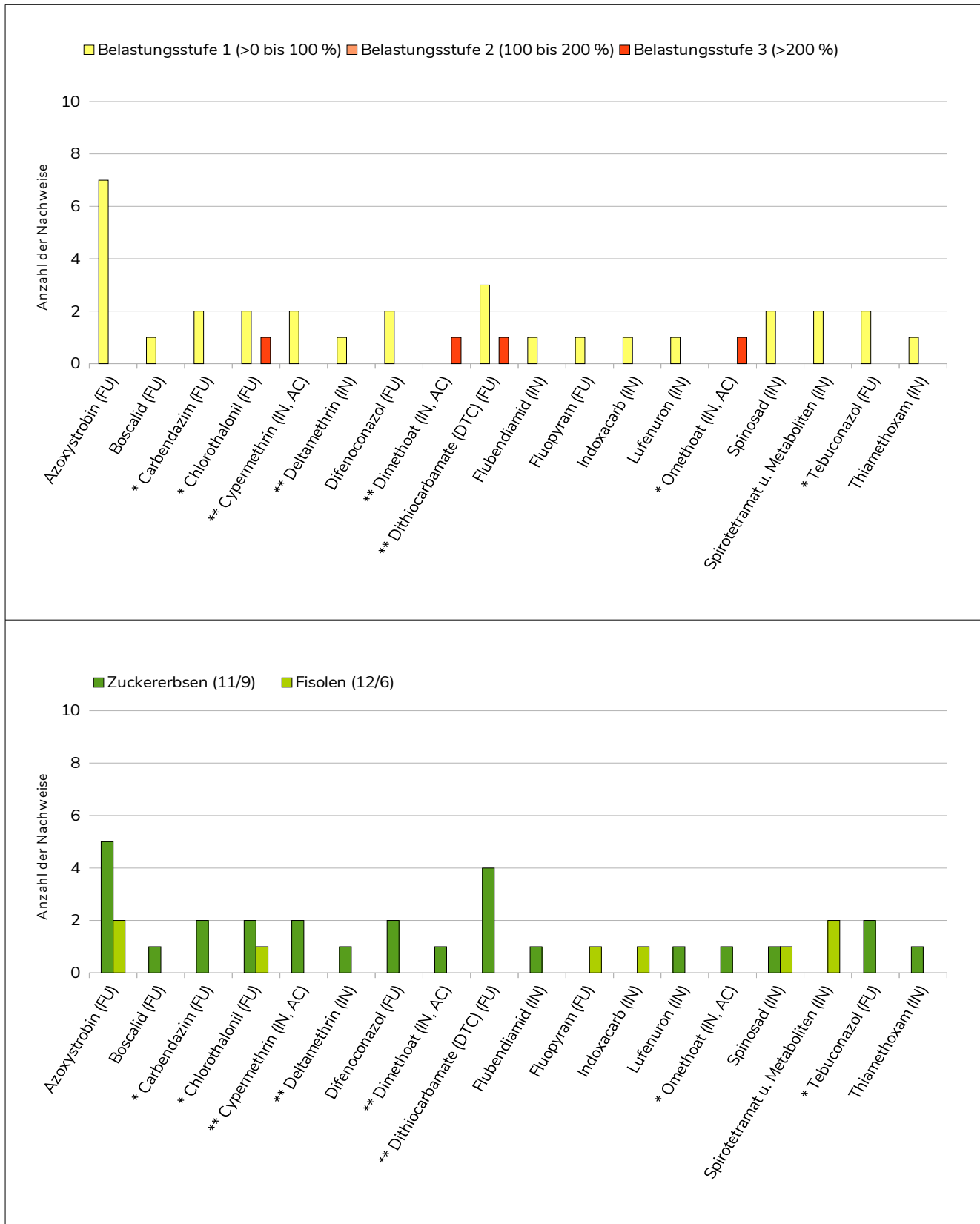


Abbildung 168. Jahresverlauf Hülsengemüse 2018 nach Art und Herkunftsländern



**Abbildung 169.** Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2018

(Nachweise in 15 von 23 untersuchten Proben, 8 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, Me=Metabolit, NE=Nematizid; \*...EDC, \*\*...EDC10 Pestizid).

Tabelle 102. WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Hülsengemüse 2009 bis 2018

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt	EDC
Probenanzahl	19	21	17	19	21	21	22	22	26	23	211	
<NWGR*	11	11	14	12	9	10	14	14	9	8	112	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>												
Azoxystrobin (FU)	1	2		2		4	4	4	9	7	33	
Tebuconazol (FU)	1	1		2		1		2	4	2	13	EDC
Carbendazim (FU)		1		2	2	1		1	3	2	12	EDC
Dithiocarbamate (DTC) (FU)						4 (1)			4	4 (1)	12 (2)	EDC10
Lambda-Cyhalothrin (IN)	1	1	1	1	3		1	1	1		10	EDC10
Difenoconazol (FU)	1			1		1		1	2	2	8	
Iprodion (FU, NE)				2	1	2	1		2		8	EDC10
Cypermethrin (IN, AC)					2	2		1		2	7	EDC10
Dimethoat (IN, AC)	2 (2)	3 (3)								1 (1)	6 (6)	EDC10
Imidacloprid (IN)			1		2				3		6	
Spinosad (IN)			1	1					2	2	6	
Chlorothalonil (FU)								2		3 (1)	5 (1)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	1	1							1 (1)		3 (1)	EDC10
Cyromazin (IN)	1	1	1								3	
Deltamethrin (IN)				1			1			1	3	EDC10
Omethoat (IN, AC)		2 (2)								1 (1)	3 (3)	EDC
Bifenazat (AC)					2						2	
Bifenthrin (IN, AC)						1		1			2	EDC
Cadusaphos (IN, NE)				1 (1)		1					2 (1)	
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)		1 (1)			1 (1)						2 (2)	EDC10
Lufenuron (IN)		1								1	2	



## 4.12 Hülsengemüse

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt	EDC
Metalaxyl (FU)									2		2	
Pyrimethanil (FU)				1		1					2	EDC
Spirotetramat (IN)										2	2	
Thiamethoxam (IN)									1	1	2	
Triadimenol (FU)		1							1		2	EDC
Trifloxystrobin (FU)				1	1						2	
Benomylgruppe (FU)									1		1	EDC
Boscalid (FU)										1	1	
Captan (FU)	1										1	EDC10
Cyfluthrin (IN, AC)									1		1	
Cyprodinil (FU)									1		1	
Diniconazol (FU)							1				1	
Endosulfan (IN, AC)		1									1	EDC
Fensulfthion-sulfon (IN)							1				1	
Flubendiamid (IN)										1	1	
Fludioxonil (FU)									1		1	
Fluopyram (FU)										1	1	
Imazalil (FU)						1					1	
Indoxacarb (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	EDC10
Prochloraz (FU)	1										1	EDC
Propamocarb (FU)					1						1	EDC

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt	EDC
Pymetrozin (IN)									1		1	EDC
Thiophanat-methyl (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>40 (1)</b>	<b>35 (4)</b>	<b>181 (18)</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>19 (2)</b>	<b>19 (5)</b>	<b>49 (10)</b>	<b>26</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 pestizidintensiv.

Insgesamt wurden 26 Proben untersucht, davon 10 Porree, 6 Stangensellerie, 4 Spargel, 2 Artischocken, 2 Fenchel, und 2 Rhabarber. Die Proben stammten vor allem aus Österreich (11) und Italien (7) (Tab. 103).

**Tabelle 103.** Anzahl und Herkunft Stängelgemüse 2018

Herkunft	Gesamt	Artischo- cken	Fenchel	Porree	Rhabarber	Stangen- sellerie	Spargel, grün	Spargel, weiß
<b>Gesamt</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Belgien	2			2				
Frankreich	1			1				
Italien	7	2	2			3		
Niederlande	2			1	1			
Österreich	11			6	1	3		1
Peru	3						3	

Im Jahr 2018 wurden keine **ARfD-**, **HW-**, **SB-** und **PRP-Überschreitung** festgestellt (Tab. 104). Die mittlere **Summenbelastung** war mit 23 % sehr gering, die maximale Summenbelastung betrug 164 % (Tab. 104). Alle weiteren Proben hatten eine Summenbelastung unter 50 % (Abb. 172)

In den Jahren 2009 bis 2018 kam es bei den 171 untersuchten Proben bei nur 4 Proben zu Beanstandungen (Tab. 106), darunter 2015 Fenchel mit 1 HW-Überschreitung die auch eine PRP-Ü war, Porree mit 2010 einer HW-Ü und 2017 einer SB-Ü und Stangensellerie mit 1 HW-Ü die auch eine PRP-Ü war.

2018 wurden in 69 % der Stängelgemüseproben (18 der 26 Proben) keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. Alle Artischocken (2) und Spargelproben (4) hatten keine Rückstände. Maximal wurden 5 Wirkstoffe in einer Porreeprobe aus Belgien nachgewiesen (Tab. 105, Abb. 170).

Insgesamt wurden 14 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden. Alle Wirkstoffrückstände in Stängelgemüse waren < 100 % der PRP-Obergrenze. Am häufigsten wurden die Fungizide Difenoconazol (5), Azoxystrobin (2), Dimethomorph (2) und Tebuconazol (2) nachgewiesen (Abb. 173).

#### 4.13 Stängelgemüse

##### EDC-Belastung

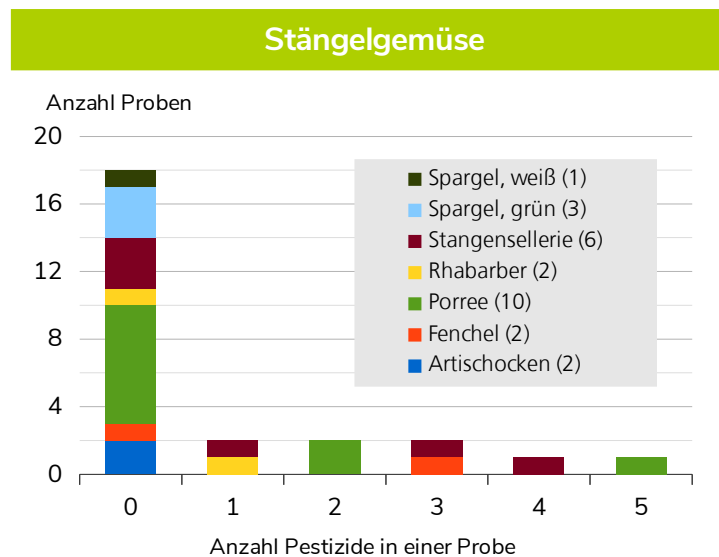
4 Proben (15 %) enthielten zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid**. Maximal wurden 2 EDC-Wirkstoffe auf Stangensellerie aus Italien und Porree aus Belgien gefunden (Tab. 104, Abb. 173). Von den 14 im Jahr 2018 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 4 endokrin wirksam, darunter das **EDC10-Pestizid** lambda-Cyhalothrin in einer Stangensellerieprobe (Abb. 173).

**Tabelle 104.** Statistik Stängelgemüse 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Stängelgemüse</b>	<b>26</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>11</b>	<b>32</b>	<b>164</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Artischocken	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Fenchel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	15	3	0
<b>Porree</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Rhabarber	2	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	13	1	0
Stangensellerie	6	-	-	-	-	-	-	-	-	38	58	164	4	2
Spargel, grün	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Spargel, weiss	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0

**Tabelle 105.** Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2018

WIRKSTOFF ANZAHL	Stängelgemüse	
	n	%
0	18	69,2
1	2	7,7
2	2	7,7
3	2	7,7
4	1	3,8
5	1	3,8
<b>Gesamt</b>	<b>26</b>	<b>100</b>



**Abbildung 170.** Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2018

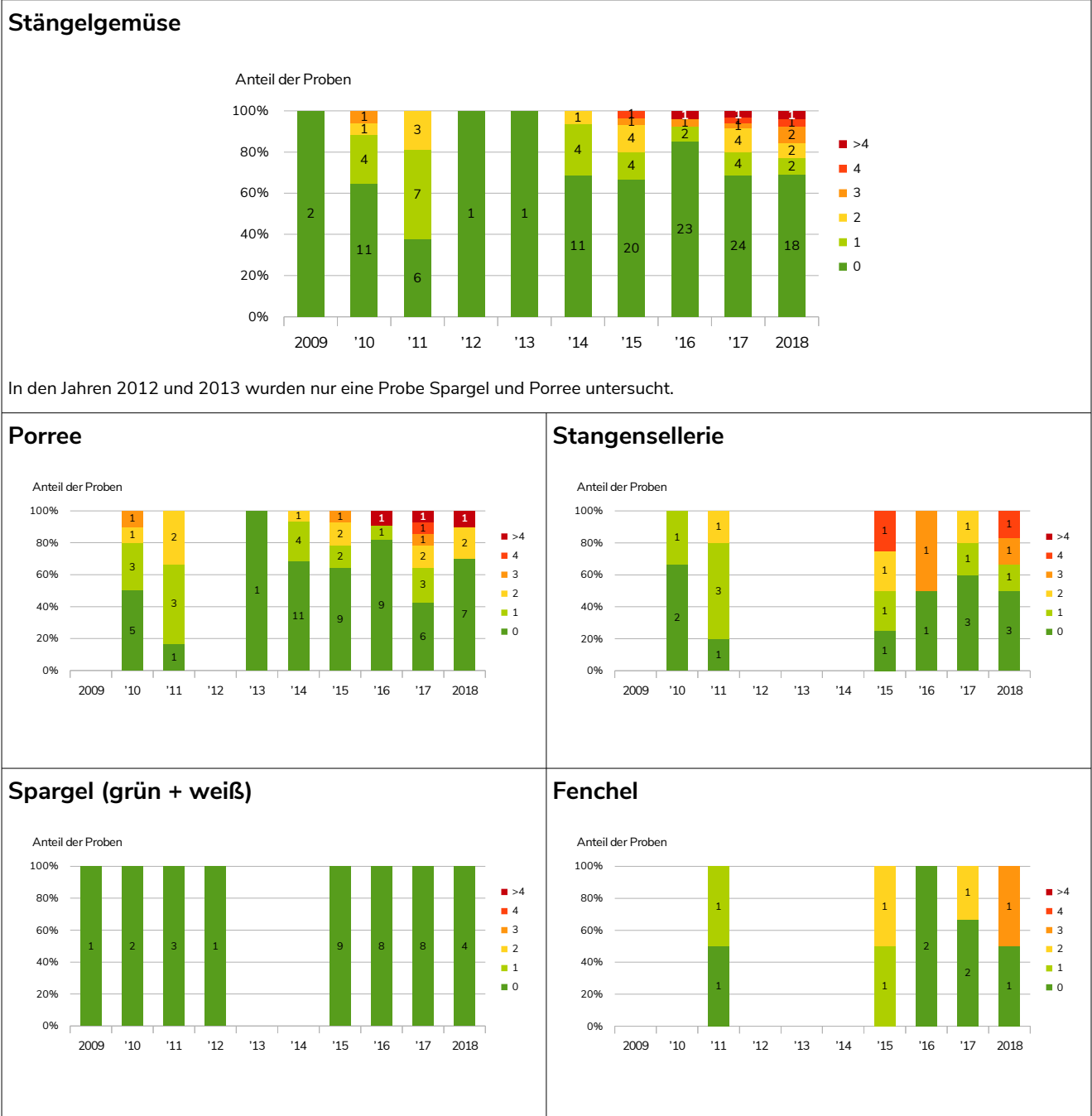


Abbildung 171. Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2009 bis 2018

#### 4.13 Stängelgemüse

**Tabelle 106.** Überschreitungen Stängelgemüse 2009 bis 2018

Jahr	Proben- anzahl	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
2010	17	0		1	5,9%	0		0		8±17	62
2011	16	0		1	6,3%	1	6,3%	1	6,3%	81±155	642
2012	1	0		0		0		0		0±0	0
2013	1	0		0		0		0		0±0	0
2014	16	0		0		0		0		15±48	199
2015	30	0		1	3,3%	1	3,3%	1	3,3%	36±130	716
2016	27	0		0		0		0		11±31	106
2017	35	0		0		0		1	2,9%	16±45	255
2018	26	0		0		0		0		11±32	164
<b>Summe</b>	<b>171</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	<b>1,8%</b>	<b>2</b>	<b>1,2%</b>	<b>3</b>	<b>1,8%</b>	<b>23±81</b>	<b>716</b>

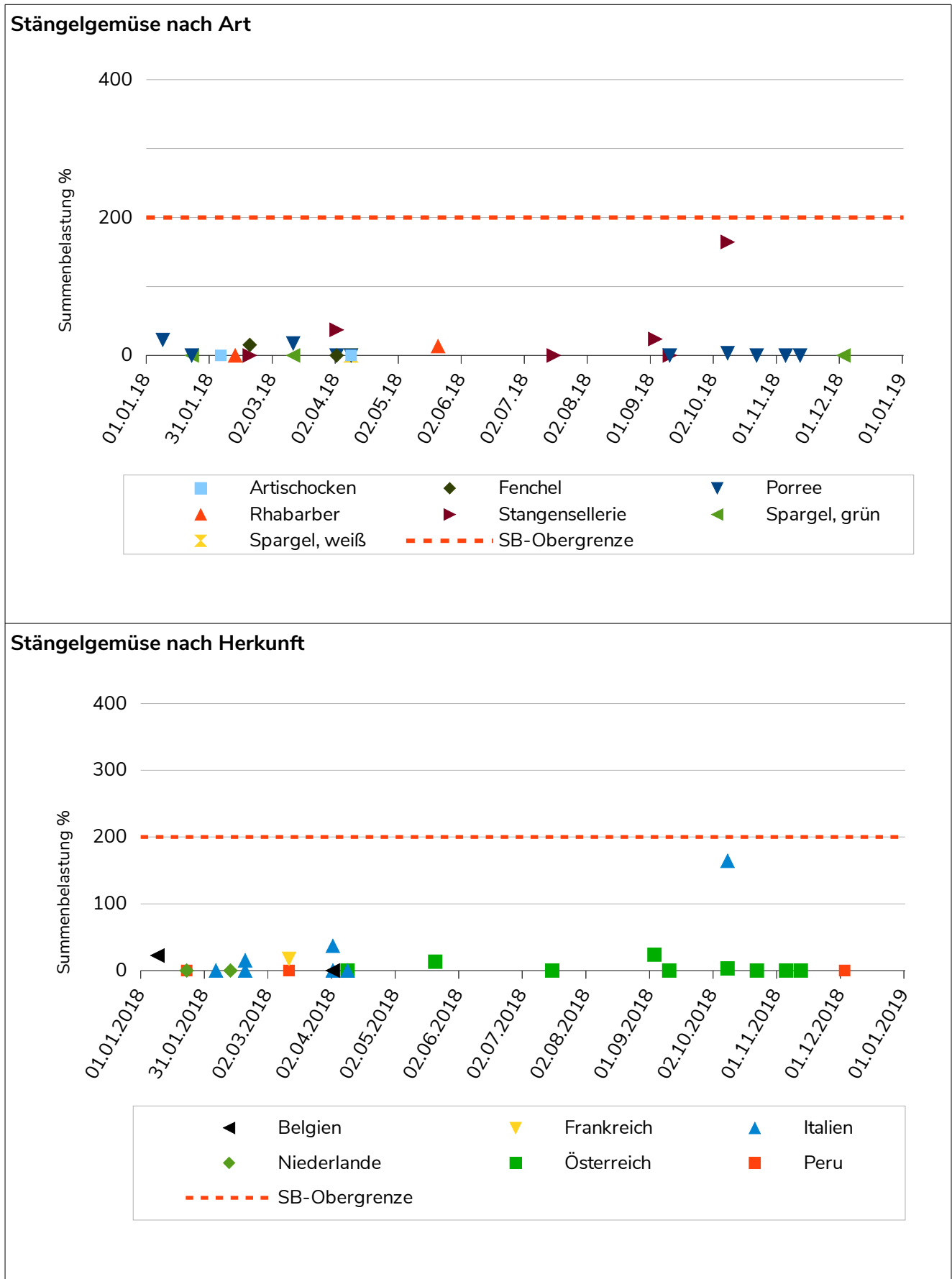
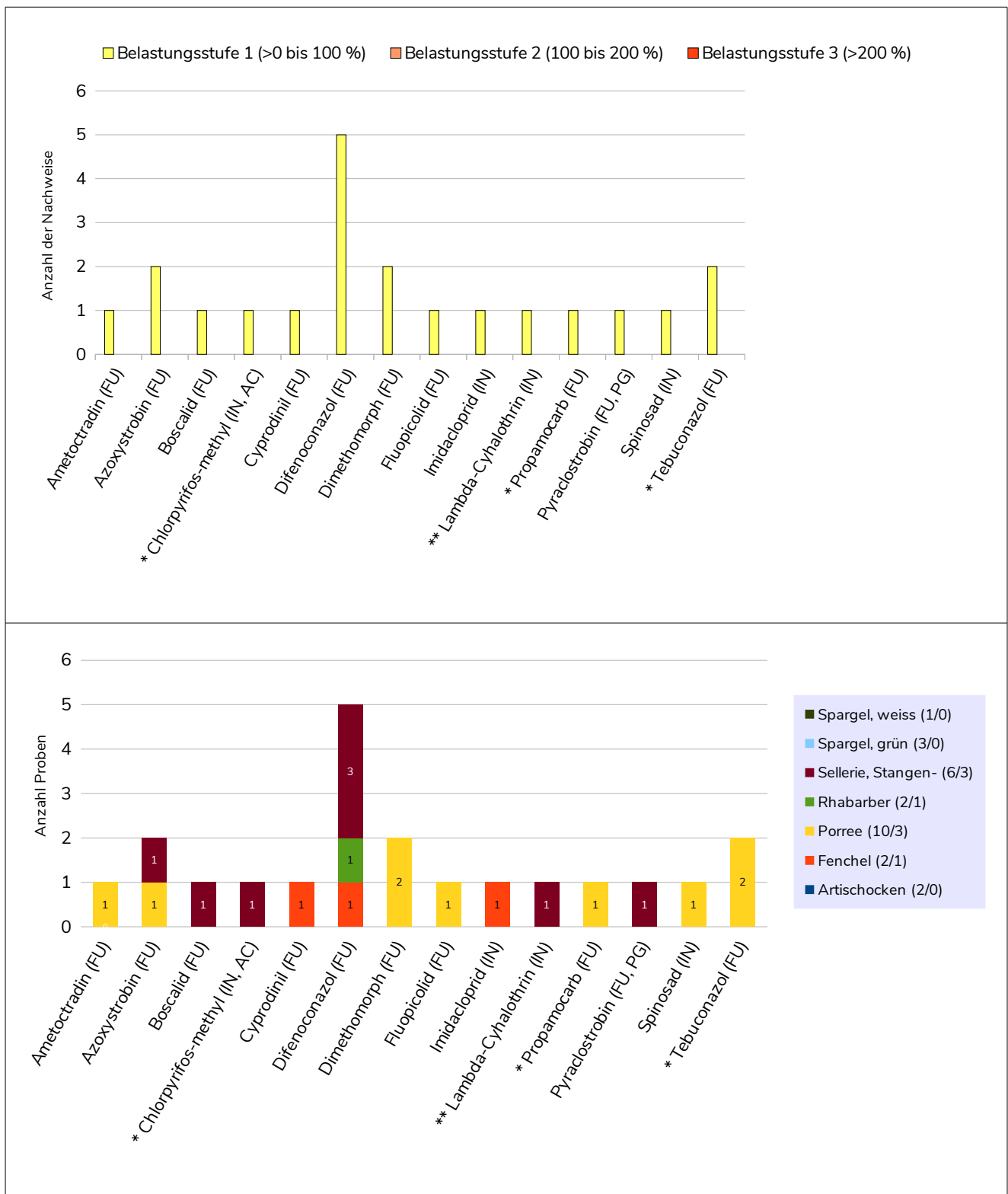


Abbildung 172. Jahresverlauf Stängelgemüse nach Produkt und Herkunft 2018

#### 4.13 Stängelgemüse



**Abbildung 173.** Wirkstoffprofil Stängelgemüse 2018

(Nachweise in 8 von 26 untersuchten Proben, 18 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*...endokrin wirksame Pestizide, \*\*...EDC10 Pestizid)



## 4.14 Pilze

Im Jahr 2017 wurden aus der Produktgruppe Pilze 23 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Champignons (12), Eierschwammerl (4), Austernpilze (2), und 5 Proben Kulturpilze, sonstige (=„Riesenzpilze Mix“ aus Riesen-Champignon, Riesen-Creme-Champignon, Austernpilze). Die Kulturpilze kamen aus Polen (11) und Ungarn (7) und die 4 Eierschwammerlproben aus Bulgarien, Litauen, und Serbien (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 107, Abb. 176). Die Anzahl der gezogenen Proben war für eine statistisch Auswertung der Belastungen dieser Produktgruppe zu gering (Tab. 109).

**Tabelle 107.** Anzahl und Herkunft Pilze 2018

Herkunft	Gesamt	Kulturpilze			Wilde Pilze
		Austernsaitling	Champignons	Pilze, Kultur, sonstige	Eierschwammerl
<b>Gesamt</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Bulgarien	1				1
Litauen	1				1
Polen	11	2	9		
Serbien	2				2
Ungarn	7		2	5	
unbekannt	1		1		

Im Jahr 2018 kam es bei einer Probe Austernsaitlinge aus Polen zu 1 (4 %) **HW-Überschreitung**. Bei dieser Probe wurde ebenfalls die **Summenbelastung** überschritten, die durch eine PRP-Überschreitungen verursacht wurde (Tab. 108, Abb. 176).

Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Pilze lag bei 35 %. So hatten Kulturpilze eine SB von 41 % und Wildpilze von 5 %. Die maximale SB lag bei 296 %, die bei der Probe Austernsaitlinge aus Polen festgestellt wurde (Tab. 108).

In 7 der 19 untersuchten Kulturpilze (37 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. Die Wildpilzproben waren, bis auf eine Eierschwammerlprobe aus Litauen auf der das Insektenabwehrmittel (Repellent) DEET nachgewiesen wurde, rückstandsfrei. Bis zu 4 Wirkstoffe wurden in Champignons auf Polen gefunden (Tab. 108). Insgesamt wurden 7 Pestizide sowie das Insektenrepellent Deet (Eierschwammerl, Litauen) und der Kontaminant Chlorat (Riesen-Pilz-Mix, Ungarn) nachgewiesen (Abb. 177).

Der Rückstand des Wachstumsregulator Chlormequat überschritt bei der Austersaitlingprobe aus Polen den gesetzlichen Höchstwert (356 %, HW=0,9mg/kg) und die PRP-Obergrenze (Abb. 177).

#### 4.14 Pilze

Am häufigsten wurden die Wachstumsregulatoren Chlormequat (7) und Mepiquat (5) sowie das Fungizid Prochloraz (8) nachgewiesen. Einen Überblick über die gefundenen Wirkstoffe in den Produkten im Jahr 2017 gibt Abbildung 178 und in Tabelle 111 finden sich die Wirkstofffunde in Pilzen insgesamt über den Zeitraum 2009 bis 2018.

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 Fungizid Prochloraz über das Stroh in die Champignons gelangt sein.

#### **Zusätzliche Wirkstoffuntersuchungen**

2 Eierschwammerlproben wurden auf das Herbizid Glyphosat untersucht. Glyphosat wurde nicht nachgewiesen. 1 Probe Riesenpilzmix (Ungarn) und 1 Champignons (Polen) wurden auf Chlorat untersucht und in der Probe Riesenpilzmix nachgewiesen.

#### **EDC-Belastung**

5 (22 %) der 23 Proben (4 Champignons und 1 Riesen-Pilze-Mix ) enthielten zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid**. Maximal wurden 2 endokrin wirksame Pestizide in einer Probe Champignons (Polen) gefunden (Tab. 108). Von den insgesamt 8 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 3 endokrin wirksam, darunter kein **EDC10-Pestizid** (Abb. 178, Tab. 111).

In Wildpilzen wie Eierschwammerl und Steinpilze erwarten die KonsumentInnen keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. In den Proben im Jahr 2017, 2016 und 2015 wurden keine Wirkstoffe nachgewiesen. Bei Eierschwammerlproben wird immer wieder das Repellent DEET gefunden. Dieser Wirkstoff ist in Anti-Mückenmitteln vorhanden, welches durch die Sammler auf die Wildpilze gelangen kann. Es kann aber ebenso von einer nicht erlaubten Behandlung der Eierschwammerl nach der Ernte ausgegangen werden.

Tabelle 108. Statistik Pilze 2018

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Pilze</b>	<b>23</b>	-	-	<b>1</b>	<b>4,3</b>	<b>1</b>	<b>4,3</b>	<b>1</b>	<b>4,3</b>	<b>35</b>	<b>120</b>	<b>593</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Kulturpilze</b>	<b>19</b>	-	-	<b>1</b>	<b>5,3</b>	<b>1</b>	<b>5,3</b>	<b>1</b>	<b>5,3</b>	<b>41</b>	<b>131</b>	<b>593</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Austersaitling	2	-	-	1	50,0	1	50,0	1	50,0	296	296	593	1	0
Champignons	12	-	-	-	-	-	-	-	-	14	22	83	4	1
Pilze, sonstige*	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	22	2	1
<b>Wilde Pilze</b>														
Eierschwammerl	4	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	19	1	0
<b>HERKUNFT</b>														
<b>Austersaitling</b>														
Polen	2	-	-	1	50,0	1	50,0	1	50,0	296	296	593	1	0
<b>Champignons</b>														
Polen	9	-	-	-	-	-	-	-	-	18	24	83	4	2
Ungarn	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	3	0
<b>Kulturpilze, sonstige*</b>														
Ungarn	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	22	2	1
<b>Eierschwammerl</b>														
Bulgarien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
Litauen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	19	1	0
Serbien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0

\* Pilze, sonstige: Riesenpilze Mix (Riesen-Champignon, Riesen-Creme-Champignon, Austernpilze)

4.14 Pilze

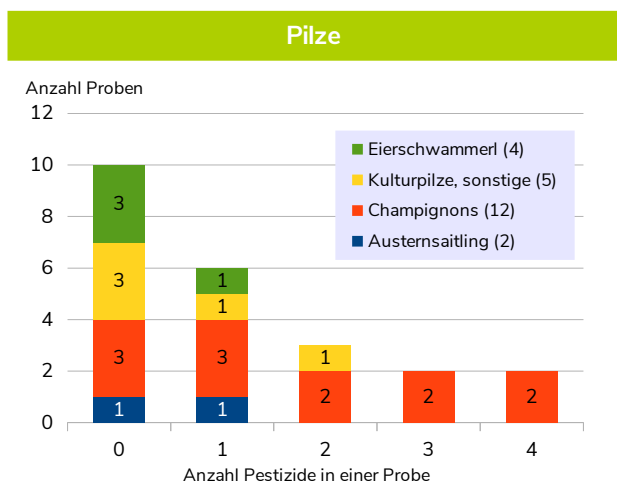
**Tabelle 109.** Überschreitungen und SB Pilze 2009 bis 2018

Produkt	Probejahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
			n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
<b>Kulturpilze</b>												
<b>Austersaitling</b>	2011	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2012	2	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2013	3	0		0		0		0		0 ± 0	1
	2014	2	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2015	5	0		1	20,0	0		1	20,0	55 ± 76	203
	2016	5	0		0		1	20,0	1	20,0	62 ± 90	241
	2017	5	0		0		1	20,0	1	20,0	166 ± 222	593
	2018	2	0		1	50,0	1	50,0	1	50,0	296 ± 296	593
<b>Champignons</b>	2009	2	0		0		0		0		30 ± 30	61
	2010	2	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2011	7	0		0		0		0		5 ± 9	27
	2012	5	0		0		0		0		11 ± 10	27
	2013	9	0		0		1	11,1	1	11,1	47 ± 125	401
	2014	7	0		1	14,3	1	14,3	1	14,3	179 ± 429	1230
	2015	10	0		0		0		0		5 ± 6	15
	2016	10	0		0		0		0		15 ± 11	34
	2017	15	0		2	13,3	1	6,7	1	6,7	36 ± 79	321
2018	12	0		0		0		0		14 ± 22	83	
<b>Kulturpilze, sonstige</b>	2015	3	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2016	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2017	4	0		0		0		0		8 ± 8	18
	2018	5	0		0		0		0		4 ± 9	22
	2014	2	0		0		0		0		2 ± 2	3
<b>Wilde Pilze</b>												
<b>Eierschwammerl</b>	2009	5	0		0		0		0		26 ± 22	50
	2010	3	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2011	6	0		3	50,0	2	33,3	2	33,3	152 ± 168	400
	2012	5	0		0		0		0		14 ± 28	71
	2013	4	0		0		0		0		8 ± 11	26
	2014	4	0		0		0		0		35 ± 38	89
	2015	3	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2016	3	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2017	4	0		0		0		0		6 ± 11	25
2018	4	0		0		0		0		5 ± 8	19	
<b>Semmelstoppelpilze</b>	2014	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
<b>Steinpilze</b>	2012	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2013	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2014	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2015	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2016	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
	2017	1	0		0		0		0		0 ± 0	0
<b>GESAMT</b>	<b>2009-2018</b>	<b>167</b>	<b>0</b>		<b>8</b>	<b>4,8</b>	<b>8</b>	<b>4,8</b>	<b>9</b>	<b>5,4</b>	<b>37 ± 128</b>	<b>1230</b>

**Tabelle 110.** Wirkstoffanzahl Pilze

a) Wirkstoffanzahl Pilze 2018.  
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF-ANZAHL	Pilze		Kulturpilze		Wildpilze	
	n	%	n	%	n	%
0	10	43,5	7	36,8	3	75,0
1	6	26,1	5	26,3	1	25,0
2	3	13,0	3	15,8	-	-
3	2	8,7	2	10,5	-	-
4	2	8,7	2	10,5	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>



**Abbildung 174.** Wirkstoffanzahl Pilze nach Produkten 2018



**Abbildung 175.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Pilze 2009 bis 2018. Anzahl der Proben in den Balken.

4.14 Pilze

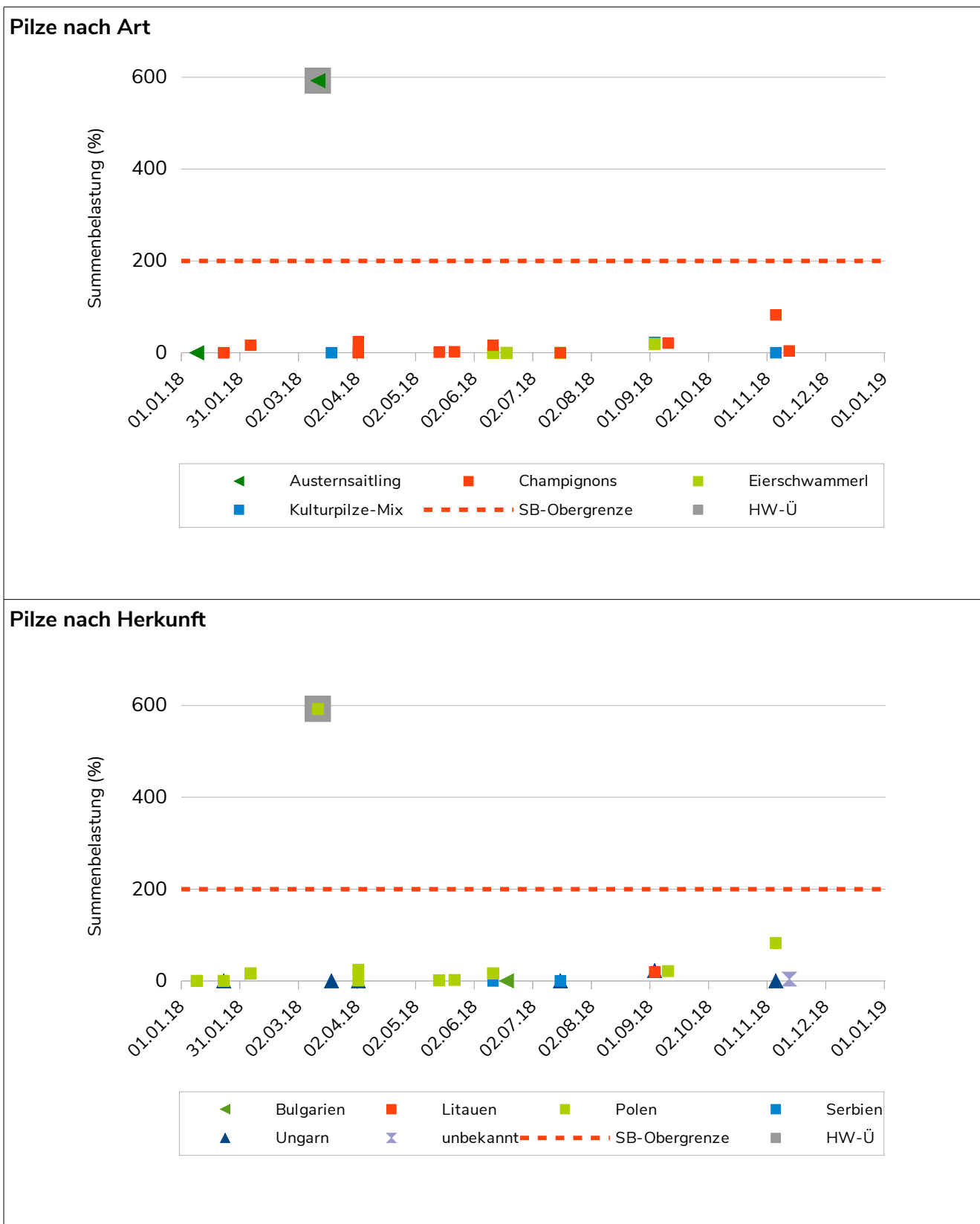
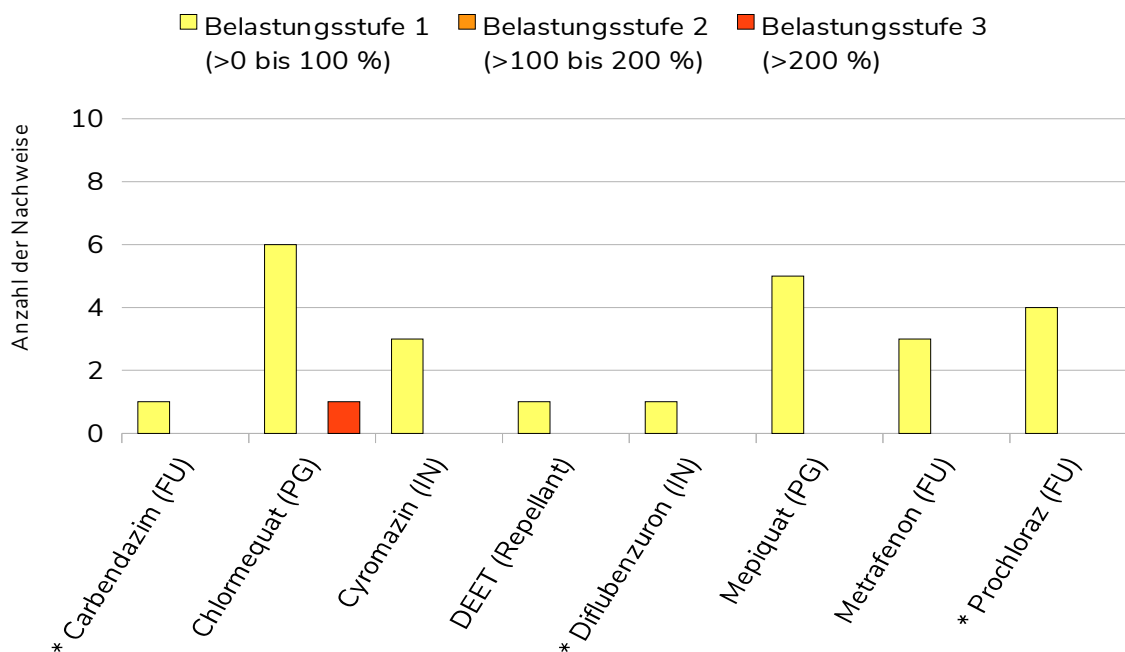
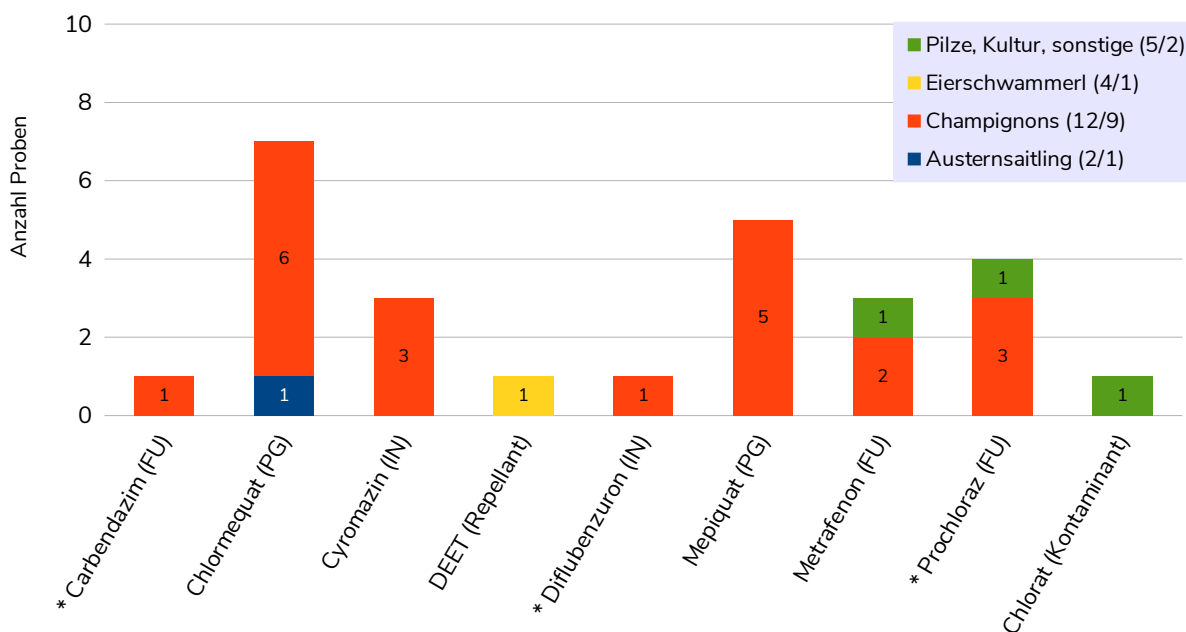


Abbildung 176. Jahresverlauf Pilze 2018 nach Art und Herkunft



**Abbildung 177.** Wirkstoffprofil Pilze 2018

(Nachweise in 13 von 23 untersuchten Proben, 10 Proben ohne Nachweise; bei Wildpilzproben 1 Probe mit Nachweis, restlichen 4 ohne Wirkstoffnachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, EDC10...Pestizide)



**Abbildung 178.** Wirkstoffprofil Pilze nach Produkt 2017

(Nachweise in 16 von 29 untersuchten Proben, 13 Proben ohne Nachweise; bei Wildpilzproben 1 Probe mit Nachweis, restlichen 4 ohne Wirkstoffnachweise; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; In Klammer: Probenanzahl/Proben mit WS-Nachweisen)

#### 4.14 Pilze

**Tabelle 111.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Pilze 2009 bis 2018

WIRKSTOFF	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Summe	EDC
Probenanzahl	7	5	14	13	17	17	22	20	29	23	167	
<NWGR	3	5	9	9	9	12	13	8	13	10	91	
Prochloraz (FU)	1		1	2	2 (1)	2	5	6	8	4	31 (1)	EDC
Chlormequat (PG)							4	5 (1)	8 (1)	7 (1)	24 (3)	
Mepiquat (PG)					1	2	1	1	4	5	14	
DEET (Repellant)	3		3 (2)	1	2	1			1	1	12 (2)	
Carbendazim (FU)			1	1	1	1 (1)				1	5 (1)	EDC
Cyromazin (IN)									2	3	5	
Diflubenzuron (IN)				1		1		1		1	4	EDC
Cypermethrin (IN, AC)							1	1	1 (1)		3 (1)	EDC10
Metrafenon (FU)										3	3	
Chlorpropham (PG, HB)					1						1	
Deltamethrin (IN)								1			1	EDC10
Dimethoat (IN, AC)						1					1	EDC10
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>24 (2)</b>	<b>25 (1)</b>	<b>107 (8)</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>6 (2)</b>	<b>8 (1)</b>	<b>15 (5)</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 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 seit dem Beginn des Programms vor 15 Jahren 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](#),

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.

## 5 SCHLUSSFOLGERUNG

### *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 157 über der Nachweisgrenze bestimmten Pestizidrückständen in den untersuchten Proben des Jahres 2017 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). Im PRP wurde mit einem geförderten Forschungsprojekt am Ersatz der am häufigsten verwendeten Pestizide mit endokriner Wirkung bei Apfel und Salat gearbeitet. Es stehen bereits ausgereifte Technologien, wie die Heißwasserdusche für Äpfel zur Verfügung. Damit und mit einer geänderten Pestizidstrategie sind bereits heute rückstandsreduzierte bzw. rückstandsfreie Äpfel produzierbar. Zudem wurden im PRP die Obergrenzen für endokrin wirksame Pestizide seit Oktober 2016 halbiert, um die Rückstände von allen EDC-Pestiziden zu reduzieren. In einem nächsten Schritt (Beginn 2020) sollen nun alle Obst- und Gemüseprodukte 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 oft 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 Düngern und Pestiziden. Um die ökologische sowie biologische Vielfalt zu erhalten und zu fördern, ist ein Umdenken erforderlich in Richtung einer nachhaltigen Landwirtschaft ohne Pestizide und mit vielfältigen 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. Zur Förderung der Artenvielfalt sind vielfältige Landschaftsstrukturelemente notwendig, die Lebensraum für Vögel und Nützlinge bieten.

## 5 SCHLUSSFOLGERUNG

### 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, vor allem die Anwendung von Alternativen zum herkömmlichen Pflanzenschutz und eine verbesserte Ausbringungstechnik 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<sup>7</sup> 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.

<sup>7</sup> Sollten Sie von Pestiziden durch Abdrift betroffen sein, [kontaktieren](#) Sie uns! Siehe auch <https://www.global2000.at/pestizidabdrift>

# 6 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)
- Baligar, P. N., and Kaliwal, B. B. (2001). "Induction of Gonadal Toxicity to Female Rats after Chronic Exposure to Mancozeb." *Ind Health* 39(3): 235-43.
- 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)

## 6 LITERATUR

- 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
- EC (2017): SANTE/10561/2017 Rev 3 (2017). Final Renewal report for the active substance maleic hydrazide finalised in the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed at its meeting on 20 July 2017 in view of the renewal of the approval of maleic hydrazide as active substance in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009 1
- 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 (2013): Scientific Opinion on the developmental neurotoxicity potential of acetamiprid and imidacloprid. EFSA Journal 2013;11(12):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)

## 6 LITERATUR

- 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/opprrd1/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/opprrd1/REDs/malathion\\_red.pdf](http://www.epa.gov/opprrd1/REDs/malathion_red.pdf) (Zugriff: 5.7.2013)
- EPA (2006): Reregistration Eligibility Decision (RED) for Propiconazole. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738R-06-027.  
[https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/propiconazole\\_red.pdf](https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/propiconazole_red.pdf)  
(Zugriff:15.3.2013)
- 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)
- EU (2017): Durchführungsverordnung (EU) 2017/244 der Kommission vom 10. Februar 2017 zur Nichterneuerung der Genehmigung für den Wirkstoff Linuron gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Änderung des Anhangs der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 540/2011 der Kommission
- 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.
- Kackar, R., Srivastava, M. K., and Raizada, R. B. (1997). "Studies on Rat Thyroid after Oral Administration of Mancozeb: Morphological and Biochemical Evaluations." *J Appl Toxicol* 17(6): 369-75.
- 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>
- Mahadevaswami, M. P., Jadaramkunti, U. C., Hiremath, M. B., and Kaliwal, B. B. (2000). "Effect of Mancozeb on Ovarian Compensatory Hypertrophy and Biochemical Constituents in Hemicastrated Albino Rat." *Reprod Toxicol* 14(2): 127-34.
- Maranghi, F., De Angelis, S., Tassinari, R., Chiarotti, F., Lorenzetti, S., Moracci, G., Marcoccia, D., et al. (2013). "Reproductive Toxicity and Thyroid Effects in Sprague Dawley Rats Exposed to Low Doses of Ethylenethiourea." *Food Chem Toxicol* 59: 261-71.
- McKinley R, Plant JA, Bell JNB, Voulvoulis N (2008): Endocrine disrupting pesticides: Implications for risk assessment. *Environmental International* 34: 168-183. DOI: 10.1016/j.envint.2007.07.013
- Menzel R (2014). „Wie Pestizide (Neonicotinoide) die Navigation, die Tanz-Kommunikation und das Lernverhalten von Bienen verändern“, *Rundgespräche der Kommission für Ökologie*, Bd. 43 »Soziale Insekten in einer sich wandelnden Welt«, S. 75-83 [https://www.bcp.fu-berlin.de/biologie/arbeitsgruppen/neurobiologie/ag\\_menzel/publications/Res/Pestizide\\_AkadWiss\\_2014.pdf](https://www.bcp.fu-berlin.de/biologie/arbeitsgruppen/neurobiologie/ag_menzel/publications/Res/Pestizide_AkadWiss_2014.pdf) (Zugriff 09.07.2019)
- Menzel R (2014) Wirkung von Neonicotinoiden auf die Navigation und die Tanzkommunikation von Bienen. Präsentation Bienenschutzkonferenz GLOBAL 2000, Wien 2014. <https://www.global2000.at/sites/global/files/Pr%C3%A4sentation%20-%20Dr.%20Dr.%20h.c.%20Randolf%20MENZEL.pdf>
- Okubo, T., Yokoyama, Y., Kano, K., Soya, Y., and Kano, I. (2004). "Estimation of Estrogenic and Antiestrogenic Activities of Selected Pesticides by MCF-7 Cell Proliferation Assay." *Arch Environ Contam Toxicol* 46(4): 445-53.
- Overgaard, A., Holst, K., Mandrup, K. R., Boberg, J., Christiansen, S., Jacobsen, P. R., Hass, U., and Mikkelsen, J. D. (2013). "The Effect of Perinatal Exposure to Ethinyl Oestradiol or a Mixture of Endocrine Disrupting Pesticides on Kisspeptin Neurons in the Rat Hypothalamus." *Neurotoxicology* 37: 154-62.
- 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)

## 6 LITERATUR

- 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
- Reuber, M. D. (1989). "Carcinogenicity of Captan." *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 9(2): 127-43.
- 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-Diethylmeta-toluamid in Anhang I. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:211:0014:0016:DE:PDF>. (Zugriff: 9.7.2013)
- SANTE/10627/2017rev 1 Final Renewal report for the active substance iprodione finalised in the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed at its meeting on 6 October 2017 in view of the non-renewal of the approval of XXX as active substance in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009
- 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/ergebniss\\_e\\_des\\_nationalen\\_pestizidruockstaende-ueberwachungsprogrammes\\_2009.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1277/CMS1201038808074/ergebniss_e_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.

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)*

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

## 6 LITERATUR

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)

Verordnung (EU) Nr. 605/2018 der Kommission vom 19. April 2018 zur Änderung von Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 durch die Festlegung wissenschaftlicher Kriterien für die Bestimmung endokrinschädlicher Eigenschaften. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0605&from=DE> (Zugriff: 17.5.2018)

- Verslycke T (2004): Testosterone and energy metabolism in the estuarine mysid *Neomysis integer* (Crustacea: Mysidacea) following exposure to endocrine disruptors. *Environ Toxicol Chem* 23 (5): 1289-1296.
- Vinggaard A, Hass U, Dalgaard M, Andersen HR, Bonefeld-Jorgensen E, Christiansen S (2006): Prochloraz: an imidazole fungicide with multiple mechanisms of action. *Int J Androl* 29(1):186-192
- Vinggaard AM, Hnida C, Breinholt V, Larsen JC (2000): Screening of selected pesticides for inhibition of CYP19 aromatase activity in vitro. *Toxicol In Vitro* 14(3): 227-234.
- Wernecke, A., Frommberger, M., Forster, R. et al. J Letale Auswirkungen verschiedener Tankmischungen aus Insektiziden, Fungiziden und Düngemitteln auf Honigbienen unter Labor-, Halbfreiland- und Freilandbedingungen. *Consum Prot Food Saf* (2019). <https://doi.org/10.1007/s00003-019-01233-5>
- 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

# 7 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.

## 7.1 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>8</sup> (Kap. 7.1.1). Die chronische Toxizität der Pestizidrückstände wird anhand der Einhaltung der PRP-Obergrenzen (Kap. 7.1.2.2) und anhand der Summenbelastung (Kap. 7.1.2.3) bewertet. Diese beiden Parameter (PRP-OG und Summenbelastung) wurden von GLOBAL 2000 für das Pestizidreduktionsprogramm (PRP) entwickelt und basieren auf den ADI-Werten<sup>9</sup> (Kap. 7.1.2.1). 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. 7.1.4) und daraus abgeleitete Belastungsindizes (Kap. 7.1.5) entwickelt.

### 7.1.1 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

---

<sup>8</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr

<sup>9</sup> ADI: Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr

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 KonsumentInnenunsicherheit die Analysentoleranz weder im Sperre-Prozedere (Kap. 2.4.1) noch in der statistischen Auswertung berücksichtigt.

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

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

## 7.1.2 Chronische Toxizität

### 7.1.2.1 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

## 7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

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>10</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.

### 7.1.2.2 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:

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

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

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

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

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

---

<sup>10</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.



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:

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

$B_i$ .....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. 2.4.1) 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.

### 7.1.2.3 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

## 7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

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]

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

n.....Anzahl der gefundenen Wirkstoffe

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

Ein unbedenklicher täglicher Verzehr eines Kilogramms Obst und Gemüse ist bis zu einer SB von 100 % gegeben. Aufgrund der Berücksichtigung der Analysentoleranz (Kap. 2.4.1) 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.

### 7.1.3 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. 2.4.1) berücksichtigt und eine HW-Überschreitung erst ab einer Auslastung von über 200 % des gesetzlichen Höchstwerts gewertet.

### 7.1.4 Die Belastungswerte (BW)

Zur Bewertung der Pestizidbelastung des frischen Obst- und Gemüsesortiments wurden von GLOBAL 2000 in Abstimmung mit der REWE Group Belastungswerte (BW<sub>1</sub>, BW<sub>2</sub> und BW<sub>3</sub>) entwickelt (Kap. 7.2).

## 7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

Der  $BW_1$  zeigt die Belastung in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Summenbelastung und der durchschnittlichen Verbrauchsmenge der im österreichischen Warenkorb (Kap. 7.1.6) enthaltenen Produkte (Tab. 112 & 113), 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.

### 7.1.5 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 7.2.5 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, Lieferanten u.ä. aufweist.
- für viele Produktgruppen des Warenkorbs (Kap. 7.1.6) zu wenig Proben vorhanden sind und die Ergebnisse deshalb statistisch nicht abgesichert sind.
- die ADI- und ARfD-Werte, welche die Grundlage für die Bewertung der Belastung darstellen, die Toxizität der Wirkstoffe nur näherungsweise wiedergeben und nach dem aktuellen Stand des Wissens laufend angepasst werden.
- nicht alle Wirkstoffe, die auf Obst und Gemüse vorhanden sein können, von den Untersuchungslabors nachgewiesen werden und es zwischen den beauftragten Labors Unterschiede in der Analytik geben kann.

### 7.1.6 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. 112 & 113).

Für den Bericht 2009 wurde dieser Warenkorb von GLOBAL 2000 auf Basis der Daten der AMA<sup>11</sup> und der Statistik Austria<sup>12</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>13</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>11</sup> Agrarmarkt Austria (RollAMA Obst, Gemüse und Kartoffel 2007, 2008 und 2009)

<sup>12</sup> Statistik Austria (Versorgungsbilanzen für Obst, Gemüse und Kartoffel 2006/2007, 2007/2008 und 2008/2009)

<sup>13</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 112. 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
Häuptelsalat	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, Vogelfsalat, Rucola u.ä.

**Tabelle 113. 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.

## 7.2 Berechnung der Belastungswerte

### 7.2.1 Berechnung des BW<sub>1</sub> (mittlere Summenbelastung und Jahresverbrauch)

Der BW<sub>1</sub> ist die Summe der mittleren Summenbelastungen der Produkte des Warenkorbs multipliziert mit den jeweiligen Jahresverbrauchsmengen in kg/EinwohnerIn (Tab. 112, 113). 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<sub>1</sub> bei. Erdbeeren mit einer ähnlich hohen mittleren Summenbelastung hat aber wegen der geringen Verzehrsmenge nur einen sehr geringen Anteil am BW<sub>1</sub>. Daher besteht bei Äpfeln trotz ihrer geringeren Belastung ein höherer Handlungsbedarf als bei Erdbeeren.

$$BW_1 = S (SB * VBM_{abs})$$

BW<sub>1</sub>.....Belastungswert 1

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

VBM<sub>abs</sub>.....Verbrauchsmenge [kg pro EinwohnerIn und Jahr]

### 7.2.2 Berechnung des BW<sub>2</sub> (% PRP-Überschreitungen)

Der BW<sub>2</sub> ist die Summe der relativen Anteile an PRP-Überschreitungen (Kap. 2.4.2 und 7.1.2.2) innerhalb jeder Produktgruppe dividiert durch die Anzahl der insgesamt im Warenkorb enthaltenen Produktgruppen. Anders ausgedrückt ist der BW<sub>2</sub> 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.



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

BW<sub>2</sub>.....Belastungswert 2

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

PG<sub>n</sub>.....Anzahl an Produktgruppen im Warenkorb (26)

### 7.2.3 Berechnung des BW3 (% ARfD-Überschreitungen)

Der BW<sub>3</sub> berechnet sich als die Summe der relativen Anteile an ARfD-Überschreitungen (Kap. 2.4.2 und 7.1.1) innerhalb einer Produktgruppe dividiert durch die Anzahl der insgesamt im Warenkorb enthaltenen Produktgruppen. Anders ausgedrückt ist der BW<sub>3</sub> 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<sub>3</sub>.....Belastungswert 3

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

PG<sub>n</sub>.....Anzahl an Produktgruppen im Warenkorb (26)

### 7.2.4 Berechnung der Belastungsindizes

Die Belastungsindizes werden aus den Belastungswerten BW<sub>1</sub>, BW<sub>2</sub> und BW<sub>3</sub> abgeleitet und als BELIX<sub>1</sub>, BELIX<sub>2</sub> und BELIX<sub>3</sub> 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<sub>1-3</sub>) durch die entsprechenden Belastungswerte des Jahres 2009 dividiert.

## 7.2 Berechnung der Belastungswerte

Die daraus erhaltenen Werte ergeben die Belastungsindizes (BELIX<sub>1-3</sub>). 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.

### 7.2.5 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.

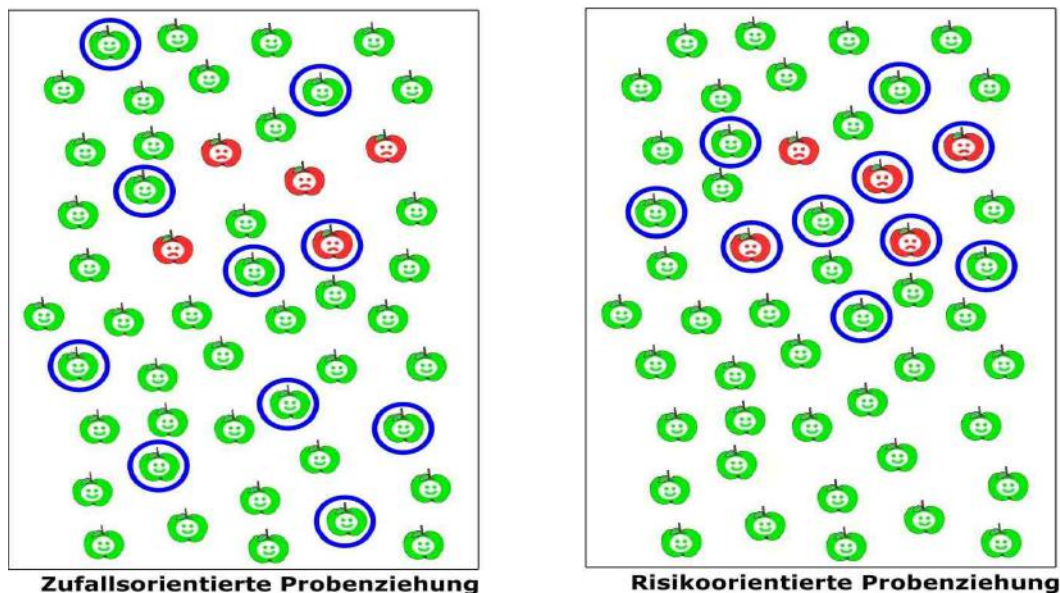
Viele Faktoren haben Einfluss auf ein Produkt (z.B.: Sorte, Herkunft, Saison, Lieferanten). Versucht man ein Produkt in einer näheren Auswertung so einzugrenzen, dass es mit dem Vorjahr vergleichbar ist (z.B. Häuptelsalat, Italien, Winter, Lieferanten X), bleiben für eine statistische Überprüfung meist 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. 179):

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).

## 7.2 Berechnung der Belastungswerte



**Abbildung 179.** Einfluss unterschiedlicher Probenziehungsmethoden auf die 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 Lieferanten 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

## 7.2 Berechnung der Belastungswerte

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

Metaboliten sind Abbauprodukte der ursprünglichen Wirkstoffverbindungen und meistens nicht oder nur sehr schlecht nachweisbar. Metaboliten sind für die meisten Wirkstoffe noch unzureichend erforscht. Von einigen Metaboliten ist jedoch bekannt, dass sie für die Gesundheit noch schädlicher sind als das Ausgangsprodukt. Beispiele dafür sind malathion und das Abbauprodukt malaoxon (EPA 2006), 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.

## **7.3 Darstellung der Ergebnisse**

### **7.3.1 Belastungswerte und Belastungsindizes**

In zwei getrennten Übersichtstabellen wurden die Belastungen der Jahre 2009 bis 2015 im Vergleich dargestellt. Tabelle 11 enthält Informationen zu Probenanzahl, Summenbelastung und den Anteilen an PRP- und ARfD-Überschreitungen. In Tabelle 12 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. 113, 114 & 115).

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. 116 & 117).

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 Warenkorbs ident sind.

## 7.3.2 Statistische Tests

Für die Durchführung der statistischen Tests wurde das Statistikprogramm R© (Version 2.15.3, R Core Team 2013) sowie die grafische Benutzeroberfläche RStudio (Version 0.95.265 © 2009-2011 RStudio, Inc.) verwendet.

### 7.3.2.1 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).

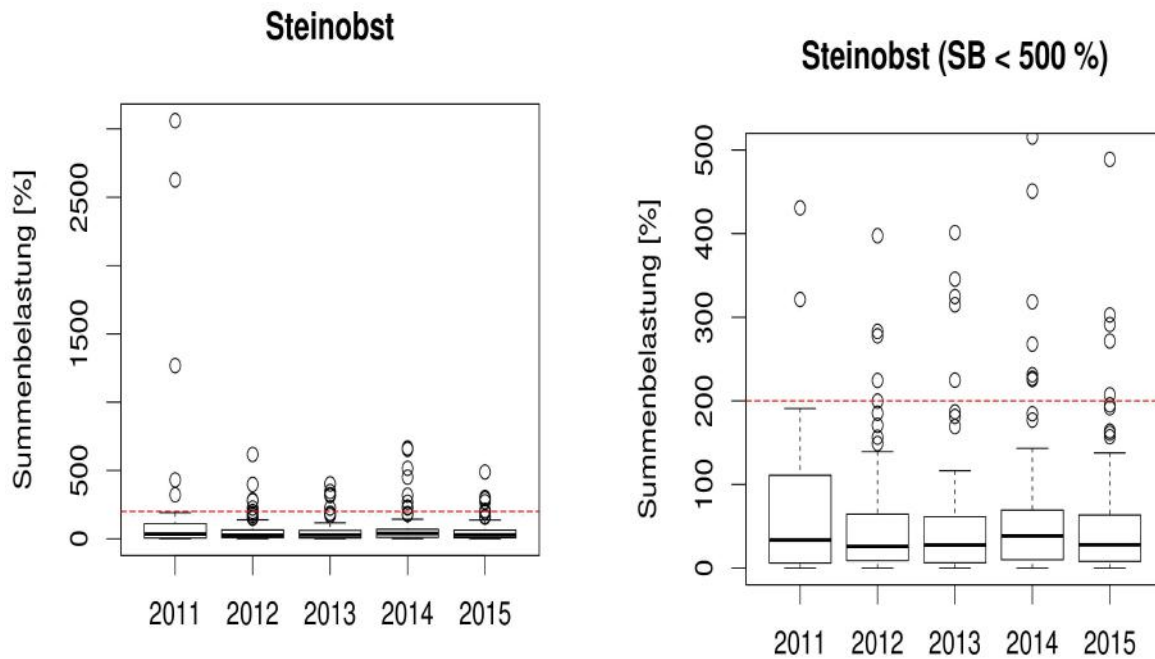
Für den statistischen Vergleich von zwei Jahren ist eine Mindestprobenanzahl von 28 Proben pro Jahr erforderlich. Nur so ist ein Unterschied zwischen den Mittelwerten erkennbar, der gleich groß wie die Standardabweichung ist. Sowohl die Aussage „es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen der Belastung 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. 7.3.2.1) 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. 180).



**Abbildung 180.** 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.

#### **7.3.2.2 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  $c^2$ -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. 114) und Balkendiagrammen (Abb. 181) 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 114.** 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 181 und Tabelle 114: 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.

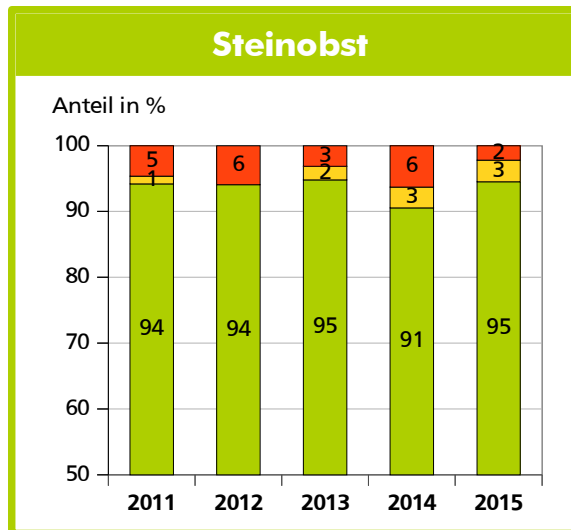


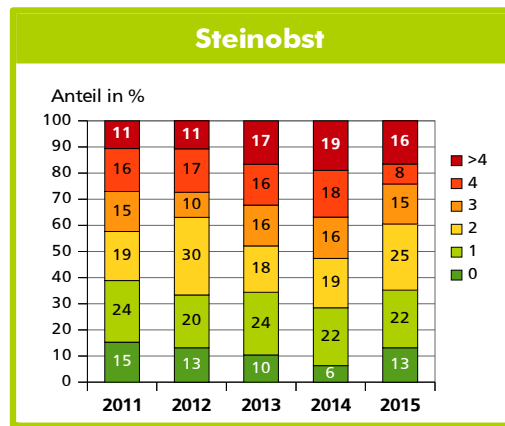
Abbildung 181. Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst

### 7.3.2.3 Wirkstoffanzahl

Die Anzahl an nachgewiesenen Wirkstoffen können ebenso wie die Daten für den Anteil an Überschreitungen in Kreuztabellen (Tab. 115) und Balkendiagrammen (Abb. 182) 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 115. 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 182.** Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst

### 7.3.3 Statistiktabelle

Auf Basis der Analyseergebnisse des Jahres 2016 wurden Statistiken erstellt, die einen raschen Überblick über die Belastungssituation einer Produktgruppe (Tab. 116 & 117) 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. 116 & 117):

- 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 [%]

### 7.3 Darstellung der Ergebnisse

- 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 116.** 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
Pfirsiche (inkl. Hybriden)	41	-	-	-	-	-	-	-	-	44	46	195	9	6
Pfirsiche	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 117.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2015

WIRKSTOFF ANZAHL	Steinobst		Pflirsiche (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>

### 7.3.3.1 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. 118). 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 „-“.

### 7.3 Darstellung der Ergebnisse

**Tabelle 118.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2016

Kategorie	Jahr	Proben- anzahl	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>
<b>Pfirsiche inkl. Hybriden</b>							
	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>

#### 7.3.4 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.





### 7.3 Darstellung der Ergebnisse

Abkürzungen sind: AC.=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent

**Tabelle 119.** Erläuterung zur Bewertung des Belastungsgrades (B<sub>i</sub>) 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 184 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).

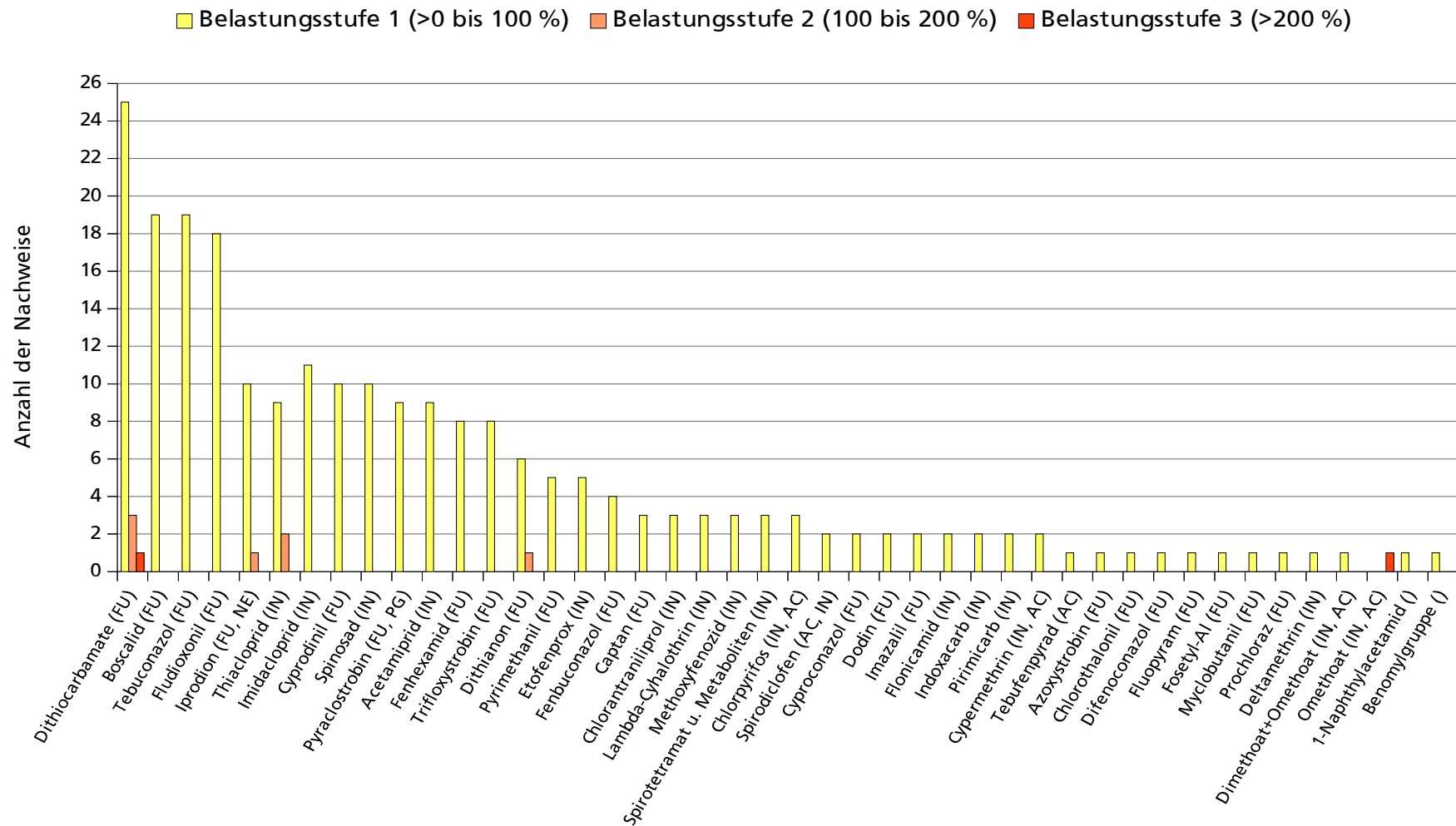


Abbildung 184. Wirkstoffprofil Steinobst 2015

(Nachweise in 79 von 91 untersuchten Proben, 12 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid)