

**GLOBAL 2000**

**WIR  
KÄMPFEN  
FÜR DAS  
SCHÖNE.**



# STATUSBERICHT CHEMISCHER PFLANZENSCHUTZ

Obst und Gemüse 2021

Erstellt von  
**GLOBAL 2000**  
der führenden österreichischen  
Umweltschutzorganisation

Im Auftrag von  
**REWE International AG**

### **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](#)

Wien, 2022

Titelbild: Erdbeeranbau, Spanien, Urheber: GLOBAL 2000

## VORBEMERKUNG

### Liebe Leserinnen und Leser,

in den letzten Jahren wurden für einige schädliche Pestizide die Zulassungen nicht mehr verlängert. Es ist jedoch Praxis das Pestizidwirkstoffe die erwiesenermaßen schädlich sind und daher keine weitere Zulassung erhalten bis zu 1,5 Jahre weiter verwendet werden dürfen. Auch über Notfallzulassungen wird die weitere Anwendung sehr gefährlicher Pestizide erlaubt.

Zudem landen Pestizide, die in der EU aufgrund ihrer **Schädlichkeit** nicht mehr eingesetzt werden dürfen, über Importe wieder auf den österreichischen Tellern. Wir KonsumentInnen sind vor allem über die Nahrung mit Pestiziden konfrontiert und nehmen diese täglich zu uns.

Seit 30 Jahren haben die bisherigen Regeln der EU und der Nationalstaaten für einen „nachhaltigen“ Pestizideinsatz laut dem Europäischen Rechnungshof nicht zu einer Verringerung des Einsatzes und der Risiken von Pestiziden geführt. Zudem gibt es **keine Aufzeichnungen** um die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Umwelt wirksam zu überwachen.

GLOBAL 2000 verfolgt bereits seit 20 Jahren ein ambitioniertes **PestizidReduktionsProgramm** und hat für frisches Obst und Gemüse Pestizidgrenzwerte festgelegt, die sich ausschließlich an gesundheitlichen Aspekten orientieren. Für die KonsumentInnen sind diese ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor, und sie sorgen dafür, dass der Einsatz von **gesundheitlich schädlichen** Pestiziden eingeschränkt wird.

**Hormonell** wirksame Pestizide sind für Natur und Mensch gleichermaßen bedrohlich. Wir nehmen uns dieses Themas bereits seit 2016 an und konnten eine durchschnittliche Reduktion der Rückstände um 40 % erreichen.

Ziel dieses Programms ist die deutliche Reduktion des Pestizideinsatzes in der konventionellen Obst- und Gemüseproduktion. Langfristig muss es gelingen, in der Produktion auf Pestizide zu verzichten.

In dem vorliegenden Bericht informieren wir Sie über Pestizide in frischem Obst und Gemüse und deren schädliche Auswirkungen.

Ihr PRP-Team von GLOBAL 2000

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

*PPS: Mehr Daten und Fakten zu Pestiziden in der Landwirtschaft finden Sie im [Pestizidatlas 2022](#).*

# KURZZUSAMMENFASSUNG - Die wichtigsten Ergebnisse des Berichts

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](#) Homepage veröffentlicht. Im vorliegenden Statusbericht wurden die Ergebnisse der Untersuchungen des Jahre 2021 ausgewertet und mit den Ergebnissen seit 2009 verglichen.

- Im Jahr 2021 wurden **1538 Proben** von 113 verschiedenen Produkten aus 48 Herkunftsn auf Pestizidrückstände untersucht und durch GLOBAL 2000 bewertet.
- **81 %** der Proben (1245) waren mit Rückständen von insgesamt **130** verschiedenen Pestizid-Wirkstoffen belastet (2012: 72 %, 2013: 71 %, 2014: 74 %, 2015: 71 %, 2016: 71 %, 2017: 75 %, 2018: 76 %, 2019: 77 %, 2020: 79 %). Obst (90 %) ist deutlich häufiger belastet als Gemüse (73 %). In **60 %** der Proben (919) wurden 2 und mehr Pestizide nachgewiesen.
- **52 %** der nachgewiesenen Pestizide (67 der 130) haben **gesundheitsschädliche Eigenschaften**, sie sind krebserregend, fortpflanzungsschädigend, mutagen oder wirken wie Hormone (siehe ANHANG II: Wirkstoffliste Humantoxikologie). Bei Obst waren 70 % der Proben mit mindestens einem gesundheitsschädlichem Pestizid belastet und bei Gemüse die Hälfte der Proben.
- Die höchste Anzahl an Pestiziden in einer Probe betrug **12 Pestizide** bei Birnen aus Italien und Frisséesalat aus einer Convenience-Mischung. Die Wirkung dieser Mehrfachrückstände ist weitgehend unerforscht, wird im PRP aber über die Summenbelastung (siehe S.310) kontrolliert.
- Bei **12,68 %** der Proben wurden die strengen **Grenzwerte des PRP** nicht eingehalten. Aufgrund der deutlichen Senkung der PRP-Grenzwerte von 10 häufigen Pestiziden, die wie Hormone wirken, gibt es einen Anstieg seit 2020 (2020: 12,20 %, 2019: 8,75 %, 2018: 9,24%).
- Summenbelastungsüberschreitungen wurden am häufigsten in glatter Petersilie, Birnen, Rucola, Zwetschken, Äpfel, Spezialsalat, Vogerlsalat, Mandarinen, Zitronen und Zuckerkirschen (50 % bis 20 % der Proben) ermittelt. **Österreichische Proben** schnitten besser ab: Der Anteil an SB-Überschreitungen lag hier bei 10,65 % (64 Proben von insgesamt 601) gegenüber 13,98 % bei Herkunftsn außerhalb Österreichs. SB-Überschreitungen wurden bei 46 % der untersuchten Obst- und Gemüseerzeugnisse festgestellt (in 52 der 113 Produkte).

- Bei **12 Proben** (0,78 %) wurde der gesetzliche **Höchstwert** überschritten (Brombeeren, Chinakohl, Granatäpfel, Minze, Passionsfrucht, Häuptelsalat, Rucola, Vogersalat und 4 Kohlrabi-Blätter). Solche Ware ist nicht verkehrsfähig und wurde aus den Regalen geholt.
- Bei keiner der Proben waren die nachgewiesenen Pestizidrückstände **akut gesundheitlich bedenklich**, insbesondere für sensible Verbraucher (z.B. Kinder und Ungeborene).
- **Convenience Mischungen**, die bei den VerbraucherInnen eine immer größere Rolle spielen, müssen die PRP Kriterien ebenfalls einhalten. 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 Lollo Rosso-Salaten sowie bei Rucola und Zuckererbsen.
- Bei Überschreitungen der Grenzwerte des PRP tritt das sogenannte **Prozedere** in Kraft: (1) die Lieferanten werden informiert, (2) die Produkte werden in Folge häufiger untersucht und (3) im Wiederholungsfall wird das Produkt dieses Lieferanten gesperrt. Die Einhaltung der strengen Grenzwerte im PRP gewährleistet eine geringe Belastung durch gesundheitlich bedenkliche Pestizide.
- Im Sinne einer konsequenten, stufenweisen **Reduktion der Pestizidbelastung** von Obst und Gemüse gelten seit Oktober 2016 halbierte PRP-Obergrenzen für alle **hormonell** wirksamen Pestizide und seit 2020 nochmals deutlich gesenkte Grenzwerte für zehn hormonell wirksame Pestizide, deren Schädlichkeit am besten belegt ist und denen KonsumentInnen durch den Verzehr von Obst und Gemüse am meisten ausgesetzt sind.
- Die Gesamtbelastung durch zehn hormonell wirksame Pestizide, deren Schädlichkeit am besten belegt ist und denen KonsumentInnen durch den Verzehr von Obst und Gemüse am meisten ausgesetzt sind (EDC10-Pestizide), konnte seit Beginn des EDC-Reduktionsprogramms Oktober 2016 (0,058 mg/kg) um etwa 40 % verringert werden (2021: 0,033 mg/kg).
- Für 2022 werden die Grenzwerte von 15 weiteren EDCs, die auch EU-Substitutionskandidaten sind, gesenkt. Durch diese strengeren Grenzwerte soll die Belastung für KonsumentInnen durch diese Pestizide so gering wie möglich werden.
- 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.

# Inhaltsverzeichnis

<b>VORBEMERKUNG</b>	<b>3</b>
<b>KURZZUSAMMENFASSUNG - Die wichtigsten Ergebnisse des Berichts</b>	<b>4</b>
<b>ABKÜRZUNGEN</b>	<b>15</b>
<b>DER STATUSBERICHT</b>	<b>16</b>
<b>ÜBERSICHT ERGEBNISSE</b>	<b>17</b>
Probenanzahl	17
Belastungsindizes	19
Überschreitungen	20
Entwicklung der PRP-Beanstandungen	21
Summenbelastungs-Überschreitungen	24
Höchstwert-Überschreitungen	26
ARfD-Überschreitungen	27
Mittlere Summenbelastung	28
Wirkstoffe	29
Pestizidnachweise	29
Wirkstofffunde	32
Beurteilung von ausgewählten Wirkstoffen	35
Hormonell wirksame Pestizide (EDCs) Reduktionsziele – Reduktionsplan	43
Ergebnisse hormonell wirksame Pestizide 2021	45
<b>FAZIT</b>	<b>50</b>
<b>AUSBLICK</b>	<b>51</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>52</b>
<b>2 HINTERGRUND</b>	<b>53</b>
2.1 Datenerhebung und Datenbewertung	53
2.2 Qualitätssicherungsmaßnahmen	54
2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen	55
2.3.1 ARfD-Überschreitungen	55
2.3.2 PRP- und SB-Überschreitungen	55
2.3.3 Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte	56
2.3.4 Verbotene Wirkstoffe	57
<b>3 WARENKORB Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021</b>	<b>58</b>
3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021	59
3.2 Belastungsindizes 2009 bis 2021	62
3.3 Ergebnisse Belastungswerte	64
3.3.1 BW1 (mittlere Summenbelastung bezogen auf den Jahresverbrauch)	64
3.3.2 BW2 (% PRP-Überschreitungen)	66
3.3.3 BW3 (% ARfD-Überschreitungen)	69
<b>4 ERGEBNISSE der Produkte des Jahres 2021</b>	<b>70</b>
4.1 Zitrusfrüchte	71
4.2 Kernobst	90
4.2.1 Äpfel	90
4.2.2 Birnen	92
4.3 Steinobst	105

4.4 Trauben	120
4.5 Beerenobst	135
4.6 Exotenfrüchte	152
4.7 Wurzel- und Knollengemüse	170
4.7.1 Kartoffeln	170
4.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	174
4.8 Zwiebelgemüse	187
4.9 Fruchtgemüse	196
4.9.1 Paprika	199
4.9.2 Tomaten	200
4.9.3 Gurken	201
4.10 Kohlgemüse	218
4.11 Blattgemüse und frische Kräuter	229
4.11.1 Salatarten	229
4.11.2 Spinatarten	254
4.11.3 Kräuter	257
4.12 Hülsengemüse	272
4.13 Stängelgemüse	280
4.14 Pilze	288
<b>5 SCHLUSSFOLGERUNG</b>	<b>295</b>
<b>6 LITERATUR</b>	<b>299</b>
<b>7 ANHANG I: Methode</b>	<b>307</b>
7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund	307
7.1.1 Akute Toxizität: Der ARfD-Wert	307
7.1.2 Chronische Toxizität	308
7.1.2.1 Das ADI-Konzept	308
7.1.2.2 PRP-Obergrenzen und Belastungsgrad	309
7.1.2.3 Die Summenbelastung (SB)	310
7.1.3 Die gesetzlichen Höchstwerte (HW)	311
7.1.4 Die Belastungswerte (BW)	312
7.1.5 Die Belastungsindizes (BELIX)	313
7.1.6 Warenkorb und Jahresverbrauch	313
7.2 Berechnung der Belastungswerte	317
7.2.1 Berechnung des BW1 (mittlere Summenbelastung und Jahresverbrauch)	317
7.2.2 Berechnung des BW2 (% PRP-Überschreitungen)	317
7.2.3 Berechnung des BW3 (% ARfD-Überschreitungen)	318
7.2.4 Berechnung der Belastungsindizes	318
7.2.5 Allgemeine Interpretation der Belastungsindizes	319
7.3 Darstellung der Ergebnisse	323
7.3.1 Belastungswerte und Belastungsindizes	323
7.3.1.1 Anzahl an Überschreitungen	324
7.3.1.2 Wirkstoffanzahl	325
7.3.2 Statistiktabelle	326
7.3.2.1 Zusammenfassung der Auswertung	327
7.3.3 Jahresverlauf	328
7.3.4 Wirkstoffprofil	329
<b>8 ANHANG II: Wirkstoffliste Humantoxikologie</b>	<b>332</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Statistik Gesamt, Frischobst und Frischgemüse der Jahre 2009 bis 2021.....	20
Tabelle 2. Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2021.....	23
Tabelle 3. Produkte mit den meisten SB-Überschreitungen in den Jahren 2013 bis 2021 (Probenanzahl mindestens 10 und mindestens 20 % der Proben mit SB-Überschreitungen, absteigend sortiert nach prozentualem Anteil an SB-Überschreitungen). Produkte in grüner Schrift kommen in nur einem Jahr vor.....	24
Tabelle 4. Produkte und Wirkstoffe mit Höchstwert-Überschreitungen im Jahr 2021.....	27
Tabelle 5. Wirkstoffe mit PRP-, HW- und ARfD-Überschreitungen 2021.....	34
Tabelle 6. Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen mit Produkt und Herkunftangabe 2021.....	39
Tabelle 7. Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen in Produkten nach Gruppen 2021.....	41
Tabelle 8. TOP 15 Obst- und Gemüseprodukte, die mit EDC-Pestiziden belastet sind im Jahr 2021.....	46
Tabelle 9. Nachweise der EDC10 Pestizide nach Produktkategorien im Jahr 2021.....	48
Tabelle 10. Übersicht über die Belastungssituation der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2021 (Reihenfolge wie in Kapitel 4).....	60
Tabelle 11. Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2021 (Reihenfolge wie in Kapitel 4).....	61
Tabelle 12. Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021.....	63
Tabelle 13. Belastungsindizes der Jahre 2009 bis 2021.....	63
Tabelle 14. Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2021.....	71
Tabelle 15. Statistik Zitrusfrüchte 2021.....	76
Tabelle 16. Statistik Zitrusfrüchte Herkunft 2021.....	76
Tabelle 17. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2021.....	77
Tabelle 18. Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2021.....	78
Tabelle 19. Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen Zitrusfrüchte 2009 bis 2021.....	88
Tabelle 20. Anzahl und Herkunft Kernobst 2021.....	90
Tabelle 21. Statistik Kernobst, Herkunft 2021.....	94
Tabelle 22. Statistik Äpfel, Sorten Herkunft 2021.....	94
Tabelle 23. Statistik Birnen, Sorten Herkunft 2021.....	95
Tabelle 24. Wirkstoffanzahl Kernobst 2021.....	95
Tabelle 25. Überschreitungen und SB Kernobst 2009 bis 2021.....	96
Tabelle 26. Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen 2009 bis 2021 bei Äpfel.....	101
Tabelle 27. Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen 2009 bis 2021 bei Birnen.....	101
Tabelle 28. Anzahl und Herkunft Steinobst 2021.....	105
Tabelle 29. Statistik Steinobst 2021.....	108
Tabelle 30. Wirkstoffanzahl Steinobst 2021.....	109
Tabelle 31. Überschreitungen und SB Steinobst 2009 bis 2021.....	110
Tabelle 32. Steinobst Überschreitungen und SB 2009 bis 2021 nach Produkten.....	110
Tabelle 33. Steinobst, Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2009 bis 2021.....	119
Tabelle 34. Anzahl und Herkunft Trauben 2021.....	120
Tabelle 35. Statistik Trauben 2021.....	124
Tabelle 36. Wirkstoffanzahl Trauben 2021.....	124
Tabelle 37. Überschreitungen und SB Trauben 2009 bis 2021.....	125
Tabelle 38. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Trauben 2009 bis 2021.....	133
Tabelle 39. Anzahl und Herkunft Beerenobst 2021.....	135
Tabelle 40. Statistik Beerenobst 2021.....	138
Tabelle 41. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2021.....	138

Tabelle 42. Statistik Beerenobst 2021, Herkunftsangabe.....	139
Tabelle 43. Überschreitungen und SB Beerenobst 2009 bis 2021.....	140
Tabelle 44. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Beerenobst 2009 bis 2021.....	150
Tabelle 45. Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte 2021.....	152
Tabelle 46. Statistik Exotenfrüchte 2021.....	156
Tabelle 47. Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2021.....	156
Tabelle 48. Statistik Exotenfrüchte Herkunft 2021.....	157
Tabelle 49. Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2009 bis 2021.....	158
Tabelle 50. ARfD-, HW-, PRP- und SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2021.....	159
Tabelle 51. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Exotenfrüchte 2009 bis 2021.....	168
Tabelle 52. Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2021.....	170
Tabelle 53. Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2021.....	175
Tabelle 54. Statistik Wurzel- und Knollengemüse Herkünfte 2021.....	175
Tabelle 55. Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2021. Anzahl (n) und Anteil (%).....	176
Tabelle 56. Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021.....	179
Tabelle 57. Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2021.....	187
Tabelle 58. Statistik Zwiebelgemüse 2021.....	188
Tabelle 59. Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2021.....	189
Tabelle 60. Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2009 bis 2021.....	189
Tabelle 61. Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse, Produkte 2009 bis 2021.....	190
Tabelle 62. Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2021.....	196
Tabelle 63. Statistik Fruchtgemüse 2021.....	202
Tabelle 64. Statistik Fruchtgemüse, Herkunft 2021.....	203
Tabelle 65. Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2021.....	204
Tabelle 66. Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2009 bis 2021.....	205
Tabelle 67. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Fruchtgemüse 2009 bis 2021.....	216
Tabelle 68. Herkunft Kohlgemüse 2021.....	218
Tabelle 69. Statistik Kohlgemüse 2021.....	221
Tabelle 70. Statistik Kohlgemüse Herkunft 2021.....	221
Tabelle 71. Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2021.....	222
Tabelle 72. Überschreitungen und SB Kohlgemüse 2009 bis 2021.....	223
Tabelle 73. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kohlgemüse 2009 bis 2021.....	227
Tabelle 74. Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2021.....	229
Tabelle 75. Statistik Salatarten und Chicorée 2021.....	232
Tabelle 76. Statistik Salatarten und Chicorée nach Herkunft 2021.....	233
Tabelle 77. Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2021.....	234
Tabelle 78. Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2021.....	235
Tabelle 79. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Salatarten und Chicoreé 2009 bis 2021.....	251
Tabelle 80. Statistik Spinatarten 2021.....	254
Tabelle 81. Spinatarten Überschreitungen und mittlere Summenbelastung 2009 bis 2021.....	254
Tabelle 82. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Spinatarten 2009 bis 2021.....	256
Tabelle 83. Anzahl und Herkunft Kräuter 2021.....	257
Tabelle 84. Statistik Kräuter 2021.....	260
Tabelle 85. Wirkstoffanzahl Kräuter 2021.....	260
Tabelle 86. Statistik Kräuter nach Herkunft 2021.....	261
Tabelle 87. Überschreitungen und SB Kräuter 2009 bis 2021.....	262
Tabelle 88. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kräuter 2009 bis 2021.....	269
Tabelle 89. Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2021.....	272
Tabelle 90. Statistik Hülsengemüse 2021.....	274

Tabelle 91. Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2021.....	274
Tabelle 92. Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2009 bis 2021.....	276
Tabelle 93. WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Hülsengemüse 2009 bis 2021.....	279
Tabelle 94. Anzahl und Herkunft Stängelgemüse 2021.....	280
Tabelle 95. Statistik Stängelgemüse 2021.....	281
Tabelle 96. Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2021.....	281
Tabelle 97. Statistik Stängelgemüse 2021, Herkunft.....	282
Tabelle 98. Überschreitungen Stängelgemüse 2009 bis 2021.....	282
Tabelle 99. WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Stängelgemüse 2009 bis 2021.....	287
Tabelle 100. Anzahl und Herkunft Pilze 2021.....	288
Tabelle 101. Statistik Pilze 2021.....	290
Tabelle 102. Wirkstoffanzahl Pilze 2021.....	290
Tabelle 103. Überschreitungen und SB Pilze 2009 bis 2021.....	291
Tabelle 104. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Pilze 2009 bis 2021.....	294
Tabelle 105. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) Reihenfolge wie in der Verordnung (EU) Nr. 62/2018 und Kapitel 4.....	315
Tabelle 106. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) sortiert nach absteigender Verbrauchsmenge.....	316
Tabelle 107. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistik Steinobst 2019.....	327
Tabelle 108. Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2019.....	327
Tabelle 109. Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2019.....	328
Tabelle 110. Erläuterung zur Bewertung des Belastungsgrades (Bi) in Form der Belastungsstufen.....	330

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Die am häufigsten untersuchten Produkte nach Herkunft 2021. Dargestellt sind Produkte mit mindestens 19 Proben. Herkunft „Unbekannt“ waren größtenteils Proben aus Convenience Mischungen.....	17
Abbildung 2. Probenanzahl nach Produktgruppen (Einteilung nach VO (EG) Nr. 212/2013) im Jahresvergleich.....	18
Abbildung 3. Herkunft der untersuchten Proben 2021. Probenanzahl: Einteilung siehe Legende.....	18
Abbildung 4. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2021. Belastungsindex 1 und 2 zeigen die chronische Belastung und Belastungsindex 3 die akute Gesundheitsgefährdung der KonsumentInnen. Belastungsindex 1 berücksichtigt die mittlere Summenbelastung und die Verzehrsmenge der Warenkorbgruppe und Belastungsindex 2 bildet die Entwicklung der Einzelwirkstoffüberschreitungen ab. Referenzjahr 2007, 2009 Einführung der Summenbelastung, 2016 Absenkung der PRP-Obergrenzen für hormonell wirksame Pestizide, 2020 Absenkung der PRP-Obergrenzen für die 10 wichtigsten hormonell wirksame Pestizide.....	19
Abbildung 5. Entwicklung der SB/PRP-Bestandungen und Probenanzahl über den Zeitraum 2003 bis 2021.....	21
Abbildung 6. SB-Überschreitungen und PRP-Überschreitungen Gemüse und Obst im Jahresvergleich 2009 bis 2021. rot=SB-Überschreitung durch Einzelwirkstoffüberschreitung (PRP-Ü), gelb=SB-Überschreitung durch Gesamtauslastung der Einzelwirkstoffe.....	22
Abbildung 7. SB- und PRP-Überschreitungen von ausgewählten Proben (Probenanzahl mindestens 10) im Jahr 2021. Sortiert absteigend nach dem Anteil an Proben ohne SB-Überschreitungen. In Klammer: Probenanzahl/SB-Ü.....	25
Abbildung 8. Anteil 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....	26
Abbildung 9. Mittlere Summenbelastung von Obst und Gemüse in den Jahren 2009 bis 2021.....	28
Abbildung 10. Verteilung der Summenbelastungen (%) Obst und Gemüse 2009 bis 2021.....	28
Abbildung 11. Verteilung Wirkstoffanzahl Obst und Gemüse 2009 bis 2021.....	29
Abbildung 12. Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2021.....	30

Abbildung 13. Rückstandssituation Obst und Gemüse 2021. Auswahl an Produkten mit einer Probenanzahl $\geq 10$ . Sortiert absteigend nach Anteil an Proben mit Rückständen. In Klammer Probenanzahl und Anzahl Proben mit Rückständen.....	31
Abbildung 14. Entwicklung der mittleren Rückstände (mg/kg) von Top 10 EDCs. transparente Balken: 2 Jahre vor Halbierung der PRP-Obergrenzen für EDC-Wirkstoffe. 2020 wurden die PRP-Obergrenzen nochmals deutlich gesenkt.....	45
Abbildung 15. Anzahl endokrin wirksamer Pestizide (EDC) und EDC10 in den Jahren 2018 bis 2021.....	45
Abbildung 16. Nachweishäufigkeit von hormonell wirksamen Pestiziden in den 1538 untersuchten Proben im Jahr 2021 (Obst und Gemüse). Von insgesamt 130 nachgewiesenen Pestiziden sind 34 hormonell wirksam.* TOP 10 EDCs.....	47
Abbildung 17. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2021.....	62
Abbildung 18. Belastungswert 1, Anteil von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2021.....	64
Abbildung 19. Belastungswerte 1 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2019, 2020 und 2021. Produktgruppen absteigend sortiert nach $BW_1$ 2021.....	65
Abbildung 20. Belastungswert 2, Anteil von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2021.....	66
Abbildung 21. Belastungswert 2 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2019, 2020 und 2021. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten $BW_2$ 2021.....	68
Abbildung 22. Produkte mit ARfD-Überschreitungen in den Jahren 2009 bis 2021.....	69
Abbildung 23. Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte nach Produkt 2021.....	77
Abbildung 24. Mittlere Summenbelastung Zitrusfrüchte 2009 bis 2021. rote Linie=Mittelwert.....	80
Abbildung 25. Mittlere Summenbelastung und SB/PRP-Überschreitungen Zitrusfrüchte 2009 bis 2021. Berechnung auf Grundlage der gültigen PRP-Obgergrenzen von 2021. rote Linie=Mittelwert.....	80
Abbildung 26. SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2009 bis 2021.....	81
Abbildung 27. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2009 bis 2021. In Balken Probenanzahl..	82
Abbildung 28. Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2021 nach Art und Herkunft.....	83
Abbildung 29. Wirkstoffprofil Zitrusfrüchte 2021.....	84
Abbildung 30. Wirkstoffprofil Mandarinen 2021.....	85
Abbildung 31. Wirkstoffprofil Orangen 2021.....	86
Abbildung 32. Wirkstoffprofil Zitronen 2021.....	87
Abbildung 33. Entwicklung der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe in Zitrusfrüchten 2009 bis 2021. Anteil an allen Pestizidnachweisen. *...EDC, **...EDC10.....	89
Abbildung 34. Wirkstoffanzahl, Äpfel und Birnen 2021.....	95
Abbildung 35. Mittlere Summenbelastung Äpfel (rot) und Birnen (grün) 2009 bis 2021. gestrichelte Linie=Mittelwert.....	97
Abbildung 36. SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2009 bis 2021.....	97
Abbildung 37. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2009 bis 2021. Probenanzahl in den Balken.	97
Abbildung 38. Jahresverlauf Äpfel 2021 nach Herkunft.....	98
Abbildung 39. Jahresverlauf Birnen 2021 nach Herkunft.....	98
Abbildung 40. Wirkstoffprofil Äpfel 2021.....	99
Abbildung 41. Wirkstoffprofil Birnen 2021.....	100
Abbildung 42. Entwicklung der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe in Äpfel und Birnen 2009 bis 2021. Anteil an allen Pestizidnachweisen. *...EDC, **...EDC10.....	103
Abbildung 43. Captan bei Äpfel und Dithiocarbamate bei Birnen 2013 bis 2021. In Klammer unter Jahreszahl Probenanzahl und Anzahl Proben mit Nachweisen, linke y-Achse Anteil Proben mit Captan/DTC Nachweisen (%) und rechte y-Achse mittlerer Captan/DTC-Rückstand der Proben in mg/kg.....	104
Abbildung 44. Wirkstoffanzahl Steinobst 2021.....	109
Abbildung 45. Häufigkeit (%) und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in Steinobst nach Produkten 2021.....	109
Abbildung 46. Häufigkeit (%) und Anzahl) der gefundenen EDC-Wirkstoffanzahl in Steinobst nach Produkten 2021.....	109
Abbildung 47. Durchschnittliche Summenbelastung Steinobst nach Produkten 2009 bis 2021.....	111
Abbildung 48. Summenbelastungs-Überschreitungen Steinobst nach Produkten 2009 bis 2021.....	111
Abbildung 49. Häufigkeit (%) und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2009 bis 2021.....	112
Abbildung 50. SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2009 bis 2021.....	112

Abbildung 51. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Kirschen, Marilllen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken 2009 bis 2021. Anzahl der Proben in den Balken.....	113
Abbildung 52. SB-Überschreitungen (%) Kirschen, Marilllen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken 2009 bis 2021....	114
Abbildung 53. Jahresverlauf Steinobst 2021 nach Art und Herkunft.....	115
Abbildung 54. Wirkstoffprofil Steinobst 2021.....	116
Abbildung 55. Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2021 Zahl in Klammer: Probenanzahl/Probenanzahl mit Nachweise; *...EDC, **...EDC10.....	118
Abbildung 56. Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Steinobst 2009 bis 2021.....	118
Abbildung 57. Herkunft der Traubenproben im Jahresverlauf 2021.....	120
Abbildung 58. Wirkstoffanzahl Trauben 2021.....	124
Abbildung 59 Summenbelastung Trauben 2009 bis 2021. rote Linie = Mittelwert.....	126
Abbildung 60 SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Trauben hell und Trauben dunkel 2009 bis 2021.....	126
Abbildung 61. SB-Überschreitungen (%) Trauben 2009 bis 2021.....	127
Abbildung 62. Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2009 bis 2021.....	128
Abbildung 63. Jahresverlauf Trauben 2021 nach „Sorte“ und Herkunft.....	129
Abbildung 64. Wirkstoffprofil Trauben 2021.....	130
Abbildung 65. Wirkstoffprofil dunkle (rot/blau) Trauben 2021.....	131
Abbildung 66. Wirkstoffprofil helle Trauben 2021.....	132
Abbildung 67. Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Steinobst 2009 bis 2021.....	134
Abbildung 68. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2021.....	138
Abbildung 69. Summenbelastung Beerenobst 2009 bis 2021.....	140
Abbildung 70. Beerenobst SB-Überschreitungen (%) und Häufigkeit der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) 2009 bis 2021 .....	142
Abbildung 71. SB-Überschreitungen (%) Beerenobst Produkte 2009 bis 2021.....	143
Abbildung 72. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst Produkte 2009 bis 2021.....	144
Abbildung 73. Jahresverlauf Erdbeeren 2021 nach Herkunft.....	145
Abbildung 74. Jahresverlauf Beerenobst 2021 nach Art und Herkunft.....	146
Abbildung 75. Wirkstoffprofil Beerenobst 2021.....	147
Abbildung 76. Wirkstoffnachweise Beerenobst nach Produkt 2021.....	149
Abbildung 77. Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Beerenobst 2009 bis 2021.....	151
Abbildung 78. Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2021.....	156
Abbildung 79. Summenbelastungen Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2021.....	160
Abbildung 80. SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2009 bis 2021.....	161
Abbildung 81. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2009 bis 2021.....	161
Abbildung 82. SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte, nicht essbare Schale groß, Exotenfrüchte, nicht essbare Schale klein, Exotenfrüchte, Exotenfrüchte essbare Schale 2009 bis 2021.....	162
Abbildung 83. SB-Überschreitungen (%) Exoten, Produkte 2009 bis 2021.....	163
Abbildung 84. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Exoten, Produkte 2009 bis 2021.....	164
Abbildung 85. Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2021.....	165
Abbildung 86. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2021.....	166
Abbildung 87. Wirkstoffprofil Exotenfrüchte nach Produkten 2021.....	167
Abbildung 88. Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Exoten 2009 bis 2021.....	169
Abbildung 89. Mittlere Summenbelastung und Belastung durch Keimhemmungsmittel österreichischer Kartoffeln nach Monaten im Zeitraum 2019 bis 2021. Probenanzahl in Klammer.....	171
Abbildung 90. Mittlere Auslastungen der PRP-Obergrenze (%) und Mittelwert der Rückstände (mg/kg) (Zahl über den Balken) durch A) Chlorpropham und B) Maleinsäurehydrazid, bei Kartoffeln in den Jahren 2009 bis 2021. MH-Untersuchungen ab Nov. 2012. Tabelle: N=auf den Wirkstoff untersuchte Probenanzahl, NW=Nachweise, NW in % der untersuchten Proben.....	171
Abbildung 91. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl bei Wurzel- und Knollengemüse 2021 nach Produkten. Probenanzahl in den Balken. ....	176

Abbildung 92. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021.	177
Abbildung 93. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Karotten, Sellerieknollen und Radieschen 2009 bis 2021.....	178
Abbildung 94. Mittlere Summenbelastung bei Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021. rote Linie = Mittelwert.....	180
Abbildung 95. SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021.....	181
Abbildung 96. SB-Überschreitungen (%) Karotten, Kollensellerie und Radieschen 2009 bis 2021.....	182
Abbildung 97. Jahresverlauf Kartoffeln 2021 nach Art und Herkunft.....	183
Abbildung 98. Jahresverlauf sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2021 nach Art und Herkunft.....	184
Abbildung 99. Wirkstoffprofil Kartoffeln 2021.....	185
Abbildung 100. Wirkstoffprofil sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2021.....	185
Abbildung 101. Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Kartoffeln 2009 bis 2021.....	186
Abbildung 102. Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021.....	186
Abbildung 103. Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2021.....	189
Abbildung 104. Summenbelastung Zwiebelgemüse 2009 bis 2021. rote Linie Mittelwert.....	191
Abbildung 105. Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2021 nach Produkt und Herkunft.....	192
Abbildung 106. Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2021.....	193
Abbildung 107. Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2021.....	194
Abbildung 108. SB-Überschreitungen (%) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2021.....	195
Abbildung 109. Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2021.....	204
Abbildung 110. Summenbelastung Fruchtgemüse 2009 bis 2021 und Tomaten, Österreich und übrige Herkünfte 2009 bis 2021 .....	206
Abbildung 111. SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2009 bis 2021.....	207
Abbildung 112. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2009 bis 2021. In Balken Anzahl der Proben.....	208
Abbildung 113. Jahresverlauf Fruchtgemüse 2021 nach Art und Herkunft.....	209
Abbildung 114. Jahresverlauf Tomaten 2021 nach Art und Herkunft.....	210
Abbildung 115. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2021.....	211
Abbildung 116. Wirkstoffprofil Tomaten 2021.....	212
Abbildung 117. Wirkstoffprofil Paprika 2021.....	213
Abbildung 118. Wirkstoffprofil Gurken 2021.....	214
Abbildung 119. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse nach Produkten 2021.....	215
Abbildung 120. Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Fruchtgemüse 2009 bis 2021.....	217
Abbildung 121. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2009 bis 2021.....	222
Abbildung 122. SB- und PRP-Überschreitungen Kohlgemüse 2009 bis 2021.....	223
Abbildung 123. Mittlere Summenbelastung Kohlgemüse 2009 bis 2021. blaue Balken: ohne Kohlrabi-Blätter und transparente Balken mit Kohlrabiblätter ab 2017, rote Linie Mittelwert Kohlgemüse ohne Kohlrabi-Blätter.....	223
Abbildung 124. Jahresverlauf Kohlgemüse 2021 nach Art und Herkunft.....	224
Abbildung 125. Wirkstoffprofil Kohlgemüse 2021.....	225
Abbildung 126. Wirkstoffnachweise Kohlgemüse nach Produkt 2021.....	226
Abbildung 127. Entwicklung der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe bei Kohlgemüse in den Jahren 2009 bis 2021.....	228
Abbildung 128. Wirkstoffanzahl Salatarten gesamt und nach Produkten 2021.....	234
Abbildung 129. Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2009 bis 2021.....	237
Abbildung 130. SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2009 bis 2021.....	238
Abbildung 131. SB-Überschreitungen (%) Hauptelsalat nach Herkunft 2009 bis 2021.....	239
Abbildung 132. Hufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2009 bis 2021.....	240
Abbildung 133. Hufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Hauptelsalat und Eisbergsalat nach Herkunft 2009 bis 2021.....	241
Abbildung 134. Jahresverlauf Salatarten 2021 nach Art und Herkunft.....	242
Abbildung 135. Hauptelsalat sterreich und Italien. Jahresverlauf 2021.....	243

Abbildung 136. Eisbergsalat Österreich und Spanien. Jahresverlauf 2021.....	243
Abbildung 137. Wirkstoffprofil Salatarten 2021.....	244
Abbildung 138. Wirkstoffprofil Haupttelsalat 2021.....	245
Abbildung 139. Wirkstoffprofil Speziatsalat 2021.....	246
Abbildung 140. Wirkstoffprofil Rucola 2021.....	247
Abbildung 141. Wirkstoffprofil Vogerlsalat 2021.....	248
Abbildung 142. Wirkstoffprofil Babyleaf-Salate 2021.....	249
Abbildung 143. Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée nach Produkt 2021.....	250
Abbildung 144. Entwicklung der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe in Salatarten und Chicorée in den Jahren 2009 bis 2021.....	253
Abbildung 145. Wirkstoffanzahl Spinat und Mangold 2021.....	255
Abbildung 146. Wirkstoffprofil Spinat und Mangold 2021. Spinat 2 Proben, 2 Proben mit Rückständen, Mangold 1 Probe, 0 Proben mit Rückständen. *...EDC.....	255
Abbildung 147. Wirkstoffanzahl Kräuter 2021.....	260
Abbildung 148. Wirkstoffanzahl Kräuter nach Produkt 2021. Probenanzahl in Klammer.....	260
Abbildung 149. Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2009 bis 2021.....	262
Abbildung 150. SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2009 bis 2021.....	263
Abbildung 151. Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2009 bis 2021.....	264
Abbildung 152. Jahresverlauf Kräuter 2021 nach Art und Herkunft.....	265
Abbildung 153. Wirkstoffprofil Kräuter 2021.....	266
Abbildung 154. Wirkstoffprofil Kräuter nach Produkt 2021.....	268
Abbildung 155. Entwicklung der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe in Kräutern 2009 bis 2021.....	271
Abbildung 156. Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2021.....	274
Abbildung 157. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Hülsengemüse 2009 bis 2021. Anzahl der Proben in den Balken.....	275
Abbildung 158. Jahresverlauf Hülsengemüse 2021 nach Art und Herkunftsländern.....	277
Abbildung 159. Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2021, Fisolen und Zuckrerbsen.....	278
Abbildung 160. Entwicklung der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe in Hülsengemüse (Fisolen und Zuckrerbsen) 2009 bis 2021.....	279
Abbildung 161. Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2021.....	281
Abbildung 162. Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2009 bis 2021.....	284
Abbildung 163. Jahresverlauf Stängelgemüse nach Produkt und Herkunft 2021.....	285
Abbildung 164. Wirkstoffprofil Porrée (oben) und Stängelgemüse (unten) nach Produkt 2021.....	286
Abbildung 165. Wirkstoffanzahl Pilze nach Produkten 2021.....	290
Abbildung 166. Jahresverlauf Pilze 2021 nach Art und Herkunft.....	292
Abbildung 167. Wirkstoffprofil Pilze 2021.....	293
Abbildung 168. Wirkstoffprofil Pilze nach Produkt 2021.....	293
Abbildung 169. Einfluss unterschiedlicher Probenziehungsmethoden auf die Belastungswerte.....	320
Abbildung 170. Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst.....	325
Abbildung 171. Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst.....	325
Abbildung 172. Jahresverlauf Kräuter 2015 nach Herkunft.....	329
Abbildung 173. Wirkstoffprofil Steinobst 2015.....	331

## 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> grarm <u>a</u> markt <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)

## DER STATUSBERICHT

### chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse)

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 2021 und vergleicht die Ergebnisse mit den Jahren 2009 bis 2020.

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.

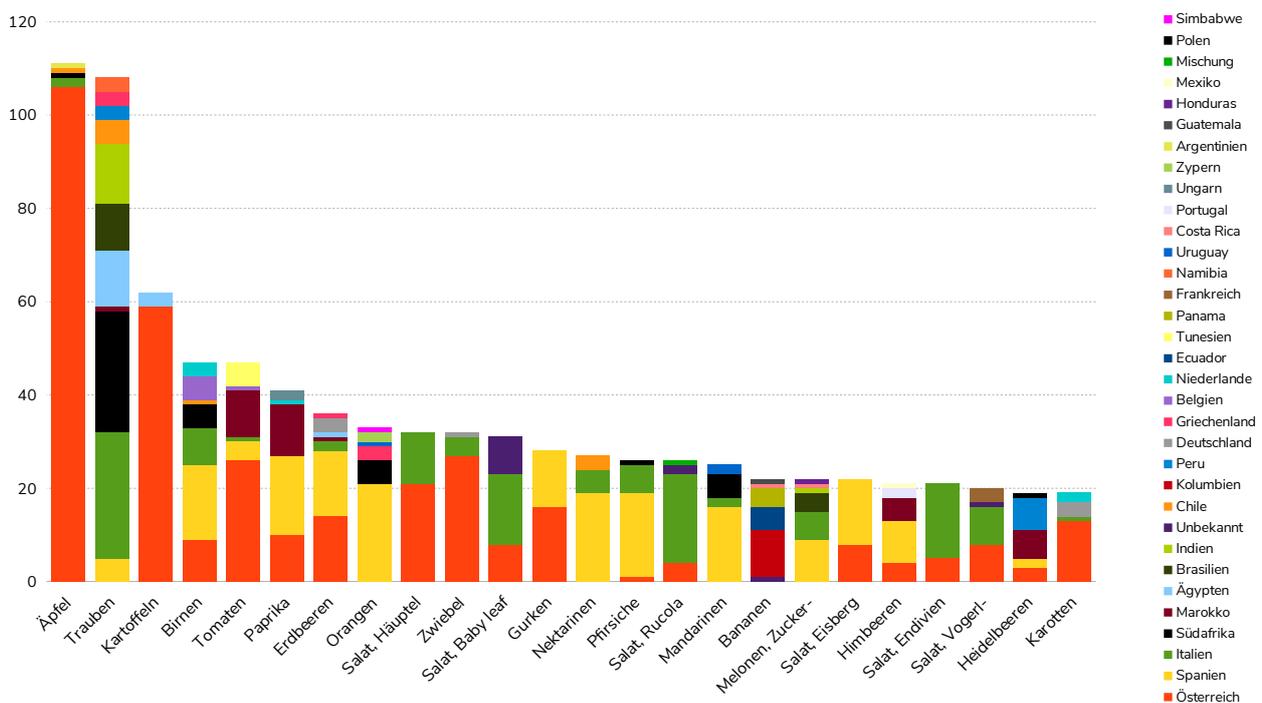
GLOBAL 2000 wurde mit der Auswertung der Daten sowie der Bewertung und der Erstellung des „Statusberichts chemischer Pflanzenschutz“ beauftragt.

# ÜBERSICHT ERGEBNISSE

## Probenanzahl

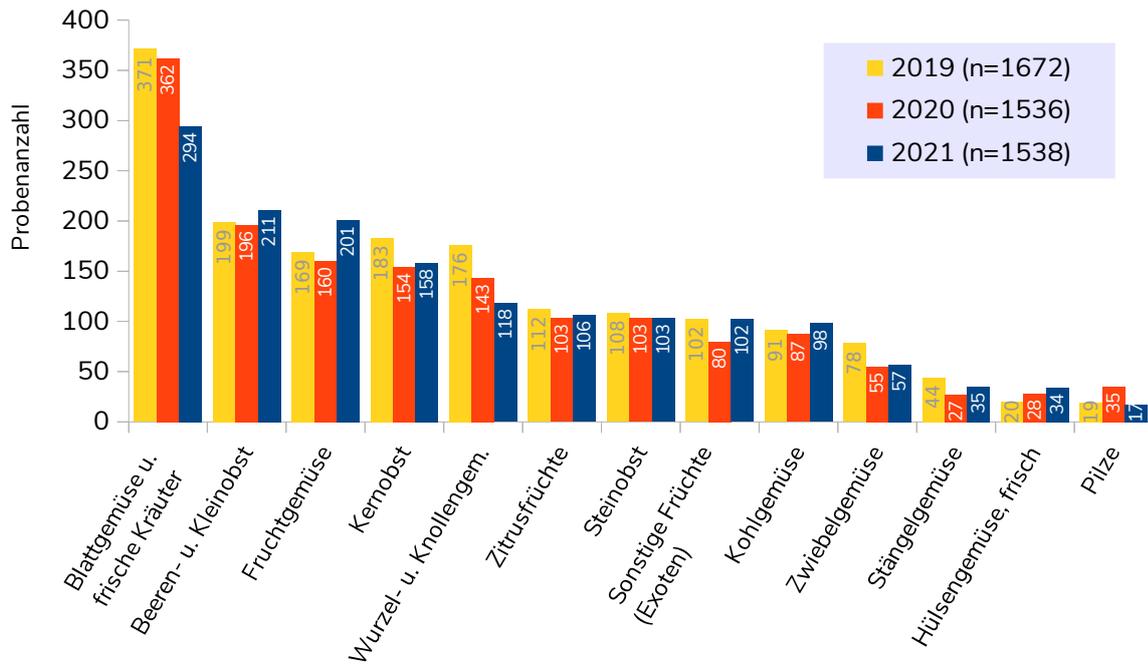
**Mehr Proben bei beliebten und kritischen Produkten** Im Jahr 2021 wurden insgesamt 1538 Proben von frischem Obst (680 Proben) und Gemüse (858 Proben) aus konventionellem Anbau gezogen. Die am häufigsten untersuchten Produkte waren Äpfel, Trauben, Kartoffeln, Birnen und Tomaten (Abb. 1).

Insgesamt wurden 113 verschiedene Obst- und Gemüseprodukte aus 48 Herkunftsländern untersucht (Abb. 3). 37,6 % der Proben stammten aus Österreich, 18,5 % aus Spanien und 15,2 % aus Italien.

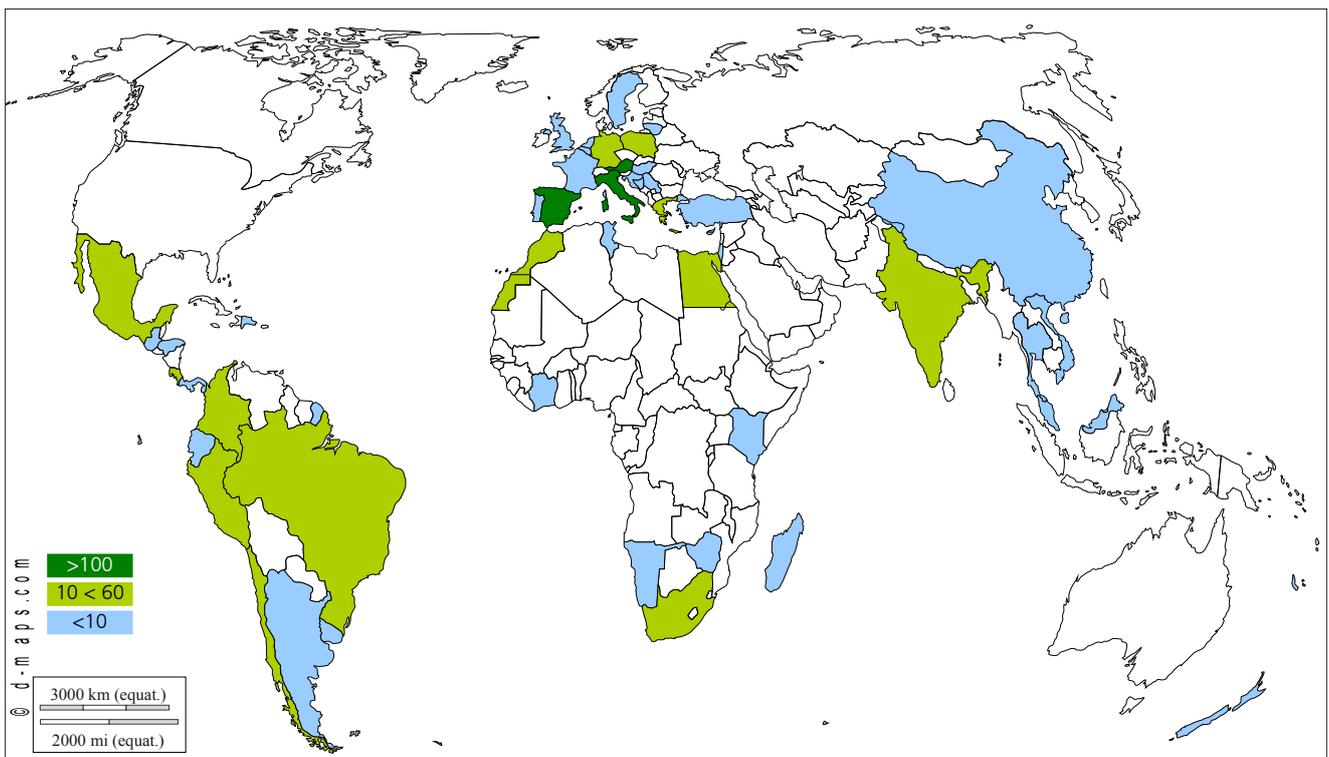


**Abbildung 1.** Die am häufigsten untersuchten Produkte nach Herkunft 2021. Dargestellt sind Produkte mit mindestens 19 Proben. Herkunft „Unbekannt“ waren größtenteils Proben aus Convenience Mischungen.

Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Probenanzahl 2021 im Vergleich zu 2020 und 2019 nach Produktgruppen (Einteilung nach VO (EG) Nr. 62/2018) und Abbildung 3 zeigt einen Überblick über alle Herkunftsländer der untersuchten Proben.



**Abbildung 2.** Probenanzahl nach Produktgruppen (Einteilung nach VO (EG) Nr. 212/2013) im Jahresvergleich

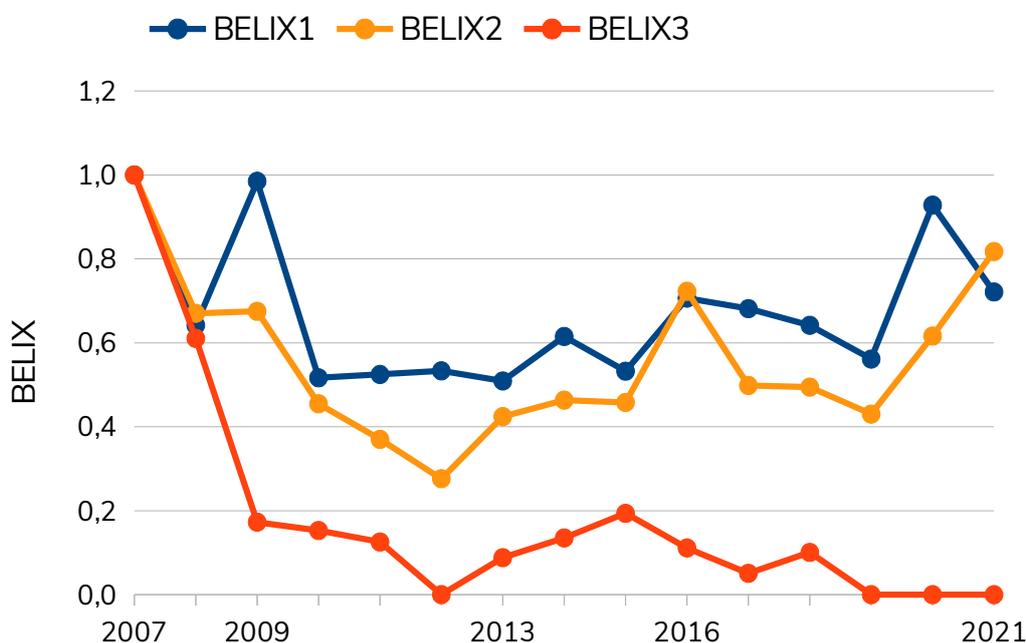


**Abbildung 3.** Herkunft der untersuchten Proben 2021. Probenanzahl: Einteilung siehe Legende  
Quelle Karte: [http://d-maps.com/carte.php?num\\_car=13181&lang=de](http://d-maps.com/carte.php?num_car=13181&lang=de)

## Belastungsindizes

**Geringere chronische Belastung** Aufgrund der Senkung der PRP-Obergrenzen für 10 häufige hormonelle Pestizide (EDC10) gab es seit 2020 einen Anstieg von BELIX 1 und BELIX 2, die Werte für die chronische Belastung. Gegenüber dem Vorjahr ist der BELIX 1 gesunken und der BELIX 2 gestiegen (Abb. 4). 2021, 2020 und 2019 gab es bei keiner Produktgruppe des Warenkorbs eine Überschreitung der Werte für eine akute Gesundheitsgefährdung, daher war der entsprechende BELIX 3 null.

Für den Rückgang von BELIX 1 waren insbesondere die gesunkenen Belastungen bei Häuptelsalat, Kartoffeln und sonstiges Fruchtgemüse (ohne Tomaten und Paprika) verantwortlich. Für den Anstieg des BELIX2 konnten die Nachweise und Überschreitungen durch die beiden EDC10 Pestizide Dithiocarbamate und Captan, bei den Warenkorbprodukten Äpfel, Birnen und Kräuter als die Hauptursache ausgemacht werden.



**Abbildung 4.** Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2021.

Belastungsindex 1 und 2 zeigen die chronische Belastung und Belastungsindex 3 die akute Gesundheitsgefährdung der KonsumentInnen. Belastungsindex 1 berücksichtigt die mittlere Summenbelastung und die Verzehrsmenge der Warenkorbggruppe und Belastungsindex 2 bildet die Entwicklung der Einzelwirkstoffüberschreitungen ab. Referenzjahr 2007, 2009 Einführung der Summenbelastung, 2016 Absenkung der PRP-Obergrenzen für hormonell wirksame Pestizide, 2020 Absenkung der PRP-Obergrenzen für die 10 wichtigsten hormonell wirksame Pestizide.

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

## Überschreitungen

**Mehr Einzelwirkstoff-Überschreitungen** Insgesamt wurden 199 der untersuchten Proben (1538) beanstandet, da sie zumindest über einem Kriterium des Pestizid-Reduktions-Programms lagen. 2021 lag die Überschreitungsquote daher bei 12,96 % (2020: 12,92 %, 2019: 8,74 %). Tabelle 2 zeigt die Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2020.

Der Anteil an Proben die den **gesetzlichen Höchstwert** überschritten lag bei 0,78 % (12 Proben) und war geringer als in den drei Vorjahren. Bei Obst betrug der Anteil an HW-Überschreitungen 0,44 % (3 Proben) und war damit wie im Vorjahr deutlich geringer als bei Gemüse mit 1,05 % (9 Proben) (Tab. 1).

Die Grenzwerte für die **akute Gesundheitsgefährdung** (ARfD-Werte) wurden in keiner Probe überschritten (Tab. 1).

Gegenüber dem Vorjahr ist die Anzahl an **Einzelwirkstoffüberschreitungen** (PRP-Ü) von 7,83 % auf 8,91 % angestiegen. Insgesamt stiegen die **SB-Überschreitungen** von 12,20 % auf 12,68 % an (Abb. 5, Tab. 1).

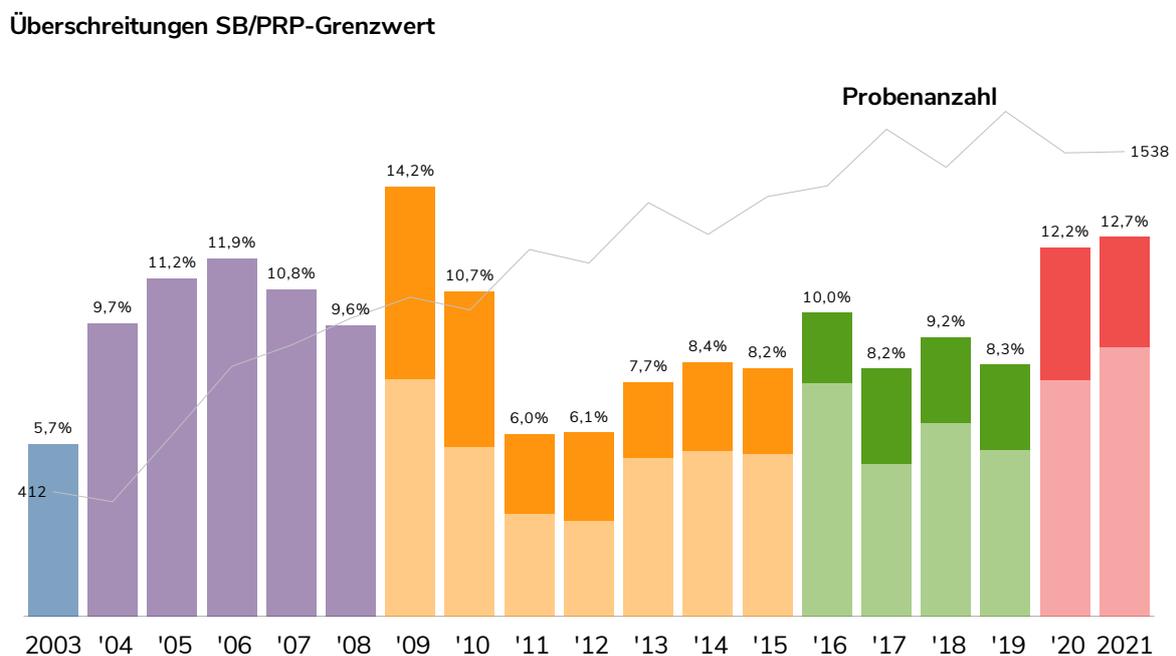
**Tabelle 1.** Statistik Gesamt, Frischobst und Frischgemüse der Jahre 2009 bis 2021

Gesamt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Proben	1056	1014	1214	1169	1369	1264	1389	1424	1612	1482	1671	1533	1538
SB-Ü	150 (14,2%)	109 (10,7%)	73 (6,0%)	71 (6,1%)	106 (7,7%)	106 (8,4%)	114 (8,2%)	143 (10%)	132 (8,2%)	137 (9,2%)	139 (8,3%)	187 (12,2%)	195 (12,7%)
PRP-Ü*	83 (7,9%)	57 (5,6%)	41 (3,4%)	37 (3,2%)	72 (5,3%)	69 (5,5%)	75 (5,4%)	110 (7,7%)	81 (5,0%)	95 (6,4%)	92 (5,5%)	120 (7,8%)	137 (8,9%)
ARfD-Ü	4 (0,4%)	6 (0,6%)	3 (0,2%)	0 (0%)	1 (0,1%)	4 (0,3%)	6 (0,4%)	2 (0,1%)	2 (0,1%)	5 (0,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
HW-Ü	9 (0,9%)	16 (1,6%)	15 (1,2%)	6 (0,5%)	12 (0,9%)	13 (1,0%)	17 (1,2%)	21 (1,5%)	11 (0,7%)	15 (1,0%)	22 (1,3%)	19 (1,2%)	12 (0,8%)
Obst	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Proben	661	610	640	663	721	637	672	700	762	666	703	627	680
SB-Ü	109 (16,5%)	64 (10,5%)	41 (6,4%)	44 (6,6%)	52 (7,2%)	51 (8%)	63 (9,4%)	89 (12,7%)	71 (9,3%)	53 (8%)	48 (6,8%)	89 (14,2%)	107 (15,7%)
PRP-Ü*	54 (8,2%)	24 (3,9%)	17 (2,7%)	15 (2,3%)	26 (3,6%)	20 (3,1%)	29 (4,3%)	60 (8,6%)	32 (4,2%)	26 (3,9%)	25 (3,6%)	46 (7,3%)	72 (10,6%)
ARfD-Ü	2 (0,3%)	4 (0,7%)	3 (0,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (0,7%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	3 (0,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
HW-Ü	6 (0,9%)	6 (1%)	4 (0,6%)	4 (0,6%)	5 (0,7%)	3 (0,5%)	7 (1%)	9 (1,3%)	3 (0,4%)	6 (0,9%)	4 (0,6%)	4 (0,6%)	3 (0,4%)
Gemüse	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Proben	395	404	571	506	648	627	717	724	850	816	968	906	858
SB-Ü	41 (10,4%)	45 (11,1%)	31 (5,4%)	27 (5,3%)	54 (8,3%)	55 (8,8%)	51 (7,1%)	54 (7,5%)	61 (7,2%)	84 (10,3%)	91 (9,4%)	98 (10,8%)	88 (10,3%)
PRP-Ü*	29 (7,3%)	33 (8,2%)	24 (4,2%)	22 (4,3%)	46 (7,1%)	49 (7,8%)	46 (6,4%)	50 (6,9%)	49 (5,8%)	69 (8,5%)	67 (6,9%)	74 (8,2%)	65 (7,6%)
ARfD-Ü	2 (0,5%)	2 (0,5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,2%)	4 (0,6%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	2 (0,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
HW-Ü	3 (0,8%)	10 (2,5%)	11 (1,9%)	2 (0,4%)	7 (1,1%)	10 (1,6%)	10 (0,5%)	12 (1,7%)	6 (0,9%)	9 (1,1%)	18 (1,9%)	15 (1,7%)	9 (1,1%)

\* (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, unbehandelt 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.

## Entwicklung der PRP-Beanstandungen

Das Pestizidreduktionsprogramm gibt es seit dem Jahr 2003. Bereits im Jahr 2004 wurden die PRP-Obergrenzen halbiert und seit dem Jahr 2009 wird die Summenbelastung bewertet. Mit der Einführung der Summenbelastung konnten Einzelwirkstoffüberschreitungen (PRP-Ü) konstant gesenkt werden (Abb. 5). Der Anstieg der Summenbelastungsüberschreitungen (SB-Ü) seit dem Jahr 2013 ist auf umfangreiche Zusatzuntersuchungen, u.a. der Dithiocarbamate, 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. Mit 2020 wurden für die 10 wichtigsten hormonell schädlichen Pestizide (EDC10) die PRP-Obergrenzen deutlich gesenkt. Die Anzahl der Einzelwirkstoffüberschreitungen (PRP-Ü) sowie die der Summenbelastungsüberschreitungen (SB-Ü) stieg daher an.



**Abbildung 5.** Entwicklung der SB/PRP-Beanstandungen und Probenanzahl über den Zeitraum 2003 bis 2021.

Transparente Balken: Proben mit PRP-Einzelwirkstoffüberschreitungen

2004: alle PRP-OG wurden halbiert (Verzehrmenge von 500g auf 1000g erhöht);

2009: Summenbelastungsobergrenze wurde eingeführt.

2016: PRP-OG für EDC (hormonell wirksame Pestizide) wurde halbiert.

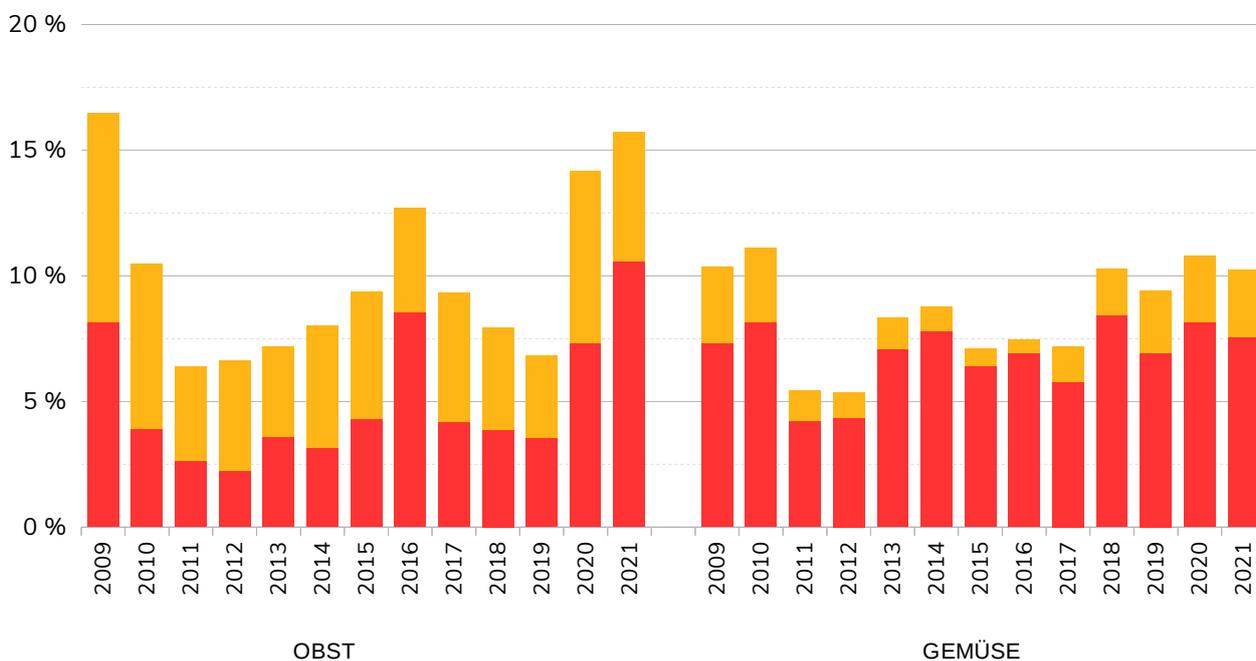
2020: PRP-OG für EDC10 (10 wichtigsten hormonell wirksamen Pestizide) wurden deutlich gesenkt (Captan 0,68 → 0,09 mg/kg, Chlorpyrifos 0,014 → 0,014, Cypermethrin 0,10 → 0,03, Deltamethrin 0,07 → 0,02, Dimethoat 0,007 → 0,007, Iprodion 0,27 → 0,09, lambda-Cyhalothrin 0,03 → 0,02, Mancozeb / DTC 0,34 → 0,05, Penconazol 0,20 → 0,02, Thiacloprid 0,07 → 0,03)

Auch im Jahr 2021 war der Anteil an SB-Überschreitungen bei Obst höher als bei Gemüse. Gegenüber dem Vorjahr gab es bei Obst einen Anstieg an SB-Überschreitungen und bei Gemüse einen leichten Rückgang (Obst von 14,19 % auf 15,74 % und Gemüse von 10,82 % auf 10,26 %).

Bei Gemüse wurde eine SB-Überschreitung meistens durch die PRP-Überschreitung von einem einzelnen Wirkstoff verursacht (76 % der SB-Überschreitungen), bei Obst war dies bei 67 % der Proben mit SB-Überschreitungen der Fall.

Bei Obst stieg der Anteil an PRP-Überschreitungen gegenüber dem Vorjahr aufgrund der Absenkung der Grenzwerte für die EDC10 Pestizide. Bei Gemüse gab es seit dem Jahr 2018 einen Anstieg an SB- und PRP-Überschreitungen. Dieser ist auf die vermehrten Untersuchungen und Überschreitungen von Convenience Mischungen zurückzuführen (Tab. 1, Abb. 6).

**Proben mit SB/PRP-Überschreitungen**



**Abbildung 6.** SB-Überschreitungen und PRP-Überschreitungen Gemüse und Obst im Jahresvergleich 2009 bis 2021. rot=SB-Überschreitung durch Einzelwirkstoffüberschreitung (PRP-Ü), gelb=SB-Überschreitung durch Gesamtauslastung der Einzelwirkstoffe

**Tabelle 2. Produkte mit Überschreitungen im Jahr 2021**

	Produkt	Proben	mit Überschreitung		ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü
Gemüse	Brokkoli	5	1	(20%)	0	0	1	1
	Chinakohl	17	1	(5,9%)	0	1	1	1
	Erbsen, Zucker-	18	8	(44,4%)	0	0	4	8
	Fisolen	16	1	(6,3%)	0	0	1	1
	Gurken	28	2	(7,1%)	0	0	2	2
	Kartoffeln	62	5	(8,1%)	0	0	4	5
	Knoblauch	12	1	(8,3%)	0	0	1	1
	Kohl	10	1	(10%)	0	0	0	1
	Kohlrabi-Blätter	18	4	(22,2%)	0	4	3	3
	Kräuter, Dille	5	3	(60%)	0	0	2	3
	Kräuter, Koriander	2	1	(50%)	0	0	1	1
	Kräuter, Melisse	3	2	(66,7%)	0	0	1	2
	Kräuter, Minze	1	1	(100%)	0	1	1	1
	Kräuter, Petersilie, glatt	8	4	(50%)	0	0	3	4
	Kräuter, Pfefferminze	5	4	(80%)	0	0	4	4
	Kräuter, Schnittlauch	2	1	(50%)	0	0	1	1
	Kräuter, Thymian	2	1	(50%)	0	0	1	1
	Melanzani	6	1	(16,7%)	0	0	0	1
	Melonen, Zucker-	22	1	(4,5%)	0	0	1	1
	Porree	15	1	(6,7%)	0	0	1	1
	Salat, Baby leaf	31	4	(12,9%)	0	0	2	4
	Salat, Eichblatt	11	2	(18,2%)	0	0	0	2
	Salat, Endivien	21	3	(14,3%)	0	0	3	3
	Salat, Frissee	11	1	(9,1%)	0	0	1	1
	Salat, Häuptel	32	5	(15,6%)	0	1	4	4
	Salat, Herzen	9	1	(11,1%)	0	0	1	1
	Salat, Lollo Biondo	14	2	(14,3%)	0	0	1	2
	Salat, Lollo Rosso	13	5	(38,5%)	0	0	3	5
	Salat, Rucola	26	8	(30,8%)	0	1	5	8
	Salat, Spezial	13	4	(30,8%)	0	0	3	4
	Salat, Spezial_all	51	13	(25,5%)	0	0	7	13
	Salat, Vogerl-	20	5	(25%)	0	1	5	5
	Schalotten	3	1	(33,3%)	0	0	1	1
	Spinat	2	1	(50%)	0	0	1	1
Zucchini	15	1	(6,7%)	0	0	1	1	
Zwiebel	32	1	(3,1%)	0	0	1	1	
Obst	Äpfel	111	30	(27%)	0	0	25	30
	Birnen	47	18	(38,3%)	0	0	14	18
	Brombeeren	10	1	(10%)	0	1	1	1
	Erdbeeren	36	6	(16,7%)	0	0	5	6
	Feigen	6	1	(16,7%)	0	0	1	1
	Granatäpfel	8	1	(12,5%)	0	1	0	0
	Grapefruits	16	2	(12,5%)	0	0	0	2
	Mandarinen	25	7	(28%)	0	0	2	6
	Marillen	15	2	(13,3%)	0	0	0	2
	Nektarinen	27	1	(3,7%)	0	0	1	1
	Orangen	33	5	(15,2%)	0	0	3	5
	Passionsfrüchte	6	1	(16,7%)	0	1	1	1
	Pfirsiche	26	4	(15,4%)	0	0	2	4
	Ribisel	12	2	(16,7%)	0	0	0	2
	Stachelbeeren	3	1	(33,3%)	0	0	0	1
	Trauben	108	21	(19,4%)	0	0	13	21
	Zitronen	18	4	(22,2%)	0	0	2	4
	Zwetschken	7	2	(28,6%)	0	0	2	2
<b>SUMME</b>		<b>1538</b>	<b>199</b>	<b>(12,9%)</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>137</b>	<b>195</b>
<b>ANZAHL PRODUKTE</b>								
	<b>Gesamt</b>	<b>113</b>	<b>54</b>	<b>(47,8%)</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>46</b>	<b>53</b>
	<b>Gemüse</b>	<b>76</b>	<b>35</b>	<b>(46,1%)</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>35</b>
	<b>Obst</b>	<b>37</b>	<b>19</b>	<b>(51,4%)</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

Speziessalat (Lollo Rosso, Lollo Biondo und Eichblattsalat). Speziessalat\_all...Proben von Speziessalat, Lollo Rosso, Lollo Biondo und Eichblattsalat.

## Summenbelastungs-Überschreitungen

**Zuckererbsen und Birnen** Zuckererbsen, Birnen, Rucola, Äpfel, Spezi­alsalat, Vogerlsalat, Mandarinen und Zitronen zählten 2021 zu den Produkten mit dem **größten Anteil** an Proben mit SB-Überschreitungen. Rucola, Mandarinen und Vogerlsalat waren schon in den Jahren 2013 bis 2020 unter den Produkten mit den meisten SB-Überschreitungen (mindestens 20 % SB-Ü) (Tab. 3, Abb. 7).

Unter den Produkten (Probenanzahl mind. 10) **ohne** SB-Überschreitungen finden sich im Jahr 2021 Tomaten, Paprika, Bananen, Eisbergsalat, Himbeeren, Heidelbeeren und Karotten.

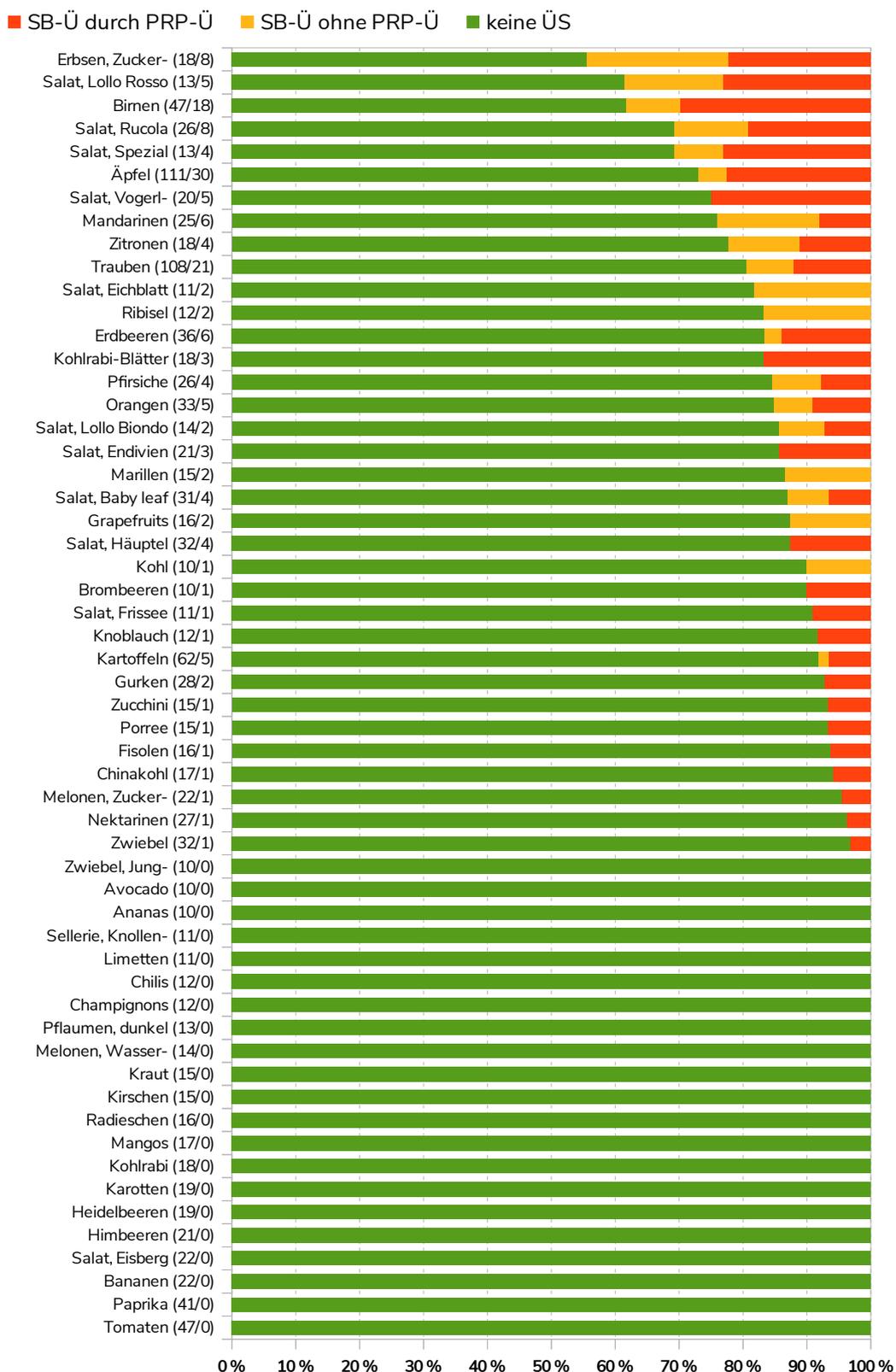
Heidelbeeren, Karotten, Kohlrabi und Kraut waren schon seit 2017 ohne SB-Überschreitungen, Paprika seit 2018 und Bananen seit 2019.

In Abbildung 7 sind Produkte mit mindestens 10 Proben absteigend nach dem höchsten Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen dargestellt.

**Tabelle 3.** Produkte mit den meisten SB-Überschreitungen in den Jahren 2013 bis 2021 (Probenanzahl mindestens 10 und mindestens 20 % der Proben mit SB-Überschreitungen, absteigend sortiert nach prozentualem Anteil an SB-Überschreitungen). Produkte in grüner Schrift kommen in nur einem Jahr vor

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Rucola	Vogerlsalat	Rucola	Dille	Schalotten	Grapefruits	Basilikum	Grapefruits	Zuckererbsen
Dille	Grapefruits	Grapefruits	Grapefruits	Grapefruits	Vogerlsalat	Petersilie, glatt	Ribisel	Birnen
Ribisel	Rucola	Vogerlsalat	Orangen	Vogerlsalat	Rucola	Kirschen	Petersilie, glatt	Rucola
Grapefruits	Mandarinen	Zitronen	Ribisel	Orangen	Spezi­alsalat	Babyleaf-Salate	Rucola	Äpfel
Brombeeren	Orangen	Petersilie, glatt	Mandarinen	Brombeeren	Ananas	Rucola	Spezi­alsalat	Spezi­alsalat
Petersilie, kraus	Petersilie, glatt	Ribisel	Zitronen	Zitronen	Schnittlauch	Mandarinen	Zuckererbsen	Vogerlsalat
Orangen		Birnen	Rucola	Kirschen		Vogerlsalat	Birnen	Mandarinen
Petersilie, glatt		Orangen	Birnen	Rucola		Dille	Babyleaf-Salate	Zitronen
				Mandarinen		Brombeeren	Mandarinen	
				Kiwis		Petersilie, kraus	Vogerlsalat	
						Stangensellerie	Kirschen	
							Marillen	
							Trauben	
							Brombeeren	
							Chilis	
							Frisée	

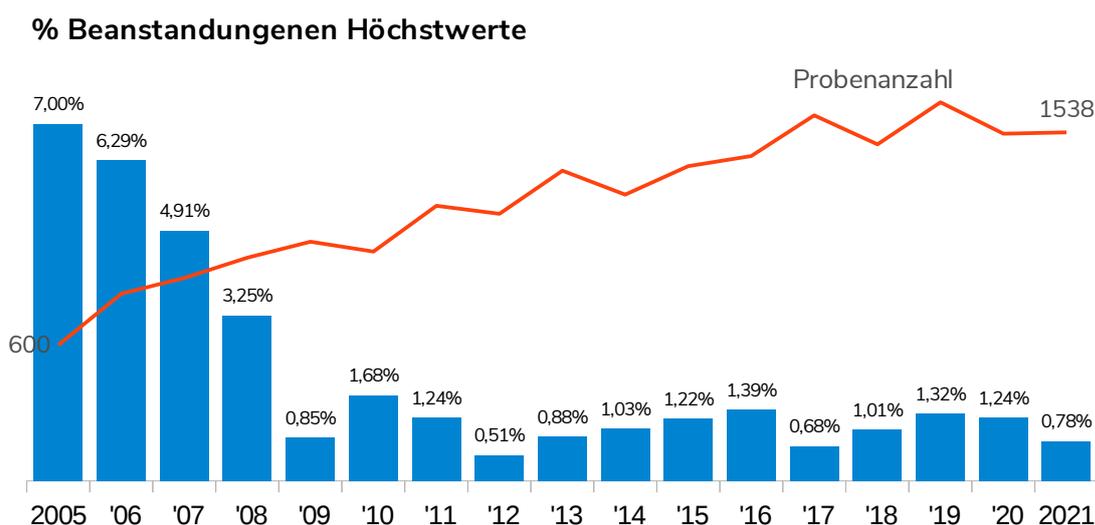
## Summenbelastungs-Überschreitungen 2021



**Abbildung 7.** SB- und PRP-Überschreitungen von ausgewählten Proben (Probenanzahl mindestens 10) im Jahr 2021. Sortiert absteigend nach dem Anteil an Proben ohne SB-Überschreitungen. In Klammer: Probenanzahl/SB-Ü.

## Höchstwert-Überschreitungen

**Quote unter 1,0 %** In 0,78 % der Proben wurden Pestizide festgestellt, die die produktspezifischen gesetzlichen Höchstwerte überschritten (12 der 1538 untersuchten Proben). Im Vergleich zum Jahr 2020 gab es einen Rückgang um 0,46 Prozentpunkte (Abb. 8, Tab. 1). „Ein Vergleich von Höchstwert-Überschreitungen über die Jahre muss immer vor dem Hintergrund der laufenden HW-Änderungen (oft auch Erhöhungen) betrachtet werden, sagt also über eine **gesundheitliche Belastungsänderung** nichts aus. Die gesetzlich festgelegten Höchstgehalte sind keine toxikologischen Grenzwerte. Sie dienen der Überprüfung der sogenannten „Guten landwirtschaftlichen Praxis“ und regeln die Verkehrsfähigkeit eines Produktes.“



**Abbildung 8.** Anteil 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.

Auch im Jahr 2021 waren alle HW-Überschreitungen auf den Nachweis von Wirkstoffen zurückzuführen, deren gesetzlicher Höchstwert bei den entsprechenden Kulturen bei der **analytischen Bestimmungsgrenze** lagen, bis auf Cypermethrin bei Vogerlsalat.

Zu den Überschreitungen führten insgesamt 10 verschiedene Wirkstoffe bei 12 Proben von 9 verschiedenen Produkten (Tab. 4). 6 der 10 Wirkstoffe sind sogenannte **CfS Wirkstoffe** (Candidate for Substitution=Substitutionskandidaten=zu ersetzende Wirkstoffe). Diese Wirkstoffe haben erwiesenermaßen ungünstige Eigenschaften, zum Beispiel im Hinblick auf das Abbauverhalten und/oder die Toxizität auf Mensch und Umwelt. Die Zulassungsbehörden müssen prüfen, ob eine risikoärmere Lösung zur Verfügung steht. Überschreitungen durch **in Europa nicht zugelassene Wirkstoffe** gab es durch **Dimethoat** bei Chinakohl aus Polen und durch **Karanjin** bei Minze aus Marokko.

**Tabelle 4. Produkte und Wirkstoffe mit Höchstwert-Überschreitungen im Jahr 2021**

Produkt	Datum	PRP-Summenbelastung %	Wirkstoffanzahl	Herkunft	Wirkstoff	Wirkungstyp (1)	Rückstand (mg/kg)	HW (mg/kg)	% HW-Auslastung	% ARfD-Auslastung (EFSA PRIMo 3.1)	EU Zulassung (2)
Brombeeren	05.10.2021	504,97	7	Italien	Ettoxazol	AC	0,074	0,01*	740	na	ja; CFS
Chinakohl	09.11.2021	494,11	2	Polen	Dimethoat	IN, AC, NE	0,034	0,01*	340	10,93	nein; CFS
Granatapfel	07.09.2021	21,93	1	Spanien	Acetamiprid	IN	0,074	0,01*	740	2,28	ja
Kohlrabi-Blätter	12.10.2021	277,98	3	Österreich	Lambda-Cyhalothrin	IN	0,055	0,01*	550	48,39	ja; CFS
Kohlrabi-Blätter	05.10.2021	21,99	2	Österreich	Acetamiprid	IN	0,047	0,01*	470	8,27	ja
Kohlrabi-Blätter	31.08.2021	552,78	4	Österreich	Lambda-Cyhalothrin	IN	0,051	0,01*	510	44,87	ja; CFS
Kohlrabi-Blätter	03.08.2021	750,56	8	Österreich	Acetamiprid	IN	0,7	0,01*	7000	143,9	ja
					Lambda-Cyhalothrin	IN	0,062	0,01*	620	63,73	ja; CFS
Kräuter, Minze	16.11.2021	545,59	7	Marokko	Karanjin	AC, IN	0,12	0,01*	1200	na	nein
Passionsfrüchte	13.04.2021	898,04	8	Kolumbien	Propamocarb	FU	0,11	0,01*	1100	0,05	ja
					Pyrimethanil	FU	0,038	0,01*	380	na	ja
Salat, Häuptel	01.06.2021	96,24	3	Österreich	Aclonifen	HB	0,024	0,01*	240	na	ja; CFS
Salat, Rucola	12.10.2021	1050,01	7	Italien	Flufenacet	HB	0,12	0,05*	240	1,9	ja; CFS
Salat, Vogerl-	07.12.2021	21065,98	7	Österreich	Cypermethrin	IN	5,7	2	285	8,01	ja**; CFS

(1) Wirkungstyp: AC...Akarizid, FU...Fungizid, IN...Insektizid, PG... Wachstumsregulator; (2) Stoff ist generell in Europa zur Anwendung zugelassen (zumindest bis 31.12.2021)  
**\* gesetzlicher Höchstwert (HW)** entspricht beim jeweiligen Produkt der analytischen Bestimmungsgrenze (BG); **\*\* Eu-Zulassung: Cypermethrin:** Definition der Höchstwerte: (Cypermethrin einschließlich anderer Gemische seiner Isomerbestandteile (Summe der Isomeren)) (F): alpha-Cypermethrin: Zulassungsende: 7 Dezember 2021; Aufbrauchfrist bis 7 Dezember 2022. Cypermethrin Zulassungsverlängerung als CFS (01.02.22 bis 31.01.2029). CFS=Substitutionskandidat: zu ersetzender Wirkstoff, Zulassungsbehörden müssen prüfen ob eine risikoärmere Lösung zur Verfügung steht. na=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-Überschreitung/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.

## ARfD-Überschreitungen

In keiner Probe ARfD überschritten Die ARfD (akute Referenzdosis), bezogen auf Kleinkinder, wurde bei keiner Probe überschritten. Wird die ARfD überschritten, können diese Wirkstoffe schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme eine gesundheitsschädliche Wirkung auslösen.

## Mittlere Summenbelastung

**Rückgang bei Obst und Gemüse** Die mittlere Summenbelastung ist im Jahr 2021 gesunken. Mit 127,7 % lag sie unter dem Vorjahr (143,9 %) und wie im Vorjahr über dem langjährigen Mittel seit 2009. Der maßgebliche Anteil am Anstieg seit 2020 ist auf die deutlichen Senkung der PRP-Obergrenzen der EDC10 Pestizide im Jahr 2020 zurückzuführen (Ergebnisse hormonell wirksame Pestizide 2021, S.45). Obst hatte eine geringere mittlere Summenbelastung wie Gemüse, obwohl es bei Obst wie in den Jahren zuvor mehr Proben mit Rückständen gab als bei Gemüse (siehe Ergebnisse Wirkstoffe, S.29).

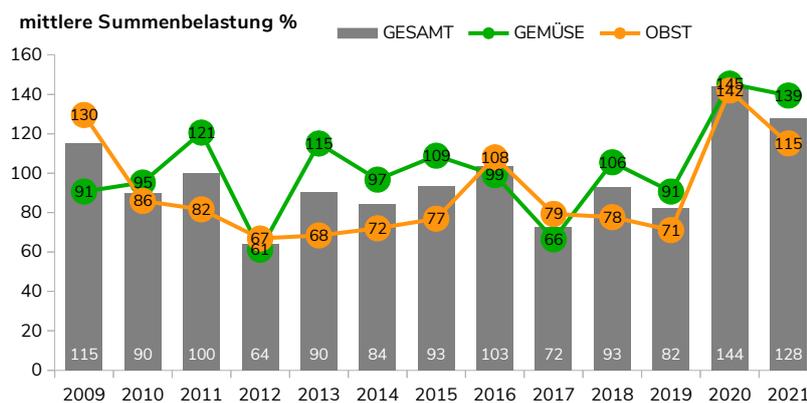


Abbildung 9. Mittlere Summenbelastung von Obst und Gemüse in den Jahren 2009 bis 2021

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Summenbelastung der einzelnen Proben bei Obst und Gemüse in den Jahren 2009 bis 2021. 2021 hatten 50 % der untersuchten Gemüseproben (der Median der Gemüseproben) eine Summenbelastung zwischen 0,00 % und 8,65 % und bei drei Viertel der Proben lag die Summenbelastung unter 49,09 %. Bei den Obstproben lag der Median bei 43,43 % und bei drei Viertel der Obstproben lag die Summenbelastung unter 130,93 %.

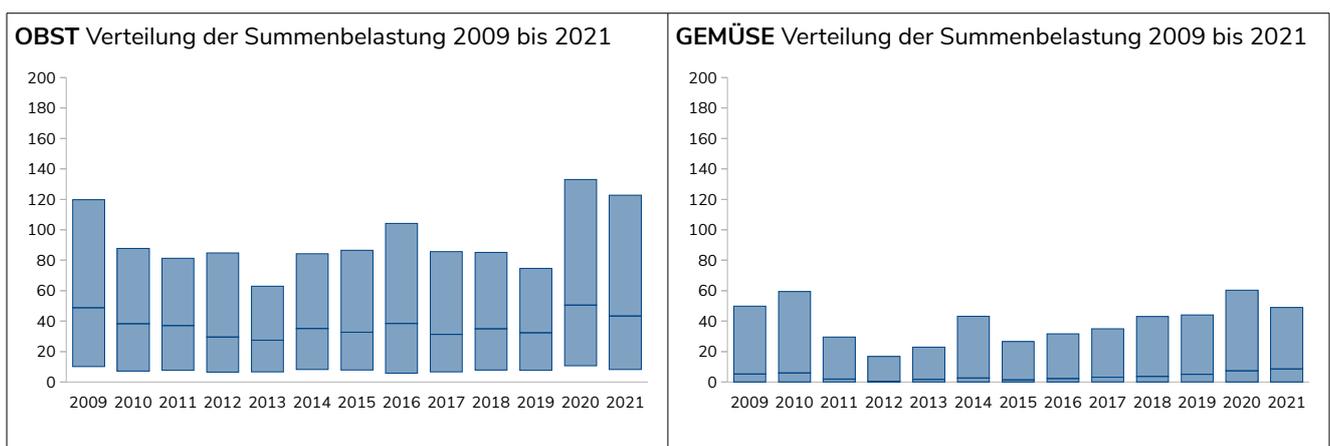


Abbildung 10. Verteilung der Summenbelastungen (%) Obst und Gemüse 2009 bis 2021.

# Wirkstoffe

## Pestizidnachweise

**Mehrfachrückstände angestiegen** 81 % der untersuchten frischen Obst- und Gemüseproben waren mit Pestizidrückständen über der Nachweisgrenze belastet. Das bedeutet, nur 19 % (288) der Proben waren frei von Rückständen (Abb.12).

Betrachtet man die Kategorie „Gemüse“ und „Obst“ gesondert, zeigt sich, dass bei **Obst 90 %** der Proben mit Rückständen belastet waren und bei **Gemüse 73 %** der Proben. Auch der Anteil an **Mehrfachrückständen** war bei den Obstproben mit 76 % deutlich höher als bei den Gemüseproben mit 46 %. Dies entsprach dem Trend der Vorjahre. Bei Gemüse zeigt sich zudem ein stetige Zunahme der Proben mit Pestizidrückständen (Abb. 11).

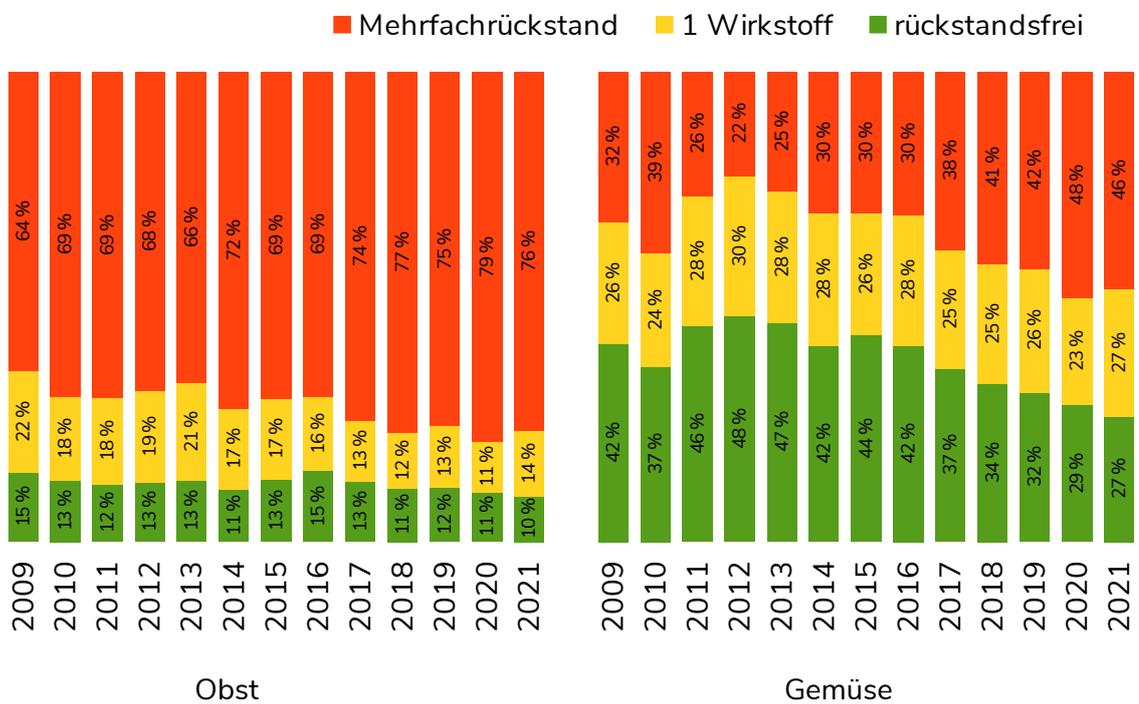
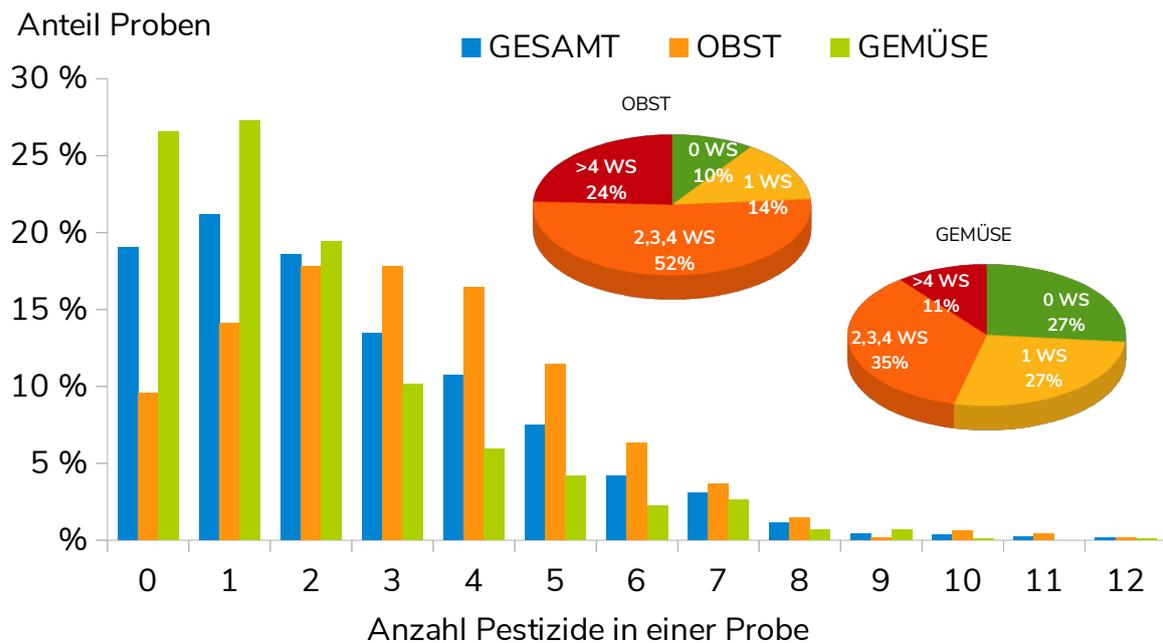


Abbildung 11. Verteilung Wirkstoffanzahl Obst und Gemüse 2009 bis 2021



**Abbildung 12.** Verteilung Wirkstoffanzahl Gesamt, Obst und Gemüse 2021

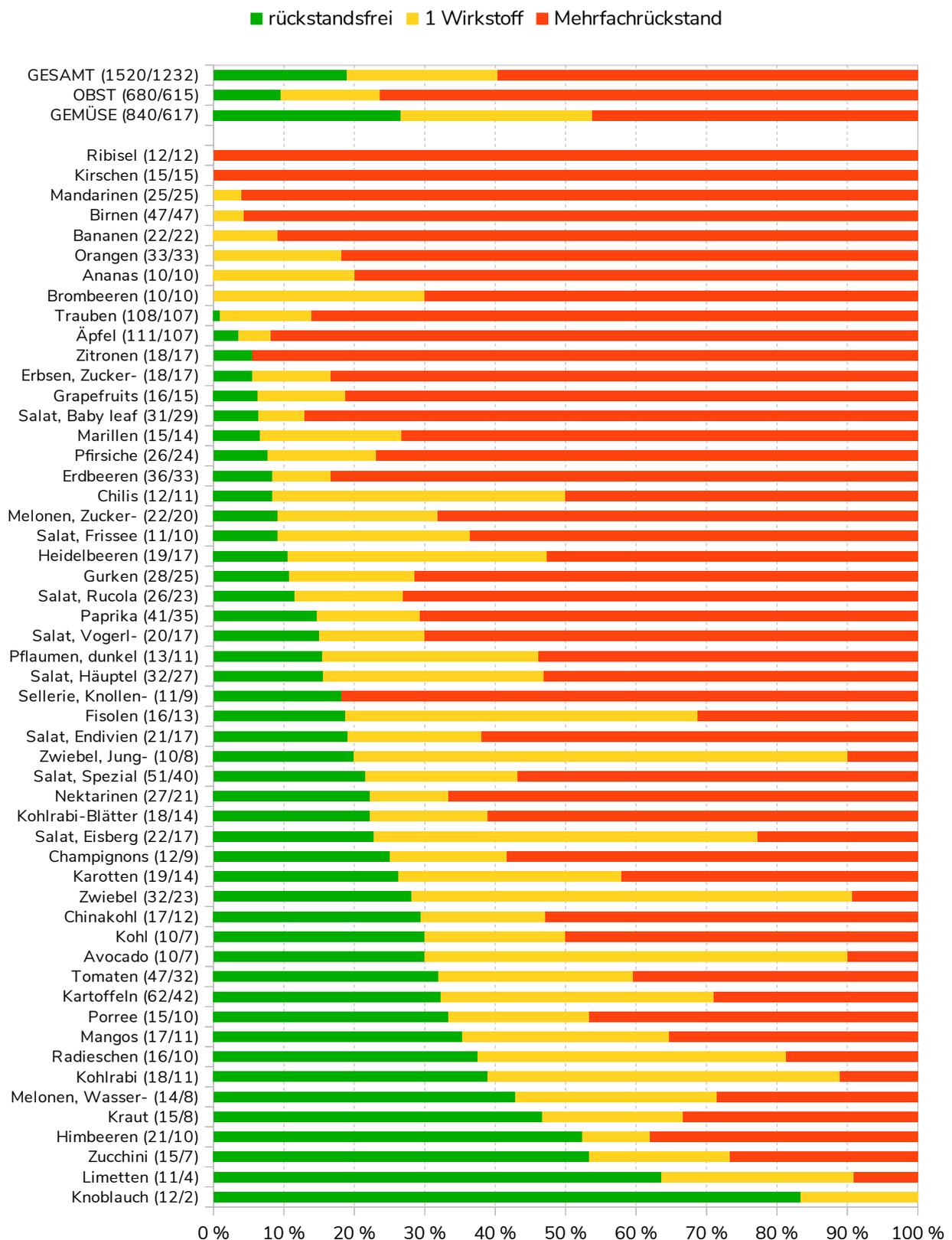
2021 lag die **maximale Anzahl** an Mehrfachrückständen bei 12 Pestiziden (Abb. 12). Diese wurden bei Birnen (Italien) und Friséesalat (Conveniencemischung „Blättertanz“) gefunden.

Produkte (mind. 10 Proben) mit einem hohen Anteil an **belasteten** Proben ( $\geq 90\%$  der Proben mit Rückständen) waren Ananas, Bananen, Birnen, Brombeeren, Kirschen, Mandarinen, Orangen, Ribisel (alle 100%), Trauben, Äpfel, Zuckrerbsen, Zitronen, Grapefruits, Babyleaf-Salat (94-99%), Marillen, Pfirsiche, Chilis, Erdbeeren, Zuckermelonen, Frisséesalat (91-93%) (Abb. 13).

Produkte (mind. 10 Proben) mit einem hohen Anteil an **rückstandsfreien** Proben ( $\geq 50\%$ ) waren Knoblauch (83%), Limetten (64%), Zucchini (53%) und Himbeeren (52%) (Abb. 13).

Die Produkte (mind. 10 Proben) mit den höchsten Anteilen an Proben mit **Mehrfachrückständen** waren Kirschen, Ribisel (alle 100%), Mandarinen (96%), Birnen (96%), Zitronen (94%), Äpfel (92%) und Bananen (91%), sowie Babyleaf Salate (87%), Trauben (86%), Erdbeeren und Zuckrerbsen (83%) (Abb. 13).

Bei 14 untersuchten Produkten waren die untersuchten Proben frei von Pestizidrückständen: Artischocken (1), Bierrettich (7), Kaktusfeigen (1), Kiwanos (1), Basilikum (1), Kürbis (1), Litschis (1), Mais (1), Babymais (2), Mangold (1), Rhabarber (2), Rote Rüben (1), Römersalat (1), Spargel, weiss (1) (Probenanzahl in Klammer). Die Aussagekraft ist aufgrund der niedrigen Probenanzahlen gering.



**Abbildung 13.** Rückstandssituation Obst und Gemüse 2021. Auswahl an Produkten mit einer Probenanzahl  $\geq 10$ . Sortiert absteigend nach Anteil an Proben mit Rückständen. In Klammer Probenanzahl und Anzahl Proben mit Rückständen

## 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 Rückstandhöchstgehalte 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.

## Wirkstofffunde

**Viele gesundheitsschädliche Wirkstoffe** Im Jahr 2021 wurden 1538 Proben von Frischobst und Frischgemüse auf Pestizidrückstände untersucht. In 1245 (81 %) Proben gab es insgesamt 3458 Wirkstoffnachweise von **130 verschiedenen Wirkstoffen** sowie dem Metaboliten 4-Bromphenylharnstoff. Weiters wurden der Kontaminant Deet, ein Mückenrepellent, gefunden, Chlorat bzw. Perchlorat sowie das Desinfektionsmittel Benzalkoniumchloride (BAC) (vgl 2020: 151, 2019: 181, 2018: 158, 2017: 157, 2016: 131, 2015: 135, 2014: 131, 2013: 130).

33 Pestizide **ohne EU Zulassung** wurden nachgewiesen. Für 11 dieser Pestizide wurden die Zulassungen 2020 oder während des Jahres 2021 nicht verlängert. Allerdings dürfen diese Pestizide trotz erwiesener Schädlichkeit meist noch lange (1,5 Jahre) verwendet werden. Die Bienenschädlichen Pestizide Clothianidin, Thiametoxam und Imidacloprid dürfen ausschließlich im Glashaus verwendet werden und behandelte Pflanzen dürfen nicht ins Freiland gesetzt werden. Produkte aus nicht EU Herkunft werden auch weiterhin im Freiland mit diesen Mitteln produziert, zB Melonen aus Brasilien.

**67** (52,3 %) der 130 nachgewiesenen Pestizide haben gesundheitsschädliche Eigenschaften, sie sind krebserregend, fortpflanzungsschädigend, mutagen oder wirken wie Hormone (1685 Funde). Davon waren 21 **krebserregende** (385 Funde) Pestizide, 39 **reproduktionstoxische** (854 Funde) Pestizide und 4 **mutagene** (213 Funde) Pestizide sowie 33 **hormonell** wirksame Pestizide (794 Funde) (siehe S.43 hormonell wirksame Pestizide). Weiters sind 28 Pestizide **hoch giftig für Bestäuber** (538 Funde).

Am **häufigsten**<sup>1</sup> wurden Fungizide wie Fludioxonil (292), Boscalid (223), Dithiocarbamate (186), und Fluopyram (168) gefunden sowie die Insektizide Spirotetramat (305), Acetamiprid (159), Chlorantraniliprol (103) und Spinosad (77).

**32** (25 %) der gefundenen Wirkstoffe führten zu 166 WS-Beanstandungen (Überschreitungen der PRP-Obergrenzen, ARfD-Obergrenzen oder der gesetzlichen Höchstwerte). Diese sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

**29** (22 %) Pestizide überschritten die **PRP-Obergrenzen** insgesamt 153-mal in 137 Proben von 45 verschiedenen Produkten. Zum Teil haben in einer Probe mehrere Wirkstoffe zu Überschreitungen geführt. Die meisten **PRP-Überschreitungen** gab es durch Dithiocarbamate (38), Captan (28), Lambda-Cyhalothrin (11) und Fluopyram (10). (Anzahl an PRP-Überschreitungen in Klammer) (Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6).

**9** (6,9 %) Pestizide überschritten 13 mal die **gesetzlichen Höchstwerte** bei 12 Proben von 9 verschiedenen Produkten. Je 3 mal zu einer Höchstwertüberschreitung führten Acetamiprid (Granatäpfel, 2 Kohlrabi-Blätter) und Lambda-Cyhalothrin (3 Kohlrabi-Blätter) (Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6).

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.

<sup>1</sup> „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.“

**Tabelle 5. Wirkstoffe mit PRP-, HW- und ARfD-Überschreitungen 2021**

Auf Dithiocarbamate wurden 901 Proben der insgesamt 1538 Proben untersucht. Auf Maleinsäurehydrazid wurden 93 Proben untersucht.

Pestizid	WS-Typ	Nachweise	PRP-ÜS	HW-ÜS	ARfD-ÜS	Toxikologie Human (ED/CMR)	Bestäubergiftig	Substitutionskandidat
Abamectin	AC, IN	4	1			reproduktionstoxisch, neurotoxisch	Bestäubergiftig	
Acetamiprid	IN	159	6	3		entwicklungsneurotoxisch	Bestäubergiftig	
Aclonifen	HB	7		1		karzinogen, <i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch		CfS
Boscalid	FU	223	6			<i>vermutlich</i> karzinogen und reproduktionstoxisch		
Captan*	FU	111	28			ED, karzinogen, mutagen,	Bestäubergiftig	
Cypermethrin*	IN, AC	25	5	1		ED, <i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch, karzinogen und neurotoxisch	Bestäubergiftig	CfS
Cyprodinil	FU	98	1			<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch		CfS
Deltamethrin*	IN	28	6			ED, neurotoxisch, <i>vermutlich</i> karzinogen und reproduktionstoxisch	Bestäubergiftig	
Difenoconazol	FU	81	2			<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch und karzinogen		CfS
Dimethoat	IN, AC	2	1	1		ED, <i>vermutlich</i> karzinogen, reproduktionstoxisch und neurotoxisch	Bestäubergiftig	CfS
Dimethomorph	FU	43	4			<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch		
Dithiocarbamate*	FU	186	38			ED, reproduktionstoxisch, karzinogen		
Emamectin benzoate	IN	7	4			<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch und neurotoxisch	Bestäubergiftig	CfS
Ethephon	PG	43	1			neurotoxisch, <i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch		
Etoxazol	IN	2		1		<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch		CfS
Flufenacet	HB	6		1		<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch		CfS
Fluopyram	FU	168	10			<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch und neurotoxisch		
Fluxapyroxad	FU	37	3			<i>vermutlich</i> karzinogen und reproduktionstoxisch		
Indoxacarb	IN	15	1			neurotoxisch, <i>vermutlich</i> karzinogen	Bestäubergiftig	
Isofetamid	FU	1	1			reproduktionstoxisch		
Lambda-Cyhalothrin*	IN	42	11	3		ED, <i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch und neurotoxisch	Bestäubergiftig	CfS
Maleinsäurehydrazid	PG	38	7			neurotoxisch, <i>vermutlich</i> mutagen		
Mandipropamid	FU	65	1					
Metaflumizon	IN	10	1			reproduktionstoxisch, <i>vermutlich</i> neurotoxisch		
Omethoat	IN, AC	1	1			ED, neurotoxisch, <i>vermutlich</i> mutagen	Bestäubergiftig	
Penconazol*	FU	12	2			ED, reproduktionstoxisch		
Propamocarb	FU	67	2	1		ED, <i>vermutlich</i> neurotoxisch		
Pyraclostrobin	FU, PG	89	2			reproduktionstoxisch		
Pyrimethanil	FU	70	2	1		ED, <i>vermutlich</i> karzinogen und reproduktionstoxisch		
Spinosad	IN	77	4			<i>vermutlich</i> reproduktionstoxisch	Bestäubergiftig	
Spirotetramat	IN	305	1			reproduktionstoxisch		
Tebuconazol	FU	62	1			ED, reproduktionstoxisch, <i>vermutlich</i> karzinogen		CfS
<b>SUMME Nachweise</b>		<b>3458</b>	<b>153</b>	<b>13</b>	<b>0</b>			
<b>ANZAHL WS (130 gesamt)</b>		<b>32 (24,6 %)</b>	<b>29 (22,3 %)</b>	<b>9 (6,9 %)</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

\* EDC10 = priorisierte hormonell schädliche Pestizide im PestiziReduktionsProgramm; ED=hormonell wirksame Pestizide, CMR=kanzerogen,mutagen, reproduktionstoxisch, CfS - Substitutionskandidat

## Beurteilung von ausgewählten Wirkstoffen

### **Acetamiprid**

*„Das Insektizid **Acetamiprid** wird in sehr vielen Kulturen eingesetzt. Es ist entwicklungsneurotoxisch und kann die Entwicklung des Nervensystems beim Menschen, insbesondere das Hirn, schädigen (EFSA 2013). Es gehört zur Gruppe der Neonikotinoide und ist für Bienen, Vögel und Regenwürmer hoch toxisch (PPDB, University of Hertfordshire 2022).“ Neonikotinoide sind weltweit die meistgenutzten Insektizide.*

Das Insektizid Acetamiprid wurde in 159 Proben (10,34 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Äpfel (11), Birnen (23), Kirschen (14), Rucola (12) und Speziessalat (Lollo und Eichblatt) (15). Es führte zu 6 PRP-Überschreitungen in Rucola (2), Lollo Rosso, Kohlrabi-Blätter, Minze und Babyspinat.

### **Boscalid**

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

Das Fungizid Boscalid konnte in 283 Proben (11,68 %) nachgewiesen werden. Es führte zu 6 PRP-Überschreitungen in Rucolasalat (2), Vogelsalat (2), Häuptelsalat und Dille. Es wurde in beinahe allen Produktgruppen nachgewiesen, darunter am häufigsten in Salatarten (95), weiters in Trauben (20), sonstiges Beerenobst (18), Steinobst (31), Birnen (12), Wurzel- und Knollengemüse (v.a. Karotten, Radischen) (24) und Kohlgemüse (17).

### **Captan**

*„**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). Captan wird vor allem in Kernobst nachgewiesen. Es ist daher zu empfehlen, den Einsatz von Captan zu verringern und bei Äpfeln die letzte Behandlung vor der Ernte durch alternative Methoden zu ersetzen.<sup>2</sup> Captan ist bei wiederholter Exposition (Einatmen) toxisch und schädigt Organe (Lunge, Verdauungssystem). Captan ist toxisch für Vögel, Säugetiere, Wasserorganismen, Bienen und weitere Arthropoden.*

Das Fungizid Captan konnte in insgesamt 111 Proben (7,22%) nachgewiesen werden, ausschließlich in Obstproben. Davon 82-mal in Äpfeln<sup>3</sup> und 24-mal in Birnen, sowie je 1-mal in Erdbeeren, Heidelbeeren, Marillen, Pfirsiche und Zwetschken. Captan führte in 28 Proben zu PRP-Überschreitungen: Äpfel (21), Birnen (6) und Pfirsiche (1). Die PRP-Obergrenze ist mit 0,09 mg/kg sehr niedrig.

### **Chlorantraniliprol**

*„Chlorantraniliprol ist ein Insektizid, dass in vielen Obst und Gemüsekulturen angewandt wird. Chlorantraniliprol ist persistent und toxisch für wirbellose Wasserorganismen. Es ist möglicherweise reproduktionstoxisch. Die akute und chronische Toxizität von Chlorantraniliprol sind für Menschen jedoch als gering anzusehen (PPDB, University of Hertfordshire 2022).“*

Das Insektizid Chlorantraniliprol wurde in 103 Proben (6,70 %) nachgewiesen, darunter z.B. in Salaten (45, v.a. Babyleaf), Äpfeln (21) und Birnen (11). Es wurde in Rückstandsmengen von maximal 18,5 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

### **Dithiocarbamate**

*„Dithiocarbamate (Mancozeb, Metiram, Propineb, Thiram, Zineb, Ziram) werden als Fungizide eingesetzt. Dithiocarbamate (Mancozeb) wirken auf das Hormonsystem und sind reproduktionstoxisch. Das Abbauprodukt Ethylenthioharnstoff, welches bei der Lagerung und bei der Weiterverarbeitung (kochen) ebenfalls entsteht, wird von der EPA (1992) als möglicherweise krebserregend eingestuft.“ Mancozeb wurde mit 31.01.2021 die Zulassungen entzogen. Es darf*

<sup>2</sup> Dazu wurde von 2015 bis 2018 ein Forschungsprojekt, durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert und von GLOBAL 2000, gemeinsam mit Lieferanten und unter finanzieller Beteiligung von REWE, durchgeführt.

<sup>3</sup> Äpfel wurden aufgrund der hohen Verzehrsmenge (siehe Warenkorb S. 313) häufig beprobt (111-mal). Sie hatten daher einen Anteil von 7,22 % an den Gesamtproben.

*aber noch bis 4. Jänner 2022 verwendet werden. Metiram ist in der EU noch zugelassen und ebenfalls hormonell wirksam und vermutlich krebserregend und reproduktionstoxisch (PPDB, University of Hertfordshire 2022).*

Dithiocarbamate wurde in 186 Proben nachgewiesen. Da Dithiocarbamate in 901 Proben der insgesamt 1538 Proben untersucht wurden, bedeutet dies eine Nachweishäufigkeit von 20,64 %. Nachweise gab es am häufigsten bei Obst (124), darunter Äpfel (31), Birnen (28), Trauben (20), sowie Zitrus (20) und Steinobst (21). Bei Gemüse (62) wurden Dithiocarbamate am häufigsten in Salaten (39) nachgewiesen, weiters in Zuckrerbsen (7) und Gurken (4). Es führte zu insgesamt 38 PRP-Überschreitungen, vor allem bei Birnen (10) und Zuckrerbsen (4), sowie bei Salaten (6) und Äpfeln (5). Die PRP-Obergrenze ist mit 0,05 mg/kg sehr niedrig.

### **Fludioxonil**

*„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 vermutlich karzinogen (PPDB, University of Hertfordshire 2020). Es ist ein Substitutionskandidat.*

Das Fungizid Fludioxonil wurde in 292 Proben (18,99 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Obst (220), wie Äpfel (63), Birnen (33), Pfirsiche+Nektarinen (21), Trauben (15), Erdbeeren (13) und Ribisel (12). In Gemüse (72) wurde es hauptsächlich in Salaten (52) gefunden. Der Wirkstoff wurde in allen Proben kleiner 100 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen.

### **Spirotetramat**

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

Das Insektizid und Akarizid Spirotetramat wurde in 305 Proben (19,83 %) nachgewiesen (vgl. 2020: 13,50%), 152 Gemüseproben und 153 Obstproben. Die meisten Nachweise gab es in Salatarten (68), Trauben (56), Zitrusfrüchten (46), Kohlgemüse (42), sowie in Äpfel (13). Es führte in einer Probe zu einer PRP-Überschreitungen (Häuptelsalat, Italien).

## **Fluopyram**

*„Das Fungizid **Fluopyram** ist ein systemisches Breitbandfungizid und wird in vielen Obst- und Gemüsekulturen eingesetzt. Es ist toxisch für Vögel, Wasserorganismen und Regenwürmer und wird als persistent in Böden und Gewässern klassifiziert. Es ist vermutlich reproduktionstoxisch und vermutlich neurotoxisch (PPDB, University of Hertfordshire 2022).“*

Das Fungizid Fluopyram wurde in 168 Proben (10,92 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Trauben (35), Erdbeeren (13) und Birnen (13). In Gemüse wurde es hauptsächlich in Paprika+Chilli (25) gefunden. Der Wirkstoff überschritt in 10 Proben die PRP-Obergrenze (Erdbeeren (3), Trauben (6, alle Südafrika) und Vogelsalat (1)).

## **Spinosad**

*„Das Insektizid **Spinosad** natürlichen Ursprungs und darf auch in der „biologischen Produktion“ eingesetzt werden. Es ist hoch toxisch für Bestäuber und Wasserorganismen. Es ist vermutlich reproduktionstoxisch. Die Metaboliten Spinosyn B und D sind persistent in Böden und Gewässern (PPDB, University of Hertfordshire 2022).“*

Das Insektizid Spinosad wurde in 77 Proben (5,01 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Salaten (41) sowie in Steinobst (9) und Beerenobst (15) (Erdbeeren, Brombeeren, Himbeeren und Trauben). Spinosad führte in 4 Proben zu PRP-Überschreitungen (Babyspinat, Eichblattslatt und Lollo Rosse aus Salatmischungen und Schnittlauch).

## **Lambda-Cyhalothrin**

*„Das Insektizid **Lambda-Cyhalothrin** ist ein synthetisches Pyrethroid. Es ist hoch toxisch für Säugetiere und Bestäuber, Fische und andere Wasserorganismen, sowie persistent in Böden und Gewässern. Es ist vermutlich reproduktionstoxisch und neurotoxisch (PPDB, University of Hertfordshire 2022) und hormonell wirksam.“*

Das Insektizid Lambda-Cyhalothrin wurde in 42 Proben (2,73 %) nachgewiesen, davon am häufigsten in Salaten (11) und Zuckrerbsen (5). Lambda-Cyhalothrin führte in 11 Proben zu PRP-Überschreitungen: Kohlrabi-Blätter (3), Pfefferminze (2), Vogelsalat, Endiviensalat, Porrée, Pfirsiche, Koriander und Brokkoli.

In Tabelle 6 sind die Wirkstoffe angeführt die zu PRP-Überschreitungen führten, mit Angabe der jeweiligen Produkte und deren Herkünften. Insgesamt führten 30 Wirkstoffe zu 153 Überschreitungen der PRP-Obergrenzen in 133 Proben von 44 verschiedenen Produkten. Tabelle 7 zeigt die Produkte nach Produktkategorien und den Wirkstoffen mit PRP-Überschreitungen.

**Tabelle 6.** Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen mit Produkt und Herkunftangabe 2021

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
Abamectin	4	1	Brombeeren	Italien (1)
Acetamiprid	153	6	Kohlrabi-Blätter	Österreich (1)
			Kräuter, Minze	Marokko (1)
			Salat, Lollo Rosso	Spanien (1)
			Salat, Rucola	Italien (2)
			Spinat, Baby	Italien (1)
Boscalid	218	6	Kräuter, Dille	Italien (1)
			Salat, Häuptel	Österreich (1)
			Salat, Rucola	Italien (2)
			Salat, Vogerl-	Österreich (2)
Captan	111	28	Äpfel	Österreich (21)
			Birnen	Niederlande (2), Belgien (1), Italien (1), Österreich (1), Spanien (1)
			Pfirsiche	Italien (1)
Cypermethrin	24	5	Fisolen	Ägypten (1)
			Passionsfrüchte	Kolumbien (1)
			Salat, Vogerl-	Österreich (3)
Cyprodinil	95	1	Salat, Häuptel	Italien (1)
Deltamethrin	28	6	Kräuter, Dille	Italien (1)
			Kräuter, Koriander	Israel (1)
			Kräuter, Minze	Marokko (1)
			Kräuter, Petersilie, glatt	Italien (1)
			Salat, Rucola	Italien (1)
			Salat, Spezial	Spanien (1)
Difenoconazol	81	2	Kräuter, Petersilie, glatt	Italien (1)
			Spinat	Österreich (1)
Dimethoat	2	1	Chinakohl	Polen (1)
Dimethomorph	42	4	Salat, Häuptel	Italien (1)
			Salat, Lollo Biondo	Spanien (1)
			Salat, Lollo Rosso	Spanien (2)
Dithiocarbamate	184	38	Äpfel	Österreich (3), Italien (1)
			Birnen	Italien (5), Österreich (2), Spanien (1)
			Erbsen, Zucker-	Kenia (3), Südafrika (1)
			Gurken	Spanien (2)

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
			Kräuter, Dille	Italien (1)
			Mandarinen	Südafrika (1)
			Melonen, Zucker-	Honduras (1)
			Nektarinen	Spanien (1)
			Orangen	Spanien (2), Südafrika (1)
			Salat, Endivien	Italien (2)
			Salat, Frissee	Unbekannt (1)
			Salat, Herzen	Spanien (1)
			Salat, Spezial	Österreich/Italien (1)
			Salat, Vogerl-	Österreich (1)
			Trauben, dunkel	Brasilien (1)
			Trauben, hell	Brasilien (1), Griechenland (1)
			Zitronen	Spanien (1)
			Zucchini	Spanien (1)
Zwetschken	Bosnien (1), Österreich (1)			
Emamectin benzoate	7	4	Kräuter, Melisse	Spanien (1)
			Kräuter, Pfefferminze	Marokko (1), Österreich (1)
			Kräuter, Thymian	Spanien (1)
Ethephon	43	1	Feigen	Türkei (1)
Fluopyram	166	10	Erdbeeren	Spanien (2), Deutschland (1)
			Salat, Vogerl-	Österreich (1)
			Trauben, dunkel	Südafrika (4)
			Trauben, hell	Südafrika (2)
Fluxapyroxad	36	3	Trauben, hell	Italien (3)
Indoxacarb	15	1	Kohlrabi-Blätter	Österreich (1)
Isofetamid	2	1	Erdbeeren	Deutschland (1)
Lambda-Cyhalothrin	42	11	Brokkoli	Spanien (1)
			Kohlrabi-Blätter	Österreich (3)
			Kräuter, Koriander	Israel (1)
			Kräuter, Pfefferminze	Spanien (2)
			Pfirsiche	Italien (1)
			Porree	Österreich (1)
			Salat, Endivien	Italien (1)
			Salat, Vogerl-	Frankreich (1)
Maleinsäurehydrazid	38	7	Kartoffeln	Österreich (4)
			Knoblauch	Österreich (1)
			Schalotten	Österreich (1)
			Zwiebel	Österreich (1)
Mandipropamid	59	1	Salat, Rucola	Italien (1)
Metaflumizon	8	1	Salat, Rucola	Unbekannt (1)
Omethoat	1	1	Passionsfrüchte	Kolumbien (1)

Pestizid	Nachweise	PRP-Ü	Produkt mit PRP-Ü	Herkunft (Anzahl)
Penconazol	12	2	Erdbeeren	Italien (1)
			Trauben, hell	Italien (1)
Propamocarb	64	2	Salat, Häuptel	Italien (1), Österreich (1)
Pyraclostrobin	88	2	Salat, Lollo Biondo	Spanien (1)
			Salat, Lollo Rosso	Spanien (1)
Pyrimethanil	70	2	Mandarinen	Spanien (1)
			Nektarinen	Spanien (1)
Spinosad	72	4	Kräuter, Schnittlauch	Spanien (1)
			Salat, Lollo Rosso	Italien (1)
			Salat, Spezial	Italien (1)
			Spinat, Baby	Italien (1)
Spirotetramat	301	1	Salat, Häuptel	Italien (1)
Tebuconazol	61	1	Kräuter, Petersilie, glatt	Österreich (1)

**Tabelle 7.** Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen in Produkten nach Gruppen 2021

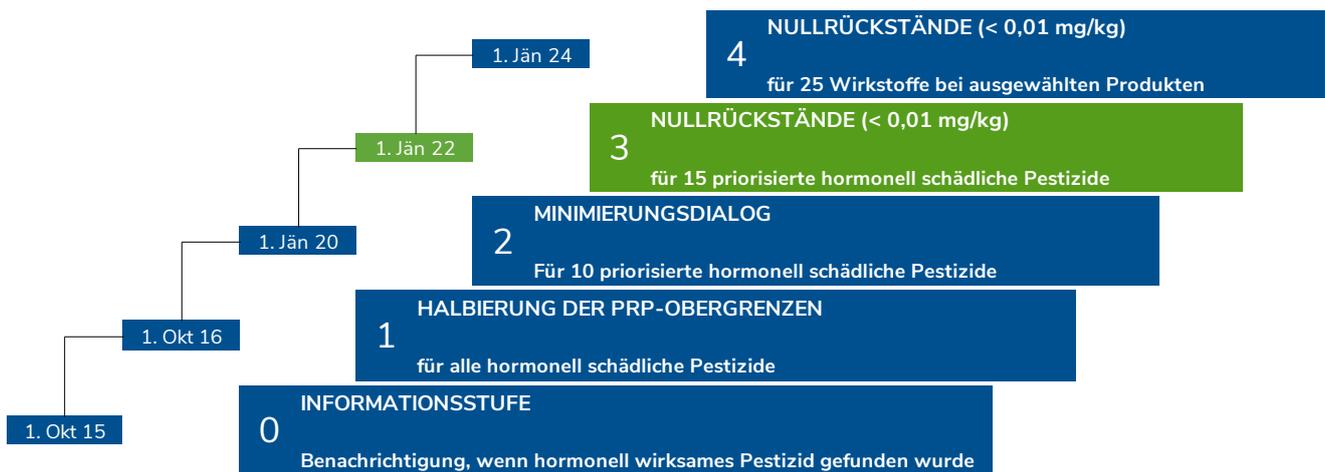
Kategorie	Produkt	Anzahl Proben	mit PRP-ÜS	WS mit PRP-ÜS
Beerenobst	Brombeeren	10	1	Abamectin (1)
	Erdbeeren	36	5	Fluopyram (3), Penconazol (1), Isofetamid (1)
	Trauben, dunkel	52	5	Dithiocarbamate (1), Fluopyram (4)
	Trauben, hell	56	8	Dithiocarbamate (2), Fluopyram (2), Fluxapyroxad (3), Penconazol (1)
Kernobst	Äpfel	111	24	Dithiocarbamate (4), Captan (21)
	Birnen	47	12	Dithiocarbamate (8), Captan (6)
Sonstige Früchte	Feigen	6	1	Ethephon (1)
	Passionsfrüchte	6	1	Cypermethrin (1), Omethoat (1)
Steinobst	Nektarinen	27	1	Dithiocarbamate (1), Pyrimethanil (1)
	Pfirsiche	26	2	Captan (1), Lambda-Cyhalothrin (1)
	Zwetschken	7	2	Dithiocarbamate (2)
Zitrus	Mandarinen	25	2	Dithiocarbamate (1), Pyrimethanil (1)
	Orangen	33	3	Dithiocarbamate (3)
	Zitronen	18	1	Dithiocarbamate (1)
Kräuter	Dille	5	2	Boscalid (1), Dithiocarbamate (1), Deltamethrin (1)
	Koriander	2	1	Lambda-Cyhalothrin (1), Deltamethrin (1)
	Melisse	3	2	Emamectin_Benzoate (1)
	Minze	1	1	Acetamiprid (1), Deltamethrin (1)
	Petersilie, glatt	8	3	Difenoconazol (1), Tebuconazol (1), Deltamethrin (1)
	Pfefferminze	5	4	Lambda-Cyhalothrin (2), Emamectin benzoate (2)
	Schnittlauch	2	1	Spinosad (1)

	Thymian	2	1	Emamectin_Benzoate (1)
Salat	Endivien	21	3	Dithiocarbamate (2), Lambda-Cyhalothrin (1)
	Frissee	11	1	Dithiocarbamate (1)
	Häuptel	32	5	Boscalid (1), Spirotetramat (1), Cyprodinil (1), Propamocarb (2), Dimethomorph (1)
	Salatherzen	9	1	Dithiocarbamate (1)
	Rucola	26	5	Boscalid (2), Acetamiprid (2), Mandipropamid (1), Deltamethrin (1), Metaflumizon (1)
	Spezialsalate	40	7	Acetamiprid (1), Deltamethrin (1), Dimethomorph (3), Dithiocarbamate (1), Pyraclostrobin (2), Spinosad (2)
	Vogersalat	20	6	Boscalid (2), Dithiocarbamate (1), Fluopyram (1), Lambda-Cyhalothrin (1), Cypermethrin (3)
	Babyspinat	19	2	Acetamiprid (1), Spinosad (1)
Spinat	Spinat	2	1	Difenoconazol (1)
Fruchtgemüse	Gurken	28	4	Dithiocarbamate (2)
	Melonen, Zucker-	22	1	Dithiocarbamate (1)
	Zucchini	15	1	Dithiocarbamate (1)
Hülsengemüse	Erbsen, Zucker-	18	4	Dithiocarbamate (4)
	Fisolen	16	1	Cypermethrin (1)
Kohlgemüse	Brokkoli	5	1	Lambda-Cyhalothrin (1)
	Chinakohl	17	1	Dimethoat (1)
	Kohlrabi-Blätter	18	3	Acetamiprid (1), Lambda-Cyhalothrin (3), Indoxacarb (1)
Stängelgemüse	Porree	15	1	Lambda-Cyhalothrin (1)
Wurzelgemüse	Kartoffeln	62	4	Maleinsäurehydrazid (4)
Zwiebelgemüse	Knoblauch	12	1	Maleinsäurehydrazid (1)
	Schalotten	3	1	Maleinsäurehydrazid (1)
	Zwiebel	32	1	Maleinsäurehydrazid (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. Unser 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 zu haben. Deshalb wird im Pestizid-Reduktions-Programm intensiv daran gearbeitet, für die relevantesten EDCs (EDC10) Minimierungsstrategien zu entwickeln.

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



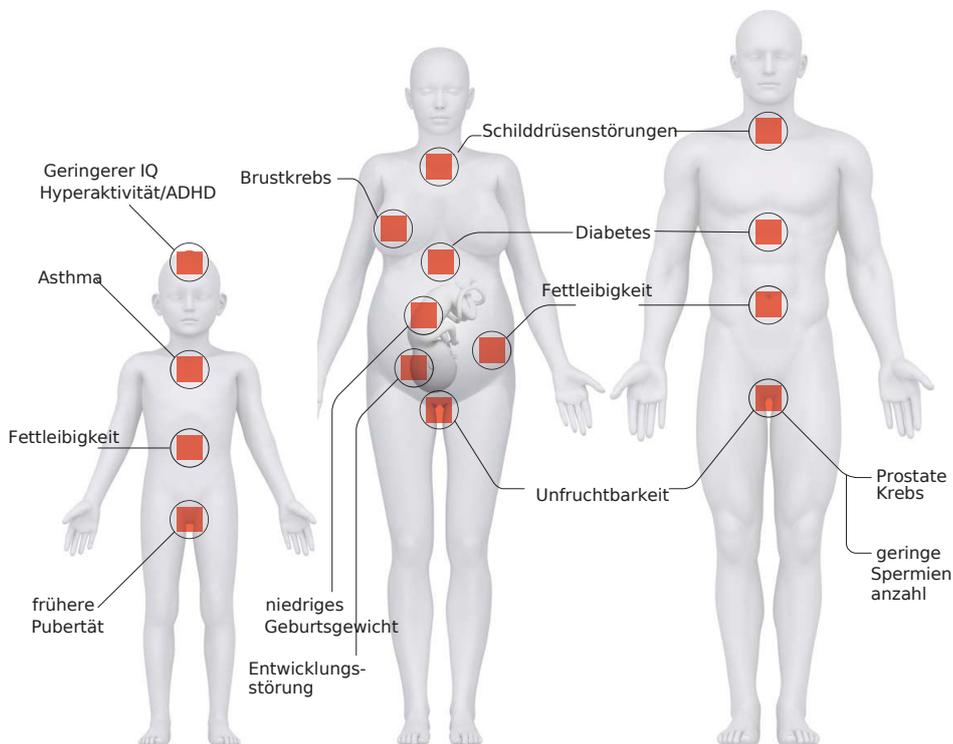
Im Oktober 2015 wurde ein Stufenplan zur Reduktion der Belastung durch hormonell wirksame Pestizide auf frischem Obst und Gemüse im PRP eingeführt.

- 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 (119 EDC-Pestizide). Die Lieferanten werden informiert, wenn sich eines der 10 hormonell schädlichen Pestizide in den Produkten findet.
- Im Jahr 2020 wurden die PRP-Obergrenzen für die EDC10 weiter deutlich reduziert. Bei Überschreitungen muss der Lieferant Spritzpläne und ein Qualitätskonzept zur Vermeidung der Rückstände vorlegen.
- Ab 2022 gelten für 15 hormonell wirksamen Pestizide eine Obergrenze von 0,01 mg/kg.
- Ziel für das Jahr 2024 sind Nullrückstände (<0,01mg/kg) für 25 EDC-Pestizide bei ausgewählten Produkten.

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.

Seit Beginn des EDC-Reduktionprogramms haben die EU-Behörden den 6 Wirkstoffen Chlorpyrifos, alpha-Cypermethrin, Dimethoat, Iprodion, Mancozeb und Thiacloprid die Zulassung entzogen bzw. nicht mehr verlängert. Das zeigt, dass GLOBAL2000 die richtige Auswahl getroffen hat. Da diese Wirkstoffe außerhalb der EU noch immer eingesetzt werden bzw. über Notfallzulassungen auch in der EU eingesetzt werden können, bleiben wir dran.

### Wo schädigen Hormonell wirksame Chemikalien im menschlichen Körper?

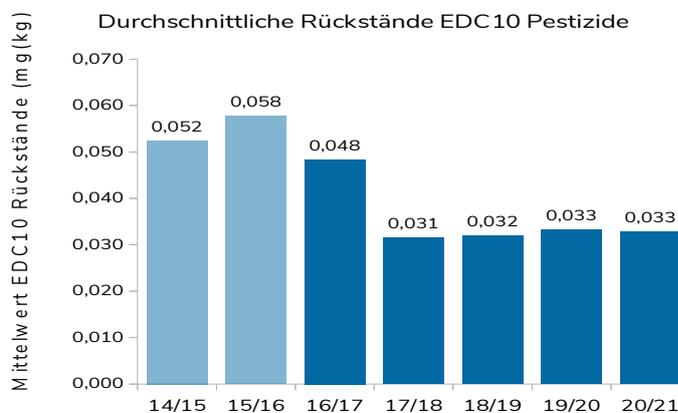


Infografik zu Einflüssen von EDCs in Körper eines Kindes und Erwachsenen nach HEAL

Quelle: TEDX (The Endocrine Disruption Exchange)

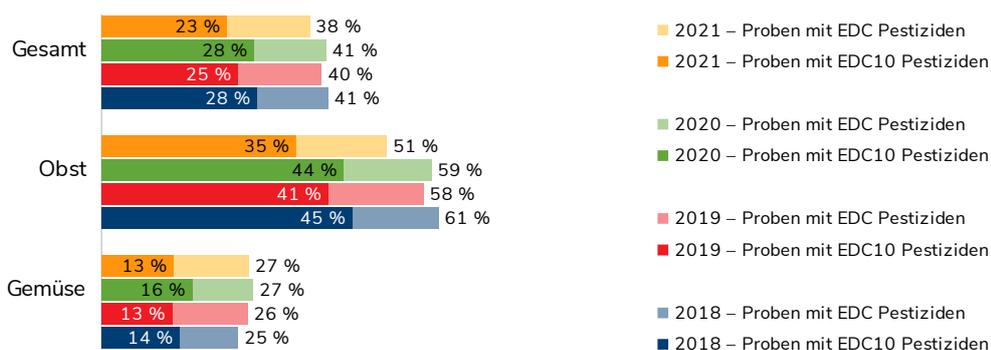
## Ergebnisse hormonell wirksame Pestizide 2021

**Reduktion 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 % verringert werden (Abb. 14).



**Abbildung 14.** Entwicklung der mittleren Rückstände (mg/kg) von Top 10 EDCs. transparente Balken: 2 Jahre vor Halbierung der PRP-Obergrenzen für EDC-Wirkstoffe. 2020 wurden die PRP-Obergrenzen nochmals deutlich gesenkt.

**Häufig Nachweise von Pestiziden mit hormoneller Wirkung** **37,6 % der Proben** waren mit hormonell wirksamen Pestiziden belastet und 22,6 % der Proben waren mit zumindest einem der EDC10 Pestizide (s.o.) belastet (Abb. 15). Bei **Obst** sind **51,5 %** der Proben mit EDCs belastet, bei **Gemüse** sind es **26,6 %** der Proben. Ähnlich ist das Verhältnis bei den Top 10 EDCs, die in 35,1 % der Obstproben und in 13,0 % der Gemüseproben nachgewiesen wurden (Abb. 15). Seit 2018 hat sich die Anzahl an Proben mit EDCs und EDC10 Wirkstoffen deutlich reduziert, vor allem bei Obst (Abb. 15).



**Abbildung 15.** Anzahl endokrin wirksamer Pestizide (EDC) und EDC10 in den Jahren 2018 bis 2021.

Viele Obst- und Gemüseprodukte enthielten aber nicht nur ein hormonell wirksames Pestizid, sondern waren oft mit mehreren dieser Pestizide belastet (11,3 % der Proben, bzw. 5,0 % der Gemüseproben und 19,4 % der Obstproben). In Mandarinen aus Südafrika und Passionsfrüchte aus Kolumbien wurde die maximale Anzahl von 5 verschiedenen hormonell wirksamen Pestizide gefunden.

Am **häufigsten mit hormonell wirksamen Pestiziden belastet** waren Birnen und Mandarinen (85-95 % der Proben), Zuckrerbsen, Äpfel, Orangen (75-85 %), Gurken, Ribisel, Pfirsiche, Bananen und Grapefruits (60-75 %) (Tab. 8).

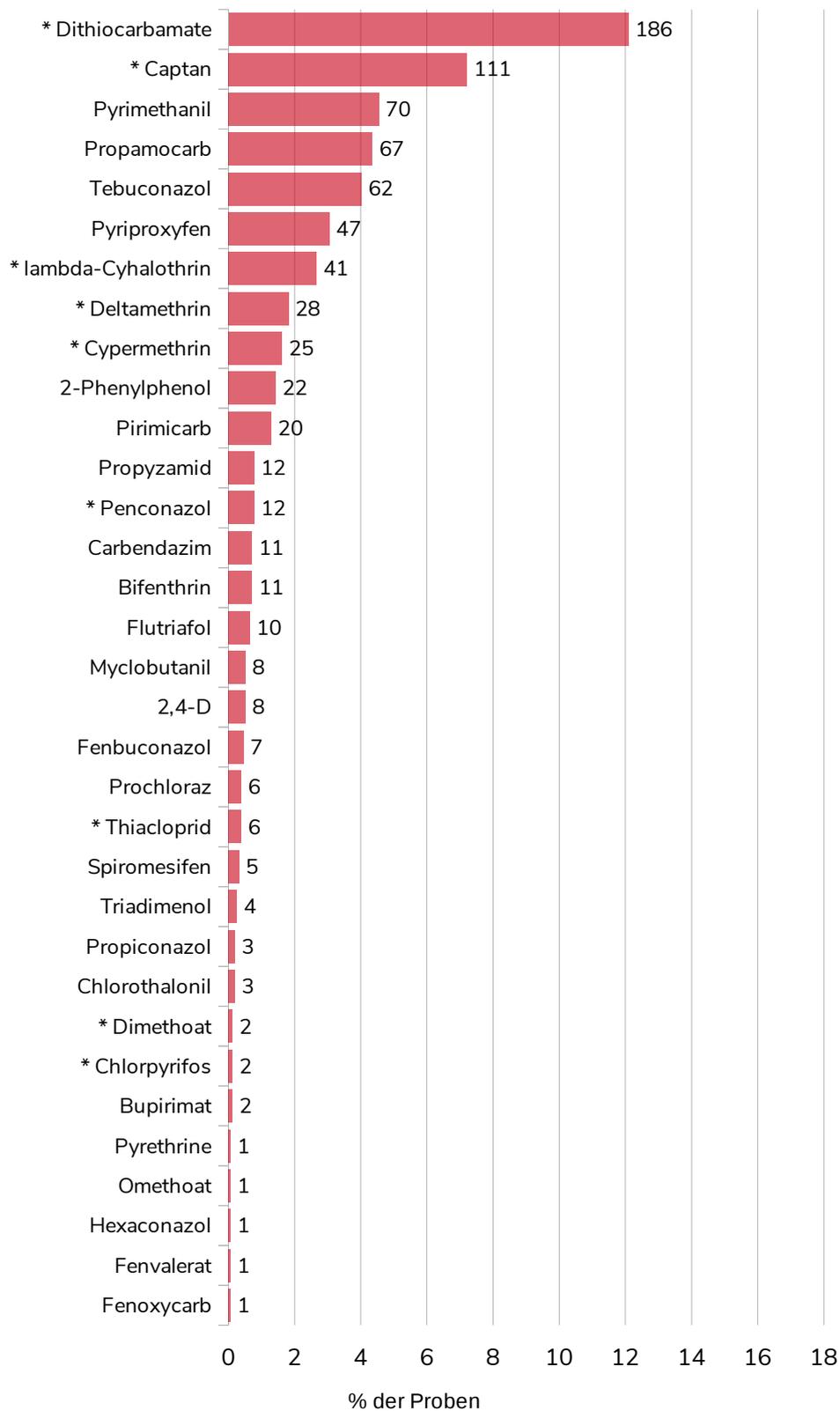
**Tabelle 8.** TOP 15 Obst- und Gemüseprodukte, die mit EDC-Pestiziden belastet sind im Jahr 2021

	Gemüse	% der Proben mit EDC	Obst	% der Proben mit EDC
1	Zuckrerbsen	83,3 %	Birnen	91,5 %
2	Gurken	75,0 %	Mandarinen	88,0 %
3	Salat, Baby leaf	51,6 %	Äpfel	82,0 %
4	Melonen, Zucker-	45,5 %	Orangen	75,8 %
5	Salat, Frissee	45,5 %	Ribisel	75,0 %
6	Salat, Vogerl-	45,0 %	Pfirsiche	73,1 %
7	Paprika	36,6 %	Bananen	63,6 %
8	Salat, Rucola	34,6 %	Grapefruits	62,5 %
9	Salat, Häuptel	34,4 %	Pflaumen, dunkel	53,8 %
10	Salat, Endivien	33,3 %	Kirschen	46,7 %
11	Porree	33,3 %	Marillen	46,7 %
12	Champignons	25,0 %	Nektarinen	44,4 %
13	Kohlrabi-Blätter	22,2 %	Zitronen	44,4 %
14	Salat, Spezial	21,6 %	Trauben	31,5 %
15	Kohl	20,0 %	Avocado	30,0 %

**26,1 %** (34) der nachgewiesenen Pestizide sind hormonell wirksam. Insgesamt wurden in den 1538 untersuchten Proben 130 verschiedene Pestizide nachgewiesen. In Abbildung 16 sind alle im Jahr 2021 nachgewiesenen hormonell wirksamen Pestizide zu finden (Abb. 16).

Von den 10 **hormonell schädlichen Pestiziden (TOP 10 EDCs)** fanden sich 2021 am häufigsten die Fungizide Dithiocarbamate und Captan sowie das Insektizid Lambda-Cyhalothrin (Tab. 9, Abb. 16).

Die meisten **Nachweise der EDC10** Pestizide gab es bei Obst und hier insbesondere bei Kernobst. Beim Gemüse wurden EDC10 Pestizide weniger häufig nachgewiesen, die meisten Nachweise gab es bei Kräutern, Hülsengemüse und Blattgemüse (Salate) (Tab. 9).



**Abbildung 16.** Nachweishäufigkeit von hormonell wirksamen Pestiziden in den 1538 untersuchten Proben im Jahr 2021 (Obst und Gemüse). Von insgesamt 130 nachgewiesenen Pestiziden sind 34 hormonell wirksam.\* TOP 10 EDCs.

**Tabelle 9.** Nachweise der EDC10 Pestizide nach Produktkategorien im Jahr 2021

Daten	EU-Kategorie															
	Obst						Gemüse									Summe
	Zitrusfrüchte	Kernobst	Steinobst	Trauben	Beerenerobst sonst	Exoten	Wurzelgemüse	Zwiebelgemüse	Kohlgemüse	Blattgemüse	Kräuter	Fruchtgemüse	Hülsengemüse	Stängelgemüse	Pilze	
Probenanzahl 2020 21	113	146	103	108	109	91	118	56	96	248	47	200	33	34	20	1522
Proben mit EDC10	35	116	34	35	12	9	5	2	10	56	20	14	11	4	0	363
	31%	79%	33%	32%	11%	10%	4%	4%	10%	23%	43%	7%	33%	12%	0%	24%
Captan	0	95	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
Chlorpyrifos	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Cypermethrin	2	1	1	1	0	5	3	1	0	3	2	0	2	0	0	21
Deltamethrin	1	3	11	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	1	0	26
Dimethoat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Dithiocarbamate (DTC)	29	56	21	27	4	1	0	0	1	41	8	10	7	0	0	205
Iprodion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lambda-Cyhalothrin	3	0	4	0	2	2	2	1	5	13	3	1	3	4	0	43
Penconazol	0	0	1	8	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	13
Thiadoprid	0	3	0	0	1	1	0	0	3	0	2	1	0	1	0	12
Summe	37	158	41	36	12	9	5	2	10	60	22	14	13	6	0	425

## 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>4</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 Stillen) (Tukhtaev et al. 2012).** Dies stellt ein Risiko für das weitere Wachstum und die Entwicklung des Kindes dar (Tukhtaev et al. 2012).

### 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).**

### 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. Das Risiko, vor allem für Ungeborene und Kinder, ist nicht abzuschätzen. Zudem können die negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die Artenvielfalt erheblich sein. Daher muss der Einsatz dieser Mittel **beendet** werden.

<sup>4</sup> LOAEL = Lowest Observed Adverse Effect Level: Niedrigste Dosis eines verabreichten chemischen Stoffes, bei der im Tierexperiment noch Schädigungen beobachtet wurden

## 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 Rückstandssituation kann sich durch die Verwendung neu zugelassener Wirkstoffe verändern und ist auch saison- und wetterabhängig. Durch die Erfahrung der GLOBAL 2000 Experten und durch die **PRP-Obergrenzen**, die zuverlässig gesundheitlich besonders schädliche Pestizide begrenzen, werden diese Risiken aber gut überwacht und streng kontrolliert.

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. Deshalb ist es wichtig, weiterhin konstant an Verbesserungen zu arbeiten.

Ein Angelpunkt ist die Förderung bewährter **biologischer Alternativen** zum chemischen Pflanzenschutz. Ein Schwerpunkt liegt hier beim Ersatz der hormonell wirksamen Pestizide mit ihrer nicht abschätzbaren Gefahr für die KonsumentInnen, AnwenderInnen und die Umwelt.

Durch die enge **Zusammenarbeit** zwischen Lieferanten, 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 von unserer GLOBAL 2000 PRP-Datenbank auf der Homepage von **BILLA**. Die jährlichen Ergebnisse und Entwicklung finden Sie weiterhin hier im STATUSBERICHT Chemischer Pflanzenschutz.

## AUSBLICK

Die EU-Kommission fordert den Übergang zu einem gesundheits-, klima- und biodiversitätsfreundlichen Lebensmittelsystem. Eines der Ziele der EU-Strategie „vom Hof auf den Tisch“ ist eine **50 %-ige Reduktion** der Menge und des Risikos der eingesetzten Pestizide bis 2030.

Auch wenn die EU nun die Gefährlichkeit einiger Pestizide (z.B. alpha-Cypermethrin, Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Mancozeb, Prochloraz, Thiacloprid) erkannt hat und ihre Zulassungen in der EU nicht verlängert wurden, dürfen weiterhin Produkte mit **verbotenen Pestiziden** importiert werden und die KonsumentInnen belasten. Zudem gefährden diese gesundheits- und umweltschädlichen Pestizide nicht nur die Umwelt sondern insbesondere die ArbeiterInnen in den nicht EU Ländern. Daher besteht dringender Handlungsbedarf bei der Produktion von Obst und Gemüse in Drittländern den Pestizideinsatz zu reduzieren. Zudem gibt es auch in der EU noch genügend Pestizide mit bedenklichen und gesundheitlich schädlichen Eigenschaften, die schon länger verwendet werden oder neu auf den Markt kommen.

Schwerpunkt unserer Arbeit liegt weiterhin bei der Reduktion von **hormonell schädlichen** Pestiziden, den Endokrinen Disruptoren (EDC). Dafür wurden zuletzt im Jänner 2020 strengere Grenzwerte eingeführt und mit 2022 kamen 15 neue Schwerpunktpestizide dazu, die hormonell wirksam sind und als sogenannte Substitutionskandidaten im Fokus der EU-Zulassungsbehörde sind. Diese sind bekanntermaßen schädlich für Umwelt und/oder Mensch, entweder aufgrund ihrer Langlebigkeit in der Umwelt und/oder wegen ihrer Giftigkeit. Wir werden zu deren Reduktion die bewährte Zusammenarbeit in Form von Versuchen, Betriebsbesuchen, Lieferantentreffen und den Austausch mit der Beratung fortführen, damit praxistaugliche Methoden zur EDC-Reduktion in allen Produkten weiter vorangetrieben werden. Die Herausforderungen liegen hier vor allem bei Kern- und Steinobst, Zitrus, Trauben und Salat sowie den Wirkstoffen, Captan, Dithiocarbamaten, Penconazol und Tebuconazol.

**„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 Statusbericht chemischer Pflanzenschutz (Obst und Gemüse)

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

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 2021 von der REWE International AG in Auftrag gegebenen Proben in Form der Belastungswerte und -indizes ausgewertet und mit den Jahren 2009 - 2020 verglichen. Der Schwerpunkt des vorliegenden Berichts liegt allerdings auf den detaillierten Auswertungen der Proben des Jahres 2021 nach Produkt, Sorte und Herkunftsland. Die **PRP-Werte** bilden gemeinsam mit der Akuten Referenzdosis (ARfD)<sup>5</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 in der Auswertung berücksichtigt.

<sup>5</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr (Kap. 7.1.1)

# 2 HINTERGRUND

## 2.1 Datenerhebung und Datenbewertung

Seit 2003 führt GLOBAL 2000 im Rahmen des Pestizidreduktionsprogramms (PRP) bei BILLA und 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 GLOBAL 2000 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** erfolgt sowohl im REWE-Frischdienstlager in Inzersdorf als auch in den Außenlagern Ansfelden, Hallein, Kalsdorf und Stams und wird 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** wurde im Jahr 2021 zum Großteil bei der GBA GmbH und beim Institut Dr. Wagner 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 sechshundert 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 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.

## 2.1 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. 2.3.1 und 7.1.1
- Die eigenen PRP-Obergrenzen (chronische Toxizität), Kap. 2.3.2 und 7.1.2.2
- Die Summenbelastung (Cocktail effekt/Mixture Toxicity, SB), Kap. 2.3.2 und 7.1.2.3
- Die gesetzlichen Höchstwerte (HW), Kap. 2.3.3
- Nachweis von verbotenen Wirkstoffen, Kap. 2.3.4

## 2.2 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. 2.3) in Kraft. Im Rahmen dieses Prozederes werden – je nach Art der Überschreitung – Maßnahmen ergriffen, die von verstärkter Beprobung des Produkts bis hin zu einer Rückholaktion aus dem Lager und den Filialen und einer sofortigen Auslistung des Produkts reichen können.

Generell gilt, dass die für die KonsumentInnen gefährlichste Überschreitung als Maß für das weitere Vorgehen herangezogen wird. Wird in einer Probe z.B. durch einen Wirkstoff eine Überschreitung des ARfD-Werts (Kap. 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. 2.3.1). Es gilt **ARfD > HW > PRP/SB**.

## 2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen

### 2.3.1 ARfD-Überschreitungen

Im Fall einer ARfD-Überschreitung (Kap. 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.

### 2.3.2 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. 2.3.1) berücksichtigt. Das bedeutet, ab einer Auslastung von 200 % der Obergrenze werden im Sinne der KonsumentInnen-sicherheit zwei weitere Proben (Folgeproben) dieses Produkts auf Kosten der verantwortlichen Lieferanten analysiert. Aufgrund der Berechnung der Summenbelastung (Kap. 7.1.2.3) ist jede PRP-Überschreitung automatisch auch eine SB-Überschreitung.

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 Messungenauigkeit von +/- 50 % ausgehen darf, sofern es durch Tests nachgewiesen hat, dass es zumindest mit dieser Genauigkeit quantifizieren kann. Das Unsicherheitsintervall gilt für den Messwert. D.h. eine sichere Überschreitung besteht erst dann, wenn der Messwert minus 50 % (des gemessenen Werts) über der Obergrenze liegt, also erst wenn die Obergrenze mit 200 % ausgelastet ist. (Anm.: Andererseits könnte jedoch schon ab einer Auslastung der Obergrenze von 66,7 % eine Überschreitung bestehen, wenn man zum Messwert 50 % des Werts addiert.)

## 2.3 Das Prozedere bei Überschreitungen

### 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 Werkzeuge. Die Sperre wird nach dieser Frist erst dann aufgehoben, wenn der betroffene Lieferant durch Vorlage von Vorabanalysen glaubhaft belegen kann, dass die Ware wieder die geforderten Pestizidobergrenzen einhält.

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

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.

### **2.3.3 Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte<sup>7</sup>**

Seit September 2009 gilt bei Höchstwertüberschreitungen im PRP folgendes Prozedere: Bei Überschreitung des gesetzlichen Höchstwerts innerhalb der Analysentoleranz (Kap. 2.3.1), das heißt zwischen 100 % und 200 % des Grenzwerts, wird sofort eine Expressanalyse des betroffenen Produktes dieses 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 Werkzeuge gesperrt, die betroffene Ware wird vom REWE-Frischdienstlager nicht mehr ausgeliefert und aus den Filialen zurückgeholt. Die Ware gilt gesetzlich als nicht verkehrsfähig.

---

<sup>7</sup> Seit 1. September 2008 gelten in der gesamten EU harmonisierte gesetzliche Höchstwerte für Pestizidrückstände in Lebensmitteln. Davor gab es in den einzelnen Mitgliedsstaaten teilweise sehr unterschiedliche zulässige Höchstmengen. Die nun europaweit einheitlichen Höchstwerte sind in der Verordnung 396/2005 geregelt (Anhänge II, IIIA und IIIB bzw. in den seither erlassenen Verordnungen). Die aktuell gültigen Höchstwerte sind in einer Datenbank der EU-Kommission unter [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm) zu finden.

## **2.3.4 Verbotene Wirkstoffe**

Bei Nachweis eines verbotenen Wirkstoffs wird das betroffene Produkt sofort für mindestens fünf Werktage gesperrt, die betroffene Ware wird von den REWE-Lagern nicht mehr ausgeliefert und aus den Filialen zurückgeholt. Die verantwortlichen 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 2021**



### 3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021

In Tabelle 10 und Tabelle 11 sind die wichtigsten Werte der Produktgruppen des Warenkorbes der Jahre 2009 bis 2021 dargestellt. Tabelle 10 enthält die Daten, die der Berechnung für die Belizes zugrunde liegen: Anzahl der Proben, mittlere Summenbelastung (SB [%] (MW)) und relative Anteile an PRP- und ARfD-Überschreitungen (% PRP-Ü und % ARfD-Ü). Die Verzehrsmengen der Warenkorbguppen sind in Tabelle 105 und 106 angeführt. Die daraus berechneten Belastungswerte sind in Tabelle 11 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 Jahr 2021 wurden von GLOBAL 2000 1538 Proben im Rahmen des **PestizidReduktionsProgrammes** (PRP) gezogen und bewertet. Diese Proben wurden nach einem **risikoorientierten** Probeplan von GLOBAL 2000 aus den 26 Produktgruppen des Warenkorbs (Kapitel 7.1.6, S.313) gezogen und von unabhängigen, akkreditierten Labors auf Pestizidrückstände untersucht.

Am häufigsten wurden 2021 sonstige Salatarten (213), Äpfel (111), Trauben (108) und Kohlgemüse (98) untersucht (Anzahl der Proben in Klammer). 18 Proben waren Gemüse- bzw. Salatmischungen. Diese konnten keiner Warenkorbguppe zugeordnet werden.

Mit dem Jahr 2020 trat ein weiterer Reduktionsschritt für die 10 wichtigsten Pestizide mit hormoneller Wirkung (EDC) in Kraft. Die **PRP-Obergrenzen** wurden für diese Pestizide deutlich

Top 10 EDC-Wirkstoff	PRP-OG 2019	PRP-OG ab 1.1.2020	% Absenkung
Captan	0,675	0,086	87%
Chlorpyrifos	0,014	0,014	0%
Chlorpyrifos-Zitrus	0,060	0,030	50%
Cypermethrin	0,101	0,030	70%
Deltamethrin	0,068	0,020	70%
Dimethoat	0,007	0,007	0%
Dithiocarbamate	0,338	0,050	85%
Iprodion	0,270	0,087	68%
Lambda-Cyhalothrin	0,034	0,021	38%
Penconazol	0,203	0,020	90%
Thiacloprid	0,068	0,025	63%

Für Chlorpyrifos und Dimethoat wurden die PRP-Obergrenzen nicht abgesenkt, da diese schon nahe oder unter der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg lag.

„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.“

**abgesenkt**, um etwa 40 bis 90 % der ursprünglichen Werte. Dies macht sich in Folge in der Bewertung der Einzelüberschreitungen und auch in der berechneten Summenbelastung bemerkbar, auch wenn sich die Rückstände (kg/kg) dieser Pestizide, im Vergleich zu den Vorjahren, nicht erhöht haben.

### 3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021

**Tabelle 10.** Übersicht über die Belastungssituation der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2021 (Reihenfolge wie in Kapitel 4)

Warenkorb (Produktgruppen PG) (PG N=26)	Anzahl Proben											SB [%] (MW)											% - PRP-Ü											% - ARID-Ü																																		
	'2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021																
Orangen, Grapefruits	43	38	48	68	71	52	59	51	62	52	49	54	52	299	164	127	139	127	120	133	295	154	131	107	151	105	20,9	7,9	4,2	4,4	5,6	1,9	5,1	15,7	11,3	5,8	4,1	9,3	5,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mandarinen, Clementinen	34	35	39	45	36	35	36	36	34	21	28	20	25	228	147	149	131	117	155	118	221	148	104	123	132	165	17,6	5,7	2,6	0	2,8	5,7	0	19,4	11,8	4,8	7,1	10,0	8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Zitronen, Limetten	16	14	20	22	28	27	35	46	38	31	34	29	29	99	71	114	100	60	44	121	134	113	91	94	69	72	6,3	7,1	10,0	4,5	0	3,7	8,6	15,2	7,9	0	8,8	3,4	6,9	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Äpfel	74	102	142	155	166	144	147	140	152	116	125	106	111	55	47	41	35	36	42	36	47	52	38	42	132	188	0	2,0	0	0,6	1,2	1,4	2,0	3,6	2,6	0	0	7	23	0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Birnen	111	109	89	91	58	62	64	56	56	56	58	48	47	136	133	101	67	82	83	119	193	74	78	99	573	377	7,2	6,4	5,6	4,4	5,2	4,8	9,4	17,9	1,8	5,4	3,4	18,8	29,8	1,8	0,9	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	77	49	50	48	64	61	64	75	81	68	79	68	68	100	66	141	53	57	96	57	91	80	75	64	103	75	10,4	0,0	6,0	2,1	3,1	9,8	1,6	8,0	1,2	2,9	2,5	5,9	4,4	0	0	4,0	0	0	0	0	0	0	1,2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	48	27	36	36	32	34	27	37	43	32	29	35	35	63	66	140	70	45	35	48	122	115	127	174	117	53	6,3	3,7	2,8	11,1	3,1	0	3,7	10,8	4,7	3,1	13,8	11,4	5,7	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Trauben	122	113	92	74	80	76	83	68	80	89	79	84	108	117	81	52	51	86	120	102	83	46	98	67	139	106	6,6	4,4	0	0	6,3	6,6	6,0	4,4	0	4,5	2,5	9,5	12,0	0	0,9	0	0	0	0	3,6	1,5	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Erdbeeren	25	30	30	22	28	29	32	44	35	44	40	36	36	47	40	40	42	46	37	78	60	61	81	76	121	103	0	3,3	0	0	0	0	9,4	4,5	0	6,8	5,0	5,6	13,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sonstiges Beerenobst	37	40	30	35	64	47	58	62	77	75	80	76	67	133	79	53	37	116	42	68	70	76	67	76	67	49	8,1	7,5	3,3	0	10,9	0	5,2	8,1	5,2	6,7	5,0	3,9	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bananen	28	19	20	18	17	13	11	18	20	17	18	16	22	358	43	54	80	35	49	71	96	118	87	49	48	22	28,6	0	0	0	0	0	0	10,0	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sonstige Exotenfrüchte	46	34	44	49	77	57	56	67	75	66	84	64	80	59	43	59	56	22	34	31	50	51	49	20	28	27	2,2	0	4,5	2,0	1,3	0	1,8	4,5	5,3	4,5	2,4	1,6	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	
Kartoffeln	23	26	51	44	78	84	93	90	89	85	86	69	62	125	62	63	105	83	71	54	80	66	85	76	67	41	13,0	11,5	5,9	15,9	15,4	9,5	7,5	14,4	9,0	9,4	10,5	14,5	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	8	18	34	23	32	42	72	58	73	66	90	74	56	9	34	40	2	8	5	35	13	85	12	18	17	10	0	0	5,9	0	0	0	2,8	0	4,1	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Zwiebelgemüse	2	4	42	34	36	50	41	44	63	68	78	55	57	3	0	11	13	17	85	32	42	62	52	48	39	43	0	0	2,4	2,9	2,8	14,0	7,3	13,6	11,1	5,9	3,8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tomaten	67	58	65	55	78	63	62	45	49	40	42	41	47	63	37	39	17	20	107	21	51	126	29	21	55	22	3,0	3,4	1,5	0	1,3	6,3	0	2,2	2,0	2,5	0	2,4	0,0	0	1,7	0	0	0	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Paprika	46	36	63	43	50	35	33	41	51	32	32	27	41	28	30	26	20	15	12	19	20	30	12	17	28	40	2,2	2,8	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melonen	11	9	12	13	18	25	15	22	26	20	29	16	36	51	32	12	5	9	43	7	35	12	12	12	17	21	0	0	0	0	0	4,0	0	4,5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	
Sonstiges Fruchtgemüse	11	8	22	22	48	50	43	66	66	51	66	76	77	2	26	6	5	22	28	62	19	23	24	34	94	39	0	0	0	0	0	2,0	2,3	1,5	1,5	0	1,5	5,3	3,9	0	0	0	0	0	2,0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kohlgemüse	9	20	46	48	50	40	71	72	78	92	91	87	98	10	16	8	14	10	1	6	43	13	49	97	81	43	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0	4,3	2,2	3,4	5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Häuptelsalat	44	38	53	54	50	47	41	38	38	39	34	37	32	226	144	115	129	197	216	121	96	80	184	112	672	90	18,2	7,9	7,5	11,1	8,0	14,9	9,8	10,5	10,5	10,3	5,9	8,1	12,5	2,3	0	0	0	0	2,1	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sonstige Salatarten	86	86	91	78	107	88	121	119	158	150	222	210	213	100	85	56	92	89	131	99	90	69	205	102	248	358	9,3	9,3	3,3	5,1	11,2	11,4	12,4	6,7	6,3	16,7	11,3	15,7	11,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kräuter und Spinatarten	60	58	47	60	62	49	51	60	69	99	115	115	35	75	223	976	143	382	327	895	355	189	267	294	209	469	6,7	20,7	10,6	5,0	21,0	18,4	25,5	21,7	17,4	21,2	19,1	13,0	42,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hülsengemüse	19	21	17	19	21	21	22	22	26	23	20	28	34	181	303	5	27	936	53	2	9	42	65	52	135	121	15,8	19,0	0	5,3	9,5	4,8	0	0	3,8	8,7	5,0	17,9	14,7	5,3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stängelgemüse	2	17	16	1	1	16	30	27	35	26	44	27	35	0	8	81	0	0	15	36	11	16	11	35	24	24	0	0	6,3	0																																						

### 3.1 Übersicht der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021

**Tabelle 11.** Übersicht über die Belastungswerte der Warenkorbprodukte in den Jahren 2009 bis 2021 (Reihenfolge wie in Kapitel 4)

Warenkorb (Produktgruppen PG)	Anzahl Proben											BW1 (SB x VBmAbs)											BW2 (% - PRP-Ü / PGn)											BW3 (% - ARFD-Ü / PGn)																		
	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021
(PG N=26)																																																				
Orangen, Grapefruits	43	38	48	68	71	52	59	51	62	52	49	54	52	1575	865	670	737	675	635	707	1566	817	696	566	799	555	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,6	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandarinen, Clementinen	34	35	39	45	36	35	36	36	34	21	28	20	25	714	459	467	407	363	479	364	684	458	321	383	410	512	0,7	0,2	0,1	0	0,1	0,2	0	0,7	0,5	0,2	0,3	0,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zitronen, Limetten	16	14	20	22	28	27	35	46	38	31	34	29	29	166	118	191	169	102	74	206	227	193	154	159	118	123	0,2	0,3	0,4	0,2	0	0,1	0,3	0,6	0,3	0	0,3	0,1	0,3	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0
Äpfel	74	102	142	155	166	144	147	140	152	116	125	106	111	625	533	464	398	408	481	412	536	593	436	477	1506	2145	0	0,1	0	0,02	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0	0	0,3	0,9	0	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Birnen	111	109	89	91	58	62	64	56	56	56	58	48	47	274	267	203	133	164	166	239	387	149	156	198	1146	754	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,7	0,1	0,2	0,1	0,7	1,1	0,07	0,03	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0
Pfirsiche, Nektarinen, Marillen	77	49	50	48	64	61	64	75	81	68	79	68	68	371	243	524	196	212	357	210	335	296	278	236	383	276	0,4	0	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0,3	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0	0	0,15	0	0	0	0	0,05	0,06	0	0	0	0
Kirschen, Pflaumen/Zwetschken	48	27	36	36	32	34	27	37	43	32	29	35	35	65	69	146	70	45	35	48	122	115	127	174	117	53	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0	0,1	0,4	0,2	0,1	0,5	0,4	0,2	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trauben	122	113	92	74	80	76	83	68	80	89	79	84	108	388	268	172	170	282	396	337	273	151	322	222	458	350	0,3	0,2	0	0	0,2	0,3	0,2	0,2	0	0,2	0,1	0,4	0,5	0	0,03	0	0	0	0	0,14	0,06	0	0,04	0	0	0
Erdbeeren	25	30	30	22	28	29	32	44	35	44	40	36	36	79	67	67	71	78	63	133	102	104	137	129	206	174	0	0,1	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0,3	0,2	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Beerenobst	37	40	30	35	64	47	58	62	77	75	80	76	67	35	21	14	11	35	13	21	21	23	20	23	20	15	0,3	0,2	0,1	0	0,4	0	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bananen	28	19	20	18	17	13	11	18	20	17	18	16	22	3882	463	587	860	383	530	767	1039	1279	935	534	518	242	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Exotenfrüchte	46	34	44	49	77	57	56	67	75	66	84	64	80	195	142	196	183	73	113	102	166	170	160	66	94	91	0,1	0	0,2	0,1	0,05	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0
Kartoffeln	23	26	51	44	78	84	93	90	89	85	86	69	62	3133	1548	1569	2631	2091	1776	1364	2001	1666	2135	1909	1686	1019	0,5	0,4	0,2	0,6	0,6	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0,4	0,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	8	18	34	23	32	42	72	58	73	66	90	74	56	85	303	357	19	75	48	311	117	764	112	158	152	87	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zwiebelgemüse	2	4	42	34	36	50	41	44	63	68	78	55	57	22	0	86	105	132	663	250	325	482	405	371	305	334	0	0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomaten	67	58	65	55	78	63	62	45	49	40	42	41	47	546	316	335	145	176	923	180	436	1080	253	177	475	193	0,1	0,1	0,1	0	0,05	0,2	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0,07	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0
Paprika	46	36	63	43	50	35	33	41	51	32	32	27	41	120	132	112	88	63	52	83	86	129	52	73	121	173	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melonen	11	9	12	13	18	25	15	22	26	20	29	16	36	112	70	26	11	19	95	16	78	26	26	26	37	46	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0
Sonstiges Fruchtgemüse	11	8	22	22	48	50	43	66	66	51	66	76	77	16	194	48	39	162	211	468	146	171	181	259	701	292	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0,08	0	0,06	0	0	0	0	0
Kohlgemüse	9	20	46	48	50	40	71	72	78	92	91	87	98	67	114	53	100	74	8	40	306	90	350	690	573	308	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,1	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haupttatsalat	44	38	53	54	50	47	41	38	38	39	34	37	32	542	345	275	311	472	518	290	231	192	441	268	1613	217	0,7	0,3	0,3	0,4	0,3	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5	0,09	0	0	0	0	0,08	0,09	0	0	0	0	0	0
Sonstige Salatarten	86	86	91	78	107	88	121	119	158	150	222	210	213	499	425	277	462	446	657	496	450	343	1027	509	1240	1792	0,4	0,4	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	0,6	0,4	0,6	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0	0
Kräuter und Spinatarten	60	58	47	60	62	49	51	60	69	99	115	115	35	20	58	256	43	115	98	269	106	57	80	88	63	141	0,3	0,8	0,4	0,2	0,8	0,7	1,0	0,8	0,7	0,8	0,7	0,5	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hülsengemüse	19	21	17	19	21	21	22	22	26	23	20	28	34	71	119	2	11	374	21	1	4	17	26	21	54	48	0,6	0,7	0	0,2	0,4	0,2	0	0	0,1	0,3	0,2	0,7	0,6	0,20	0	0	0	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0
Stängelgemüse	2	17	16	1	1	16	30	27	35	26	44	27	35	0	9	92	0	0	16	40	12	18	13	39	26	27	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilze	7	5	14	13	17	17	22	20	29	24	19	35	17	29	0	71	10	27	82	15	23	49	35	16	23	14	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	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1056	1014	1213	1170	1369	1264	1389	1424	1603	1482	1671	1533	1520	13629	7149	7260	7379	7046	8512	7368	9778	9430	8881	7769	12843	9979	6,9	4,6	3,8	2,9	4,4	4,8	4,8	7,5	5,2	5,1	4,5	6,4	8,5	0,4	0,3	0,3	0,0	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0

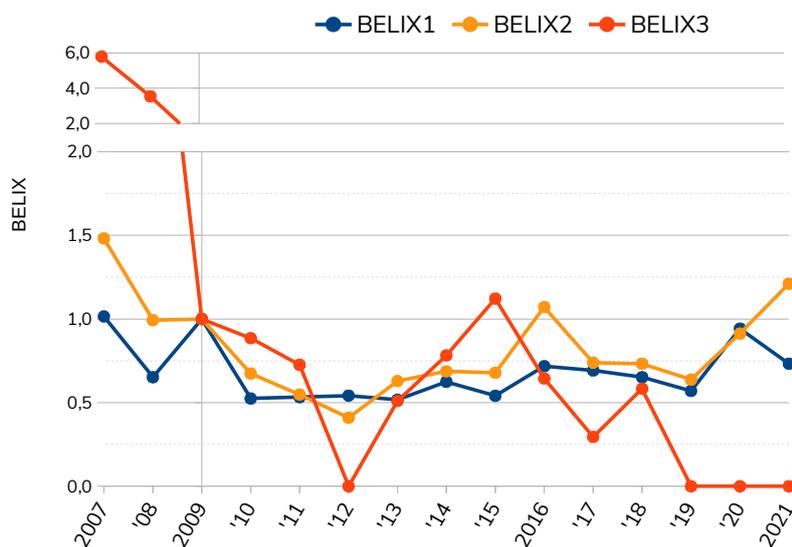
oranjer Seitenbalken = Obst, grüner Seitenbalken= GEMÜSE  
rot hervorgehoben die Top 5 in den Einzeljahren

### 3.2 Belastungsindizes 2009 bis 2021

Für den leichteren Vergleich der Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021 wurden diese in Belastungsindizes (Tab. 13) umgerechnet<sup>8</sup>.

Aufgrund der Senkung der PRP-Obergrenzen für 10 häufige hormonelle Pestizide (EDC10), im Rahmen des Reduktionsplans für hormonelle Wirkstoffe, gab es seit 2020 einen Anstieg von BELIX 1 und BELIX 2, die Werte für die chronische Belastung. Gegenüber dem Vorjahr sank BELIX 1 von 0,94 auf 0,73 und BELIX 2 stieg von 0,91 auf 1,21. BELIX 1 liegt damit unter dem Niveau des Referenzjahres 2009, mit den damals gültigen, noch höheren, Grenzwerten. 2021, 2020 und 2019 gab es bei keiner Produktgruppe des Warenkorbs eine Überschreitung der Werte für eine akute Gesundheitsgefährdung, daher war der entsprechende BELIX 3 null (Tab. 13, Abb. 17).

Hauptverantwortlich für den Rückgang von BELIX 1 waren die gesunkenen Belastungen bei Häuptelsalat, Kartoffeln, Birnen und sonstiges Fruchtgemüse (ohne Tomaten und Paprika). Für den Anstieg des BELIX 2 konnten die Nachweise und Überschreitungen durch die beiden EDC10 Pestizide Dithiocarbamate und Captan, bei den Warenkorbprodukten Äpfel, Birnen und Kräuter als die Hauptursache ausgemacht werden.



**Abbildung 17. Belastungsindizes der Jahre 2007 bis 2021.**

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. 2009 wurde die Summenbelastung eingeführt, 2016 Halbierung der PRP-Obergrenzen für hormonell wirksame Pestizide, 2020 weitere Absenkung der PRP-Obergrenzen von 10 hormonell wirksame Pestizide

<sup>8</sup> Die Belastungsindizes stellen die Relation der Belastungswerte eines Jahres zum jeweiligen BW des Jahres 2009 dar. Seit dem Statusbericht 6 wurde 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.

**Tabelle 12.** Belastungswerte der Jahre 2009 bis 2021

Jahr	Belastungswerte		
	BW <sub>1</sub>	BW <sub>2</sub>	BW <sub>3</sub>
2009	13629	7,0	0,4
2010	7149	4,7	0,3
2011	7260	3,8	0,3
2012	7379	2,9	0,0
2013	7046	4,4	0,2
2014	8512	4,8	0,3
2015	7368	4,8	0,4
2016	9778	7,5	0,2
2017	9430	5,2	0,1
2018	8881	5,1	0,2
2019	7769	4,5	0,0
2020	12843	6,4	0,0
2021	9979	8,5	0,0

**Tabelle 13.** Belastungsindizes der Jahre 2009 bis 2021

Jahr	Belastungsindizes		
	BELIX <sub>1</sub>	BELIX <sub>2</sub>	BELIX <sub>3</sub>
2009	1,00	1,00	1,00
2010	0,52	0,67	0,89
2011	0,53	0,55	0,73
2012	0,54	0,41	0,00
2013	0,52	0,63	0,51
2014	0,62	0,69	0,78
2015	0,54	0,68	1,12
2016	0,72	1,07	0,64
2017	0,69	0,74	0,29
2018	0,65	0,73	0,58
2019	0,57	0,64	0,00
2020	0,94	0,91	0,00
2021	0,73	1,21	0,00

### 3.3 Ergebnisse Belastungswerte

#### 3.3.1 BW1 (mittlere Summenbelastung bezogen auf den Jahresverbrauch)

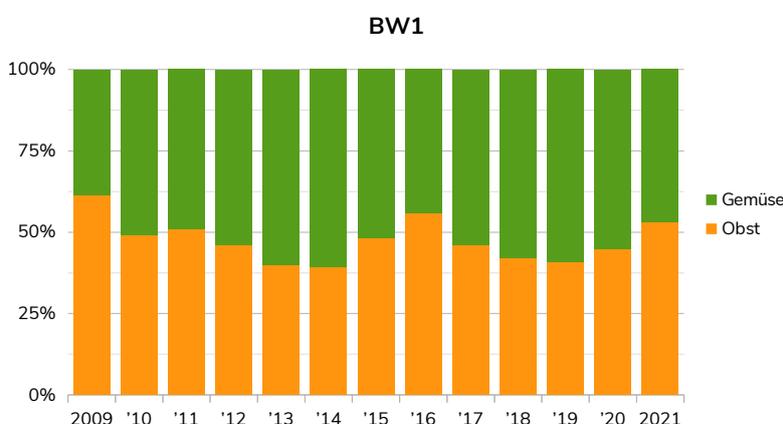
Der **Belastungswert 1** ( $BW_1$ ) dient zur Bewertung der **chronischen Toxizität**. Er beinhaltet die durchschnittliche Summenbelastung (SB) von Pestizidrückständen im Untersuchungsjahr (Tab. 11) und den durchschnittlichen Jahresverbrauch der Produktgruppen pro Person (Tab. 105).

Der  $BW_1$  des gesamten Warenkorbes 2020 betrug 9979. Er lag damit deutlich unter dem Vorjahreswert (12843) (Tab. 11, Tab. 12).

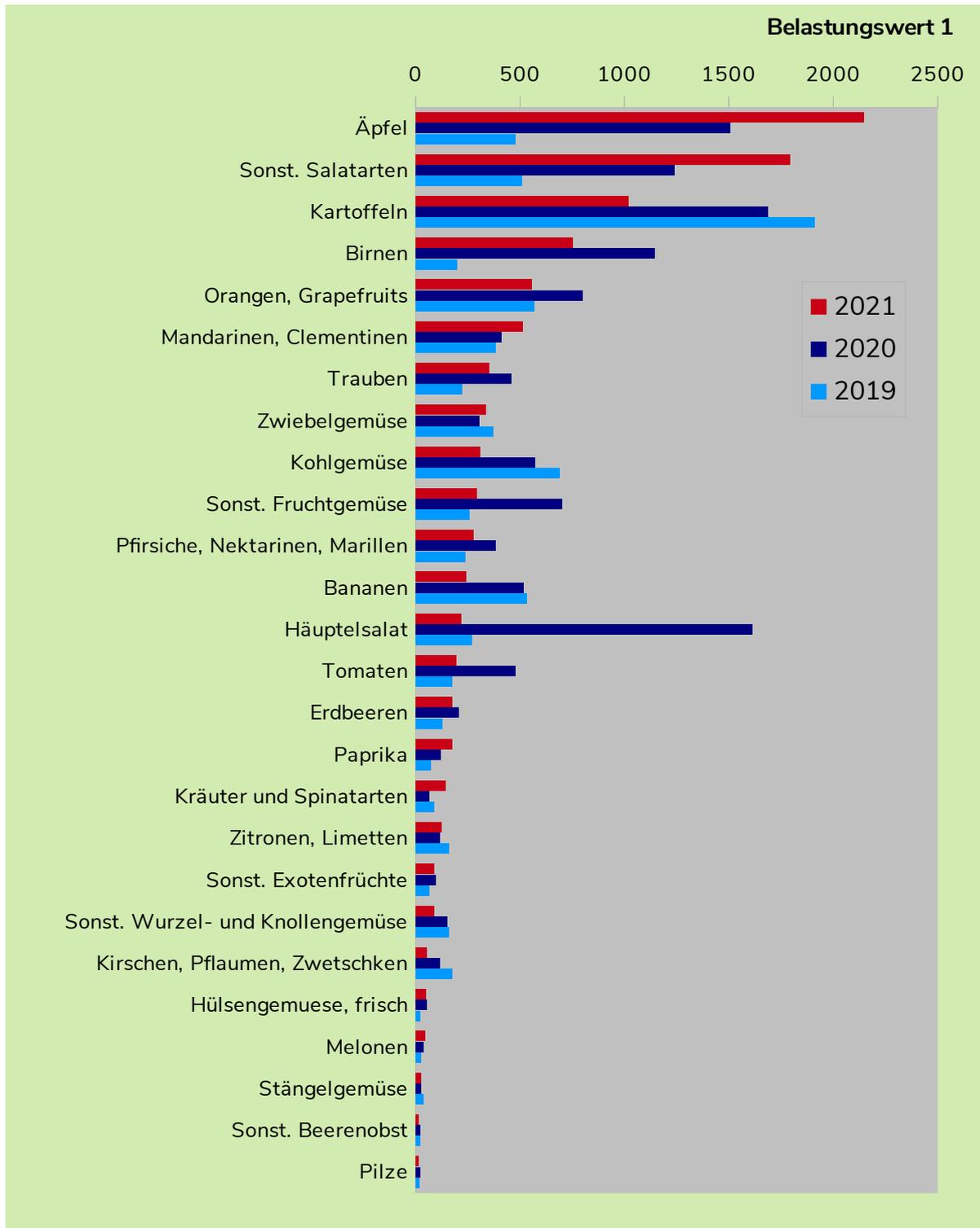
Den größten Anteil am **Rückgang** des  $BW_1$  hatten Häuptelsalat, Kartoffeln, sonstiges Fruchtgemüse und Birnen. Insgesamt zeigte sich bei 17 der 26 Produktgruppen ein Rückgang des  $BW_1$  (Tab. 11, Abb. 19).

Einen **Anstieg** gab es bei 9 Produktgruppen. Den höchsten Anstieg gab es bei Äpfeln und bei sonstige Salatarten (Abb. 19, Tab. 11). Dies war auf die EDC10 Wirkstoffe Captan und Dithiocarbamate zurückzuführen. Äpfel hatten in den Jahren 2009 bis 2019 eine geringe mittlere Summenbelastung (36-55 %). Durch die Absenkung der PRP-Obergrenze für das Fungizid Captan auf 0,09 mg/kg (entspricht 1 % des gesetzlichen Höchstwertes für Äpfel) stieg die berechnete durchschnittliche Summenbelastung auf 188 % (2020: 132 %) (Tab. 10).

Den größten **Anteil am  $BW_1$**  hatten Äpfel, Sonstige Salatarten, Kartoffeln und Birnen. Insgesamt hatte Obst einen Anteil von 45 % am  $BW_1$  und Gemüse einen von 47 %. Im Vergleich zu den Vorjahren ist der Anteil von Obst am  $BW_1$  leicht angestiegen (Abb. 18).



**Abbildung 18.** Belastungswert 1, Anteil von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2021



**Abbildung 19.** Belastungswerte 1 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2019, 2020 und 2021. Produktgruppen absteigend sortiert nach  $BW_1$  2021.

### 3.3.2 BW2 (% 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 2021 betrug der BW<sub>2</sub> gerechnet über alle untersuchten Produkte 6,4. Dies entspricht 137 Proben mit Überschreitungen der Grenzwerte für die chronische Toxizität, verursacht durch zumindest einen Wirkstoff. Der BW<sub>2</sub> war 2021 deutlich höher wie in den Vorjahren (Tab. 11, Tab. 12). Die war auf vor allem auf Überschreitungen durch die EDC10 Wirkstoffe Captan und Dithiocarbamate zurückzuführen.

Insgesamt gab es bei 12 Produktgruppen einen Anstieg des BW<sub>2</sub>, bei 10 Produktgruppen eine Reduktion und 6 Produktgruppen hatten einen gleich hohen BW<sub>2</sub> wie im Vorjahr 2020.

Den größten Anteil am BW<sub>2</sub> hatten Kräuter und Spinatarten mit 19,4 %, sowie Birnen und Äpfel mit einem Anteil von 13,5 % bzw. 10,2 % am BW<sub>2</sub>. Im Vergleich zum Vorjahr gab es bei diesen Gruppen, sowie bei Erdbeeren, auch die höchsten Anstiege der Belastungswerte. Die stärksten Rückgänge gab es bei den Warenkorbgruppen Kartoffeln, Kirschen/Pflaumen/Zwetschken und Sonstige Salatarten (Tab. 11).

Im Jahr 2021 trug Obst mit 51 % und Gemüse mit 49 % zum BW<sub>2</sub>. Dies entspricht der Verteilung des Vorjahres (Abb. 20).



**Abbildung 20.** Belastungswert 2, Anteil von Obst und Gemüse in den den Jahren 2009 bis 2021

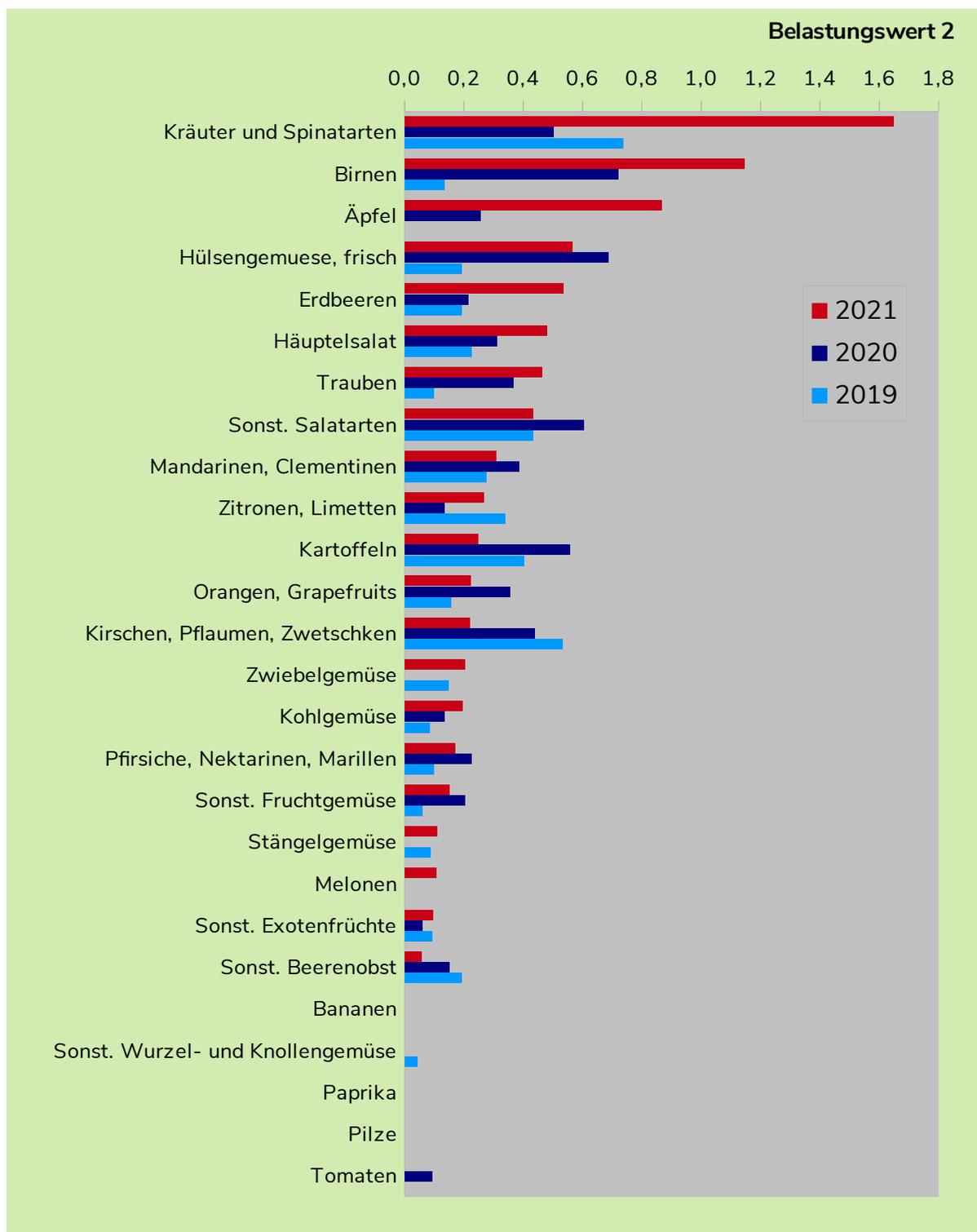
Im Jahr 2021 gab es bei 5 der 26 Produktgruppen **keine PRP-Überschreitungen** und hatten daher einen  $BW_2$  von 0,0, darunter Bananen, Paprika, Pilze, Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse und Tomaten (Tab. 11, Abb. 21).

Eine **Reduktion** des  $BW_2$  gab es bei den 10 Produktgruppen Hülsengemüse, Kartoffeln, Kirschen/Pflaumen/Zwetschken, Mandarinen/Clementinen, Orangen/Grapefruits, Pfirsiche/Nektarinen, Sonstige Salatarten, Sonstiges Beerenobst, Sonstiges Fruchtgemüse und Tomaten (Tab. 11, Abb. 21).

Einen **gleich hohen**  $BW_2$  wie im Vorjahr hatten Bananen, Paprika, Pilze, Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse (Tab. 11, Abb. 21).

Einen **Anstieg** des  $BW_2$  gab es bei den 12 Produktgruppen Äpfel, Birnen, Erdbeeren, Häuptelsalat, Kohlgemüse, Kräuter und Spinatarten, Melonen, Stängelgemüse, sonstige Exotenfrüchte, Trauben, Zitronen/Limetten, und Zwiebelgemüse, (Tab. 11, Abb. 21).

### 3.3 Ergebnisse Belastungswerte



**Abbildung 21.** Belastungswert 2 der Produktgruppen des Warenkorbes in den Jahren 2019, 2020 und 2021. Sortiert absteigend nach den Produktgruppen mit dem größten  $BW_2$  2021.

### 3.3.3 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 wie im Vorjahr bei keiner Probe überschritten. Der BW<sub>3</sub> für gesamten Warenkorb betrug somit 0,0.

Im Zeitraum 2009 bis 2021 gab es bei 16 Kulturen 33 ARfD-Überschreitungen (insgesamt 17.708 Proben), darunter am häufigsten bei Trauben (6) und Birnen (4). In den Jahren 2010, 2015 und 2018 gab es die meisten ARfD-Überschreitungen (Abb. 22, Tab. 11).

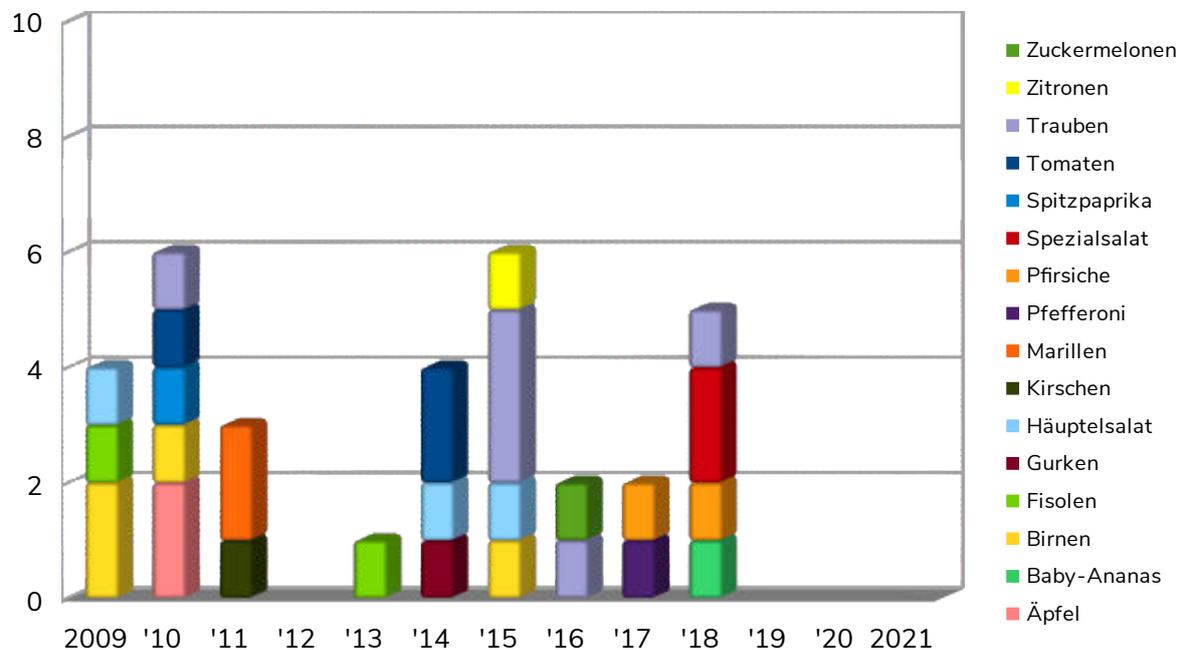


Abbildung 22. Produkte mit ARfD-Überschreitungen in den Jahren 2009 bis 2021.

# 4 ERGEBNISSE der Produkte des Jahres 2021

- |     |               |      |                                 |
|-----|---------------|------|---------------------------------|
| 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                           |

**Vorbemerkung:** Mit dem Jahr 2020 trat ein weiterer Reduktionsschritt für die 10 wichtigsten Pestizide mit hormoneller Wirkung (EDC) in Kraft. Die PRP-Obergrenzen wurden für diese Pestizide deutlich abgesenkt, um etwa 40 bis 90 % der Vorjahreswerte. Dies macht sich in Folge in der Bewertung der Einzelüberschreitungen und in der berechneten Summenbelastung bemerkbar, auch wenn sich die Rückstände dieser Pestizide, im Vergleich zum Vorjahr, nicht erhöht haben.

## 4.1 Zitrusfrüchte

Im Jahr 2021 wurden 106 Proben der Produktkategorie Zitrusfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht. Darunter waren Orangen (33), Mandarinen (25), Zitronen (18), Grapefruits (16), Limetten (11), Blutorange (2) und Pomelos (1). Die Proben kamen zum überwiegenden Teil aus Spanien (57) und Südafrika (19) (Tab. 14, Abb. 27).

**Tabelle 14.** Anzahl und Herkunft Zitrusfrüchte 2021

Produkt	Gesamt	Brasilien	China	Griechenland	Italien	Mexiko	Simbabwe	Spanien	Südafrika	Uruguay	Vietnam	Zypern
<b>Gesamt</b>	<b>106</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>57</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Grapefruits	16							5	5			6
Limetten	11	3				4					4	
Mandarinen	25				2			16	5	2		
Orangen	33			3			1	21	5	1		2
Orangen, Blut-	2				1			1				
Pomelos	1		1									
Zitronen	18							14	4			

### Überschreitungen

Bei den 106 untersuchten Zitrusfrüchten wurden 16 **SB-Überschreitungen** (16 %) festgestellt, davon 7 durch **PRP-Überschreitungen** (7 %). Gegenüber dem Vorjahr 2020 war ein Rückgang festzustellen (SB-Ü: 21 (20%), PRP-Ü 8 (8%). Auch 2021 gab keine **HW-Überschreitung** und wie in den Vorjahren keine **ARfD-Überschreitung** (Tab. 15).

11 Proben führten zu PRP-Beanstandungen (> 300 % Summenbelastung, bzw. > 200 % PRP-Obergrenze) (2020: 11 Proben, 2019: 7, 2018: 9, 2017: 22) (Abb. 27).

Von den Zitrusprodukten hatten 2021 Mandarinen und Zitronen die meisten SB-Überschreitungen (24 % bzw. 22 %). In den Vorjahren kam es vor allem bei Grapefruits zu SB-Überschreitungen. Bei Blutorange und Limetten und bei der Probe Pomelos kam es zu keinen Überschreitungen. (Tab. 18, Abb. 25).

**SB-Überschreitungen** wurden bei 6 Proben Mandarinen (4 Spanien, 2 Südafrika), 5 Orangen (4 Spanien, 1 Südafrika), 4 Zitronen (2 Spanien, 2 Südafrika) und 2 Grapefruits (1 Südafrika, 1 Zypern), festgestellt (Tab. 16, Abb. 27).

Die **mittlere Summenbelastung** der Zitrusfrüchte betrug 110 % und war damit niedriger als im Vorjahr, trotz der deutlichen Absenkung des PRP-Wertes für Dithiocarbamate (Tab. 18, Abb. 24).

## 4.1 Zitrusfrüchte

Die maximale Summenbelastung betrug 753 % und wurde bei Mandarinen aus Südafrika festgestellt (Tab. 15, Tab. 16).

**Grapefruits** hatten wie 2019 wieder deutlich weniger SB-Überschreitungen als in den Vorjahren. Bei **Orangen** ist ebenfalls ein Rückgang gegenüber dem Vorjahr zu beobachten. Die Werte im Bereich der Jahre 2012 bis 2017 sowie 2009 lagen deutlich höher. Bei **Mandarinen** gab es im Jahr 2021 etwa gleich viele SB-Überschreitungen (24 %) wie 2020 (25 %) und liegt damit die letzten drei Jahre über den Werten der Jahre 2017 und 2018 (18 % bzw. 10 %). Die mittlere Summenbelastung der Mandarinen zeigte ebenfalls einen Anstieg (2018: 104 %, 2019: 123 %, 2020: 132 %, 2021: 165 %) (Tab. 18, Abb. 24, Abb. 25). Höchstwertüberschreitungen waren bei Zitrusfrüchten in den letzten Jahren kein Problem. Seit 2017 gab es nur eine HW-Ü bei Mandarinen (Tab. 18).

### Pestizidrückstände

In 10 (9,4 %) der 106 Proben konnten keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden werden, darunter 7 Limetten, 1 Blutorangen, 1 Grapefruits und 1 Zitronen. In 96 Proben (91 %) wurde zumindest ein Wirkstoff nachgewiesen. In 84 Proben (79 %) kam es zu **Mehrfachbelastungen** mit bis zu maximal 10 Wirkstoffen (Tab. 17), die in Mandarinen aus Südafrika nachgewiesen wurden (Tab. 16). Bei Mandarinen ist der Anteil an Proben mit 4 und mehr als 4 Wirkstoffen im Vergleich zu den Vorjahren gestiegen (Abb. 27).

Die **PRP-Obergrenze** überschritten bei insgesamt 6 Proben die Fungizide **Dithiocarbamate** (5) (3 Orangen, Spanien (2), Südafrika, 1 Mandarinen, Südafrika, 1 Zitronen Spanien) und **Pyrimethanil** (1) (Mandarinen, Spanien) (Abb. 29, Tab. 19).

In den 106 Proben Zitrusfrüchte wurden 35 **verschiedene Pestizide** nachgewiesen (Abb. 29, Tab. 19). Am häufigsten wurden wie in den Vorjahren die Fungizide Imazalil (65 % der Proben), Pyrimethanil (36 %), Thiabendazol (27 %) und Dithiocarbamate (19 %) nachgewiesen sowie die Insektizide Spirotetramat (43 %) und Pyriproxyfen (27 % der Proben) und Acetamiprid (11 % der Proben) (Abb. 29). Durch das Verbot von Chlorpyrifos hat sich der Anteil der Spirotetramatnachweise gegenüber den Vorjahren beinahe verdoppelt (Abb. 33). Bei je 1 Probe Grapefruits aus Zypern (0,01 mg/kg) und bei Orangen aus Spanien (0,009 mg/kg) wurden Spuren von Chlorpyrifos nachgewiesen.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

11 Proben (3 Orangen, 2 Mandarinen, 2 Zitronen, 2 Grapefruits, 1 Limetten, 1 Pomelos) wurden auf **Fosetyl** untersucht. In 8 Proben (2 Orangen, 2 Mandarinen, 2 Zitronen, 1 Grapefruits, 1 Limetten) gab es einen Nachweis von Phosphonsäure/Fosetyl.

### EDC-Belastung

**65 %** der untersuchten Zitrusfrüchteproben (69 von 106) enthielten zumindest ein **endokrin wirksames** Pestizid. Maximal wurden 5 verschiedene EDC-Wirkstoffe gleichzeitig auf einer Probe Mandarinen aus Südafrika gefunden. 37 % der nachgewiesenen Wirkstoffe sind endokrin wirksam (13 der insgesamt 35), darunter die 5 EDC10 Pestizide Chlorpyrifos, Cypermethrin, Deltamethrin Dithiocarbamate und Lambda-Cyhalothrin (Abb. 29). EDC10 Pestizide wurden in 25 % der Zitrusfrüchteproben nachgewiesen (2020: 41 %, 2019: 39 %, 2018: 50 % der Proben), am häufigsten in Orangen (36 % der Proben), Mandarinen (28 %) und Grapefruits (28 %). Dithiocarbamate wurden am häufigsten nachgewiesen (19% bzw 20 mal).

### Chlorpyrifos – ein weiteres Beispiel für „unterschlagnene“ Daten

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.

Nun wurde die **Zulassungen** für **Chlorpyrifos** und **Chlorpyrifos-methyl** in der EU nicht mehr verlängert, ein Einsatz war noch bis 16.April 2020 möglich. Seit 13.11.2020 gilt nun der Höchstwert 0,01 mg/kg für alle Produkte.

Chlorpyrifos wird gegen Insekten eingesetzt und dient bei Zitrusfrüchten vor allem für makellose Schalen. Im Fruchtfleisch waren meist nur geringe Rückstände zu finden. Bei Zitrusfrüchten ist der **Verzicht auf hochgefährliche Insektizide** dringend notwendig und möglich, auch um die Artenvielfalt nicht zu gefährden. Unsere Beobachtung ist leider, dass nach Wegfall eines Pestizids, dieses rasch durch andere Pestizide ersetzt wird.

Mit Hilfe der niedrigen **PRP-Grenzwerte** werden in den gesamten Obst- und Gemüseprodukten die Höhe der Rückstände von gesundheitlich besonders schädlichen Pestiziden auf ein Minimum beschränkt.

### 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, 2-Phenylphenol, sowie Prochloraz und Propiconazol. Diese Schalen sind nicht zum Verzehr geeignet

## 4.1 Zitrusfrüchte

Prochloraz und Propiconazol haben keine EU-Zulassung mehr. Für Propiconazol wurde mit 21.09.2021 der Höchstwert für alle Produkte auf 0,01 mg/kg gesetzt. Für Prochloraz wurde bereits am 4.9.2020 der Höchstwert für Zitrusfrüchte auf die Bestimmungsgrenze gesetzt. Für viele Exoten wie Avocados, Papayas, Granatäpfel, ....gilt weiterhin ein Höchstwert von 7 mg/kg.

**Thiabendazol:** in Tierversuchen wurden Nierenschäden und Blasenkrebs beobachtet. **2-Phenylphenol** wird ebenfalls zur Konservierung von Zitrusfrüchten – Schalen und Einwickelpapier – eingesetzt. Fördert im Tierversuch Blasenkrebs, vor allem in Kombination mit Thiabendazol. Verursacht beim Menschen schon in geringen Mengen Übelkeit und Erbrechen. Allergiker sollten auch den Hautkontakt vermeiden. **Prochloraz** ist hormonell schädlich, reichert sich im Gewebe an, ist reproduktionstoxisch und wahrscheinlich krebserregend.

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.

Für eine weitere Pestizidreduktion bei Zitrusfrüchten sind auch **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?

Damit Zitrusfrüchte orange werden, benötigen sie kalte Nächte oder eine besondere Behandlung. Beim sogenannten „Degreening“-Verfahren mittels Ethylen werden die grünen Schalen der bereits reifen und süßen Zitrusfrüchte „entgrünt“, damit sie gelb/orange werden. Dieses Verfahren der künstlichen „Schalenreifung“ macht die Oberfläche der Zitrusfrüchte jedoch für Pilze anfälliger und es müssen vermehrt Fungizide zur Nacherntebehandlung eingesetzt werden. Reife Zitrusfrüchte mit grüner Schale treten dann auf, wenn im Anbaugebiet bzw. in der Reifezeit das Temperaturgefälle zwischen Tag und Nacht fehlt. In tropischen Ländern werden Orangen daher niemals orange. Die Farbe ist also kein Merkmal für die Reife. 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 Zitrusfrüchte

**Tabelle 15. Statistik Zitrusfrüchte 2021**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			maximale Wirkstoffanzahl		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Zitrusfrüchte</b>	<b>106</b>	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>5,7</b>	<b>17</b>	<b>16,0</b>	<b>110</b>	<b>128</b>	<b>753</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Grapefruits	16	-	-	-	-	-	-	2	12,5	89	69	216	7	4	1
Limetten	11	-	-	-	-	-	-	-	-	10	28	94	2	1	1
Mandarinen	25	-	-	-	-	2	8,0	6	24,0	165	166	753	10	5	2
Orangen	33	-	-	-	-	3	9,1	5	15,2	117	130	551	7	4	2
Orangen, Blut-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	51	72	102	2	1	0
Pomelos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	45	6	2	1
Zitronen	18	-	-	-	-	1	5,6	4	22,2	110	119	353	7	3	1

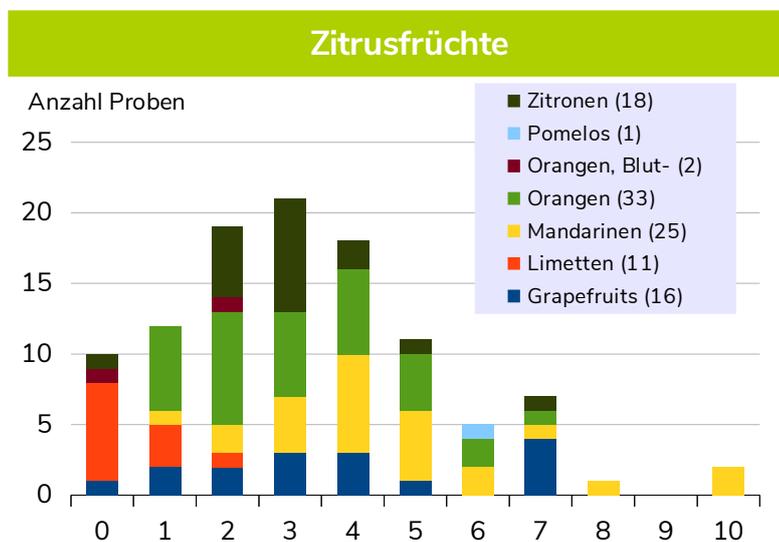
**Tabelle 16. Statistik Zitrusfrüchte Herkunft 2021**

KATEGORIE/ HERKUNFT	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			maximale Wirkstoffanzahl		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Grapefruits</b>															
Spanien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	61	58	131	7	4	1
Südafrika	5	-	-	-	-	-	-	1	20%	81	87	216	7	2	1
Zypern	6	-	-	-	-	-	-	1	17%	119	59	210	7	3	1
<b>Limetten</b>															
Brasilien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Mexiko	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	6	1	1	0
Vietnam	4	-	-	-	-	-	-	-	-	27	45	94	2	1	1
<b>Mandarinen</b>															
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	63	82	121	5	1	0
Spanien	16	-	-	-	-	1	6%	4	25%	114	100	335	8	3	2
Südafrika	5	-	-	-	-	1	20%	2	40%	375	236	753	10	5	1
Uruguay	2	-	-	-	-	-	-	-	-	148	28	168	5	3	1
<b>Orangen</b>															
Griechenland	3	-	-	-	-	-	-	-	-	36	32	65	3	3	1
Simbabwe	1	-	-	-	-	-	-	-	-	178	-	178	5	3	1
Spanien	21	-	-	-	-	2	10%	4	19%	126	145	551	7	4	2
Südafrika	5	-	-	-	-	1	20%	1	20%	137	145	368	6	2	1
Uruguay	1	-	-	-	-	-	-	-	-	96	-	96	3	1	0
Zypern	2	-	-	-	-	-	-	-	-	84	33	107	5	2	1
<b>Orangen, Blut-</b>															
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	102	-	102	2	1	0
<b>Pomelos</b>															
China	1	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	45	6	2	1
<b>Zitronen</b>															
Spanien	14	-	-	-	-	1	7%	2	14%	89	89	301	4	2	1
Südafrika	4	-	-	-	-	-	-	2	50%	184	191	353	7	3	0

**Tabelle 17.** Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte 2021

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

WIRKSTOFF ANZAHL	Zitrusfrüchte		Orangen		Mandarinen		Zitronen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	10	9,4	-	-	-	-	1	5,6
1	12	11,3	6	17,1	1	4,0	-	-
2	19	17,9	8	22,9	2	8,0	5	27,8
3	21	19,8	6	17,1	4	16,0	8	44,4
4	18	17,0	6	17,1	7	28,0	2	11,1
5	11	10,4	4	11,4	5	20,0	1	5,6
6	5	4,7	2	5,7	2	8,0	-	-
7	7	6,6	1	2,9	1	4,0	1	5,6
8	1	0,9	2	5,7	1	4,0	-	-
9	2	1,9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	2	8,0	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

**Abbildung 23.** Wirkstoffanzahl Zitrusfrüchte nach Produkt 2021

## 4.1 Zitrusfrüchte

**Tabelle 18.** Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2021

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
2019	111	0		1	0,9%	7	6,3%	18	16,2%	107 ± 138	981
2020	103	0		0		8	7,8%	21	20,4%	124 ± 194	1338
2021	106	0		0		7	6,6%	17	16,0%	110 ± 128	753
<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
2019	31	0		0		1	3,2%	3	9,7%	85 ± 87	324
2020	30	0		0		1	3,3%	5	16,7%	112 ± 110	483
2021	35	0		0		3	8,6%	5	14,3%	113 ± 127	551
<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
2019	28	0		1	3,6%	2	7,1%	8	28,6%	123 ± 115	474
2020	20	0		0		2	10,0%	5	25,0%	132 ± 141	514
2021	25	0		0		2	8,0%	6	24,0%	165 ± 166	753

Fortsetzung Tabelle 18. Überschreitungen und SB Zitrusfrüchte 2009 bis 2021

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
2019	23	0		0		3	13,0%	4	17,4%	124 ± 155	642
2020	17	0		0		1	5,9%	2	11,8%	110 ± 211	861
2021	18	0		0		2	11,1%	4	22,2%	110 ± 119	353

<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
2019	16	0		0		1	6,3%	2	12,5%	149 ± 222	981
2020	15	0		0		2	13,3%	7	46,7%	201 ± 197	802
2021	16	0		0		0		2	12,5%	89 ± 69	216

<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
2019	2	0		0		0		0		111 ± 54	166
2020	4	0		0		1	25,0%	2	50,0%	110 ± 211	861
2021	1	0		0		0		0		45 ± 0	45

#### 4.1 Zitrusfrüchte

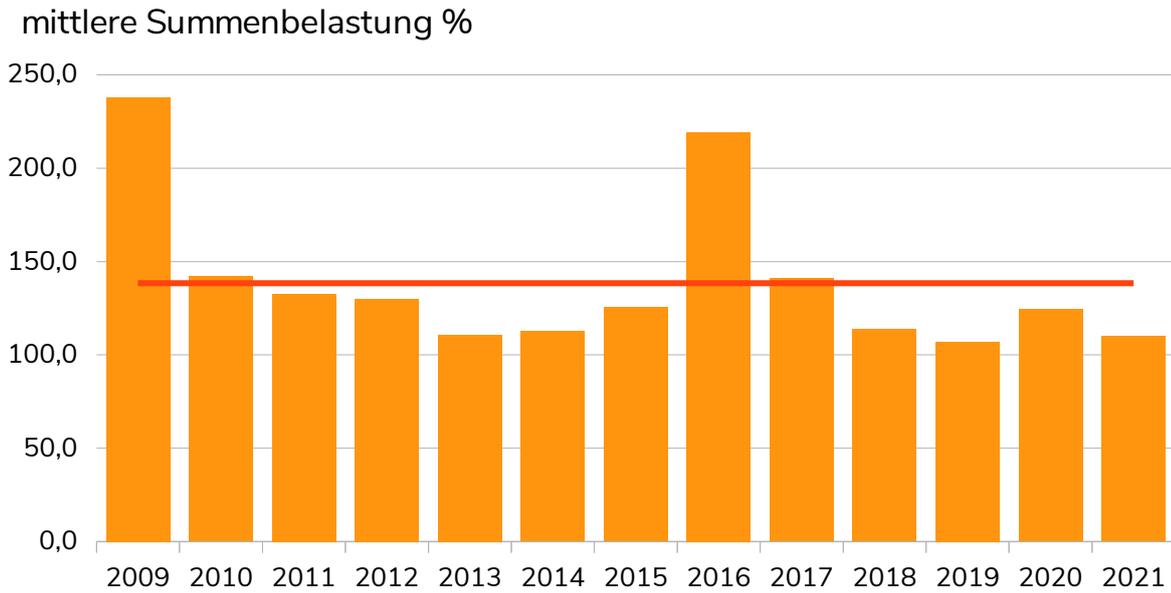


Abbildung 24. Mittlere Summenbelastung Zitrusfrüchte 2009 bis 2021. rote Linie=Mittelwert

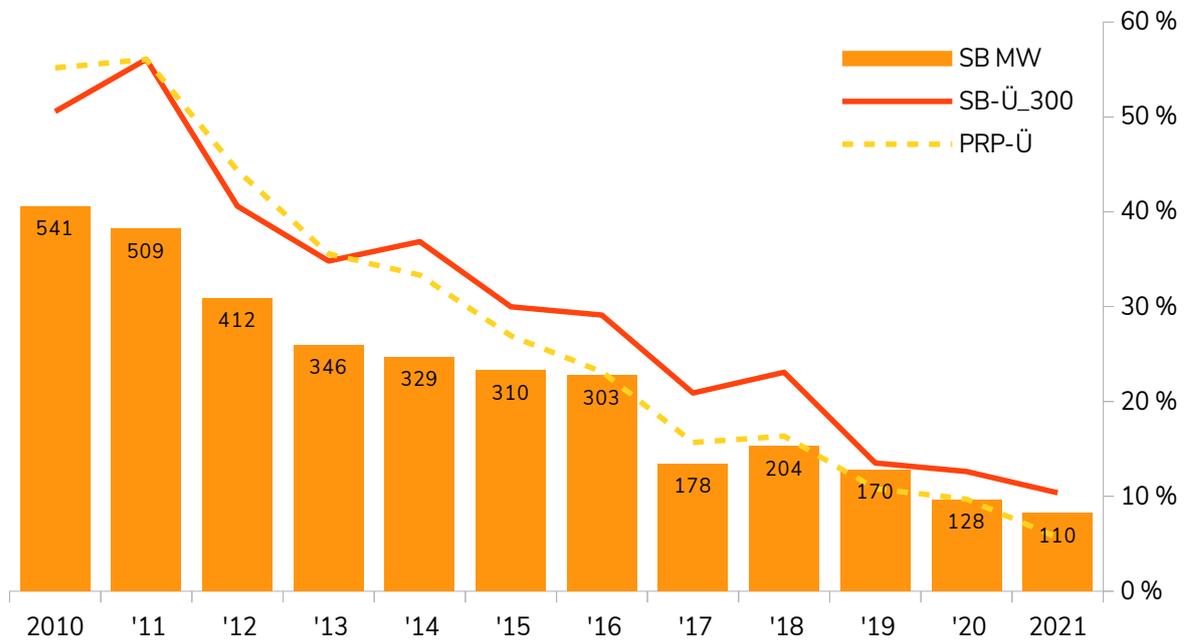


Abbildung 25. Mittlere Summenbelastung und SB/PRP-Überschreitungen Zitrusfrüchte 2009 bis 2021. Berechnung auf Grundlage der gültigen PRP-Obbergrenzen von 2021. rote Linie=Mittelwert



**Abbildung 26.** SB-Überschreitungen (%) bei Zitrusfrüchten, Mandarinen und Orangen 2009 bis 2021

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

## 4.1 Zitrusfrüchte

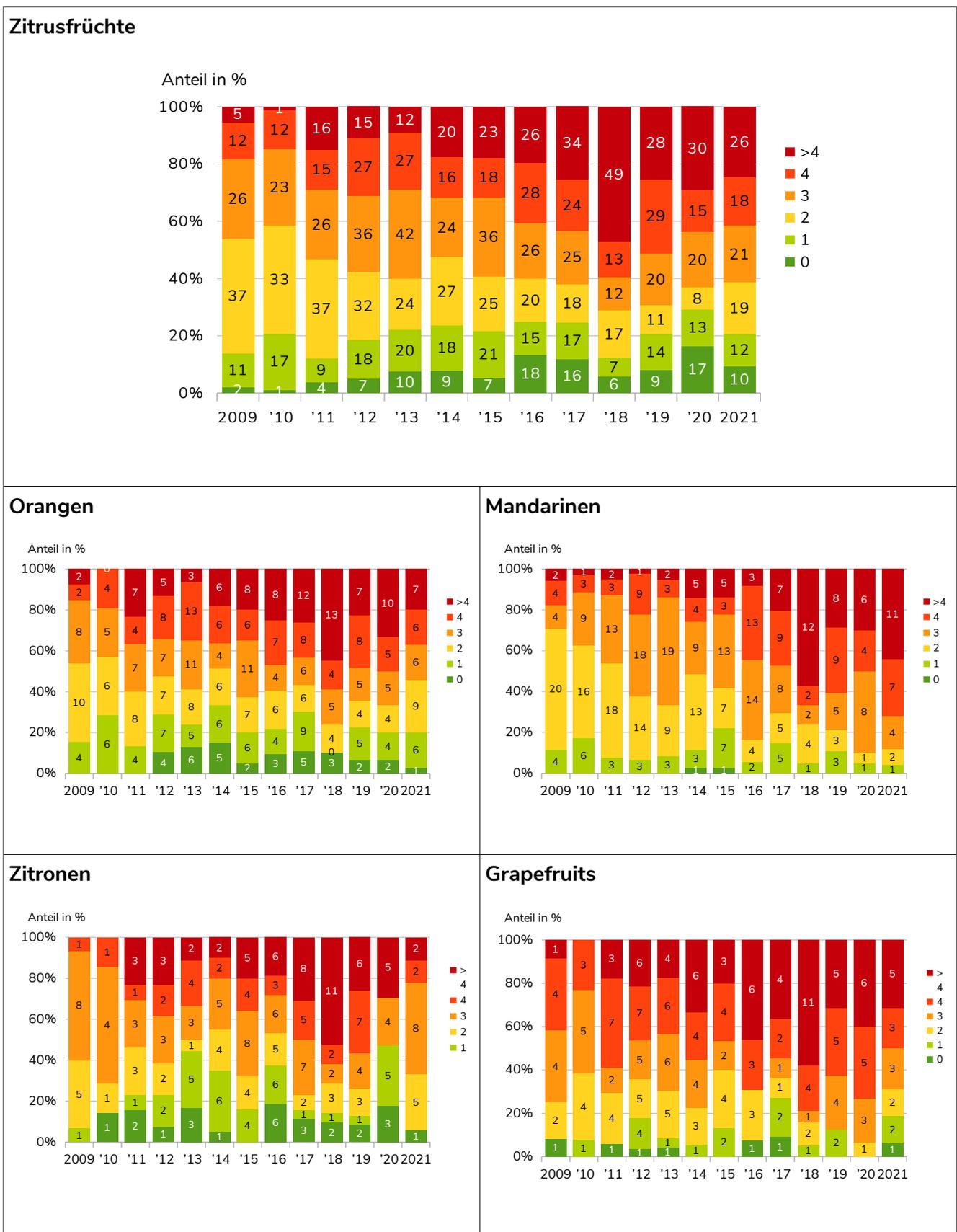


Abbildung 27. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Zitrusfrüchte 2009 bis 2021. In Balken Probenanzahl.

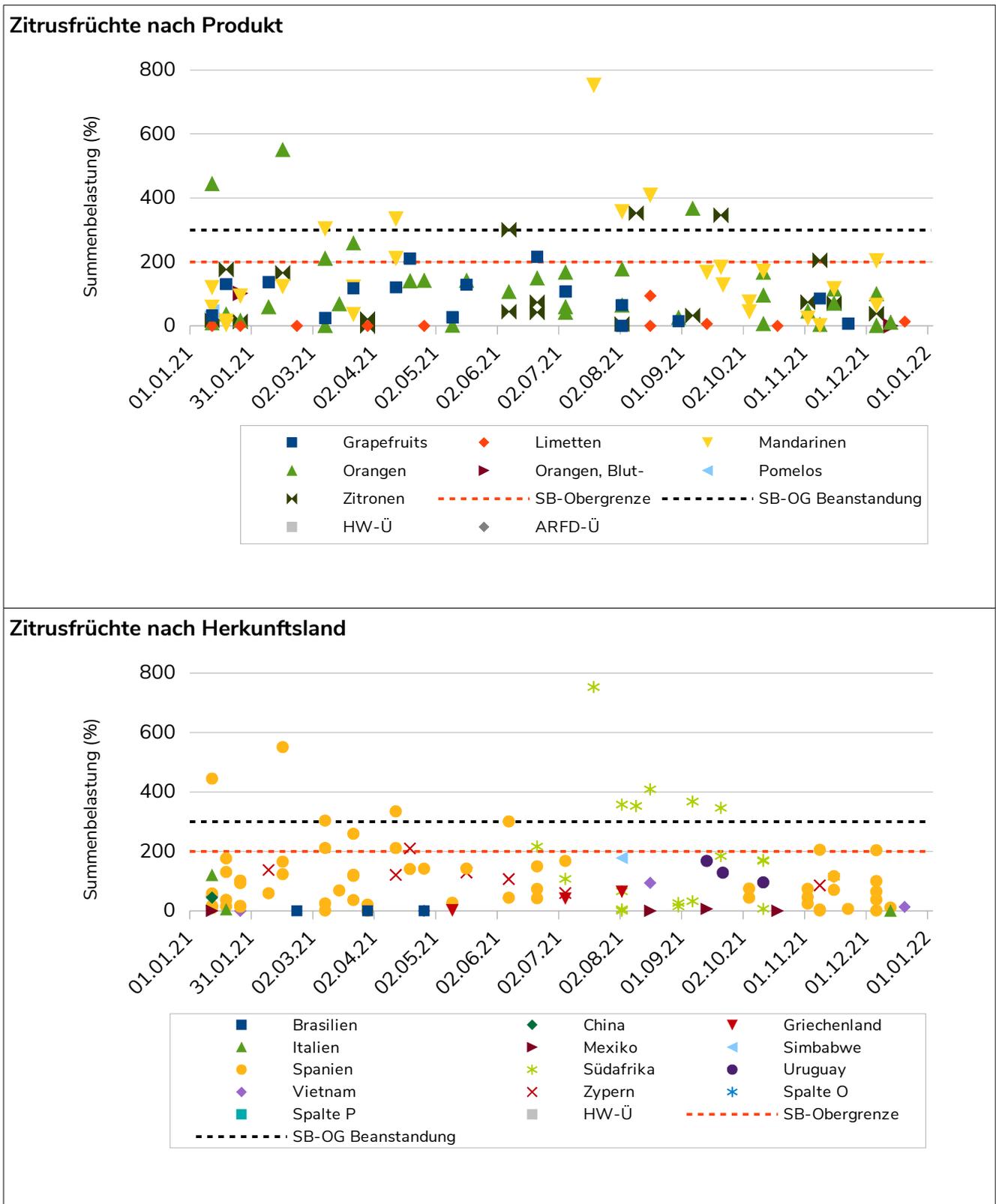
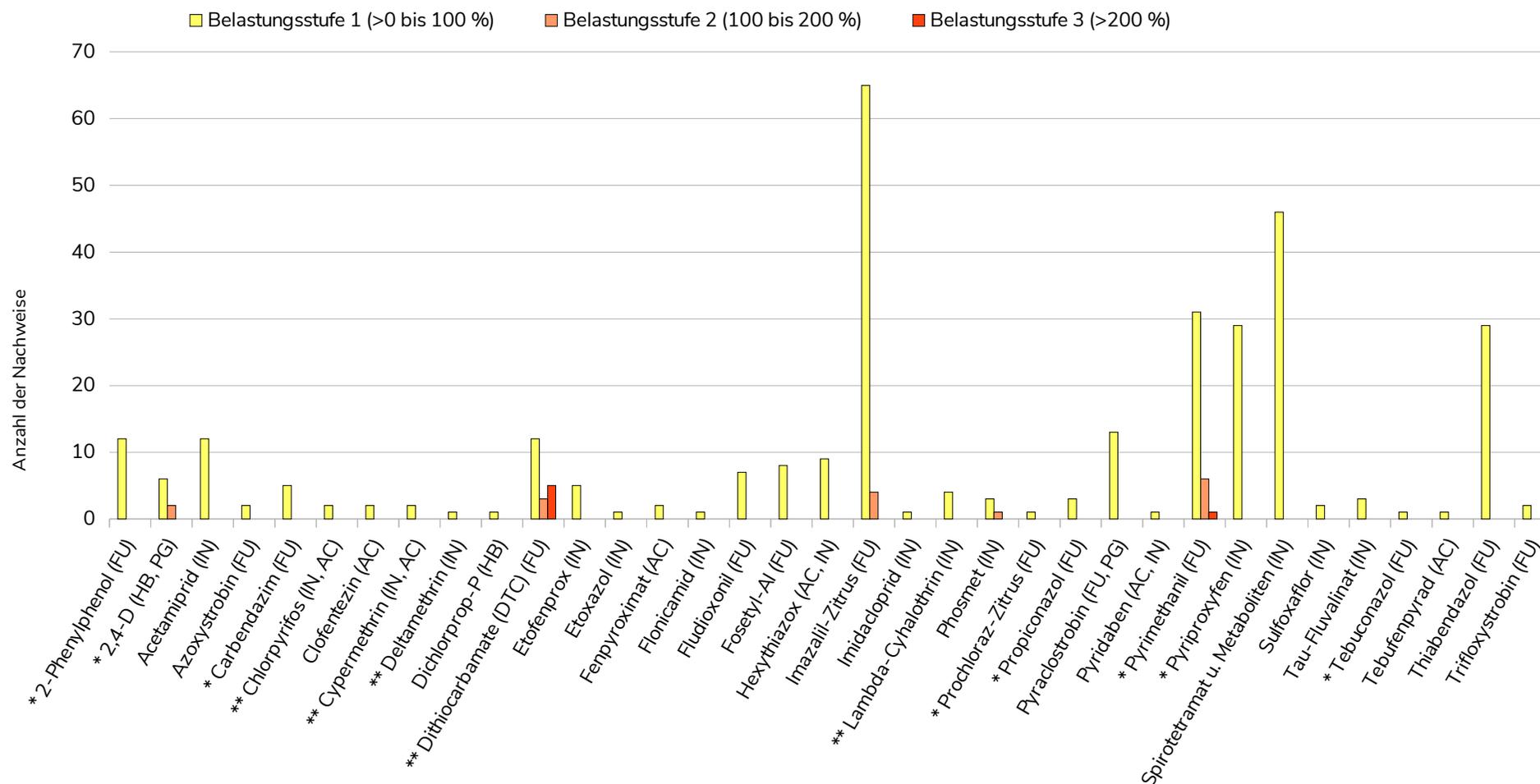
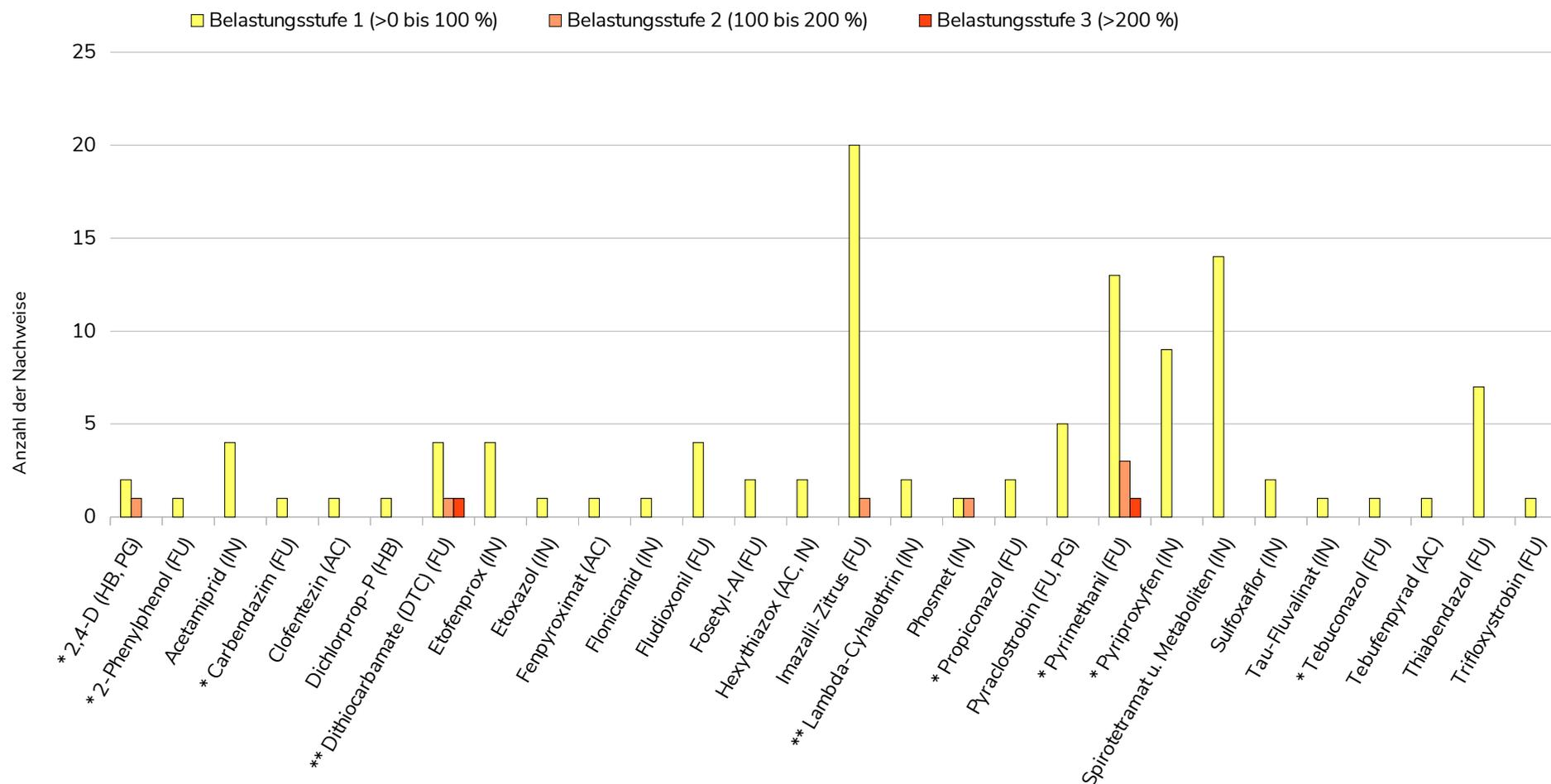


Abbildung 28. Jahresverlauf Zitrusfrüchte 2021 nach Art und Herkunft



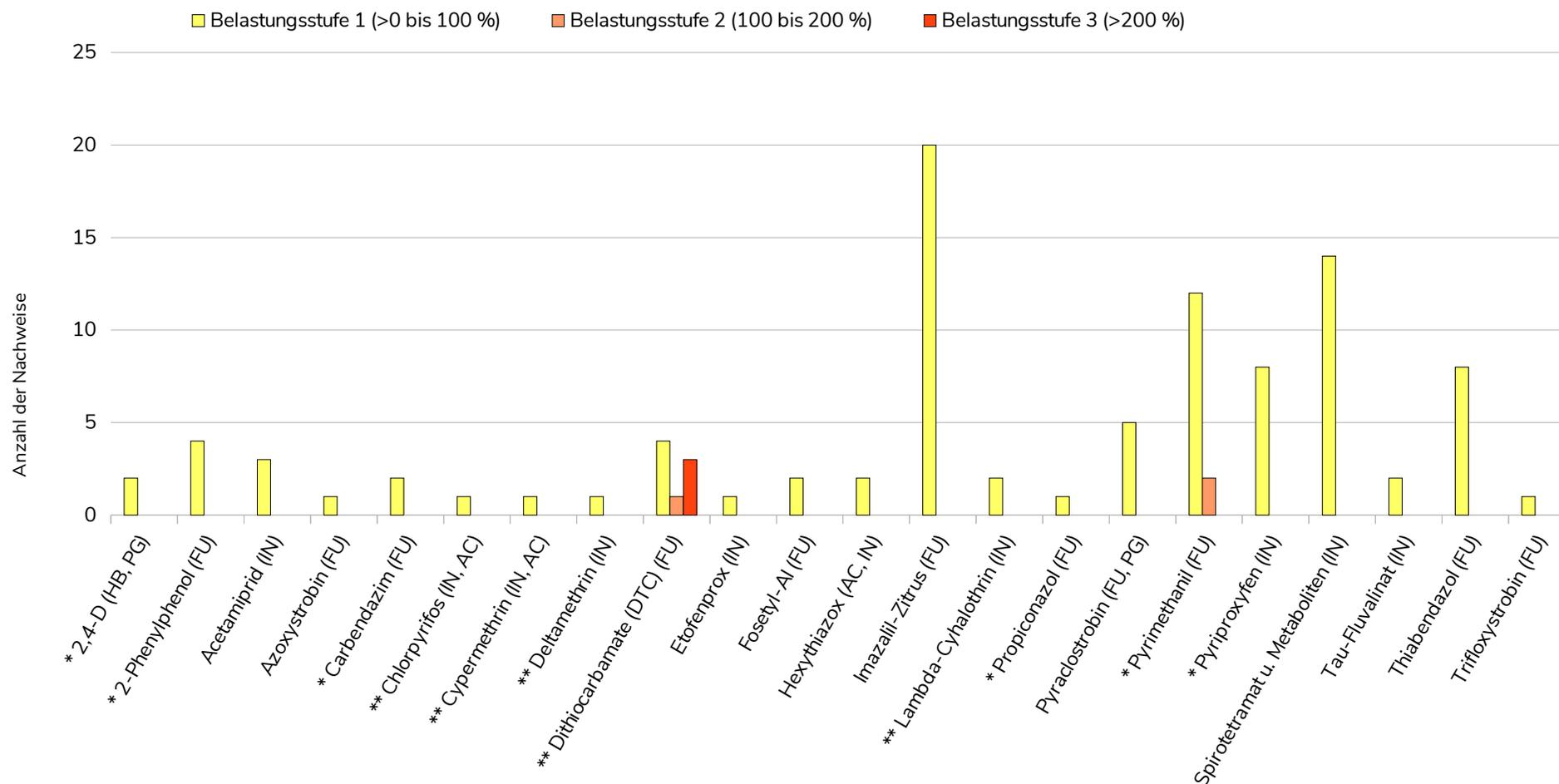
**Abbildung 29.** Wirkstoffprofil Zitrusfrüchte 2021

(Nachweise in 96 von 106 Proben, 10 Proben ohne Nachweise, 35 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)



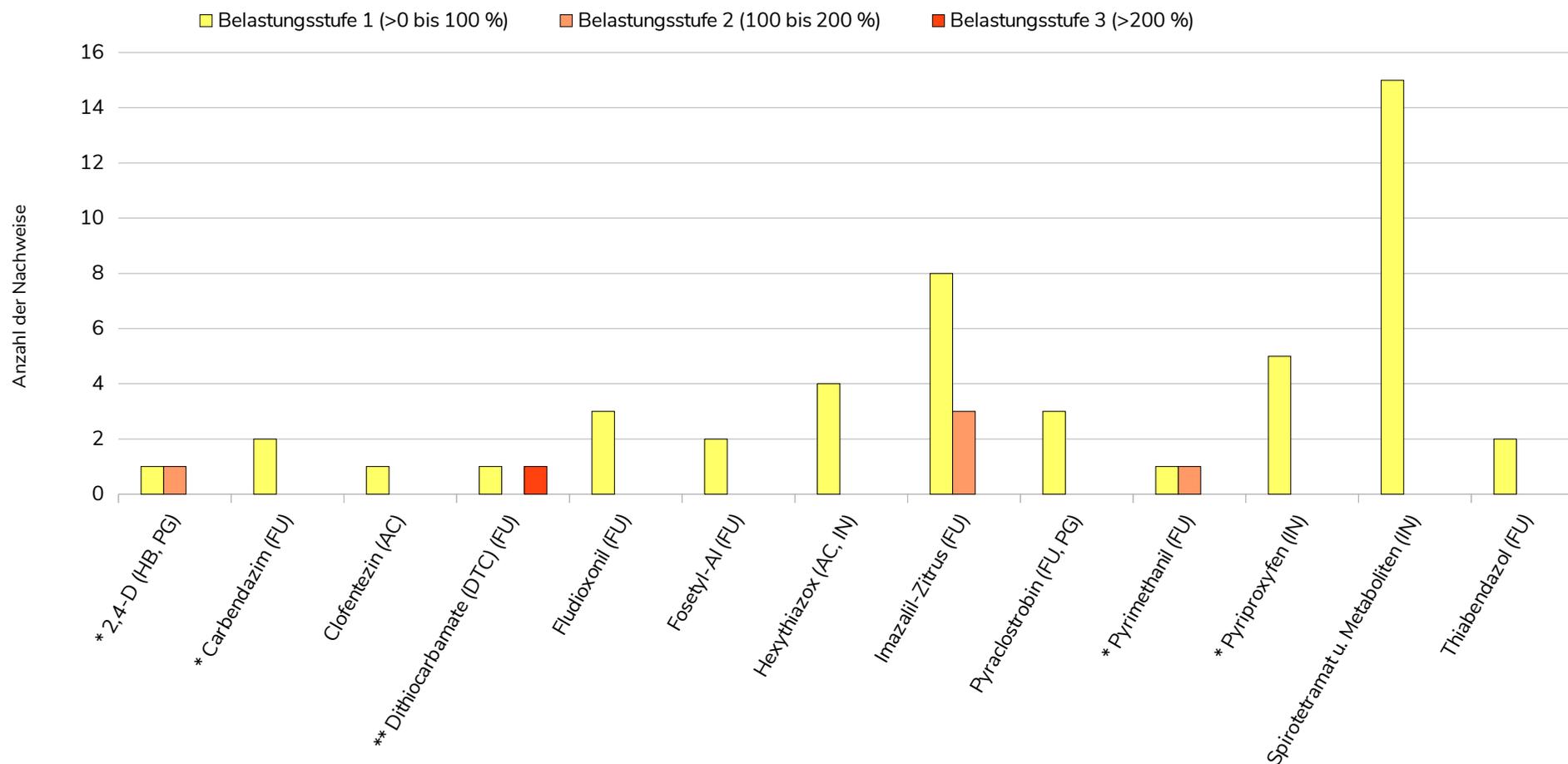
**Abbildung 30.** Wirkstoffprofil Mandarinen 2021

(Nachweise in 25 von 25 Proben, 0 Proben ohne Nachweise, 28 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC; \*\*...EDC10)



**Abbildung 31.** Wirkstoffprofil Orangen 2021

(Nachweise in 33 von 33 Proben, 0 Proben ohne Nachweise; 22 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC; \*\*...EDC10)



**Abbildung 32.** Wirkstoffprofil Zitronen 2021

(Nachweise in 17 von 18 Proben, 1 Proben ohne Nachweise, 13 Pestizide; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, PG=Wachstumsregulator, \*...EDC; \*\*...EDC10)

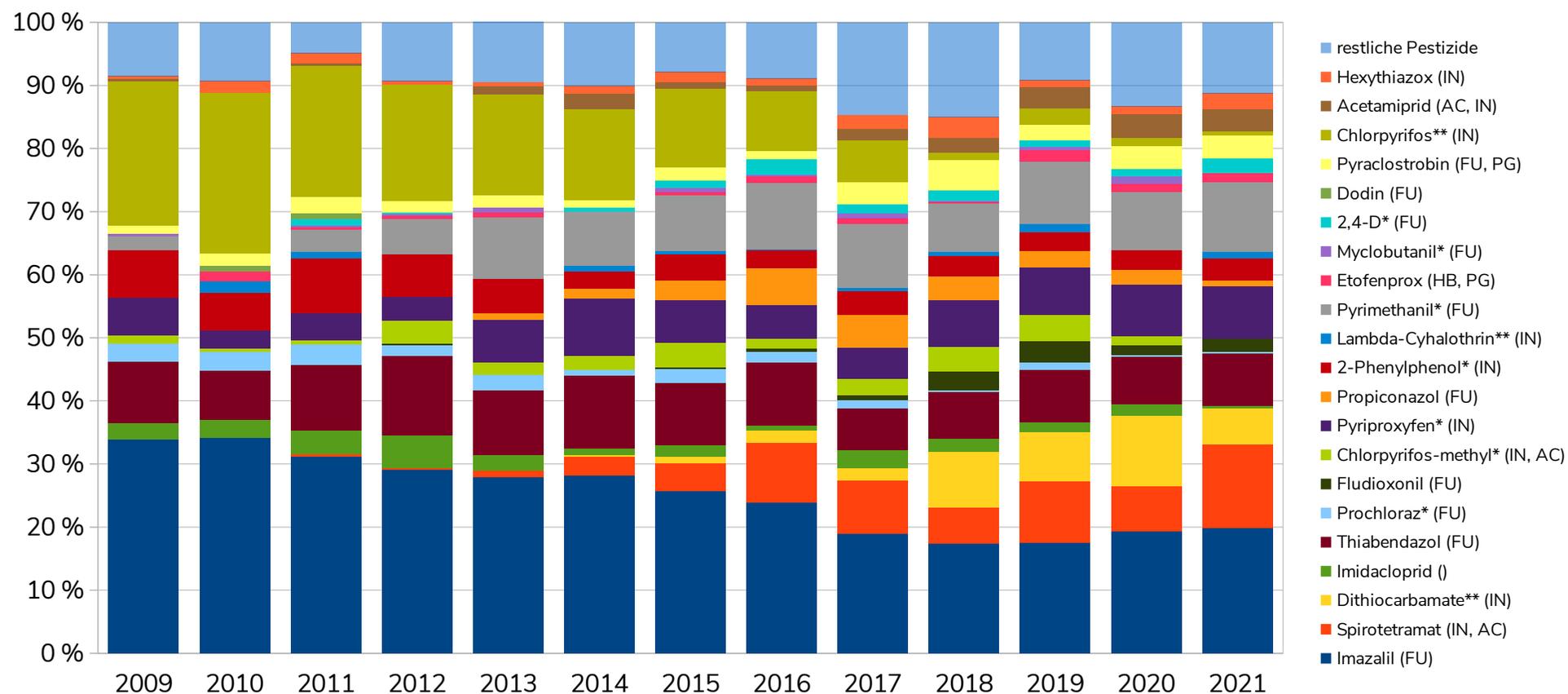
**Tabelle 19.** Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen Zitrusfrüchte 2009 bis 2021.

	Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	93	87	107	136	135	114	130	133	134	104	111	103	106	1493		
<b>Wirkstoff (Typ) &lt;NWGR</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>116</b>		
Chlorpyrifos (IN, AC)	54 (6)	52 (2)	64 (1)	70	59 (1)	47 (1)	48	37 (10)	8 (5)				2	441 (26)	EDC10	
Imazalil-Zitrus (FU)	80 (1)	70 (1)	96	110 (2)	103 (2)	92	99 (2)	94 (3)	80	75 (1)	67 (3)	64	69	1099 (15)		
Propiconazol (FU)					4	5 (2)	12 (1)	23 (6)	7 (4)	4		2	3	60 (13)	EDC	
Thiabendazol (FU)	23	16	32 (4)	48 (3)	38 (1)	38	38 (1)	39	28 (2)	32 (1)	32 (1)	25	29	418 (13)		
Dithiocarbamate (DTC) (FU)						1	4 (1)	8 (2)	8	38	30	37 (4)	20 (5)	146 (12)	EDC10	
Dicofol (AC)	6 (6)			1										7 (6)	EDC	
Pyrimethanil (FU)	5		11	21 (1)	36	28	34	41	43	33	38 (2)	31 (2)	38 (1)	359 (6)	EDC	
Methidathion (IN, AC)	1 (1)	3 (3)		1 (1)					1	1		1		8 (5)		
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	3	1	2	14	7	7	15	6	11 (1)	17	16 (1)	5 (2)		104 (4)	EDC	
Chlorpyrifos-Zitrus (IN, AC)									20 (1)	5 (1)	10 (1)	4		39 (3)	EDC10	
DimethoatOmethoat (IN, AC)					1 (1)		1 (1)							2 (2)	EDC10	
2-Phenylphenol (FU)	18	12	27	26	20	9	16	11	16 (1)	14	11	10	12	202 (1)	EDC	
Carbofuran (IN, NE, AC)												1 (1)		1 (1)	EDC	
Fipronil (IN)										1 (1)				1 (1)	EDC	
Prothiofos (IN)	1 (1)													1 (1)	EDC	
<b>Summe Nachweise</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>432 (4)</b>	<b>382 (8)</b>	<b>332 (9)</b>	<b>347 (6)</b>	<b>4517 (109)</b>	<b>39</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>25 (5)</b>	<b>25 (3)</b>	<b>30 (2)</b>	<b>36 (4)</b>	<b>32 (4)</b>	<b>34 (2)</b>	<b>37 (5)</b>	<b>37 (4)</b>	<b>47 (6)</b>	<b>50 (4)</b>	<b>42 (5)</b>	<b>41 (4)</b>	<b>35 (2)</b>	<b>92 (15)</b>		

Sortiert absteigend nach Anzahl PRP-Überschreitungen

\* &lt; 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.



**Abbildung 33.** Entwicklung der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe in Zitrusfrüchten 2009 bis 2021. Anteil an allen Pestizidnachweisen. \*...EDC, \*\*...EDC10

## 4.2 Kernobst

Von der Produktgruppe Kernobst wurden im Jahr 2021 insgesamt 158 Proben gezogen und auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 111 Apfel- und 47 Birnenproben. Die Apfelproben stammten hauptsächlich aus Österreich (106) und die Birnenproben vor allem aus Spanien (16) (Tab. 20).

**Tabelle 20.** Anzahl und Herkunft Kernobst 2021

Herkunft	Gesamt	Argentinien	Belgien	Chile	Italien	Niederlande	Österreich	Spanien	Südafrika
<b>Kernobst</b>	<b>158</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>115</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
Äpfel	111	1		1	2		106		1
Birnen	47		5	1	8	3	9	16	5

### 4.2.1 Äpfel

Insgesamt wurden 111 Apfelproben, von 17 verschiedenen Sorten, auf Pestizidrückstände untersucht. Am häufigsten wurden wie Äpfel der Sorte Gala (31) und Golden Delicious (19) untersucht (Tab. 22).

#### Überschreitungen

Im Jahr 2021 wurden wie in den Vorjahren keine **ARfD-** und **HW-Überschreitungen** festgestellt. Es gab 30 SB-Überschreitungen (27,0 %), davon wurden 25 durch PRP-Überschreitungen verursacht (22,5 %) (Tab. 21, Tab. 25). Es gab deutlich mehr SB/PRP-Überschreitungen wie 2020 (11 SB-Ü (10,4 %), 7 PRP-Ü (6,6 %)).

Die Überschreitungen wurden vor allem durch die Absenkung der PRP-Obergrenzen für Captan und Dithiocarbamate verursacht. Die Absenkung wurde für die Apfelieleranten mit Beginn der neuen Saison im September 2020 verpflichtend. In den Vorjahren kam es hingegen zu keinen PRP- und SB-Überschreitungen.

Die mittlere Summenbelastung betrug 188 % und die maximale SB 1615 %, die bei einer Probe der Sorte Crisp Pink aus Italien festgestellt wurde (Tab. 21, Abb. 38). In den Jahren 2009 bis 2019 lag die mittlere Summenbelastung zwischen 36 % und 52 % und 2020 bei 132 % (Tab. 25, Abb. 35).

**SB-Überschreitungen** hatten 24 Apfelproben aus Österreich, und je 1 Probe aus Chile und Italien (Abb. 38).

## Pestizidrückstände

In 107 Proben wurden Rückstände von 1 bis zu 8 verschiedenen Wirkstoffen nachgewiesen und in 92 % der Proben kam es zu einer **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (Tab. 24). Der Anteil an Proben mit Mehrfachbelastungen ist seit dem Jahr 2017 deutlich größer geworden. (Tab. 24, Abb. 37).

2021 wurden Captan 21 mal in Konzentration größer der **PRP-Obergrenze** festgestellt und Dithiocarbamate 4 mal (Abb. 40). Die Entwicklung der Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen ist in Tabelle 26 zu finden. Vor der Senkung der PRP-Obergrenzen der EDC10 Pestizide führte keines der nachgewiesenen Pestizide zu **Überschreitungen der PRP-Obergrenze**. Für Captan wurde die PRP-Obergrenze auf 0,09 mg/kg gesenkt (vgl. gesetzlicher Höchstwert 10 mg/kg) und für Dithiocarbamate wurde die PRP-Obergrenze auf 0,05 mg/kg gesenkt (vgl. gesetzlicher Höchstwert 5 mg/kg). Captan ist vor allem auf österreichischen Äpfeln nachzuweisen und nicht in Proben aus den Herkünften Argentinien, Chile oder Südafrika.

Insgesamt wurden 22 **verschiedene Pestizide** gefunden. Am häufigsten davon (> 10 % der Proben), wie in den Vorjahren, die Fungizide Captan (74 %) und sein Metabolit THPI (94 %), Fludioxonil (57 %), Dithianon (35 %), Dithiocarbamate (28 %) und Dodin (19 %) sowie die Insektizide Chlorantraniliprol (19 %), Flonicamid (14 %) und Pirimicarb (11 %) (Abb. 40). Die Entwicklung der Wirkstoffnachweise bei Äpfeln ist in Abbildung 42 zu finden.

## Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Seit 2010 werden im PRP Äpfel auf **Dithiocarbamate** (DTC) untersucht. 2021 wurden alle Proben untersucht und in 31 Proben (28 %) wurden Rückstände von DTCs nachgewiesen (Abb. 43).

## EDC-Belastung

In 82 % der untersuchten Apfelproben (91 von 111) wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal

### FORSCHUNGSPROJEKT – Reduktion des Einsatzes von EDCs (endokrin wirksamen Pestiziden) im Apfelanbau

In den Jahren 2015 bis 2018 startete GLOBAL 2000 ein Forschungsprojekt mit dem Ziel den Einsatz von hormonell schädigenden Pestiziden, wie das am häufigsten nachgewiesene Fungizid Captan sowie das Fungizid Mancozeb (ein Dithiocarbamat) durch Weiterentwicklung des integrierten Pflanzenschutzes zu reduzieren. Dazu wurden alternative Pflanzenschutzstrategien in praxisorientierten Feldversuchen entwickelt, so wie auch wissenschaftliche Grundlagenforschung durchgeführt.

Am Projekt, das auch durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert wurde, waren ausgewählte Pro Planet Lieferanten, externe Berater, Partner aus der Wissenschaft sowie die REWE beteiligt.

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.

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 Kernobst

wurden 3 verschiedene EDC-Wirkstoffe in je einer Probe Golden Delicious und Jonagold aus Österreich gefunden. Von den insgesamt 22 verschiedenen Wirkstoffen waren 4 EDC-Wirkstoffe (18 %), darunter die EDC10 Wirkstoffe Captan und Dithiocarbamate die in 81 % der Proben (90 von 111) gefunden wurden (Abb. 40).

### 4.2.2 Birnen

Im Jahr 2021 wurden 48 Birnenproben auf Pestizidrückstände untersucht (Tab. 20). Der Großteil der Proben waren Birnen der Sorten Conference (13) und Abate Fetel (6) (Tab. 21).

#### Überschreitungen

Bei den Birnenproben wurden 18 **SB-Überschreitungen** (38 %) festgestellt, davon waren 14 auf eine **PRP-Überschreitung** (30 %) zurückzuführen (Tab. 21). Dies bedeutet gegenüber dem Vorjahr 2019 eine Zunahme der PRP/SB-Überschreitungen (2020: SB-Ü 27 %, PRP-Ü 19 %, 2019: SB-Ü 9 %, PRP-Ü 3 %) (Tab. 25, Abb. 36).

2020 wurde im Rahmen des EDC-Reduktionsprogramms die PRP-Obergrenze für Dithiocarbamate auf 0,05 mg/kg gesenkt (vgl. gesetzlicher Höchstwert 5 mg/kg) und mit Beginn der neuen Saison (1. September) als PRP-Überschreitung bewertet. Die Zunahme der PRP/SB-Überschreitungen im Jahr 2016 war auf die Einführung des EDC-Stufenplans und der damaligen Halbierung der PRP-Obergrenze für DTC (von 0,135 mg/kg auf 0,067 mg/kg) zurückzuführen.

Die mittlere **Summenbelastung** lag mit 377 % unter dem Vorjahreswert (2020: 573 %, 2019: 99 %, 2018: 78 %, 2017: 74 %) (Abb. 35). Die maximale Summenbelastung lag bei 3974 %. Diese wurde bei italienischen Birnen der Sorte Abate Fetel festgestellt (Tab. 25).

Die 18 **SB-Überschreitungen** wurden von Proben aus Italien (7), Österreich (3), Spanien (3), Belgien (2), Niederlande (2) und Südafrika (1) verursacht (Tab. 21, Abb. 39).

#### Pestizidrückstände

In allen 47 Proben wurden **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert, maximal wurden 12 Wirkstoffe bei einer Probe italienischer Birnen der Sorte Kaiser Alexander gefunden. Bei 96 % der Proben (45 von 47) kam es zu einer **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (Tab. 24).

Zur Überschreitungen der **PRP-Obergrenze** führten die Fungizide **Captan** (6) und **Dithiocarbamate** (8) (beide EDC10 Pestizide). Die Entwicklung der Wirkstoffnachweise bei Birnen ist in Abbildung 42 zu finden.

Insgesamt wurden 34 verschiedene Pestizide bei Birnen nachgewiesen. Am häufigsten (> 10 % der Proben) wurden die Fungizide Fludioxonil (70 %), Dithiocarbamate (60 %), Captan (51 %) und sein Metabolit THPI (62 %), Fluopyram (28 %), Boscalid (25 %), Pyrimethanil (23 %), Tebuconazol (21 %), Difenoconazol (17 %), Pyraclostrobin (13 %) und der Wachstumsregulator Chlormequat (11 %) nachgewiesen. Die am häufigsten nachgewiesenen Insektizide waren Acetamiprid (49 %) und Chlorantraniliprol (23%) (Abb. 41). Die Entwicklung der Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen ist in Abbildung 42 zu finden.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Alle Birnen wurden auf **Dithiocarbamate** (DTC) untersucht und in 60 % der Proben (28) wurden Rückstände von DTCs nachgewiesen (Abb. 43, Abb. Fehler: Verweis nicht gefunden). 22 Proben wurden auf **Chlormequat** untersucht (5 Belgien, 1 Chile, 1 Italien, 2 Südafrika und 13 Spanien) und in 5 Proben nachgewiesen (3 Spanien, 2 Belgien).

### EDC-Belastung

In 43 (91 %) der 47 untersuchten Birnenproben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf je 1 Probe der Sorte Devoe aus Spanien und Abate Fetel aus Italien gefunden (Tab. 23). Von den insgesamt 34 verschiedenen Wirkstoffen waren 10 EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10 Wirkstoffe Captan, Cypermethrin, Deltamethrin, Dithiocarbamate, Lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid die in 85 % der Proben (40 von 47) nachgewiesen wurden (Abb. 41).

## 4.2 Kernobst

**Tabelle 21. Statistik Kernobst, Herkunft 2021**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Kernobst</b>	<b>158</b>	-	-	-	-	39	24,7	48	30,4	244	432	3974	12	4	3
<b>Äpfel</b>	<b>111</b>	-	-	-	-	25	22,5	30	27,0	188	273	1651	8	3	2
<b>Birnen</b>	<b>47</b>	-	-	-	-	14	29,8	18	38,3	377	659	3974	12	4	3

### Äpfel, HERKUNFT

Argentinien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-	36	3	0	0
Chile	1	-	-	-	-	-	-	1	100,0	272	-	272	4	2	1
Italien	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	854	1126	1651	6	2	2
Österreich	106	-	-	-	-	24	22,6	28	26,4	177	239	1292	8	3	2
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	96	-	96	2	1	1

### Birnen, HERKUNFT

Belgien	5	-	-	-	-	1	20,0	2	40,0	199	154	444	11	2	2
Chile	1	-	-	-	-	-	-	-	-	171	-	171	7	3	2
Italien	8	-	-	-	-	5	62,5	7	87,5	1169	1298	3974	12	4	3
Niederlande	3	-	-	-	-	2	66,7	2	66,7	488	321	787	7	3	2
Österreich	9	-	-	-	-	3	33,3	3	33,3	264	316	914	4	2	2
Spanien	16	-	-	-	-	2	12,5	3	18,8	168	206	889	11	4	2
Südafrika	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	136	110	284	4	2	2

**Tabelle 22. Statistik Äpfel, Sorten Herkunft 2021**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>ÄPFEL</b>	<b>111</b>	-	-	-	-	25	22,5	30	27,0	188	273	1651	8	3	2

### Argentinien

Cripps Pink	1	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-	36	3	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	---	---

### Chile

Cripps Pink	1	-	-	-	-	-	-	1	100,0	272	-	272	4	2	1
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	-----	---	-----	---	---	---

### Italien

Cripps Pink	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	854	1126	1651	6	2	2
-------------	---	---	---	---	---	---	------	---	------	-----	------	------	---	---	---

### Österreich

Arlet	2	-	-	-	-	-	-	-	-	31	14	41	4	1	1
Boskoop	1	-	-	-	-	-	-	-	-	175	-	175	6	2	1
Braeburn	7	-	-	-	-	-	-	-	-	83	61	199	5	2	2
Elstar	9	-	-	-	-	5	55,6	5	55,6	364	421	1254	7	2	2
Evelina	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	110	105	231	5	2	2
Fuji	1	-	-	-	-	-	-	-	-	43	-	43	4	2	1
Gala	31	-	-	-	-	6	19,4	9	29,0	159	185	920	8	2	2
Golden Delicious	19	-	-	-	-	4	21,1	5	26,3	202	289	1292	7	3	2
Granny Smith	7	-	-	-	-	3	42,9	3	42,9	243	274	776	6	2	1
Idared	4	-	-	-	-	-	-	-	-	47	76	160	4	2	2
Jazz	2	-	-	-	-	-	-	-	-	89	125	177	7	2	2
Jonagold	8	-	-	-	-	1	12,5	1	12,5	106	185	560	6	3	2
Kronprinz	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	172	143	366	4	1	1
Opal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Pinova	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	226	263	530	6	2	2
sonstige	3	-	-	-	-	2	66,7	2	66,7	425	330	681	6	2	2
Summerred	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0

### Südafrika

Cripps Pink	1	-	-	-	-	-	-	-	-	96	-	96	2	1	1
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	---	---

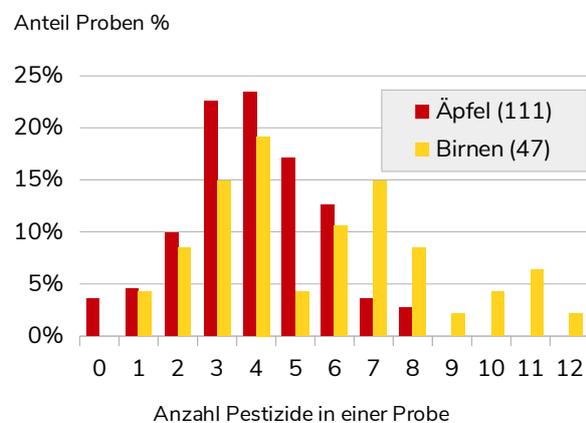
**Tabelle 23. Statistik Birnen, Sorten Herkunft 2021**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>BIRNEN</b>	47	-	-	-	-	14	29,8	18	38,3	377	659	3974	12	4	3
<b>Belgien</b>															
Conference	5	-	-	-	-	1	20,0	2	40,0	199	154	444	11	2	2
<b>Chile</b>															
Abate Fetel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	171	-	171	7	3	2
<b>Italien</b>															
Abate Fetel	5	-	-	-	-	3	60,0	5	100,0	1312	1594	3974	9	4	3
Conference	1	-	-	-	-	-	-	-	-	91	-	91	4	1	0
Kaiser Alexander	1	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0	1741	-	1741	12	3	2
Williams	1	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0	964	-	964	11	3	2
<b>Niederlande</b>															
Xenia	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	468	451	787	7	3	2
sonstige	1	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0	526	-	526	7	3	2
<b>Österreich</b>															
Kaiser Alexander	2	-	-	-	-	-	-	-	-	112	52	149	3	2	2
Williams	2	-	-	-	-	-	-	-	-	123	19	136	3	2	2
Xenia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	46	62	91	4	2	2
sonstige	3	-	-	-	-	3	100,0	3	100,0	604	364	914	4	2	2
<b>Spanien</b>															
Conference	7	-	-	-	-	1	14,3	2	28,6	232	296	889	11	3	2
Devoe	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	140	109	309	6	4	2
Kaiser Alexander	1	-	-	-	-	-	-	-	-	46	-	46	3	0	0
Limoneras	3	-	-	-	-	-	-	-	-	103	30	121	5	1	1
<b>Südafrika</b>															
Abate Fetel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
Packhams	1	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0	284	-	284	4	1	1
Rosemarie	1	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	200	1	1	1
sonstige	2	-	-	-	-	-	-	-	-	98	35	123	4	2	2

**Tabelle 24. Wirkstoffanzahl Kernobst 2021**  
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Kernobst		Äpfel		Birnen	
	n	%	n	%	n	%
0	4	2,5	4	3,6	-	-
1	7	4,4	5	4,5	2	4,3
2	15	9,5	11	9,9	4	8,5
3	32	20,3	25	22,5	7	14,9
4	35	22,2	26	23,4	9	19,1
5	21	13,3	19	17,1	2	4,3
6	19	12,0	14	12,6	5	10,6
7	11	7,0	4	3,6	7	14,9
8	7	4,4	3	2,7	4	8,5
9	1	0,6	-	-	1	2,1
10	2	1,3	-	-	2	4,3
11	3	1,9	-	-	3	6,4
12	1	0,6	-	-	1	2,1
<b>Gesamt</b>	<b>158</b>	<b>100</b>	<b>111</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>

**Abbildung 34. Wirkstoffanzahl, Äpfel und Birnen 2021**



## 4.2 Kernobst

**Tabelle 25.** Überschreitungen und SB Kernobst 2009 bis 2021

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
2019	183	0		0		2	1,1%	5	2,7%	60 ± 72	531
2020	154	0		0		16	10,4%	24	15,6%	270 ± 803	6714
2021	158	0		0		39	24,7%	48	30,4%	244 ± 432	3974

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
2019	125	0		0		0		0		42 ± 44	197
2020	125	0		0		7	5,6%	11	8,8%	132 ± 187	1113
2021	111	0		0		25	22,5%	30	27,0%	188 ± 273	1651

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
2019	58	0		0		2	3,4%	5	8,6%	99 ± 100	531
2020	48	0		0		9	18,8%	13	27,1%	573 ± 1372	6714
2021	47	0		0		14	29,8%	18	38,3%	377 ± 659	3974

### Summenbelastung bei Äpfel und Birnen

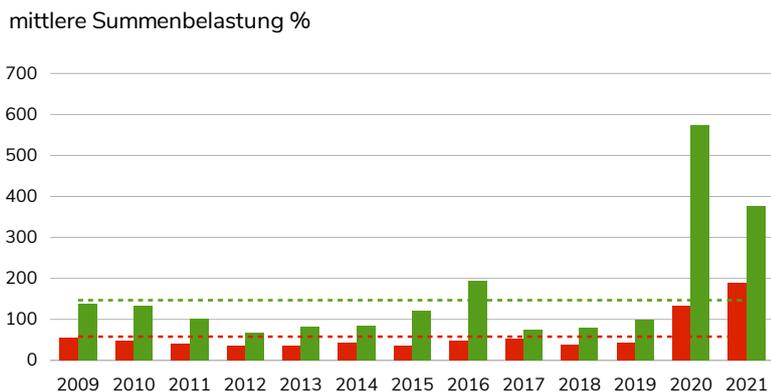
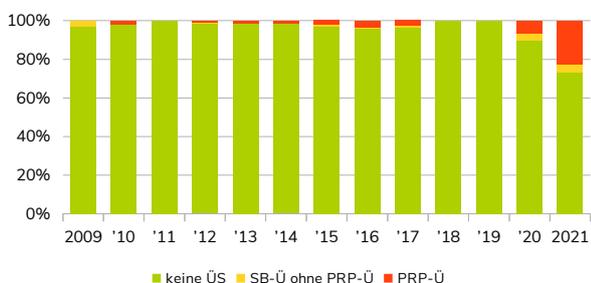


Abbildung 35. Mittlere Summenbelastung Äpfel (rot) und Birnen (grün) 2009 bis 2021. gestrichelte Linie=Mittelwert

#### Äpfel



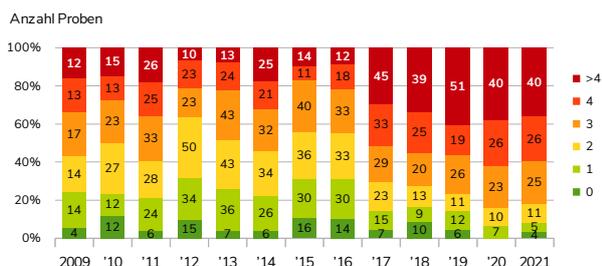
#### Birnen



Abbildung 36. SB-Überschreitungen (%) Kernobst 2009 bis 2021

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

#### Äpfel



#### Birnen

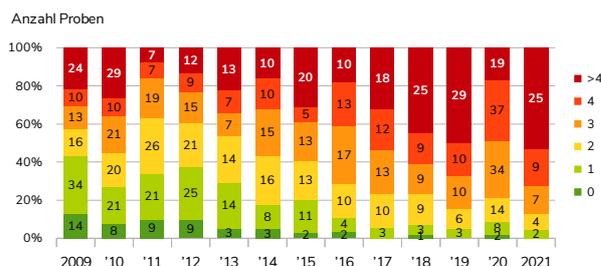


Abbildung 37. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kernobst 2009 bis 2021. Probenanzahl in den Balken

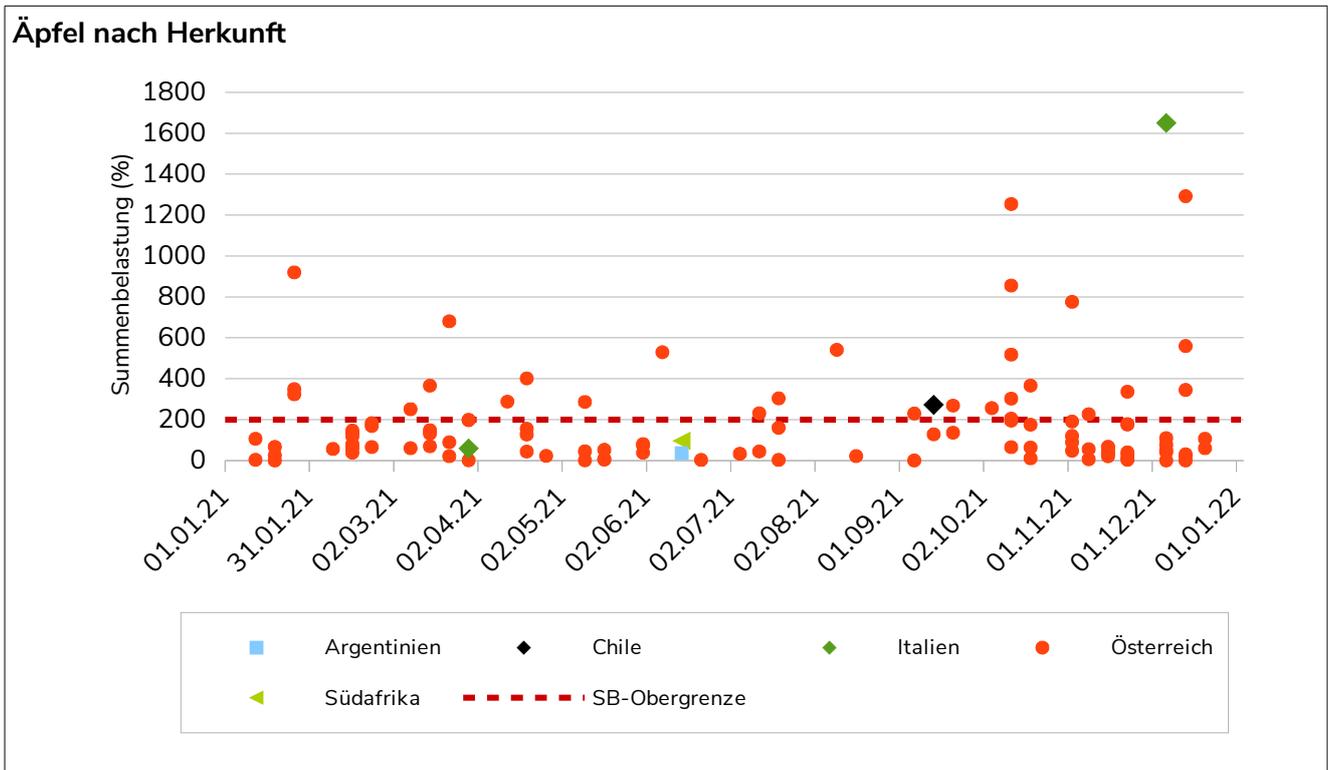


Abbildung 38. Jahresverlauf Äpfel 2021 nach Herkunft

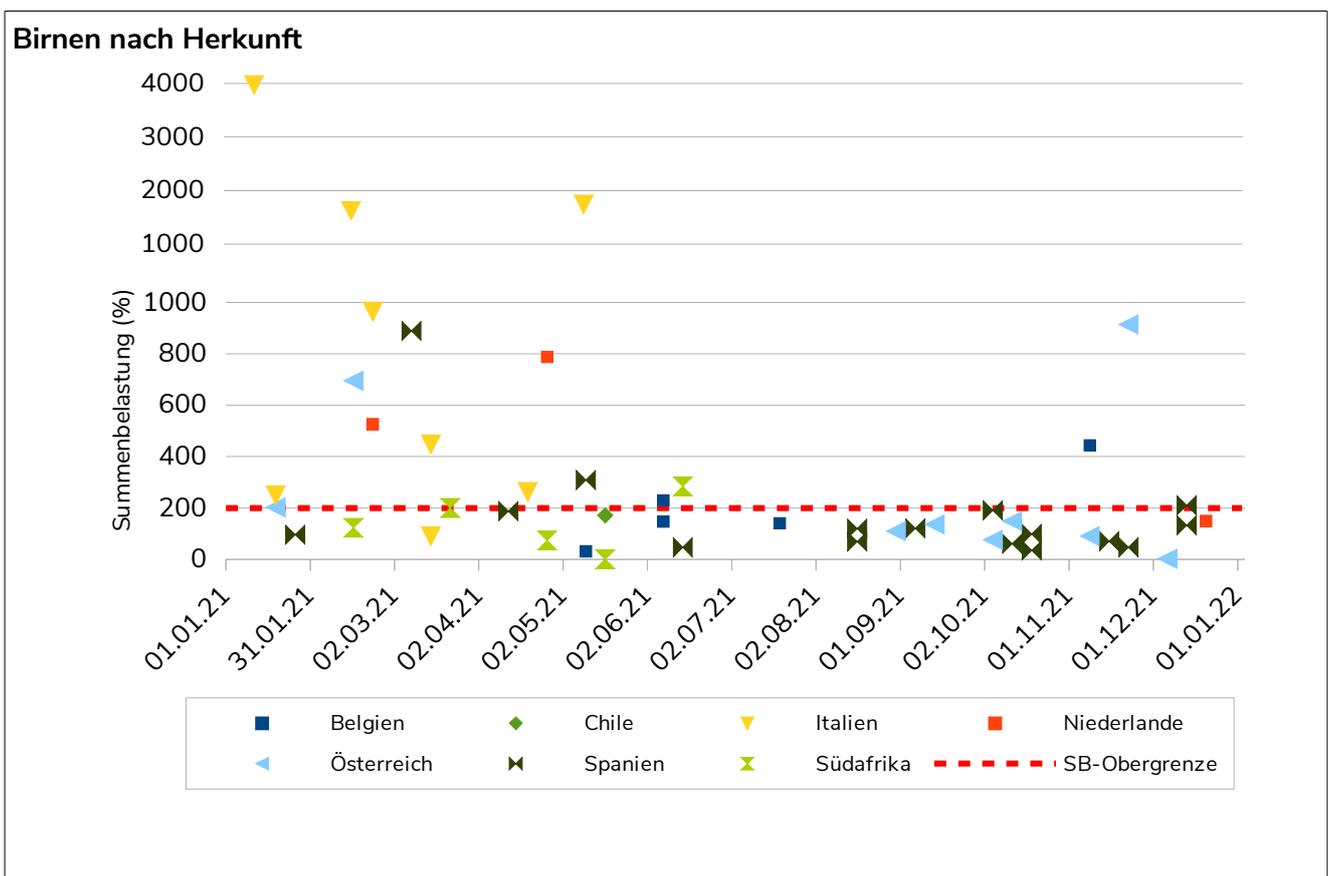
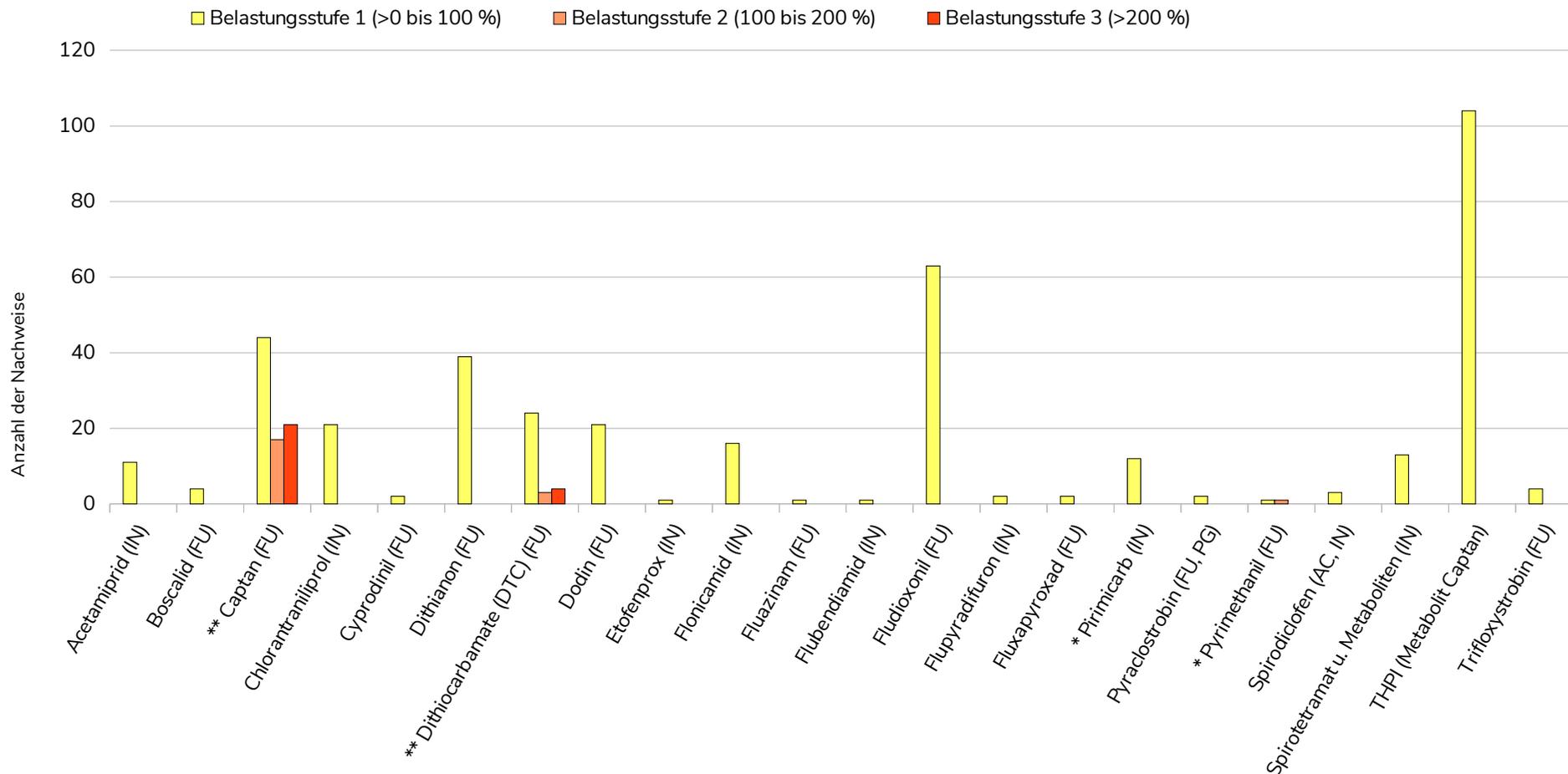
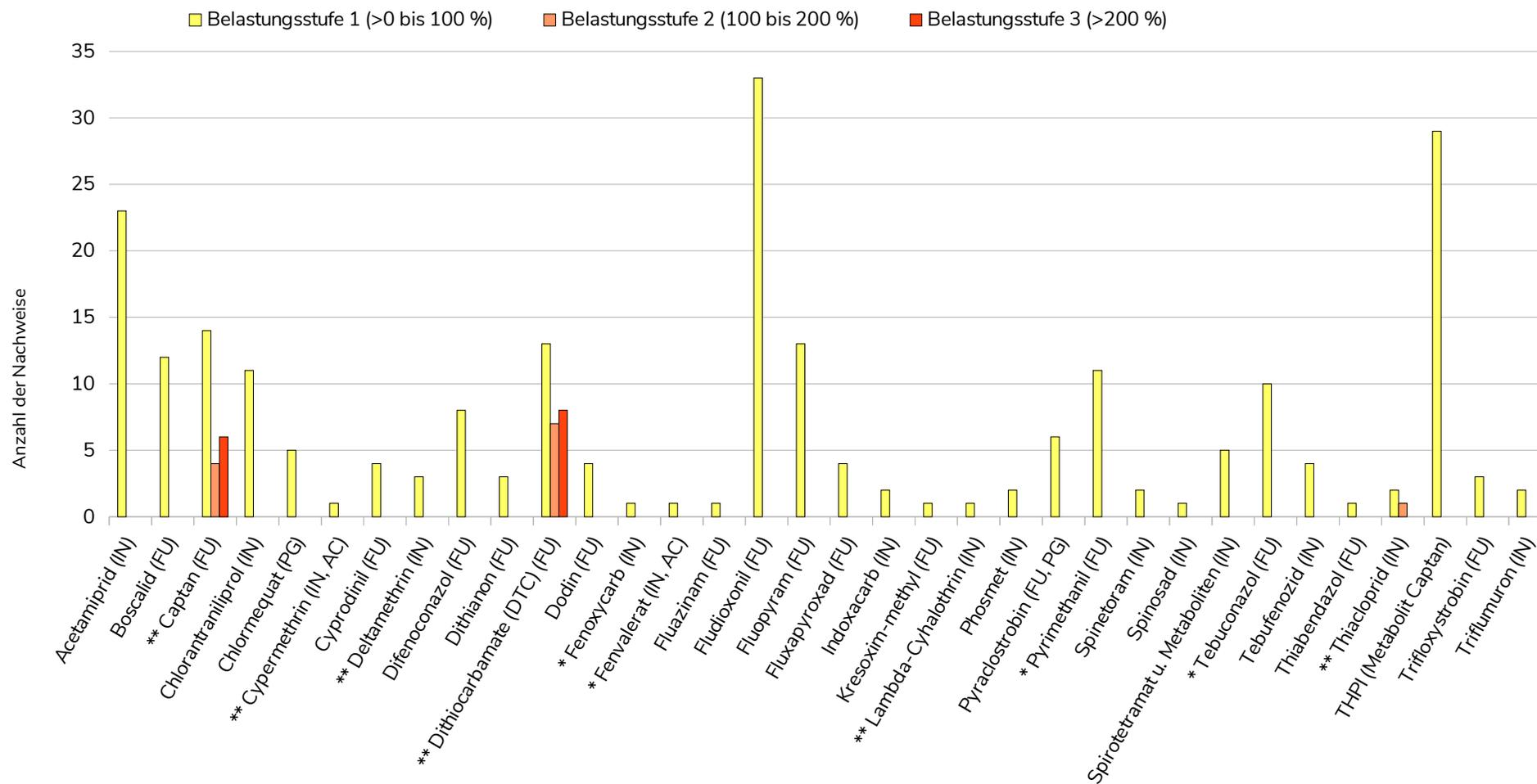


Abbildung 39. Jahresverlauf Birnen 2021 nach Herkunft



**Abbildung 40.** Wirkstoffprofil Äpfel 2021

(Nachweise in 107 von 111 untersuchten Proben, 4 Proben ohne Nachweise, 22 Wirkstoffe; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)



**Abbildung 41.** Wirkstoffprofil Birnen 2021

(Nachweise in 47 von 47 untersuchten Proben, 0 Proben ohne Nachweise, 34 Wirkstoffe; AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)

**Tabelle 26.** Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen 2009 bis 2021 bei Äpfel

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	EDC
Probenanzahl	74	102	142	155	166	144	147	140	152	116	125	106	111	1680	
<NWGR*	4	12	6	15	7	6	16	14	7	10	6	0	4	107	
Wirkstoffe (Typ)															
Captan (FU)	26	49	96	76	106	84	46	64 (1)	88	66	74	72 (15)	82 (21)	929 (37)	EDC10
Dithiocarbamate (FU)					8	28 (2)	28 (1)	26 (1)	29	15	33	35	31 (4)	233 (8)	EDC10
Dithianon (FU)			24	27	26	52	66	64 (3)	66 (3)	40	46	41	39	491 (6)	
Propargit (AC)		2 (2)			1 (1)									3 (3)	
Chlorpyrifos (IN, AC)	41	33	48	37	48	20	16 (2)	1		1				245 (2)	EDC10
Diphenylamin (PG)	6	5	2	2 (1)	6 (1)				2					23 (2)	
Pyrimethanil (FU)	6	3	4	3	2	5	3	6	9 (1)	6	4	10	2	63 (1)	EDC
<b>Gesamt</b>	<b>214</b>	<b>269 (2)</b>	<b>419</b>	<b>348 (1)</b>	<b>417 (2)</b>	<b>417 (2)</b>	<b>341 (3)</b>	<b>335 (5)</b>	<b>536 (4)</b>	<b>437</b>	<b>494</b>	<b>434 (15)</b>	<b>437 (25)</b>	<b>5098 (59)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>28</b>	<b>27 (1)</b>	<b>34</b>	<b>30 (1)</b>	<b>36 (2)</b>	<b>34 (1)</b>	<b>30 (2)</b>	<b>28 (3)</b>	<b>37 (2)</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>25 (1)</b>	<b>22 (2)</b>	<b>82 (7)</b>	<b>27</b>

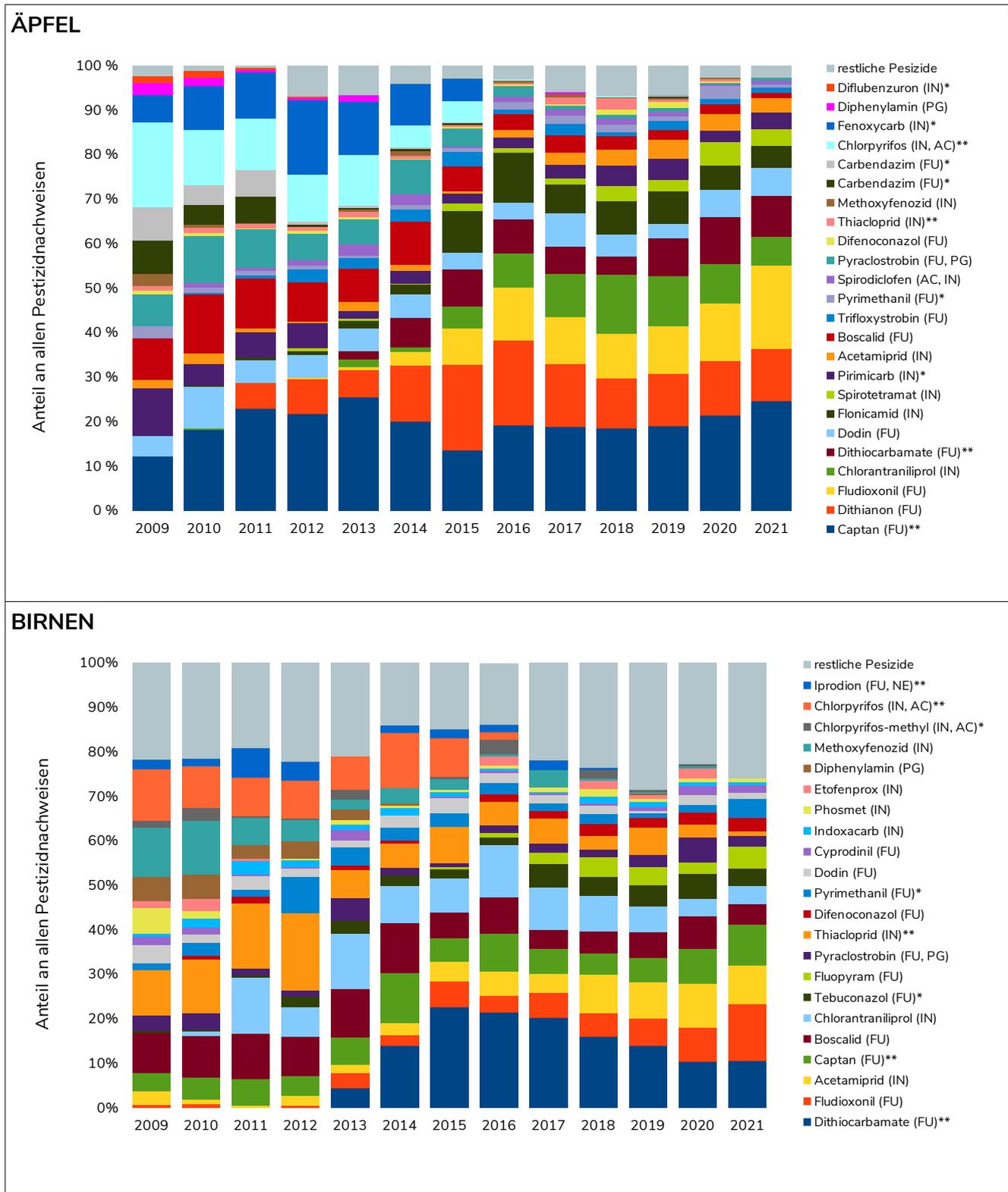
Sortiert absteigend nach Anzahl PRP-Überschreitungen \* <NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

**Tabelle 27.** Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen 2009 bis 2021 bei Birnen

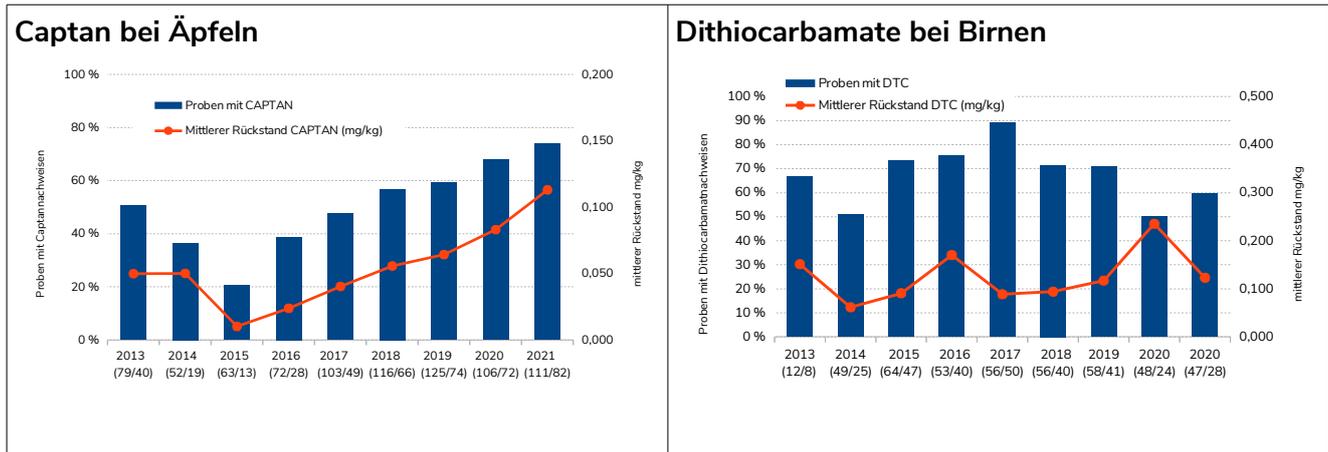
Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	EDC
Probenanzahl	111	109	89	91	58	62	64	56	56	56	58	48	47	905	
<NWGR*	14	8	9	9	3	3	2	2	0	1	0	2	0	53	
Wirkstoff (Typ)															
Dithiocarbamate (FU)					8 (2)	25 (3)	47 (5)	40 (9)	47 (1)	40 (2)	41 (1)	24 (14)	28 (8)	300 (45)	EDC10
Ethoxyquin (PG)	9 (3)	6 (6)	5 (2)	7 (4)										27 (15)	
Captan (FU)	12	17	12	9	11	20	11	16	13	12 (1)	16	18 (3)	24 (6)	191 (10)	EDC10
Phosmet (IN)	17 (6)	6 (1)		1	2	1	1	1	2	4	2	2	2	41 (7)	
Chlorpyrifos (IN, AC)	34	33	17 (1)	18	13	22	18	3 (2)						158 (3)	EDC10
Dithianon (FU)			9 (1)	2	2	1	7 (1)	3	3	5	2		3	37 (2)	
Iprodion (FU, NE)	6	6 (1)	13 (1)	9		3	4	3	5	1				50 (2)	EDC10
Azinphosmethyl (IN, AC)	9 (1)			1		1	2							13 (1)	
Chlorothalonil (FU)								1		1	2 (1)	1		5 (1)	EDC
Indoxacarb (IN)	2	7	6 (1)	3	2	3	2	1	1	4	4	2	2	39 (1)	
Thiacloprid (IN)	30	43	29	37	11	10	17	10	13	8	18	7 (1)	3	236 (1)	EDC10
Thiram (FU)					1 (1)									1 (1)	EDC
<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>293 (2)</b>	<b>232 (18)</b>	<b>262 (14)</b>	<b>3073 (89)</b>	
<b>WS-Anzahl</b>	<b>35 (3)</b>	<b>41 (3)</b>	<b>32 (5)</b>	<b>39 (1)</b>	<b>36 (2)</b>	<b>33 (1)</b>	<b>33 (2)</b>	<b>37 (2)</b>	<b>34 (1)</b>	<b>39 (2)</b>	<b>48 (2)</b>	<b>36 (3)</b>	<b>34 (2)</b>	<b>86 (12)</b>	<b>27</b>

Sortiert absteigend nach Anzahl PRP-Überschreitungen \* <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



**Abbildung 42.** Entwicklung der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe in Äpfel und Birnen 2009 bis 2021. Anteil an allen Pestizidnachweisen. \*...EDC, \*\*...EDC10



**Abbildung 43.** Captan bei Äpfel und Dithiocarbamate bei Birnen 2013 bis 2021. In Klammer unter Jahreszahl Probenanzahl und Anzahl Proben mit Nachweisen, linke y-Achse Anteil Proben mit Captan/DTC Nachweisen (%) und rechte y-Achse mittlerer Captan/DTC-Rückstand der Proben in mg/kg.

## 4.3 Steinobst

Von der Produktgruppe Steinobst wurden im Jahr 2021 insgesamt 103 Proben gezogen, darunter Nektarinen (27), Pfirsiche (26), Marillen (15), Kirschen (15), Pflaumen (13) und Zwetschken (7). Die Proben stammten hauptsächlich aus Spanien (51), Italien (22) und Österreich (15) (Tab. 28, Abb. 52).

**Tabelle 28.** Anzahl und Herkunft Steinobst 2021

	Gesamt	Bosnien	Chile	Griechenland	Italien	Österreich	Spanien	Südafrika	Türkei
<b>Steinobst</b>	<b>103</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>51</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Kirschen	15			1	3	6	3		2
Marillen	15				5	4	6		
Nektarinen	27		3		5		19		
Pfirsiche	26				6	1	18	1	
Pflaumen	13		2		3		5	3	
Zwetschken	7	3				4			

### Überschreitungen

Im Jahr 2021 wurden keine **ARfD-** und **HW-Überschreitungen** festgestellt. Es kam zu 9 **SB-Überschreitungen** (8,7 %), davon wurden 5 durch **PRP-Überschreitungen** (4,9 %) verursacht.

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 67 % und war damit niedriger als in den Vorjahren (108 %). Die maximale SB lag bei 495 % und wurde bei Nektarinen aus der Spanien festgestellt (Tab. 29, Abb. 54). Die 9 **SB-Überschreitungen** wurden von 2 Marillenproben (Österreich) 2 Pfirsichproben (2 Österreich, 2 Südafrika), 2 Zwetschkenproben (1 Bosnien, 1 Österreich) und 1 Nektarinenprobe (Spanien) verursacht (Tab. 29., Abb. 54, Abb. 52).

Im Vergleich zum Vorjahr war der Anteil an SB-Überschreitungen wieder niedriger (2020: 12,6 %, 2019: 9,3 %, 2018: 5 %). Der Anteil an PRP-Überschreitungen sank ebenfalls (2020: 7,8 %, 2019: 5,6 %, 2018: 3 %) (Tab. 31, Abb. 52). Für den Rückgang an SB-Ü waren Kirschen und Marillen verantwortlich, bei Pfirsichen und Zwetschken gab es hingegen einen Anstieg an Überschreitungen. Zwetschken hatten 2009 die letzte SB/PRP Überschreitungen (Abb. 48, Abb. 52).

Die mittleren Summenbelastungen liegt erstmals seit Beginn des Reduktionsprogramms für hormonell wirksame Pestizide (Jahr 2016) unter dem Durchschnitt seit 2016. Gegenüber dem Vorjahr gab es einen Anstieg der mittleren Summenbelastung bei Pfirsiche und Zwetschken, bei Kirschen, Marillen und Nektarinen und war ein Rückgang zu verzeichnen (Tab. 31, Abb. 47, Abb. 51).

## Überschreitungen in den Jahren 2009 bis 2021

Unter den Steinobstproben kommt es vor allem bei Marillen und Pfirsiche sowie Kirschen regelmäßig zu SB- bzw. PRP-Überschreitungen. Bei Nektarinen und Pflaumen kann es vereinzelt zu Überschreitungen kommen. Bei Zwetschken gab es 2021 erstmals SB- bzw. PRP-Überschreitungen und bei Kirschen gab es 2021 hingegen keine Überschreitungen (Tab. 32). Bei österreichischen Kirschen führte in den Jahren vor 2020 vor allem das Insektizid Omethoat (Abbauprodukt von Dimethoat) zu Überschreitungen der PRP-Obergrenze, 2020 und 2021 wurde es in keiner Kirschenprobe nachgewiesen.

## Pestizidrückstände

In 89 % der Steinobstproben wurden **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze nachgewiesen, bei Kirschen und Zwetschken war keine Proben rückstandsfrei (Tab. 30, Abb. 44 und 45). Maximal wurden 7 verschiedene Wirkstoffe in je einer Probe Kirschen (Griechenland), Marillen (Österreich) und Pfirsichen (Spanien) gefunden (Tab. 29).

In 74 % der Proben (76) kam es zu einer **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (vgl. 2020: 80 %, 2019: 81 %, 2018: 84 %, 2017: 77 %, 2016: 71 % 2015: 65 %) (Abb. 50). Die Mehrzahl an Proben enthielt etwa 3 Pestizide (Tab. 30, Abb. 44 und 45).

Insgesamt wurden 40 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Der gesetzliche

**Höchstwert** wurde bei keiner Probe überschritten. Die **PRP-Obergrenzen** wurden von 4 Pestiziden, bei 5 Proben überschritten. Bei 2 *Nektarinen* überschritten die Fungizide **Pyrimethanil** (1) und **Dithiocarbamate** (1) die PRP-Obergrenze, bei 1 *Pfirsich* das Fungizid **Captan** und das Insektizid **Lambda-Cyhalothrin** und bei 2 *Zwetschken* das Fungizid **Dithiocarbamate**.

Am **häufigsten** ( $\geq 10$  % der Proben) wurden bei Steinobst Fungizide nachgewiesen, darunter Fludioxonil (39 %), Boscalid (21 %), Fluopyram (21 %), Dithiocarbamate (20 %), Tebuconazol (20 %) und Fosetyl-Al (11 %). Die drei häufigsten Insektizide war Acetamiprid (30 %), Spirotetramat (12 %)

### Neue Schädlinge

Die **Kirschessigfliege** (*Drosophila suzukii*), eine aus Asien eingeschleppte Taufliiegenart (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. Am vielversprechendsten ist zur Zeit das Einnetzen der Kulturen. GLOBAL 2000 steht in intensivem Kontakt mit den Lieferanten und Produzenten um die möglichen Maßnahmen, im Sinne des Konsumenten- und Umweltschutzes, zu begleiten.

### 4.3 Steinobst

und Deltamethrin (10 %) (Abb. 55). Die Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise sind in Abbildung 56 dargestellt. Der Anteil von Nachweisen des Fungizid Fluopyram stieg nach dem Verbot von Iprodion im Jahr 2019 und der Anteil des Insektizid Acetamiprid stieg nach dem Verbot von Imidacloprid und Thiacloprid.

#### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Alle Steinobstproben wurden zusätzlich auf **Dithiocarbamate** untersucht. Diese Untersuchung ist nicht in der Multimethode enthalten und muss gesondert in Auftrag gegeben werden. In 21 Proben wurden Rückstände von DTC nachgewiesen (10 Pfirsich-, 6 Nektarinen-, 3 Zwetschken-, 1 Marillen-, und 1 Pflaumenprobe). In 2 Zwetschken- und 1 Nektarinenprobe führte der Wirkstoff zu einer PRP-Überschreitung.

**Fosetyl:** Auf Fosetyl wurden 23 Steinobstproben untersucht, darunter 15 Kirschen, 3 Marillen, 1 Pfirsich, 2 Pflaumen und 1 Zwetschke. In 11 Proben wurde Fosetyl/Phosphonsäure nachgewiesen (8 Kirschen (3 Italien, 2 Österreich, 2 Türkei), 1 Marille (Spanien), 1 Pflaume (Chile) und 1 Zwetschke (Bosnien)).

#### EDC-Belastung

In 57 (55 %) der 103 Proben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen, und damit weniger als in den Vorjahren (2020: 67 %, 2019: 73 %, 2018: 78 %). Steinobst ist eine mit EDCs stark belastete Warengruppe. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf Pfirsichen aus Spanien gefunden (Tab. 29, Abb. 46).

Von den insgesamt 40 verschiedenen Wirkstoffen waren 13 (33 %) EDC-Wirkstoffe, darunter die 6 EDC10-Pestizide Captan, Cypermethrin, Deltamethrin, Dithiocarbamate, Lambda-Cyhalothrin und Penconazol (Abb. 55), die in 46% der Proben nachgewiesen wurden, vor allem in Kirschen, Pfirsichen und Marillen.

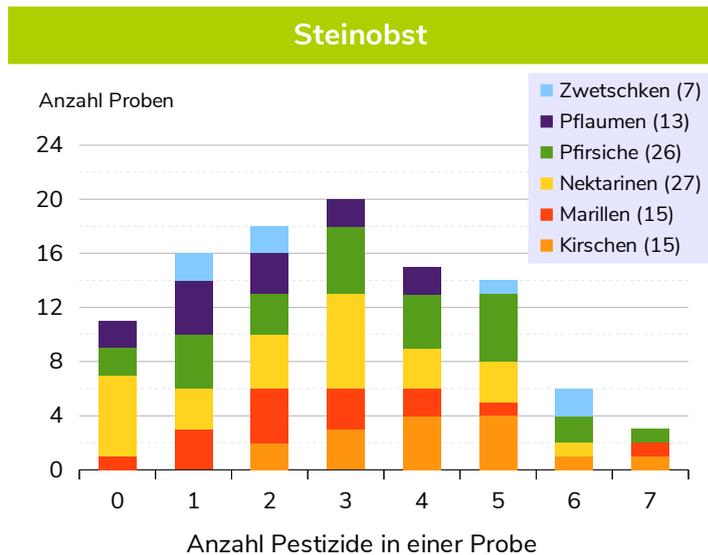
Tabelle 29. Statistik Steinobst 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Steinobst</b>	<b>103</b>	-	-	-	-	5	4,9	9	8,7	67	104	495	7	4	3
Kirschen	15	-	-	-	-	-	-	-	-	44	37	124	7	2	1
Marillen	15	-	-	-	-	-	-	2	13,3	68	71	226	7	2	1
Nektarinen	27	-	-	-	-	1	3,7	1	3,7	44	99	495	6	3	2
Pfirsiche	26	-	-	-	-	2	7,7	4	15,4	110	128	489	7	4	3
Pflaumen, dunkel	13	-	-	-	-	-	-	-	-	19	24	85	4	1	1
Zwetschken	7	-	-	-	-	2	28,6	2	28,6	133	189	422	6	2	1
<b>HERKUNFT</b>															
<b>KIRSCHEN</b>															
Griechenland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	62	-	62	7	1	0
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	20	28	52	4	2	1
Österreich	6	-	-	-	-	-	-	-	-	39	35	99	6	1	0
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	57	58	124	5	2	1
Türkei	2	-	-	-	-	-	-	-	-	70	25	87	5	2	1
<b>MARILLEN</b>															
Italien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	59	44	111	4	2	1
Österreich	4	-	-	-	-	-	-	2	50,0	114	123	226	7	1	1
Spanien	6	-	-	-	-	-	-	-	-	45	31	91	5	2	1
<b>NEKTARINEN</b>															
Chile	3	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2	14	4	1	0
Italien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	42	17	61	5	1	1
Spanien	19	-	-	-	-	1	5,3	1	5,3	49	118	495	6	3	2
<b>PFIRSICHE</b>															
Italien	6	-	-	-	-	-	-	-	-	195	190	489	6	3	2
Österreich	1	-	-	-	-	2	200,0	2	200,0	27	-	27	3	0	0
Spanien	18	-	-	-	-	-	-	-	-	91	100	399	7	4	3
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	2	200,0	39	-	39	4	2	1
<b>PFLAUMEN</b>															
Chile	2	-	-	-	-	-	-	-	-	27	8	33	4	1	0
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	38	43	85	4	1	1
Spanien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	0	0
Südafrika	3	-	-	-	-	-	-	-	-	26	5	28	2	1	0
<b>ZWETSCHKEN</b>															
Bosnien	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	155	232	422	5	2	1
Österreich	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	116	186	393	6	1	1

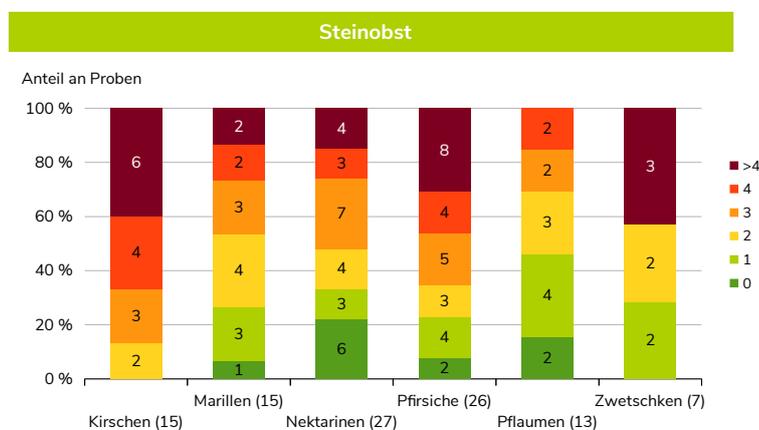
### 4.3 Steinobst

**Tabelle 30.** Wirkstoffanzahl Steinobst 2021

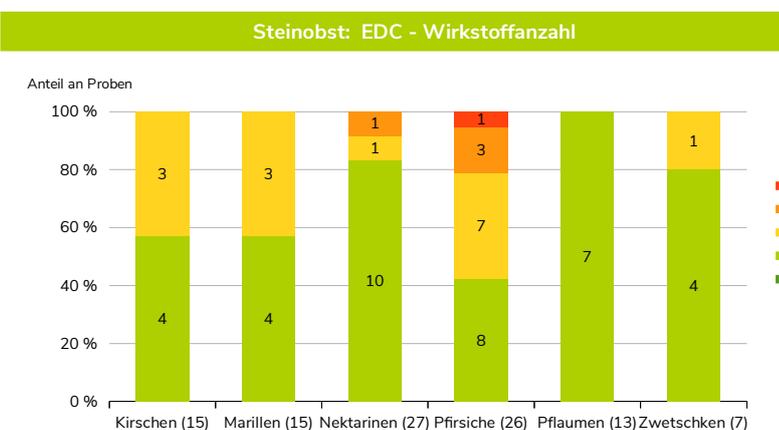
WIRKSTOFF ANZAHL	Steinobst	
	n	%
0	11	10,7
1	16	15,5
2	18	17,5
3	20	19,4
4	15	14,6
5	14	13,6
6	6	5,8
7	3	2,9
<b>Gesamt</b>	<b>103</b>	<b>100</b>



**Abbildung 44.** Wirkstoffanzahl Steinobst 2021



**Abbildung 45.** Häufigkeit (% und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) in Steinobst nach Produkten 2021



**Abbildung 46.** Häufigkeit (% und Anzahl) der gefundenen EDC-Wirkstoffanzahl in Steinobst nach Produkten 2021

Tabelle 31. Überschreitungen und SB Steinobst 2009 bis 2021

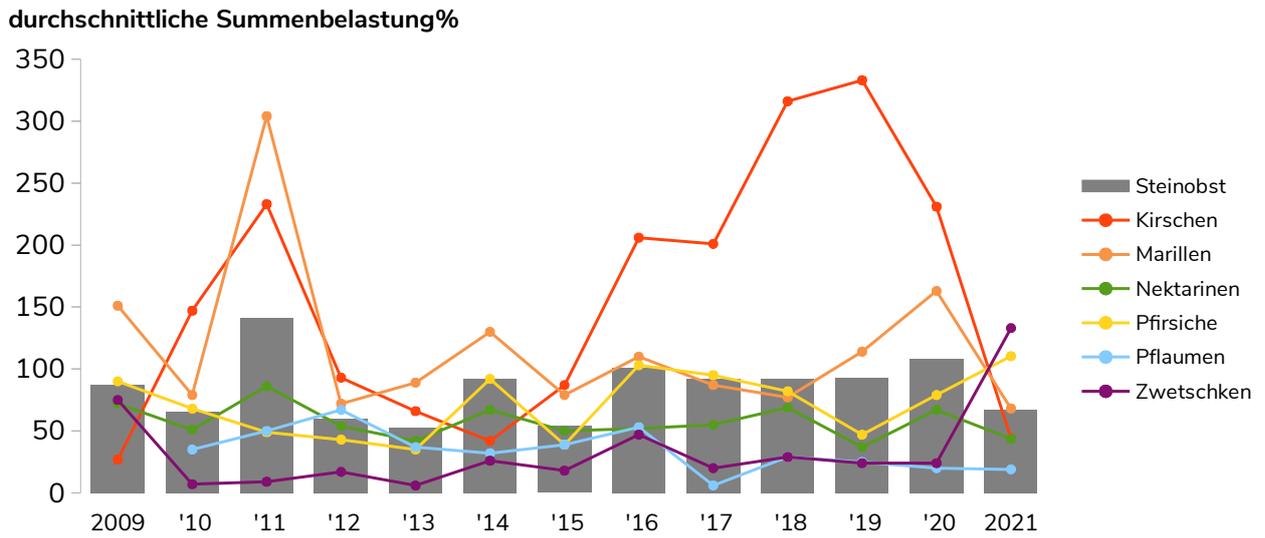
Jahr	Proben anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
<b>Steinobst</b>											
2009	125	0		0		11	8,8%	15	12,0%	87 ± 167	938
2010	76	0		0		1	1,3%	5	6,6%	66 ± 123	963
2011	86	3	3,5%	2	2,3%	4	4,7%	5	5,8%	141 ± 447	3061
2012	84	0		0		5	6,0%	5	6,0%	60 ± 96	617
2013	96	0		1	1,0%	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	0		1	0,9%	10	8,9%	11	9,8%	101 ± 213	1377
2017	124	1	0,8%	0		3	2,4%	10	8,1%	92 ± 215	2180
2018	100	1	1,0%	2	2,0%	3	3,0%	5	5,0%	92 ± 287	2816
2019	108	0		1	0,9%	6	5,6%	10	9,3%	93 ± 240	2005
2020	103	0		0		8	7,8%	13	12,6%	108 ± 179	1030
2021	103	0		0		5	4,9%	9	8,7%	67 ± 104	495

Tabelle 32. Steinobst Überschreitungen und SB 2009 bis 2021 nach Produkten

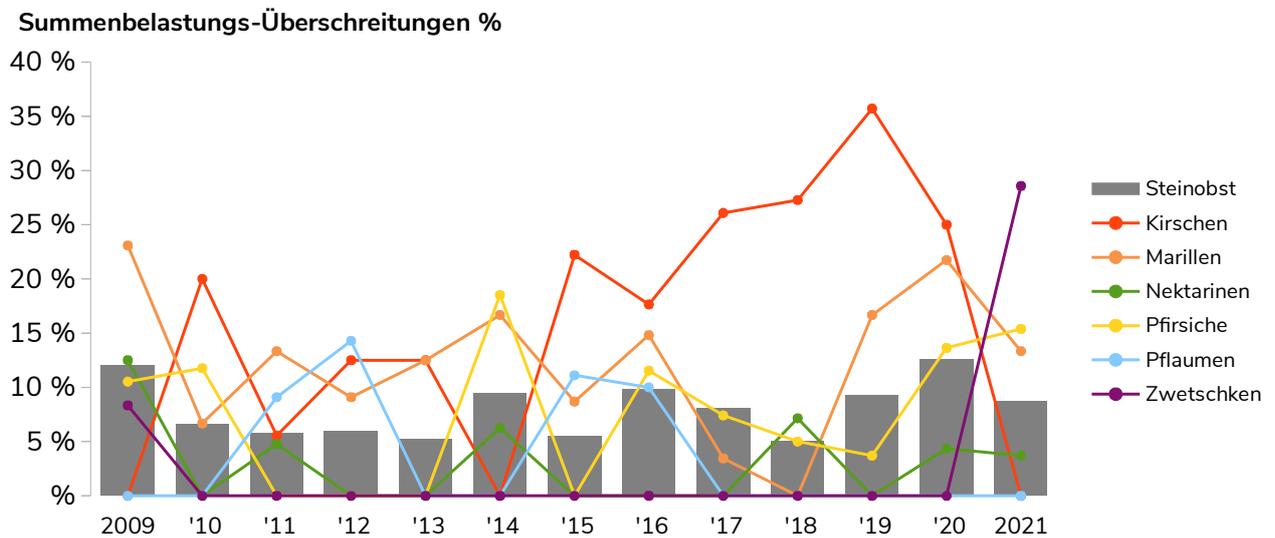
Jahr	Proben anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
<b>Kirschen</b>											
2009	12	0		0		0		0		27 ± 39	139
2010	10	0		0		1	10,0%	2	20,0%	147 ± 279	963
2011	18	1	5,6%	0		1	5,6%	1	5,6%	233 ± 670	3061
2012	16	0		0		2	12,5%	2	12,5%	93 ± 149	617
2013	16	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	0		1	5,9%	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
2019	14	0		0		4	28,6%	5	35,7%	333 ± 567	2005
2020	16	0		0		4	25,0%	4	25,0%	231 ± 270	1030
2021	15	0		0		0		0		44 ± 37	495
<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	0		1	4,2%	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
2019	24	0		0		2	8,3%	4	16,7%	114 ± 151	732
2020	23	0		0		2	8,7%	5	21,7%	163 ± 246	904
2021	15	0		0		0		2	13,3%	68 ± 71	226
<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	0		2	7,1%	1	3,6%	2	7,1%	69 ± 74	344
2019	28	0		0		0		0		37 ± 38	142
2020	23	0		0		0		1	4,3%	67 ± 82	329
2021	27	0		0		1	3,7%	1	3,7%	44 ± 99	495

Jahr	Proben anzahl	ARfD-Ü		HW-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	1	3,7%	0		1	3,7%	2	7,4%	95 ± 140	726
2018	20	1	5,0%	0		1	5,0%	1	5,0%	82 ± 140	657
2019	27	0		0		0		1	3,7%	47 ± 61	266
2020	22	0		0		1	4,5%	3	13,6%	79 ± 91	277
2021	26	0		0		2	7,7%	4	15,4%	110 ± 128	489
<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
2019	9	0		1	11,1%	0		0		25 ± 15	51
2020	10	0		0		0		0		20 ± 25	75
2021	13	0		0		0		0		19 ± 24	85
<b>Zwetschen</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
2019	6	0		0		0		0		24 ± 18	46
2020	9	0		0		0		0		24 ± 29	85
2021	7	0		0		2	28,6%	2	28,6%	133 ± 189	422

### 4.3 Steinobst



**Abbildung 47.** Durchschnittliche Summenbelastung Steinobst nach Produkten 2009 bis 2021.



**Abbildung 48.** Summenbelastungs-Überschreitungen Steinobst nach Produkten 2009 bis 2021

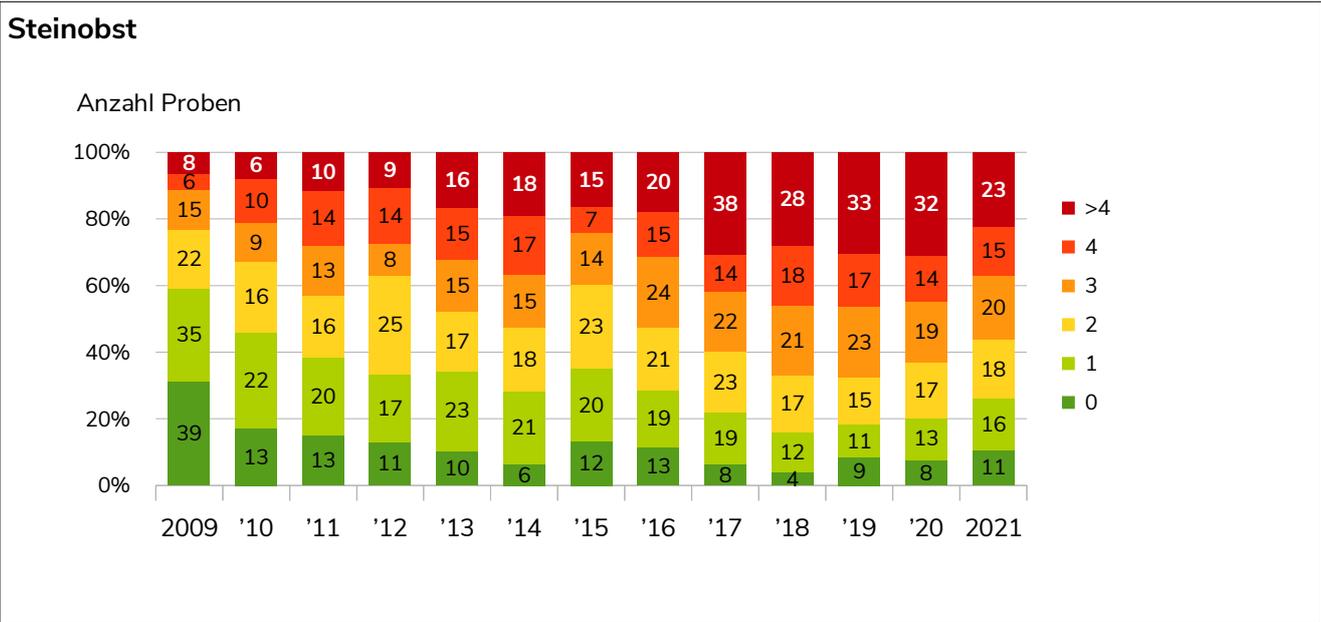


Abbildung 49. Häufigkeit (% und Anzahl) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Steinobst 2009 bis 2021

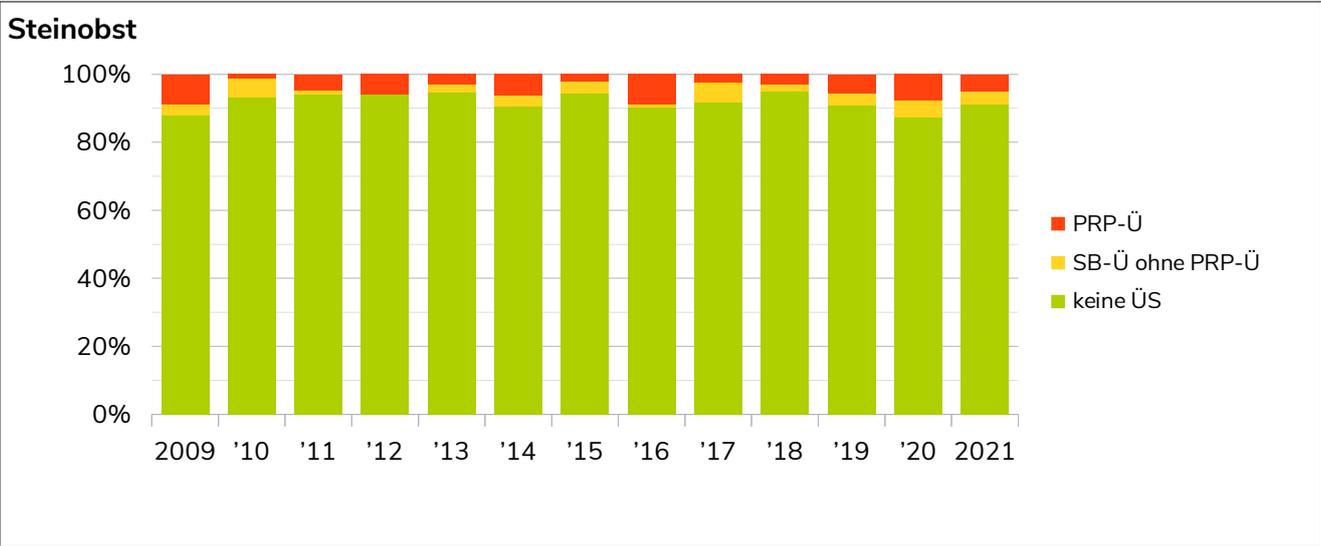
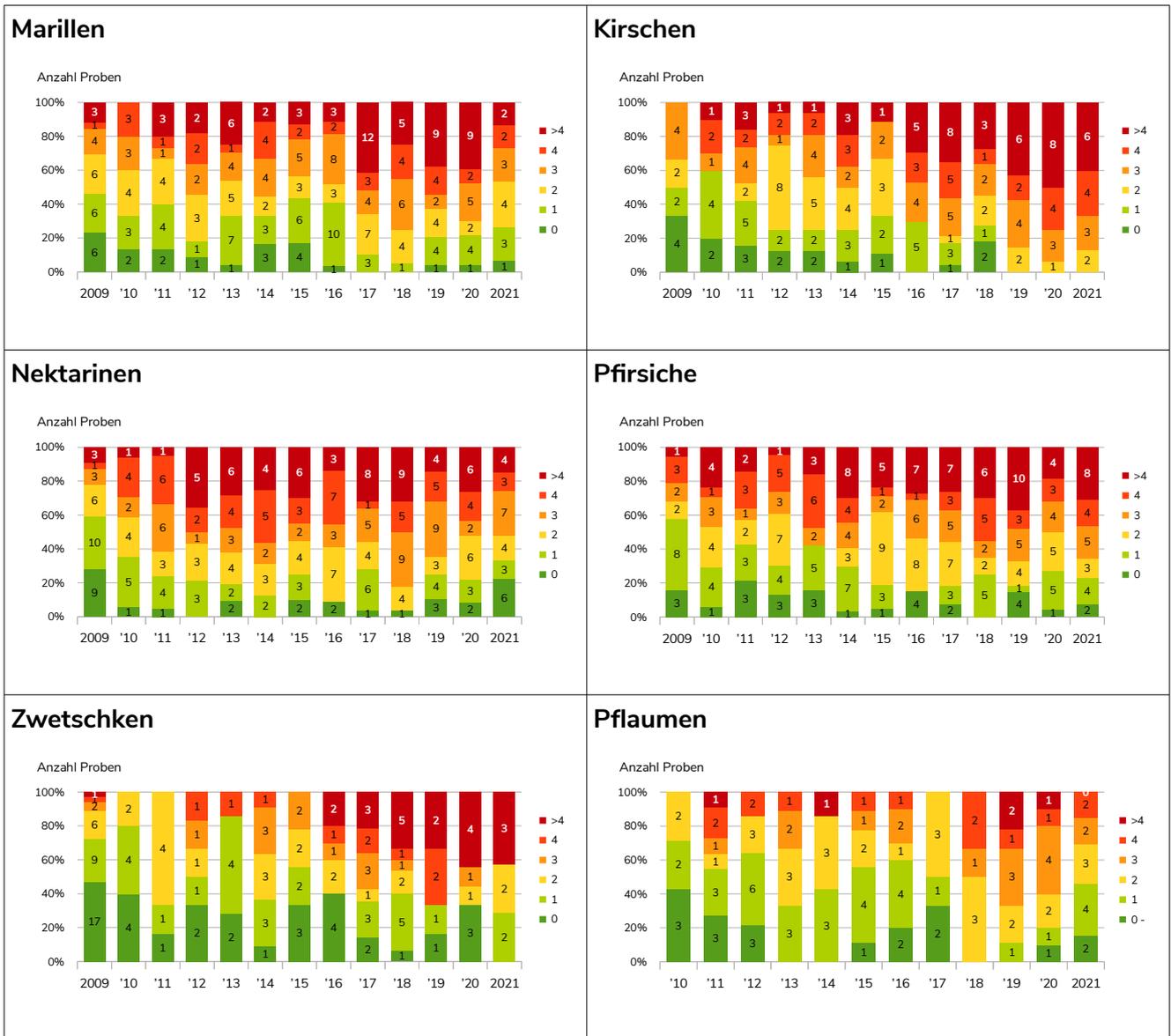
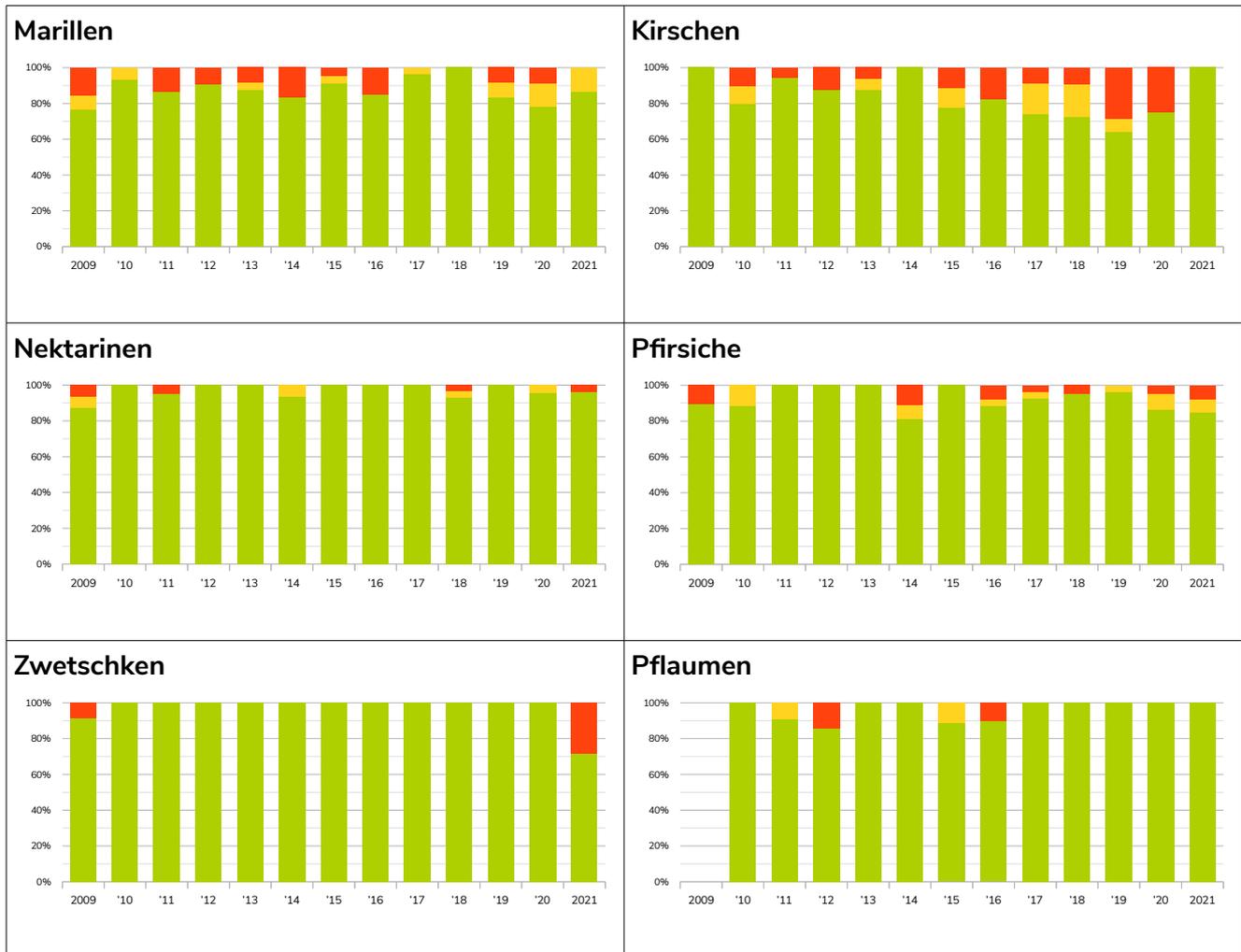


Abbildung 50. SB-Überschreitungen (%) Steinobst 2009 bis 2021  
 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

### 4.3 Steinobst



**Abbildung 51.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) bei Kirschen, Marilllen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken 2009 bis 2021. Anzahl der Proben in den Balken.



**Abbildung 52.** SB-Überschreitungen (%) Kirschen, Marillen, Nektarinen, Pfirsiche, Pflaumen und Zwetschken 2009 bis 2021  
 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

### 4.3 Steinobst

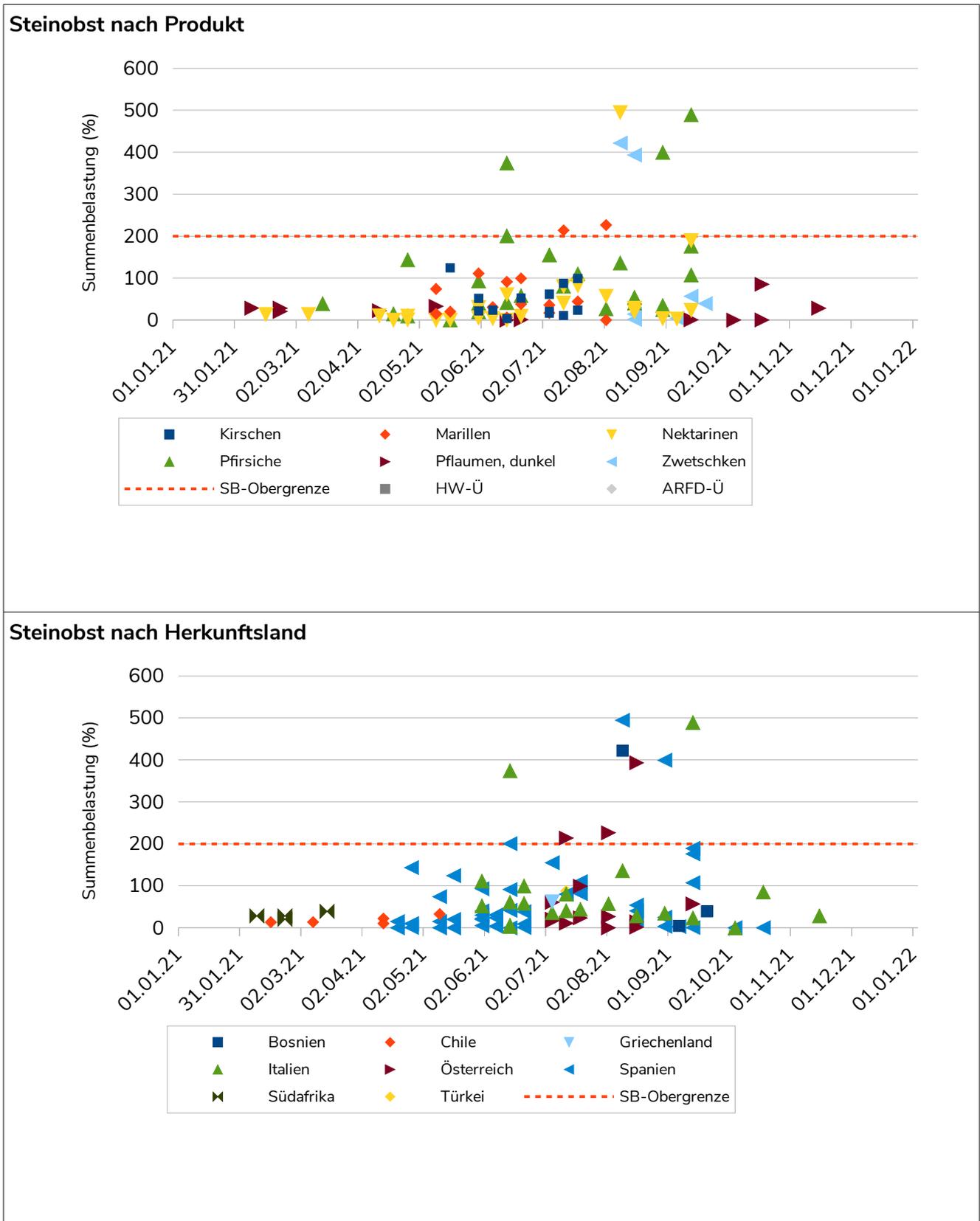


Abbildung 53. Jahresverlauf Steinobst 2021 nach Art und Herkunft

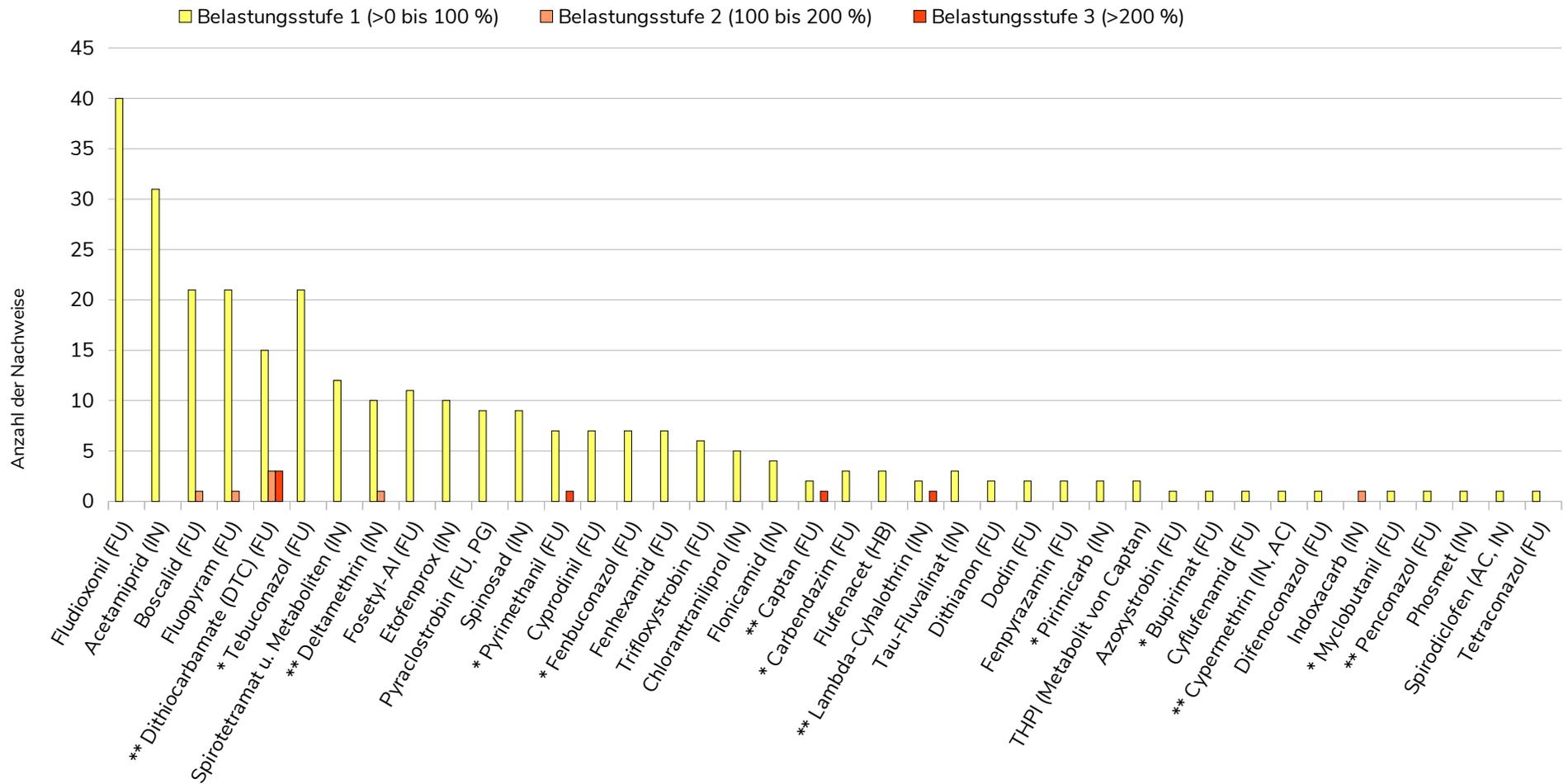
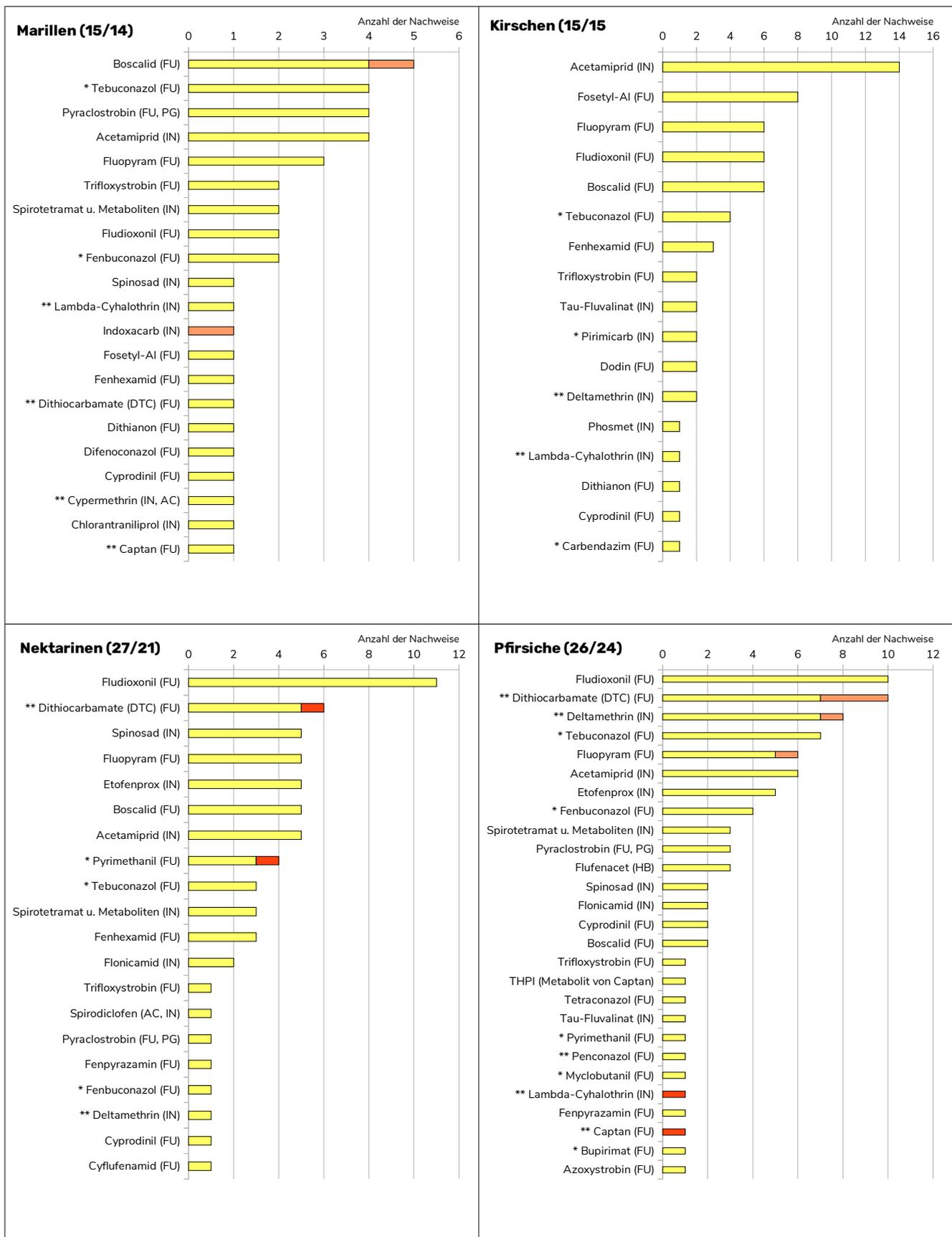
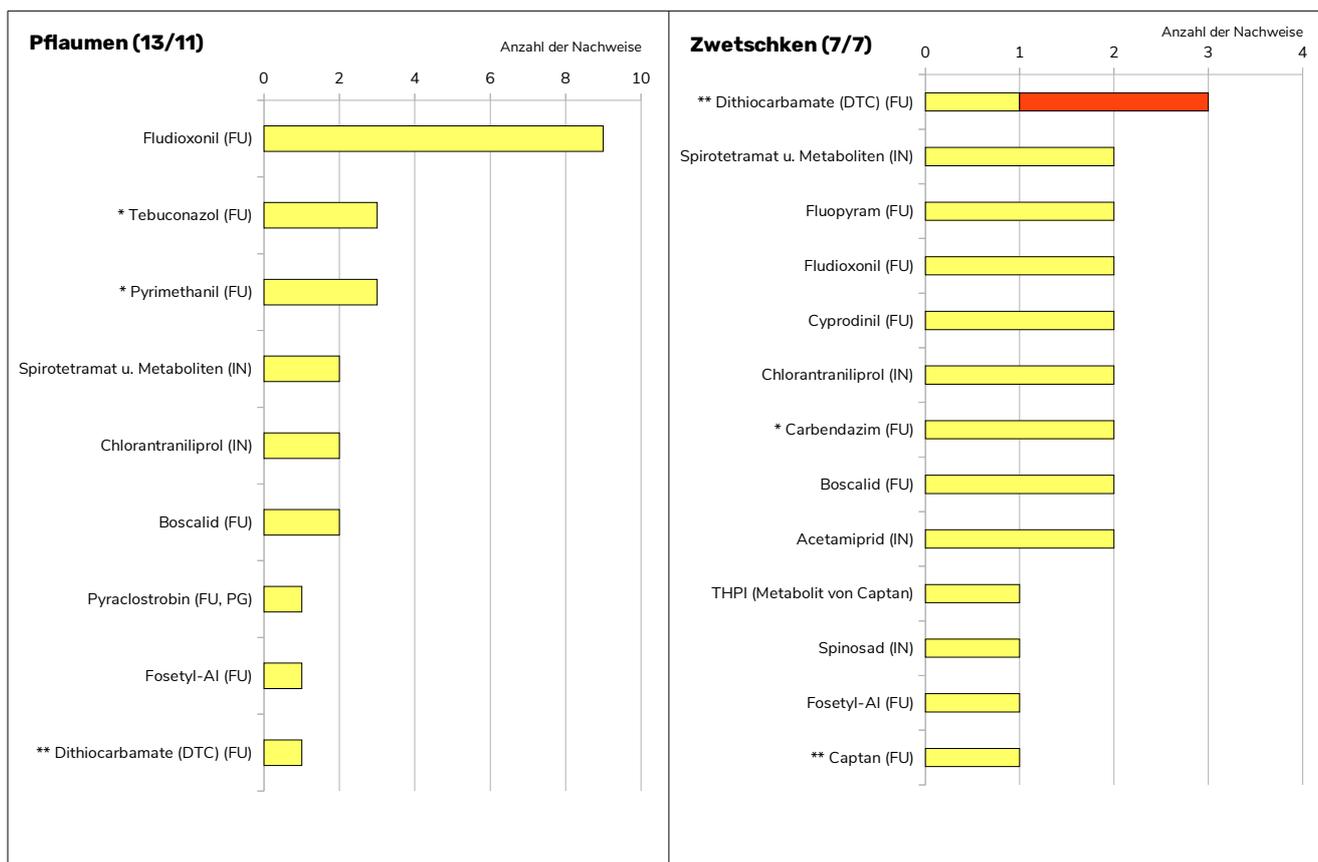


Abbildung 54. Wirkstoffprofil Steinobst 2021

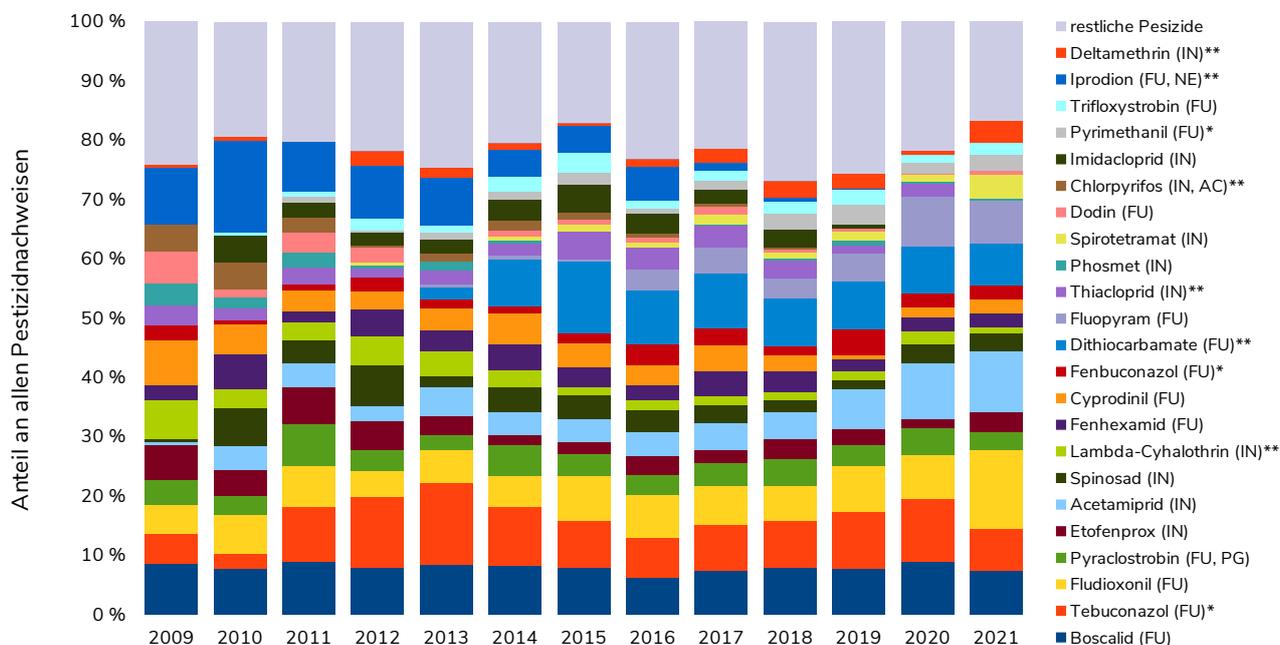
(Nachweise in 92 von 103 untersuchten Proben, 11 Proben ohne Nachweise; 40 Wirkstoffe, AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, NE...Nematizid, PG...Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)

### 4.3 Steinobst





**Abbildung 55.** Wirkstoffnachweise Steinobst nach Produkt 2021  
 Zahl in Klammer: Probenanzahl/Probenanzahl mit Nachweise; \* ...EDC, \*\*...EDC10



**Abbildung 56.** Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Steinobst 2009 bis 2021.  
 AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, PG...Wachstumsregulator; \* ...EDC, \*\*...EDC10

Tabelle 33. Steinobst, Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	125	76	85	84	96	95	91	112	124	100	108	103	103	1302	
Wirkstoffe (Typ) <NWGR*	39	13	13	11	10	6	12	13	8	4	9	8	11	157	
Dithiocarbamate (FU)					5 (1)	23 (4)	29 (1)	27 (4)	41	30	30 (1)	28 (2)	21 (3)	234 (16)	EDC10
Iprodion (FU, NE)	19 (6)	24	17 (1)	18 (3)	20 (2)	13	11	17 (1)	6	3	1			149 (13)	EDC10
Omethoat (IN, AC)			4 (2)	1 (1)	2	1	1 (1)	2 (2)	2 (2)	2 (1)	2 (2)			17 (11)	EDC
Lambda-Cyhalothrin (IN)	13	5	6	10	10	8	3	5	6 (1)	5 (1)	6 (2)	8	3 (1)	88 (5)	EDC10
Dimethoat (IN, AC)		2 (1)	2 (2)	1 (1)	2					1 (1)	2			10 (5)	EDC10
Captan (FU)	1		1		3	6	3	4	3	6	6	7 (2)	3 (1)	43 (3)	EDC10
Chlorpyrifos (IN, AC)	9 (1)	7	5	1	3	5	3	2 (1)	2	1 (1)				38 (3)	EDC10
Cypermethrin (IN, AC)	2	2		3	11	8	2	9	12	15	6	9 (2)	1	80 (2)	EDC10
Dithianon (FU)			3		2	3	7	4 (1)	1	5	8 (1)	1	2	36 (2)	
Bitertanol (FU)	6 (1)	3	1	3 (1)										13 (2)	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	2 (2)			1			1							4 (2)	EDC10
Tebuconazol (FU)	10	4	19	24	34	28	19	20	34	29	36	37 (1)	21	315 (1)	EDC
Boscalid (FU)	17	12	18	16	21	24	19	19	33	29	29	31 (1)	22	290 (1)	
Acetamiprid (IN)	1	6	8	5	12	11	9	12	20	17	25 (1)	33	31	190 (1)	
Thiacloprid (IN)	7	3	6	3	6	6 (1)	11	11	17	11	5	8		94 (1)	EDC10
Fenbuconazol (FU)	5	1	2	5	4	3	4	11	13 (1)	5	16	8	7	84 (1)	EDC
Pyrimethanil (FU)			2	1	3	4	5	3	6	10	13	6	8 (1)	61 (1)	EDC
Phosmet (IN)	7 (1)	3	5	1	4	1			1	1	3	1	1	28 (1)	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1	1		1	1	2 (1)			1	3	1			11 (1)	EDC
Tebufenpyrad (AC)	1 (1)						1					1		3 (1)	
Chlorat (HB, Kontaminat)								1 (1)						1 (1)	
<b>Summe</b>	<b>199 (12)</b>	<b>155 (1)</b>	<b>203 (5)</b>	<b>202 (6)</b>	<b>248 (3)</b>	<b>287 (6)</b>	<b>240 (2)</b>	<b>302 (10)</b>	<b>443 (4)</b>	<b>365 (4)</b>	<b>374 (7)</b>	<b>349 (8)</b>	<b>299 (6)</b>	<b>3666 (74)</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>57 (5)</b>	<b>47 (5)</b>	<b>40 (4)</b>	<b>109 (21)</b>	37

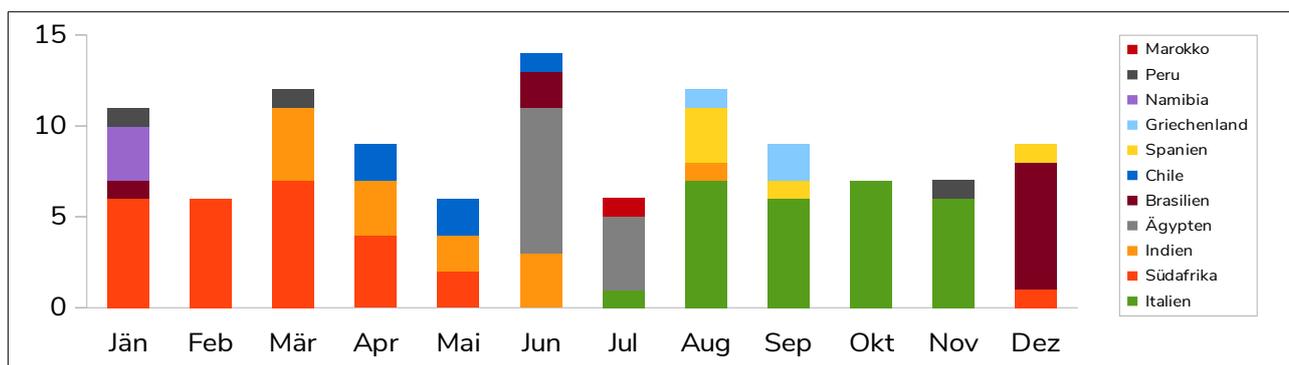
\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen. Anzahl Nachweise; in Klammer Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze, rote Schrift: Wirkstoffe mit Überschreitungen der PRP-OG

## 4.4 Trauben

Von der Produktgruppe Trauben wurden im Jahr 2021 insgesamt 108 Proben gezogen, darunter 56 Proben helle Traubensorten und 52 Proben dunkle (rote und blaue) Traubensorten (Tab. 35). Die Proben stammten hauptsächlich aus Italien (27) und Südafrika (26), sowie aus Indien (13), Ägypten (12) und Brasilien (10) (Tab. 34, Abb. 57).

**Tabelle 34.** Anzahl und Herkunft Trauben 2021

	Gesamt	Ägypten	Brasilien	Chile	Griechenland	Indien	Italien	Marokko	Namibia	Peru	Spanien	Südafrika
<b>Trauben</b>	<b>108</b>	5	6	5		1	11	1	1	1	4	17
Trauben, dunkel	52	7	4		3	12	16		2	2	1	9
Trauben, hell	56	12	10	5	3	13	27	1	3	3	5	26



**Abbildung 57.** Herkunft der Traubenproben im Jahresverlauf 2021

### Überschreitungen

Im Jahr 2021 gab es bei den 108 untersuchten Trauben keine **ARfD-** und **HW-Überschreitung**. Es gab 21 **SB-Überschreitungen**, davon wurden 13 durch **PPR-Überschreitungen** verursacht (Tab. 35). Die mittlere **Summenbelastung** der Traubenproben betrug 106 % und die maximale lag bei 623 %. (Tab. 35), die bei brasilianischen roten Trauben, der Sorte Vittoria festgestellt wurde (Tab. 35, Abb. 64). In allen Traubenproben wurden Pestizidrückstände nachgewiesen, bis auf eine helle Probe aus Südafrika.

2021 war der Anteil an **SB-Überschreitungen** mit 19,4 % gegenüber dem Vorjahre niedriger (2020: 21,4 %, 2019: 5,1 %, 2018: 10,1 %, 2017: 1,3 %, 2016: 8,8 %, 2015: 8,4 %) (Tab. 35, Abb. 59). In den Jahren 2015, 2016 und 2018 kam es zu Überschreitungen der ARfD, davon zweimal durch den Wachstumsregulator Ethephon und einmal durch das Insektizid Formetanat. Seit 2013

#### 4.4 Trauben

gab es mit Ausnahme zweier dunkler Traubenproben im Jahr 2015 und einer hellen Traubenprobe im Jahr 2019 keine **HW-Überschreitungen** (Tab. 37).

Die mittlere **Summenbelastung** lag mit 139 % über den Vorjahreswerten (2019: 67 %, 2018: 98 %, 2017: 53 %, 2016: 83 %, 2015: 102 %, 2014: 120 %) (Tab. 37, Abb. 60).

Die 18 **SB-Überschreitungen** wurden von 10 hellen Traubenprobe (Brasilien (2), Indien (1), Italien(5), Südafrika (1), Türkei (1)) und 8 dunklen Traubenproben (Brasilien (2), Italien(4), Spanien (1), Südafrika(1)) verursacht. Die restlichen Proben hatten eine Summenbelastung < 100 % (Tab. 35, Abb. 64).

Dunkle Trauben hatten in den Vorjahren eine etwas höhere durchschnittliche Summenbelastung als helle Trauben, und es kam eher zu SB-Überschreitungen. Da Dithiocarbamate bei hellen Trauben öfter nachgewiesen werden und die PRP-Obergrenze für diesen Wirkstoff im Zuge des Reduktionsziels für hormonell wirksame Pestizide drastisch gesenkt wurde, hat sich der Trend für SB-Überschreitungen in den letzten beiden Jahren umgekehrt (Tab. 37, Abb. 60, Abb. 61).

#### **Pestizidrückstände**

In nur 1 der 108 untersuchten Proben wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. Maximal wurden 7 Wirkstoffe in dunklen Trauben aus Brasilien festgestellt (Tab. 35).

In 86 % der Proben gab es eine **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden (2 und mehr Wirkstoffrückstände) (Tab. 36, Abb. 63). Seit dem Jahr 2013 ist die Anzahl an Proben mit Mehrfachrückständen angestiegen. Der Anstieg seit 2015 war vor allem auf die niedrigerer Quantifizierungsgrenze der Labore zurückzuführen (2013: 70%, 2014 und 2015: 82 %, 2016: 84 %, 2017: 85 %, 2018: 87 %, 2019: 90 %, 2020: 93 %) (Abb. 63).

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 43 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Die **PRP-Obergrenzen** überschritten die Fungizide **Dithiocarbamate** (3), **Fluopyram** (6), **Fluxapyroxad** (3) und **Penconazol** (1) (Abb. 65, (Tab. 38). Fluopyram wurde in 20 der 26 Südafrikanischen Proben nachgewiesen und die 6 Überschreitungen wurden von Proben dieser Herkünfte verursacht. Verantwortlich dafür war die feuchte Witterung und in Folge der hohe Pilzdruck. Mancozeb und Penconazol sind reproduktionstoxisch und hormonell wirksam, Fluxapyroxad ist möglicherweise krebserregend und möglicherweise reproduktionstoxisch, persistent im Boden und in Wasser und ist langfristig

gefährlich für Fische. Die Dithiocarbamate Mancozeb und Thiram haben nun keine EU-Zulassung mehr. Sie wurden häufig bei Trauben eingesetzt.

Am **häufigsten** wurden das Insektizid Spirotetramat (52 %) und das Fugizid Fluopyram (32 %) nachgewiesen. Weiters die Fungizide Boscalid (19 %), Dithiocarbamate (19 %), Fludioxonil (14 %), Dimethomorph (13 %), Fluxapyroxad (11 %), Metrafenon (11 %) und Cyprodinil (10 %) (Abb. 65). Der Wachstumsregulator Ethephon wurde in 80 % der dunklen Trauben nachgewiesen (33 von 41 Proben). Die Wirkstoffnachweise des Jahres 2021 entsprechen etwa den am meisten gefundenen Wirkstoffe der Vorjahre. Seit 2019 stieg der Anteil der Nachweise von Fluxapyroxad und es sank der Anteil von Metrafenon. Metrafenon ist fortpflanzungsschädigend und möglicherweise krebserzeugend, zudem persistent und es reichert sich im Gewebe an (Abb. 67).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Auf **Ethephon** wurden 41 rot/blau Proben untersucht, und in 33 Proben nachgewiesen. **Chlormequat** wurden in 27 hellen Traubenproben (5 Ägypten, 2 Brasilien, 11 Indien, 1 Namibia, 1 Peru, 7 Südafrika) untersucht und in keiner Probe nachgewiesen. Im Jahr 2021 wurden alle Proben zusätzlich auf **Dithiocarbamate (DTC)** untersucht. In 20 Proben (18,5 %) wurden Rückstände nachgewiesen (2020: 37,5 %), darunter in 14 hellen Trauben und in 6 dunklen Trauben.

Der Wachstumsregulator **Ethephon** hat in der EU eine Zulassung für Trauben. Er wird jedoch vor allem in Übersee eingesetzt, um eine gleichzeitige Abreife der Früchte und eine einheitliche Färbung, vor allem bei rot/blauen Sorten, zu erreichen.

**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. Chlormequat wurde in den Jahren 2010 bis 2013 noch regelmäßig nachgewiesen, danach nur noch vereinzelt. Chlormequat ist reproduktionstoxisch und wahrscheinlich neurotoxisch.

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 KonsumentInnen-sicherheit zu gewährleisten, ist es unbedingt notwendig, Traubenproben aus speziellen Herkunftsländern zusätzlich zur Standardanalyse auch auf diese Wirkstoffe zu untersuchen.

### EDC-Belastung

In 34 (31 %) der 108 Proben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen (vgl. 2020: 51 %). Maximal wurden 2 verschiedene EDC-Wirkstoffe auf hellen Trauben aus Indien und Südafrika gefunden. Von den insgesamt 43 verschiedenen Wirkstoffen waren 7 (16 %) EDC-Wirkstoffe, darunter die EDC10 Pestizide Cypermethrin, Dithiocarbamate und Penconazol. Diese wurden in 26 % der Proben nachgewiesen (vgl 2020: 46 %) (Tab. 38).

**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 99 % der Traubenproben wurden Pestizidrückstände gefunden und in 96 % der Proben wurde mehr als 1 Wirkstoff nachgewiesen, davon am häufigsten Fungizide. Darunter das fortpflanzungsschädigende Metrafenon bei dem die Bildung von Lebertumoren in Mäusen auf ein kanzerogenes Potential hindeuten und zudem die hormonell wirksamen Fungizide Dithiocarbamate und Penconazol. Spirotetramat und Acetamiprid sind häufig nachgewiesene 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 (Hirnentwicklung) auswirken. Acetamiprid ist zudem sehr toxisch für Vögel und Regenwürmer sowie für die meisten Wasserorganismen. Imidacloprid ist in der EU aufgrund seiner Bienengefährlichkeit nur mehr für Anwendungen im Glashaus zugelassen, zudem ist es wie Acetamiprid entwicklungsneurotoxisch. Es wurde in Proben der Herkünfte Ägypten, Brasilien und Südafrika nachgewiesen.

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

**Tabelle 35. Statistik Trauben 2021**

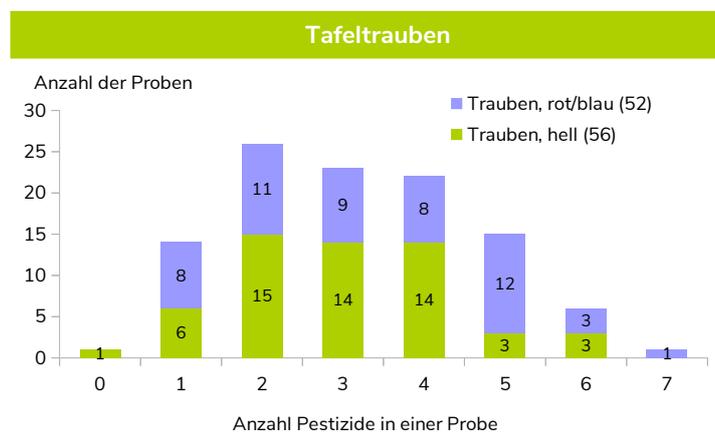
KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Trauben</b>	<b>108</b>	-	-	-	-	<b>13</b>	<b>12,0</b>	<b>21</b>	<b>19,4</b>	<b>106</b>	<b>118</b>	<b>623</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Trauben, hell	56	-	-	-	-	8	14,3	12	21,4	95	113	445	6	2	1
Trauben, blau und rot	52	-	-	-	-	5	9,6	9	17,3	118	123	623	7	2	1
<b>Trauben, hell</b>															
Ägypten	5	-	-	-	-	-	-	-	-	84	37	141	5	0	0
Brasilien	6	-	-	-	-	1	16,7	1	16,7	139	238	623	7	1	1
Chile	5	-	-	-	-	-	-	-	-	85	36	139	6	1	0
Indien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	2	0	0
Italien	11	-	-	-	-	-	-	-	-	61	55	199	5	1	1
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	15	1	0	0
Namibia	1	-	-	-	-	-	-	-	-	181	-	181	2	0	0
Peru	1	-	-	-	-	-	-	-	-	87	-	87	6	1	0
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	2	50,0	208	48	271	5	1	1
Südafrika	17	-	-	-	-	4	23,5	6	35,3	156	138	422	5	2	1
<b>Trauben, blau/rot</b>															
Ägypten	7	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	23	4	0	0
Brasilien	4	-	-	-	-	1	25,0	1	25,0	97	134	287	5	1	1
Griechenland	3	-	-	-	-	-	1,0	1	33,3	138	197	365	6	1	1
Indien	12	-	-	-	-	-	-	-	-	60	30	131	4	2	1
Italien	16	-	-	-	-	4	25,0	5	31,3	123	150	445	6	1	1
Namibia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	134	94	201	2	0	0
Peru	2	-	-	-	-	-	-	-	-	67	11	75	6	1	0
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	1	100,0	278	-	278	4	0	0
Südafrika	9	-	-	-	-	2	22,2	3	33,3	124	97	243	5	1	1

**Tabelle 36. Wirkstoffanzahl Trauben 2021**

Anzahl, (n), Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Trauben		Trauben, helle		Trauben, Rot u. Blau	
	n	%	n	%	n	%
0	1	0,9	1	1,8	0	0,0
1	14	13,0	6	10,7	8	15,4
2	26	24,1	15	26,8	11	21,2
3	23	21,3	14	25,0	9	17,3
4	22	20,4	14	25,0	8	15,4
5	15	13,9	3	5,4	12	23,1
6	6	5,6	3	5,4	3	5,8
7	1	0,9	0	0,0	1	1,9
<b>Gesamt</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

**Abbildung 58. Wirkstoffanzahl Trauben 2021**



#### 4.4 Trauben

**Tabelle 37.** Überschreitungen und SB Trauben 2009 bis 2021

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
<b>Trauben</b>											
2009	122	0		1	0,8%	8	6,6%	21	17,2%	119 ± 171	1248
2010	113	1	0,9%	5	4,4%	5	4,4%	11	9,7%	81 ± 132	920
2011	93	0		1	1,1%	0		4	4,3%	51 ± 59	266
2012	74	0		1	1,4%	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	3	3,6%	2	2,4%	5	6,0%	7	8,4%	102 ± 170	960
2016	68	1	1,5%	0		3	4,4%	6	8,8%	83 ± 82	422
2017	80	0		0		0		1	1,3%	53 ± 52	215
2018	89	1	1,1%	0		4	4,5%	9	10,1%	98 ± 118	671
2019	79	0		1	1,3%	2	2,5%	4	5,1%	67 ± 73	439
2020	84	0		0		8	9,5%	18	21,4%	139 ± 149	876
2021	108	0		0		13	12,0%	21	19,4%	106 ± 118	623
<b>Trauben, hell</b>											
2009	81	0		1	1,2%	6	7,4%	16	19,8%	130 ± 192	1248
2010	63	1	1,6%	5	7,9%	3	4,8%	7	11,1%	90 ± 142	920
2011	51	0		0		0		2	3,9%	52 ± 61	265
2012	51	0		1	2,0%	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
2019	36	0		1	2,8%	1	2,8%	1	2,8%	51 ± 59	297
2020	44	0		0		4	9,1%	10	22,7%	153 ± 186	298
2021	56	0		0		8	14,3%	12	21,4%	95 ± 113	445
<b>Trauben, rot/blau</b>											
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	0		1	2,5%	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	3	8,1%	2	5,4%	4	10,8%	5	13,5%	140 ± 215	960
2016	30	1	3,3%	0		3	10,0%	4	13,3%	93 ± 99	422
2017	41	0		0		0		1	2,4%	53 ± 48	215
2018	44	1	2,3%	0		2	4,5%	4	9,1%	98 ± 89	381
2019	42	0		0		1	2,4%	3	7,1%	83 ± 81	439
2020	40	0		0		4	10,0%	8	20,0%	123 ± 93	351
2021	52	0		0		5	9,6%	9	17,3%	118 ± 123	623

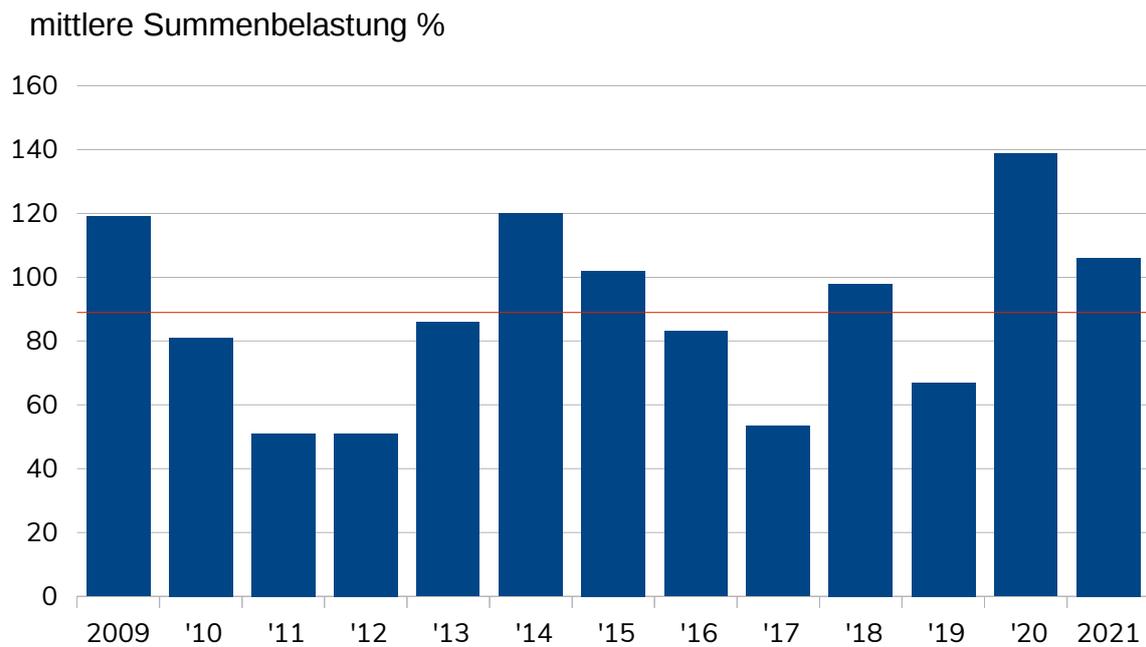


Abbildung 59 Summenbelastung Trauben 2009 bis 2021. rote Linie = Mittelwert

Jahresvergleich mittlere Summenbelastung und SB-Überschreitungen  
Trauben hell und Trauben rot/blau

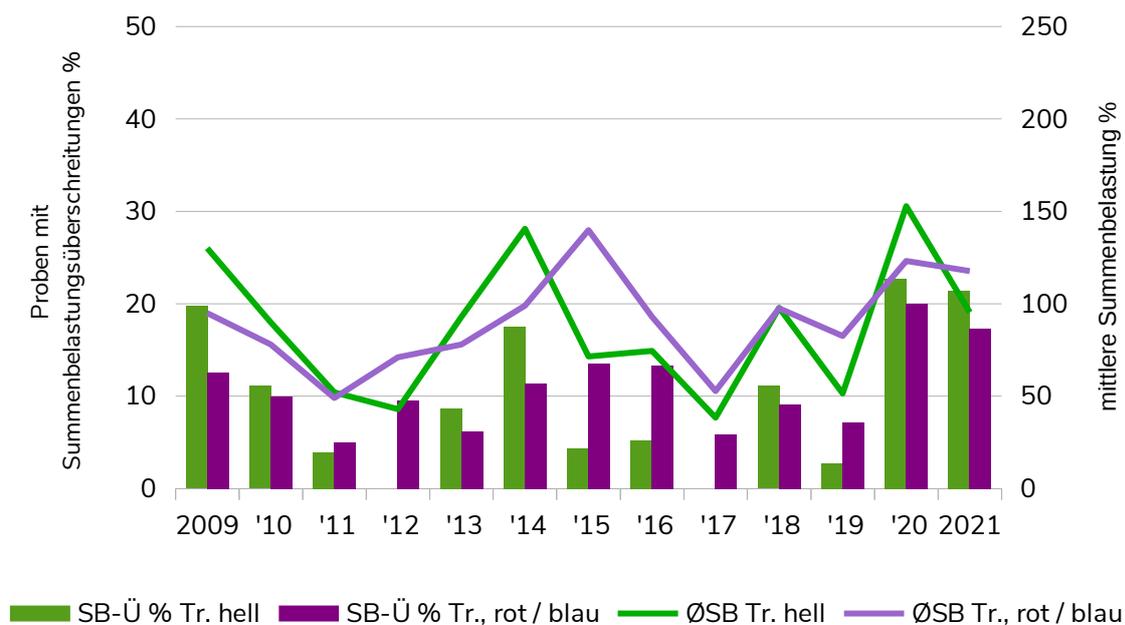


Abbildung 60 SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Trauben hell und Trauben dunkel 2009 bis 2021

## 4.4 Trauben



**Abbildung 61.** SB-Überschreitungen (%) Trauben 2009 bis 2021

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

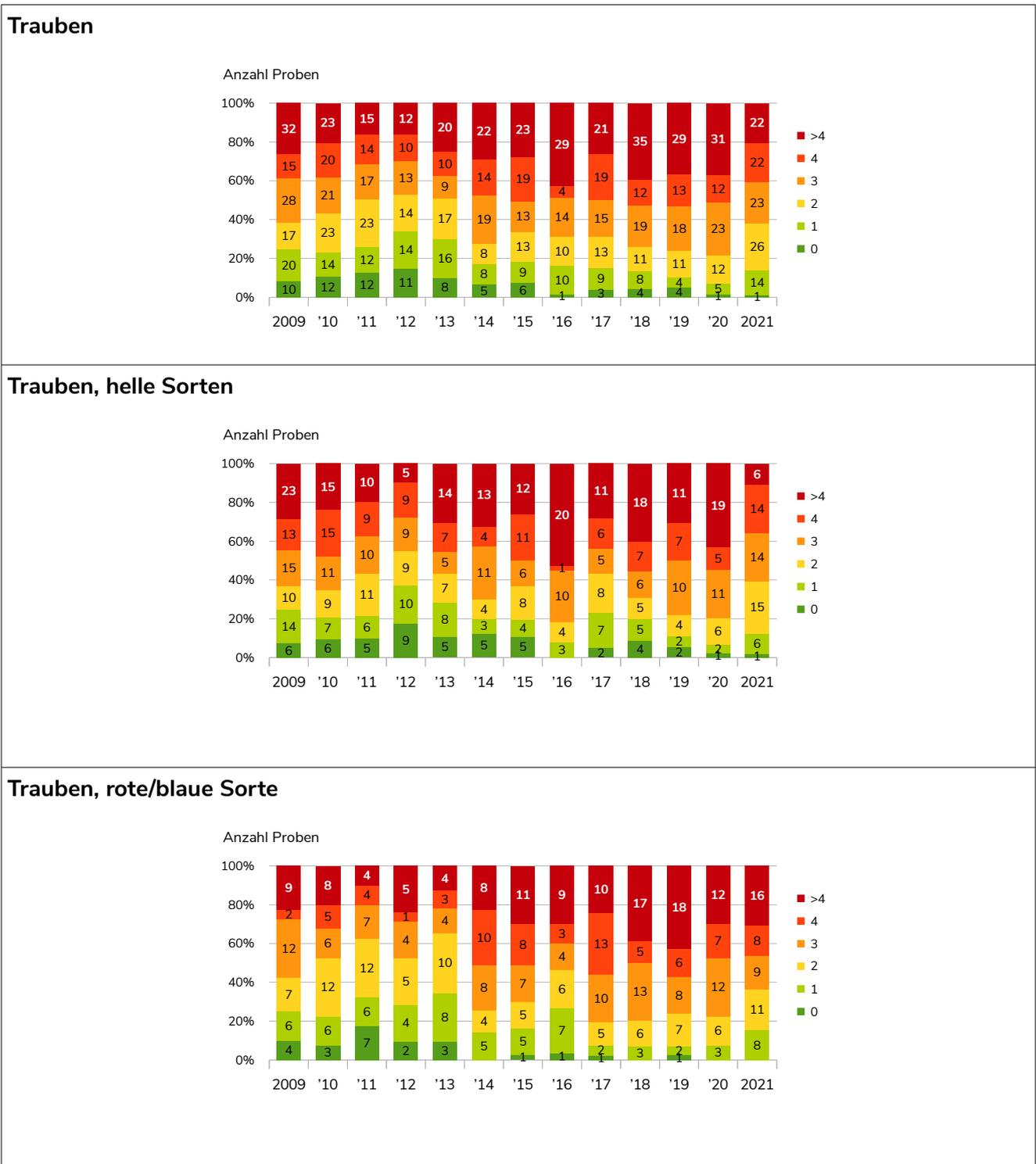


Abbildung 62. Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Trauben 2009 bis 2021

#### 4.4 Trauben

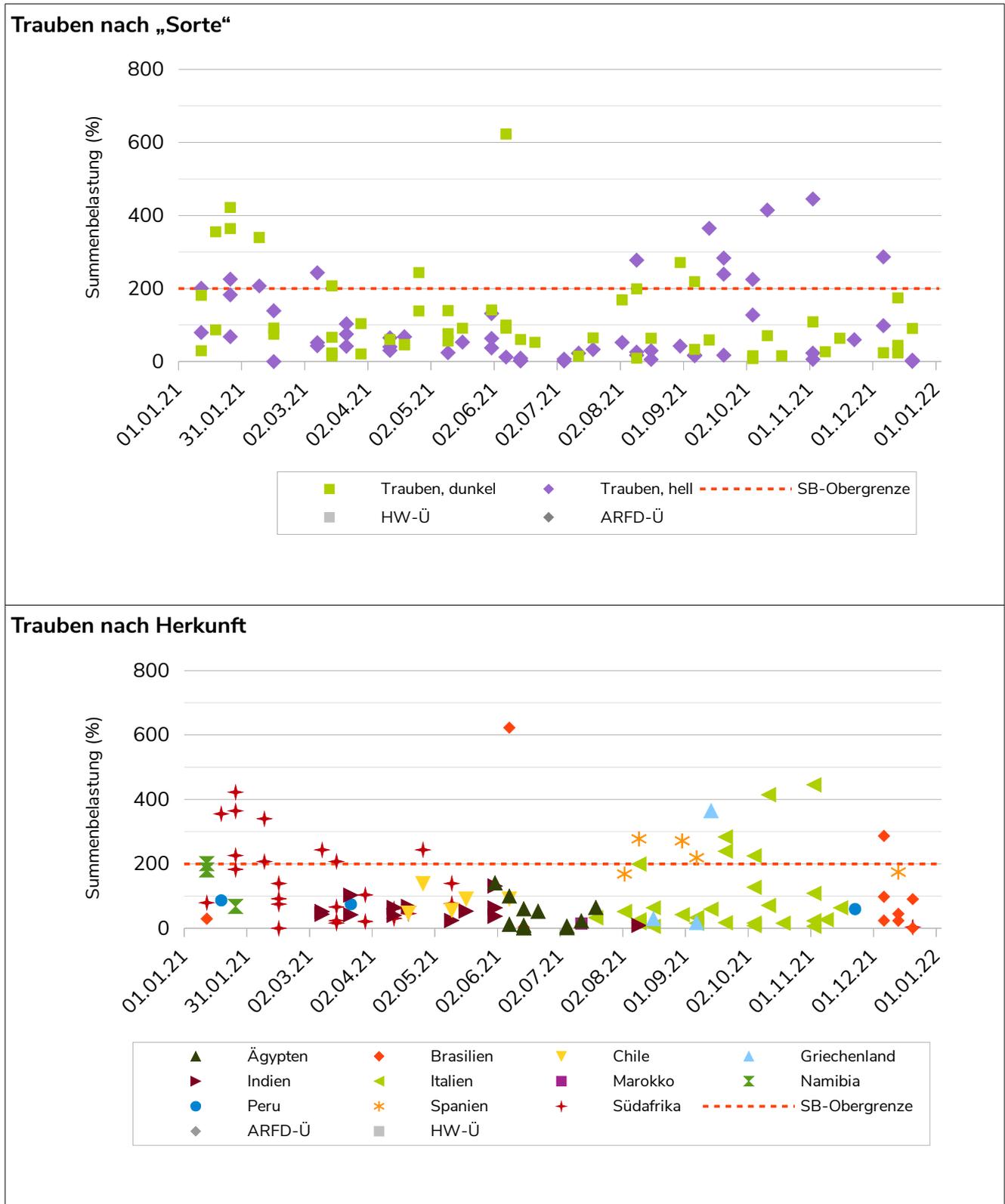
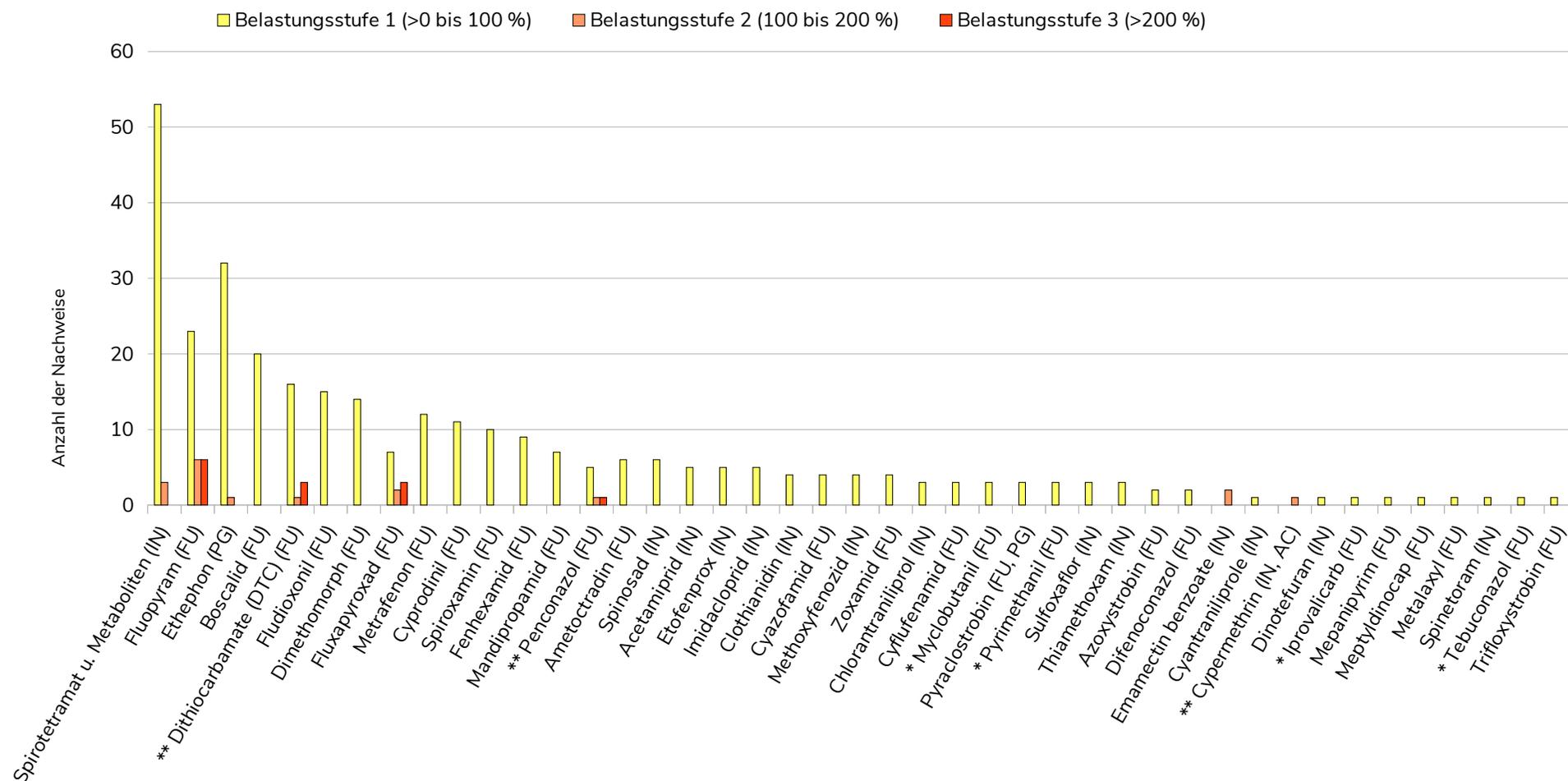
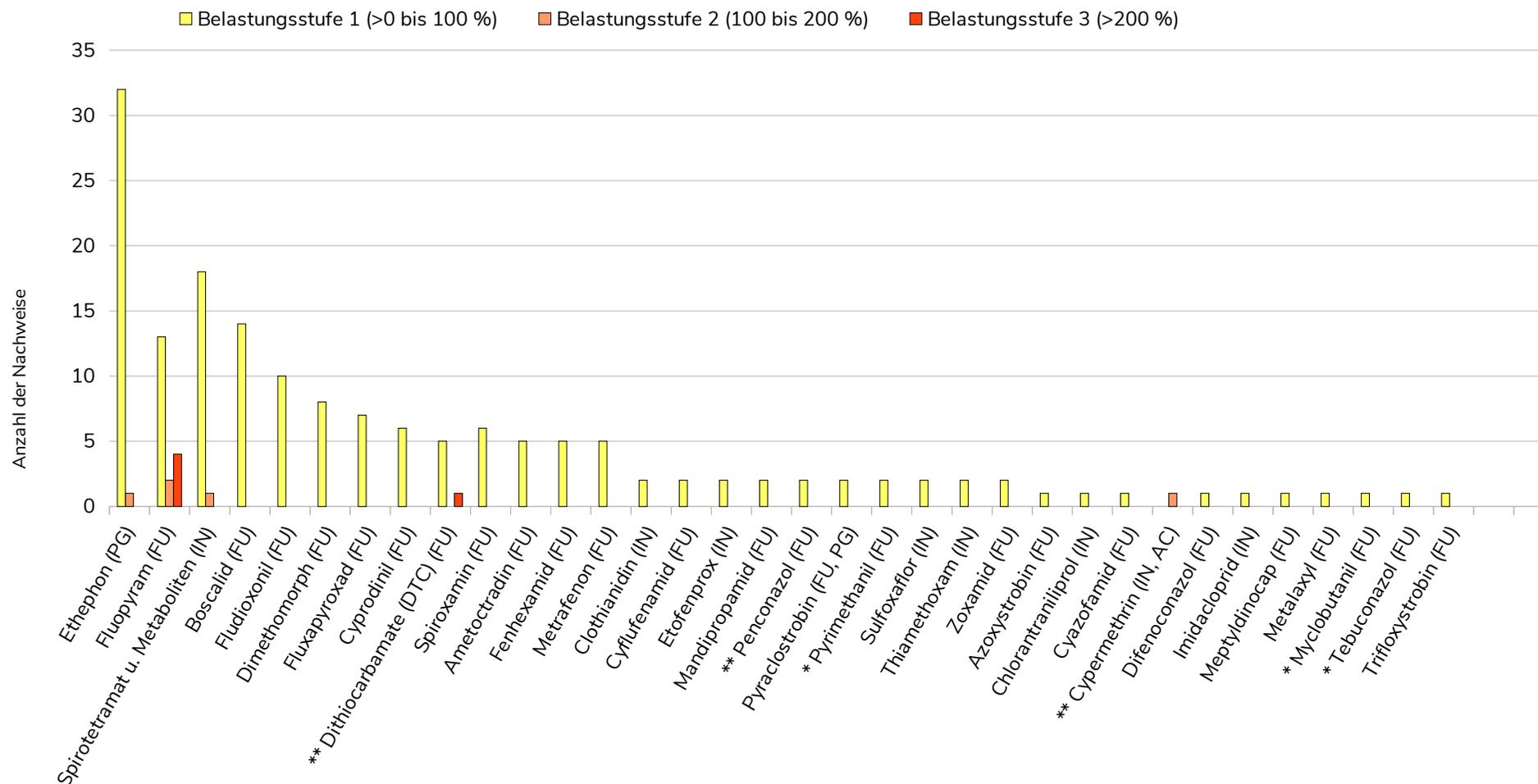


Abbildung 63. Jahresverlauf Trauben 2021 nach „Sorte“ und Herkunft



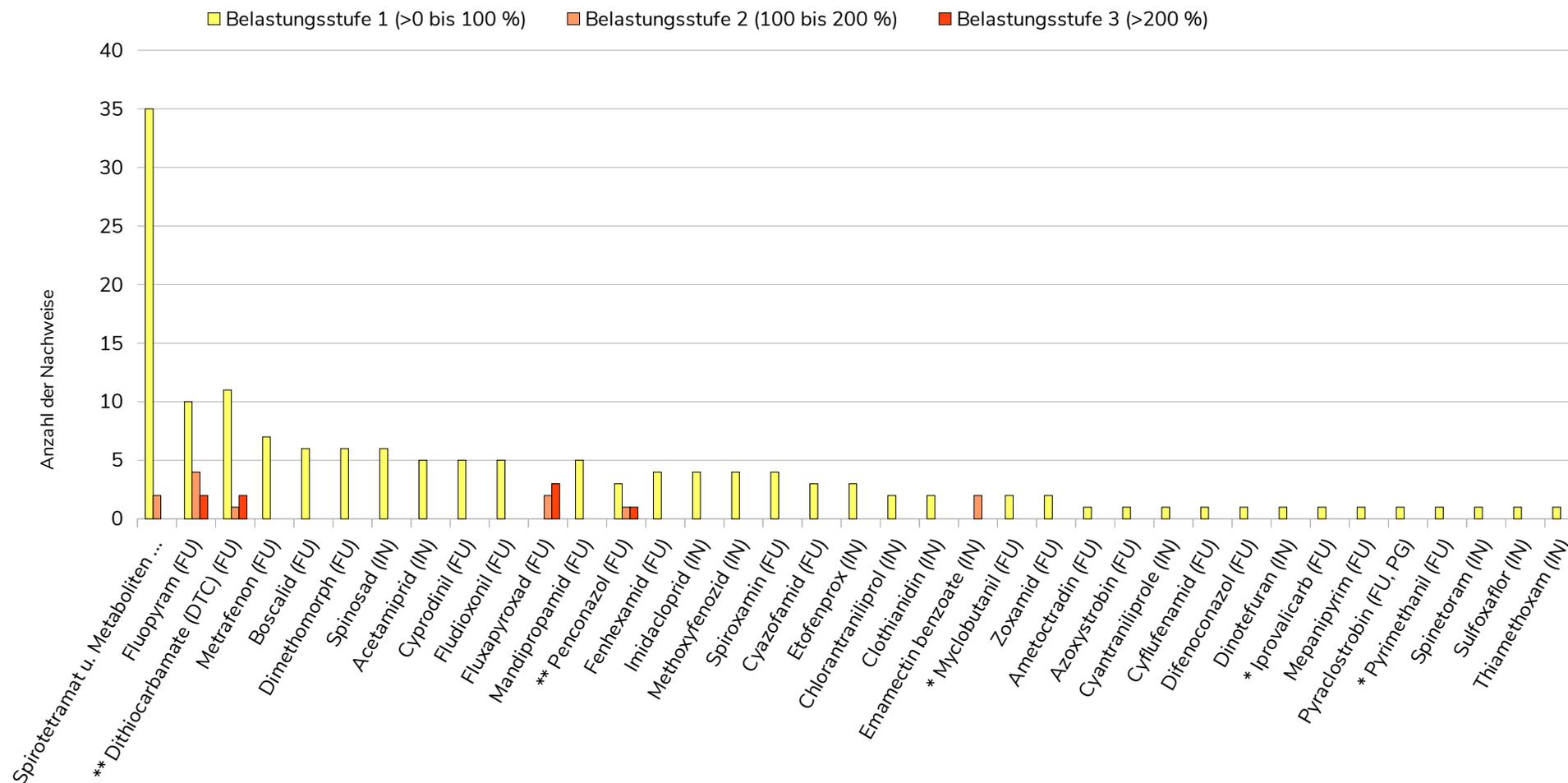
**Abbildung 64.** Wirkstoffprofil Trauben 2021

(Nachweise in 107 von 108 untersuchten Proben, 1 Probe ohne Nachweise; 43 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC; Dithiocarbamate wurden in allen Proben untersucht, Ethephon in 41 dunklen Proben, Chlormequat in 27 hellen Proben)



**Abbildung 65.** Wirkstoffprofil dunkle (rot/blau) Trauben 2021

(52 Proben rot/blauen Trauben, 34 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC, \*...EDC10 Pestizid). DTC wurde in allen Proben untersucht, auf Ethephon wurden 41 Proben untersucht.



**Abbildung 66.** Wirkstoffprofil helle Trauben 2021

(56 Proben helle Trauben, 37 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent; \*...EDC, \*...EDC10 Pestizid). DTC wurde in allen Proben untersucht, auf Chlormequat 27 Proben.

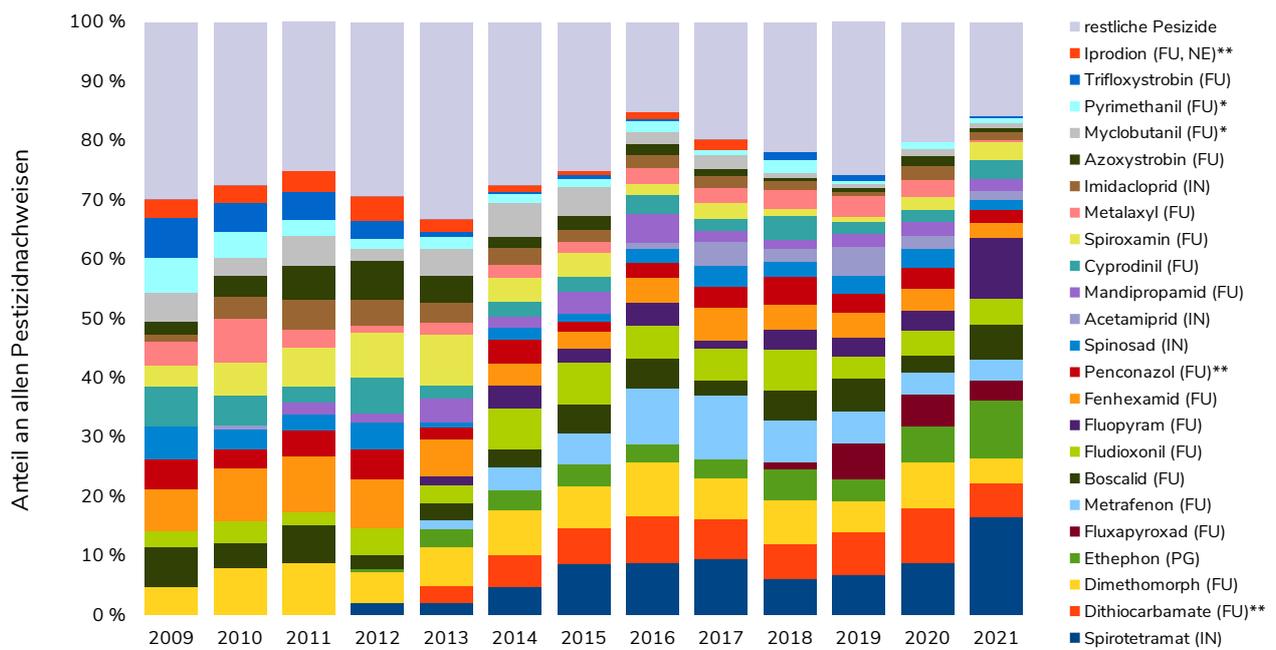
## 4.4 Trauben

**Tabelle 38.** Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Trauben 2009 bis 2021.

Zusätzliche Untersuchungen Einzelwirkstoffe: **Dithiocarbamate:** 2012: 3, 2013: 18, 2014: 59, 2015: 82; 2016: 67, 2017: 73, 2018: 86; 2019: 77, 2020: 80; 2021: 108; **Ethephon:** 2011: 9, 2012: 3, 2013: 14, 2014: 15, 2015: 13; 2016: 8, 2017: 9, 2018: 26, 2019: 20, 2020: 30; 2021: 41; **Chlormequat:** 2010: 8, 2011: 5, 2012: 13, 2013: 13, 2014: 6, 2015: 8; 2016: 2, 2017: 4, 2019: 5, 2020: 18; 2021: 27; **Fosetyl:** 2015: 4, 2016: 1, 2019: 3.

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	122	113	93	74	80	76	83	68	80	89	79	84	108	1149	
<NWGR*	10	12	12	11	8	5	6	1	3	4	4	1	1	78	
Wirkstoff (Typ)															
Fluopyram (FU)					4 (4)	11 (2)	7	10	4	13 (1)	10	12 (1)	35 (6)	106 (14)	
Dithiocarbamate (FU)					7 (1)	15 (1)	18	21 (1)	19	23	23	32 (4)	20 (3)	178 (10)	EDC10
Fluxapyroxad (FU)										4	19	18	12 (3)	53 (3)	
Penconazol (FU)	20	11	10	10	5	11	5	7	10	18	10	12 (2)	7 (1)	136 (3)	EDC10
Boscalid (FU)	28 (3)	14 (2)	15	5	7	8 (1)	15 (1)	13	7	20 (1)	17 (1)	10	20	179 (9)	
Ethephon (PG)				1	7	9	11 (2)	8 (1)	9	21 (1)	12	21	33	132 (4)	
Cyprodinil (FU)	27	18	6	12	5	7	8 (1)	8	6	16 (1)	6	7	11	137 (2)	
Dimethomorph (FU)	19	28	20	10	16	21 (1)	22	24	19	29	16	26 (1)	14	264 (2)	
Emamectin b. (IN)		1	1						3	5	5	3 (1)	2	20 (1)	
Omethoat (IN, AC)						2					1 (1)			3 (1)	EDC
Tetraconazol (FU)	1	1	1	1	2	4	5	4	1			2 (1)		22 (1)	
Iprodion (FU, NE)	13 (1)	10 (2)	8	8	5	3	2	3	5					57 (3)	EDC10
Chlorpyrifos (IN, AC)	13 (2)	6	1	4	2									26 (2)	EDC10
Fenhexamid (FU)	29 (1)	31	22	16	15	10	9	11	15	17	13	12	9	209 (1)	
Flufenoxuron (IN)	4	3 (1)												7 (1)	
Flusilazol (FU)	1 (1)	2	2		1									6 (1)	EDC
Formetanat (IN, AC)				1		4	5 (1)		2			1		13 (1)	
Meptyldinocap (FU)				2 (1)		2	1	1	4				1	11 (1)	
Methomyl (IN)		1 (1)												1 (1)	EDC
Spinosad (IN)	23 (1)	12	6	9	2	6	4	6	10	10	10	11	6	115 (1)	
Spirotetramat (IN)				4	5	13	26	23 (1)	26	24	21	30	56	228 (1)	
Spiroxamin (FU)	15	19	15	15	21	11	12 (1)	5	7	4	3	7	10	144 (1)	
Tebufenpyrad (AC)	3 (1)				1									4 (1)	
<b>Summe Gesamt</b>	<b>408</b>	<b>348</b>	<b>231</b>	<b>197</b>	<b>243</b>	<b>276</b>	<b>303</b>	<b>264</b>	<b>278</b>	<b>393</b>	<b>314</b>	<b>342</b>	<b>341</b>	<b>3938</b>	
	<b>(10)</b>	<b>(6)</b>		<b>(1)</b>	<b>(5)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(3)</b>		<b>(4)</b>	<b>(2)</b>	<b>(10)</b>	<b>(13)</b>	<b>(65)</b>	
<b>Anzahl Gesamt</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>47 (2)</b>	<b>48 (6)</b>	<b>43 (4)</b>	<b>103 (23)</b>	<b>30</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



**Abbildung 67.** Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Steinobst 2009 bis 2021.

AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, NE...Nematizid, PG...Wachstumsregulator;

\*...EDC, \*\*...EDC10

## 4.5 Beerenobst

Im Jahr 2021 wurden 103 Proben Beerenobst auf Pestizidrückstände untersucht. Davon waren 36 Proben Erdbeeren, 19 Heidelbeeren, 21 Himbeeren, 12 Ribisel, 10 Brombeeren, 3 Stachelbeeren, 1 Cranberries und 1 Preiselbeeren. Die Proben kamen hauptsächlich aus Österreich (38) und Spanien (25) und Marokko (12) (Tab. 39, Abb. 74).

**Tabelle 39.** Anzahl und Herkunft Beerenobst 2021

Herkunft	Gesamt	Ägypten	Deutschland	Griechenland	Italien	Marokko	Mexiko	Niederlande	Österreich	Peru	Polen	Portugal	Schweden	Spanien
<b>Gesamt</b>	<b>103</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>38</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
Brombeeren	10				2		4		3			1		
Cranberries	1		1											
Erdbeeren	36	1	3	1	2	1		14						14
Heidelbeeren	19					6		3	7	1				2
Himbeeren	21					5	1	4				2		9
Preiselbeeren	1												1	
Ribisel	12							1	11					
Stachelbeeren	3								3					

### Überschreitungen

Beim untersuchten Beerenobst (103 Proben) gab es keine **ARfD-Überschreitung**. Es wurde 1 **HW-Überschreitung** festgestellt (Brombeeren aus Italien) und es kam zu 10 **SB-Überschreitungen** (9,7 %), davon wurden 6 durch **PRP-Überschreitung** (5,8 %) verursacht (Tab. 40). Die mittlere **Summenbelastung** betrug 67%, die maximale lag bei 862 % und wurde bei Erdbeeren aus Italien festgestellt (Abb. 73, 74). 85 % der Proben waren mit Pestizidrückständen belastet (Tab. 41).

Der Anteil an SB-Überschreitungen ist gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken (SB: 2020: 10,7 %, 2019: 7,5 %, 2018: 9,2 %, 2017: 10,7 %, 2016: 7,5 %), der Anteil an PRP-Überschreitungen ist angestiegen (PRP: 2020: 4,5 %, 2019: 5 %, 2018: 6,7 %, 2017: 3,6 %, 2016: 6,6 %) (Tab. 43). Die mittlere Summenbelastung lag mit 67 % im unteren Bereich der Vorjahre 2015-2020 (66 %-84 %) (Tab 43, Abb. 69).

Die 10 **SB-Überschreitungen** wurden von 6 Erdbeeren (2 Deutschland, Italien, Österreich, 2 Spanien), 2 Ribisel (Österreich), 1 Brombeeren (Italien), und 1 Stachelbeeren (Österreich) verursacht (Abb. 73, Abb. 74).

Erdbeeren führten in den letzten Jahren regelmäßig zu SB- und PRP-Überschreitungen und seit 2017 auch Brombeeren. Bei Ribiseln und Stachelbeeren kann es auch zu SB-Überschreitungen kommen (Abb. 71, Tab. 43). Ribiseln und Stachelbeeren sind hauptsächlich saisonal aus Österreich im Sortiment (Abb. 74). Bei Heidelbeeren und Himbeeren gibt es selten Beanstandungen.

### Pestizidrückstände

In 16 der 103 Proben (16 %) wurden keine **Pestizidrückstände** gefunden (Abb. 72), bei Himbeeren waren etwa die Hälfte der Proben ohne Rückstände (Abb. 68). In 68 % der Proben (70 Proben) wurde eine **Mehrfachbelastung** mit Pestiziden nachgewiesen. Die maximale Wirkstoffanzahl von 8 verschiedenen Wirkstoffen wurde bei 1 Ribiselprobe aus Österreich gefunden (Tab. 40, Tab. 41). Das entsprach dem Trend der Vorjahre (Abb. 72).

Bei Beerenobst wurden 40 **verschiedene Pestiziden** nachgewiesen. **Etoxazol** (Akarizid) verursachte eine **HW-Überschreitung** bei Brombeeren aus Italien (740 %; HW=0,01mg/kg). Etoxazol ist im Wasser persistent sowie toxisch für Fische und wirbellose Wasserorganismen.

Zu Überschreitungen der **PRP-Obergrenze** führten die Fungizide **Penconazol** (1 Erdbeeren, Italien), **Fluopyram** (Erdbeeren, 2 Spanien, 1 Deutschland) und **Isofetamid** (Erdbeeren, Deutschland), sowie das Insektizid/Akarizid **Abamectin** (Brombeeren, Italien) (Abb. 75, 76, Tab. 44). Penconazol ist hormonell wirksam (ein EDC10), reproduktionstoxisch - kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen - und reichert sich im Gewebe an. Isofetamid ist reproduktionstoxisch, persistent im Wasser sowie Giftig für Wasserorganismen.

Am **häufigsten** wurden bei Beerenobst Fungizide nachgewiesen, darunter wie in den Vorjahren Trifloxystrobin (33 %), Fluopyram (22 %), Fludioxonil (41 %), Cyprodinil (33 %), Boscalid (18 %) und Fenhexamid (15 %). Die am häufigsten nachgewiesene Insektizide/Akarizide waren Spirotetramat (13 %), Spinosad (9 %) und Bifenazat (7 %) (Abb. 75). Nach dem Wegfall von Thiacloprid ist ein Anstieg der Nachweise von Spirotetramat zu beobachten. In Abbildung 77 ist die Entwicklung der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe dargestellt.

### EDC-Belastung

In 22 (21 %) der 103 untersuchten Beerenobstproben wurde zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** nachgewiesen. Maximal wurden 2 EDC-Wirkstoffe auf 2 Proben Ribisel (Österreich, Niederlande) und einer Probe Stachelbeeren aus Österreich gefunden. Von den insgesamt 40 verschiedenen Wirkstoffen waren 9 (23 %) EDC-Wirkstoffe, darunter 4 EDC10 Pestizide: Captan, Dithiocarbamate, Lambda-Cyhalothrin und Penconazol (Abb. 75, 76). Diese wurden in 18 Proben (16 %) gefunden (Ribisel in 9 Proben bzw. 75 %).

### **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 Herkunftsn ist größere Vorsicht geboten. Beispiele dafür sind Brombeeren aus Mexiko, die wiederholt Überschreitungen aufwiesen.

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.

Tabelle 40. Statistik Beerenobst 2021

	n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10	
<b>Beerenobst</b>	<b>103</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,0</b>	<b>6</b>	<b>5,8</b>	<b>10</b>	<b>9,7</b>	<b>67</b>	<b>121</b>	<b>862</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Brombeeren	10	-	-	1	10,0	1	10,0	1	10,0	66	155	505	7	0	0
Cranberries	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	1	1	0
Erdbeeren	36	-	-	-	-	5	13,9	6	16,7	103	165	862	7	1	1
Heidelbeeren	19	-	-	-	-	-	-	-	-	11	15,1	55	4	1	1
Himbeeren	21	-	-	-	-	-	-	-	-	16	33	140	4	0	0
Preiselbeeren	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
Ribisel	12	-	-	-	-	-	-	2	16,7	142	68	263	8	2	1
Stachelbeeren	3	-	-	-	-	-	-	1	33,3	112	-	248	7	2	0

Tabelle 41. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2021

WIRKSTOFF ANZAHL	Beerenobst		Erdbeeren		Sonstiges Beerenobst	
	n	%	n	%	n	%
0	16	15,5	3	8,3	13	19,4
1	17	16,5	3	8,3	14	20,9
2	16	15,5	2	5,6	14	20,9
3	17	16,5	13	36,1	4	6,0
4	16	15,5	7	19,4	9	13,4
5	12	11,7	5	13,9	7	10,4
6	5	4,9	2	5,6	3	4,5
7	3	2,9	1	2,8	2	3,0
8	1	1,0	-	-	1	1,5
<b>Gesamt</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>100</b>

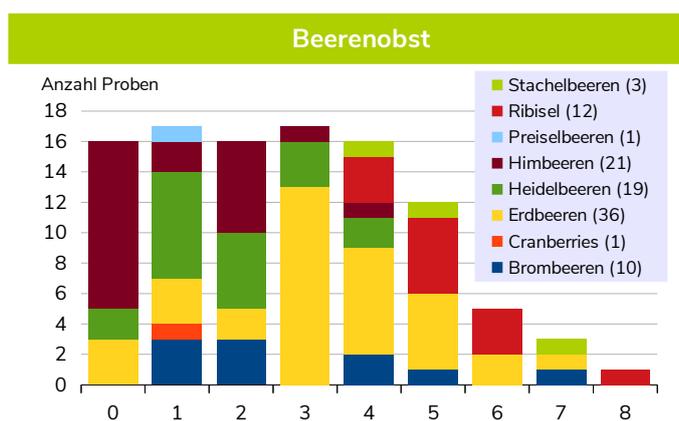


Abbildung 68. Wirkstoffanzahl Beerenobst 2021

## 4.5 Beerenobst

**Tabelle 42.** Statistik Beerenobst 2021, Herkunftsangabe

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Brombeeren</b>															
Italien	2	-	-	1	50	1	50,0	1	50,0	254	355	505	7	0	0
Mexiko	4	-	-	-	-	-	-	-	-	23	28	64	2	0	0
Österreich	3	-	-	-	-	-	-	-	-	16	10	27	5	0	0
Portugal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	1	0	0
<b>Cranberries</b>															
Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	1	1	0
<b>Erdbeeren</b>															
Ägypten	1	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	3	1	0
Deutschland	3	-	-	-	-	2	66,7	2	66,7	206	123	293	5	1	1
Griechenland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	84	3	0	0
Italien	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	455	576	862	3	1	1
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	28	3	0	0
Österreich	14	-	-	-	-	-	-	1	7,1	66	73	235	7	1	0
Spanien	14	-	-	-	-	2	14,3	2	14,3	79	125	418	5	0	0
<b>Heidelbeeren</b>															
Marokko	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10	14	38	4	1	1
Österreich	3	-	-	-	-	-	-	-	-	19	15	36	4	1	0
Peru	7	-	-	-	-	-	-	-	-	10	20	55	3	1	1
Polen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	3	0	0
Spanien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	8	1	0	0
<b>Himbeeren</b>															
Marokko	5	-	-	-	-	-	-	-	-	35	60	140	2	0	0
Mexiko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Österreich	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8	15	4	0	0
Portugal	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	10	2	0	0
Spanien	9	-	-	-	-	-	-	-	-	16	24	70	3	0	0
<b>Preiselbeeren</b>															
Schweden	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
<b>Ribisel</b>															
Niederlande	1	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	40	6	2	0
Österreich	11	-	-	-	-	-	-	2	18,2	152	62	263	8	2	1
<b>Stachelbeeren</b>															
Österreich	3	-	-	-	-	-	-	1	33,3	112	119	248	7	2	0

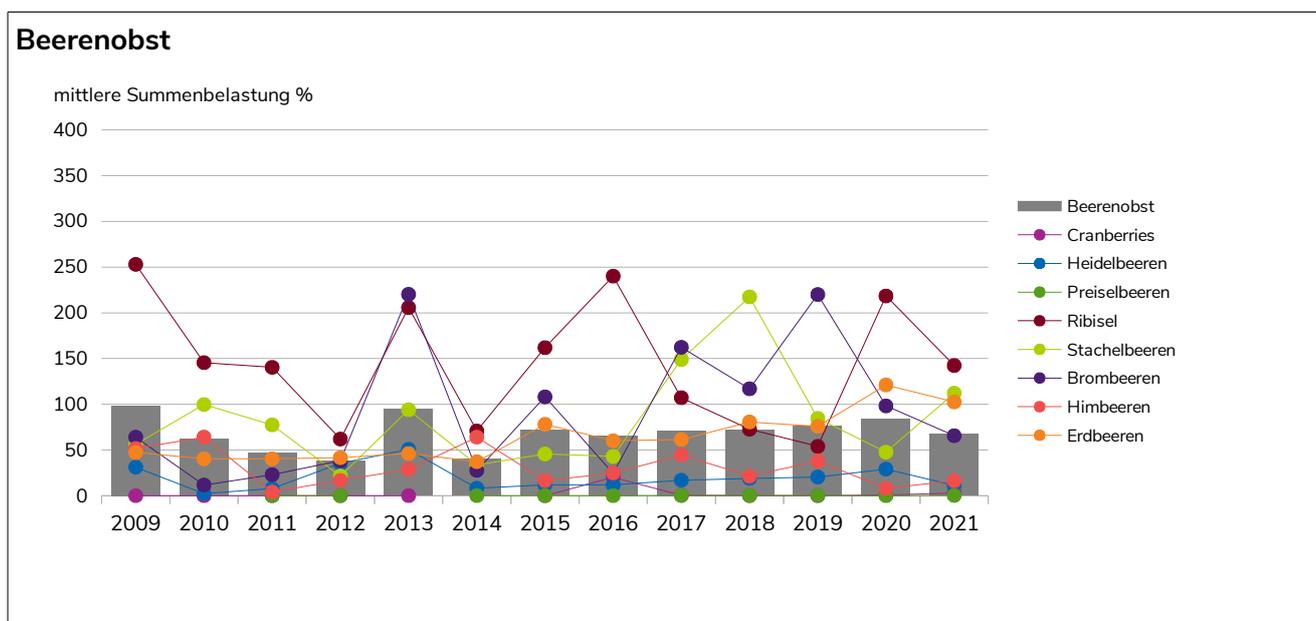


Abbildung 69. Summenbelastung Beerenobst 2009 bis 2021

Tabelle 43. Überschreitungen und SB Beerenobst 2009 bis 2021

Jahr	Proben anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
Beerenobst											
2009	62	0	-	2	3%	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	0	-	1	1%	4	4%	12	11%	71±143	1068
2018	119	0	-	0	-	8	7%	11	9%	72±152	1114
2019	120	0	-	1	1%	6	5%	9	8%	76±194	1990
2020	112	0	-	1	1%	5	4%	12	11%	84±136	993
2021	103	0	-	1	1%	6	6%	10	10%	85±137	994

## 4.5 Beerenobst

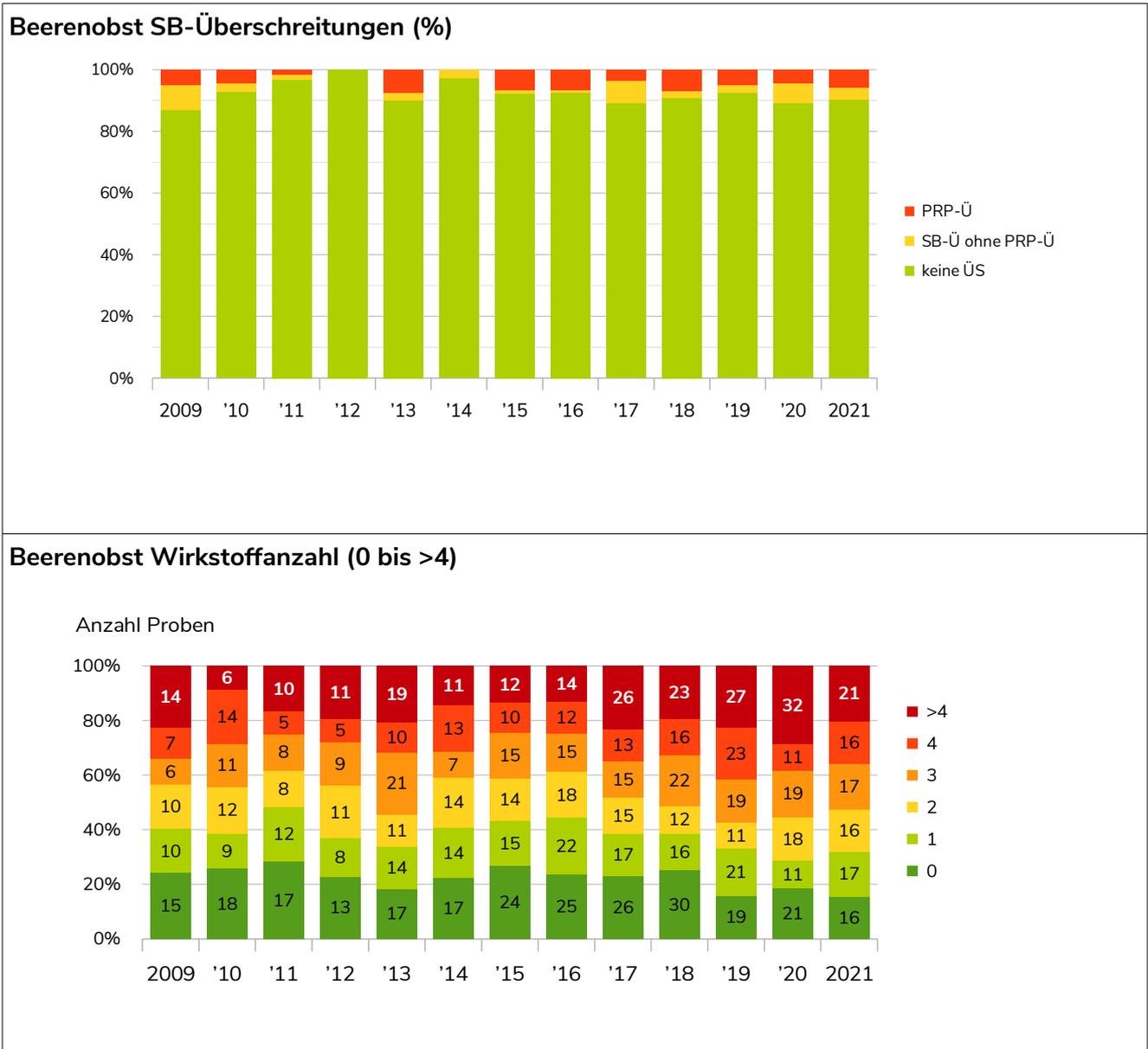
### Fortsetzung Tabelle 43.

Jahr	Proben anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
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
2019	40	0	-	0	-	2	5%	3	8%	76±84	365
2020	36	0	-	0	-	2	6%	4	11%	121±177	993
2021	36	0	-	0	-	5	14%	6	17%	103±165	862
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
2019	21	0	-	0	-	0	-	0	-	20±29	128
2020	22	0	-	0	-	0	-	0	-	29±30	88
2021	19	0	-	0	-	0	-	0	-	11±15	55
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
2019	17	0	-	1	6%	3	18%	4	24%	220±458	1990
2020	14	0	-	1	7%	1	7%	3	21%	98±111	343
2021	10	0	-	1	10%	1	10%	1	10%	66±155	505
Ribisel											
2009	16	0	-	2	13%	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
2019	12	0	-	0	-	0	-	0	-	54±40	122
2020	12	0	-	0	-	2	17%	5	42%	218±161	535
2021	12	0	-	0	-	0	-	2	17%	142±68	263
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	0	-	1	5%	1	5%	1	5%	44±127	610
2018	19	0	-	0	-	0	-	0	-	21±32	96
2019	23	0	-	0	-	0	-	1	4%	38±64	271
2020	20	0	-	0	-	0	-	0	-	8±14	43
2021	21	0	-	0	-	0	-	0	-	16±33	140

## 4.5 Beerenobst

Jahr	Proben anzahl	HW-Ü		ARfD-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
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
2019	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2020	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2021	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
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
2019	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0±0	0
2020	1	0	-	0	-	0	-	0	-	1±0	1
2021	1	0	-	0	-	0	-	0	-	3±0	3

## 4.5 Beerenobst



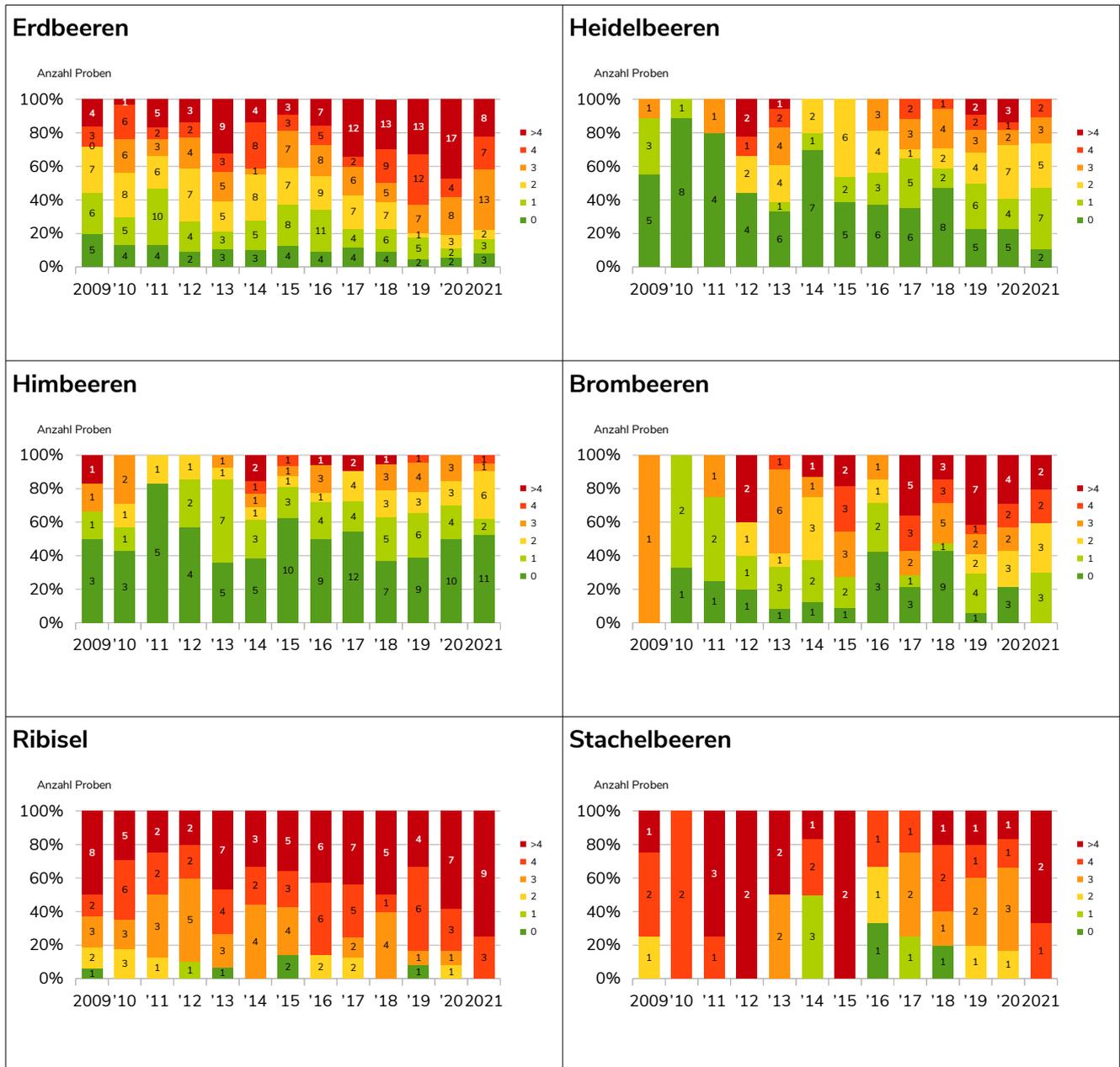
**Abbildung 70.** Beerenobst SB-Überschreitungen (%) und Häufigkeit der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) 2009 bis 2021



**Abbildung 71.** SB-Überschreitungen (%) Beerenobst Produkte 2009 bis 2021

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

## 4.5 Beerenobst



**Abbildung 72.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Beerenobst Produkte 2009 bis 2021

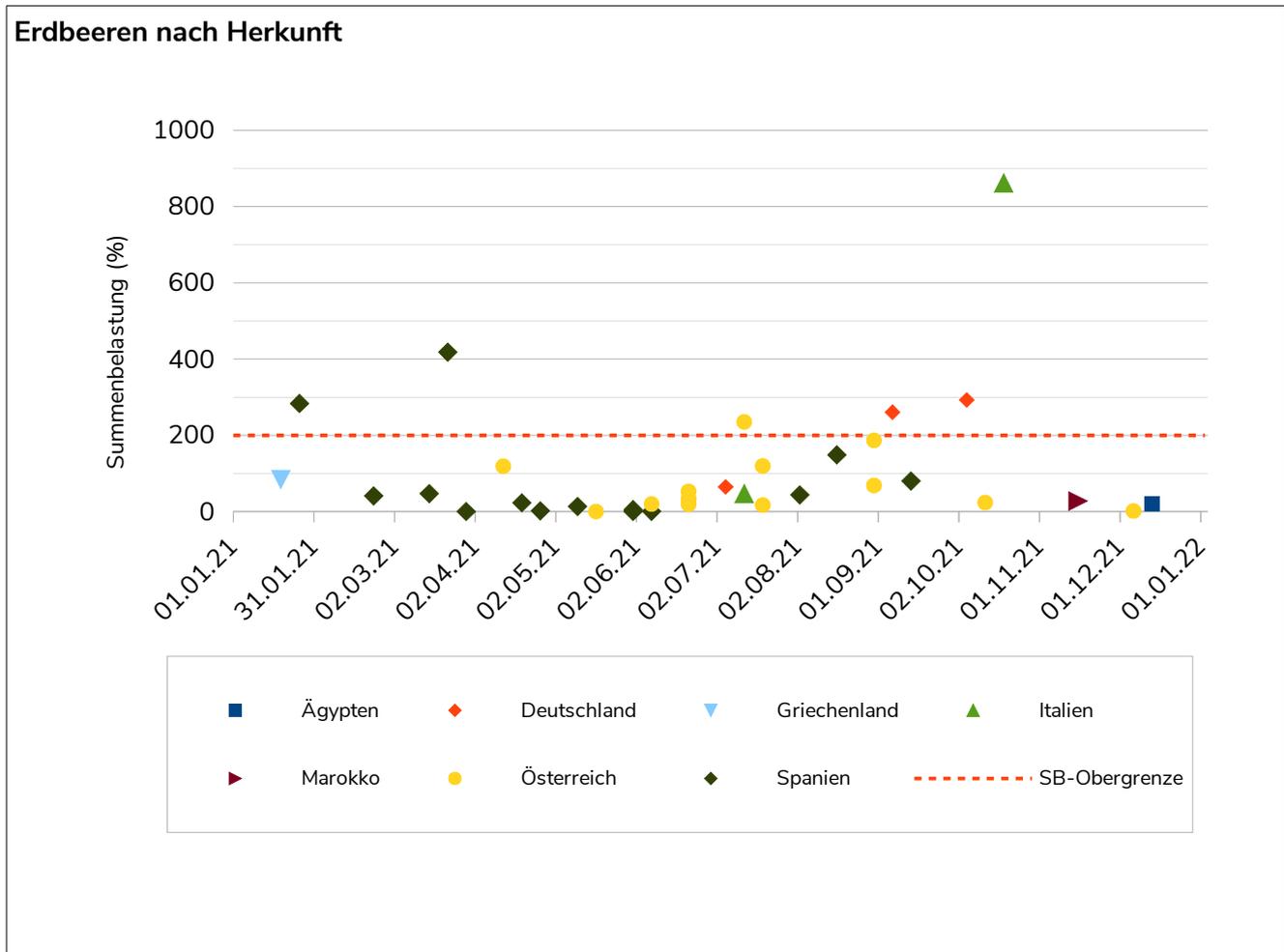


Abbildung 73. Jahresverlauf Erdbeeren 2021 nach Herkunft

## 4.5 Beerenobst

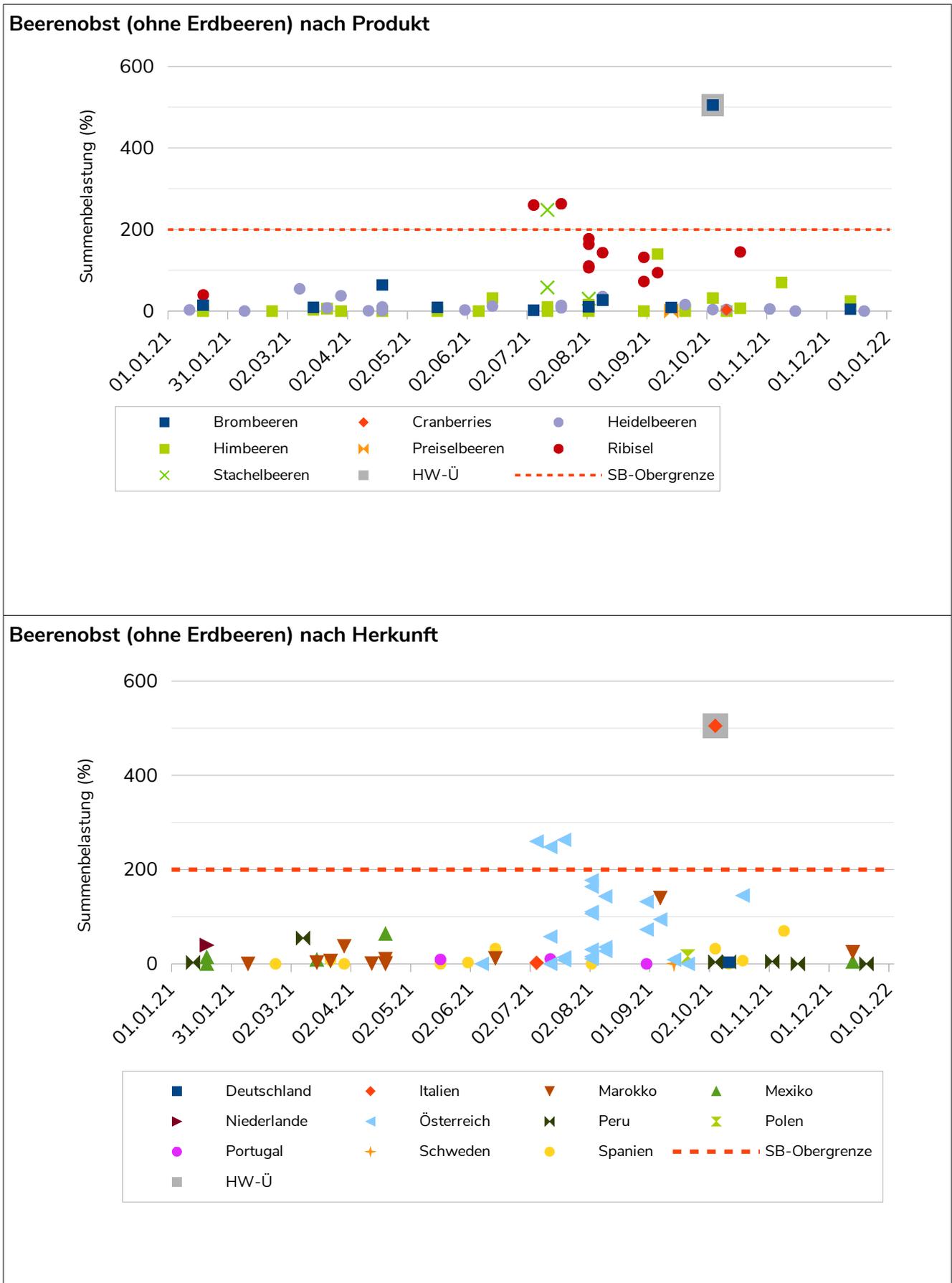
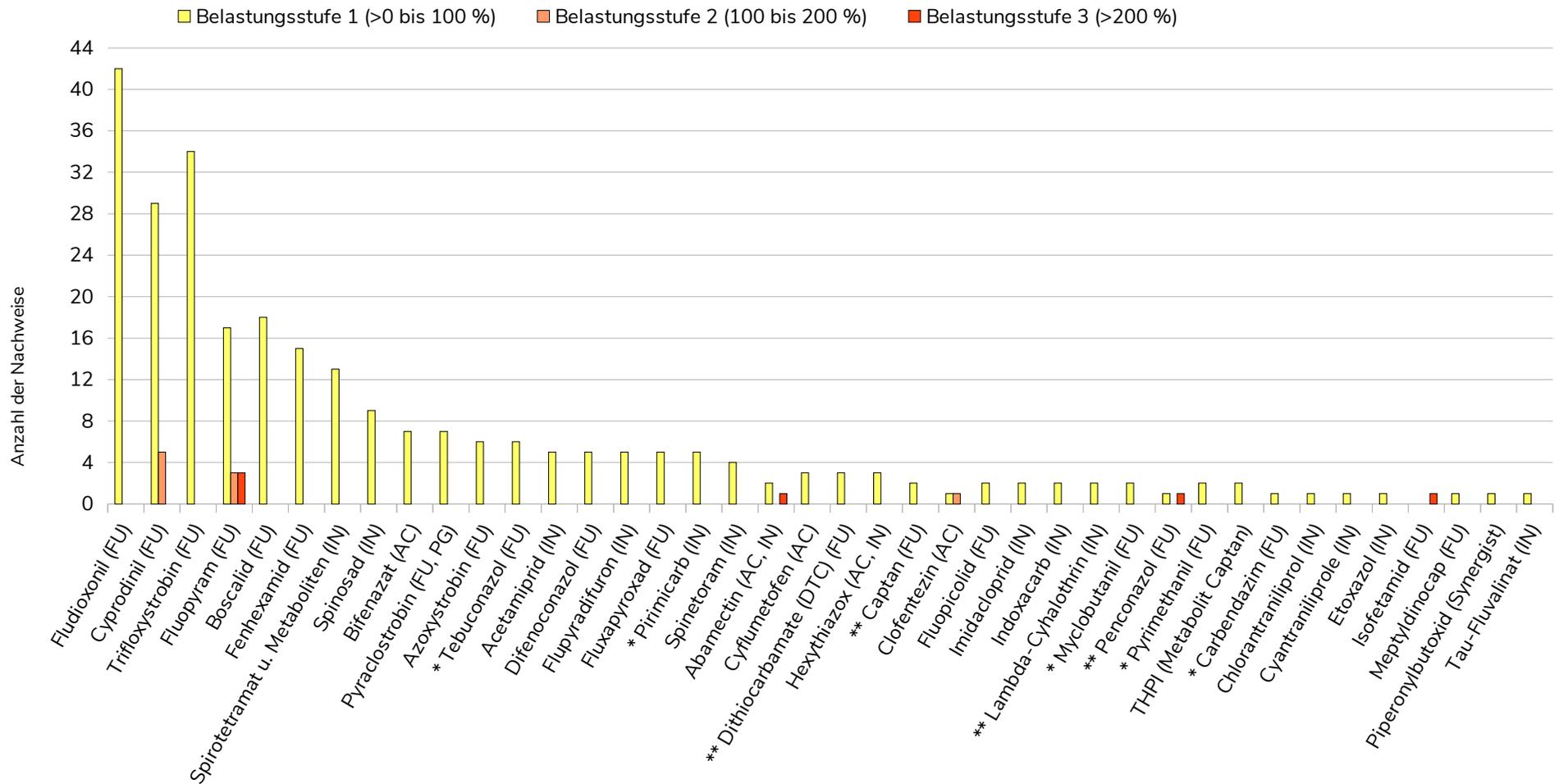


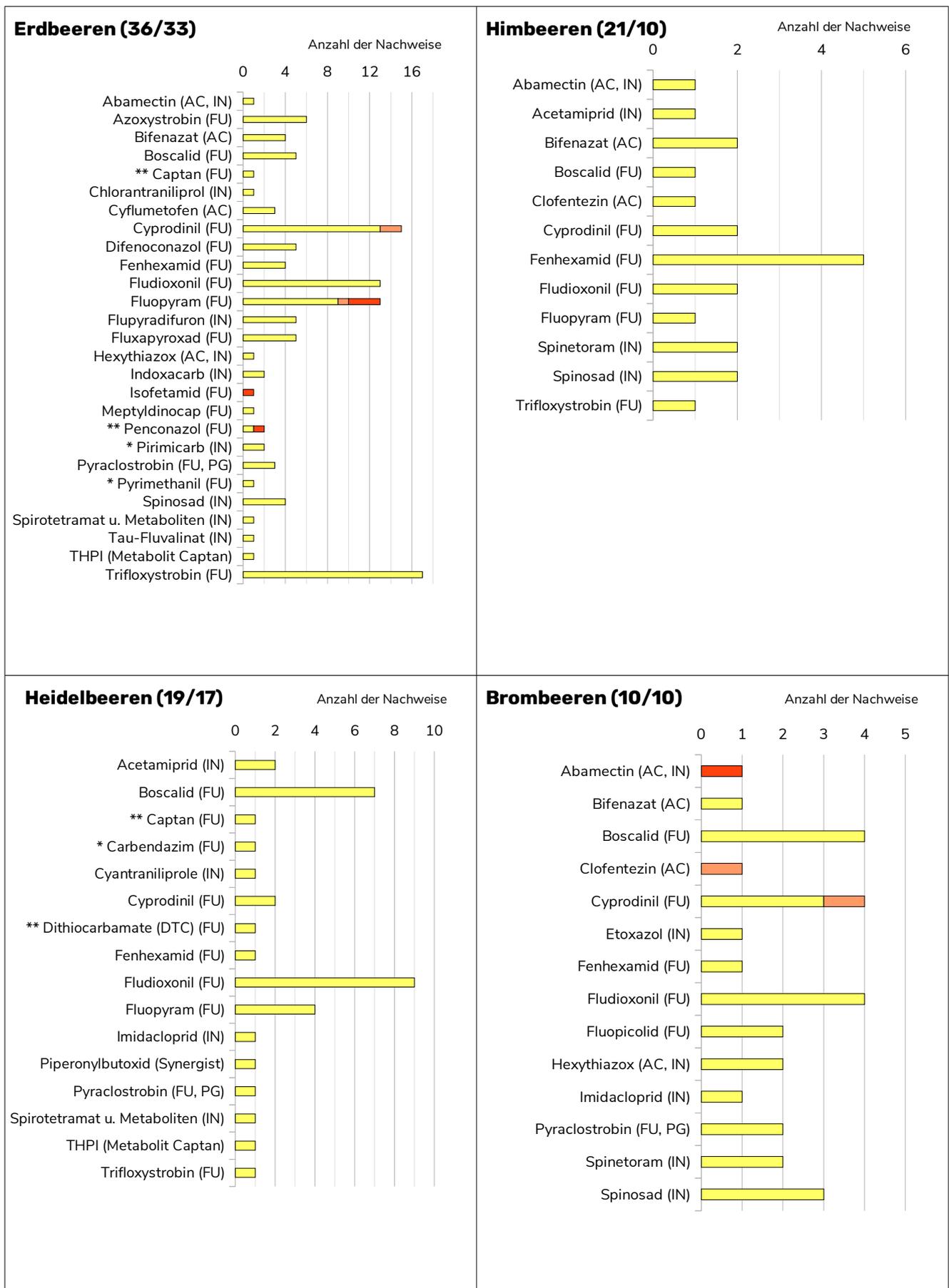
Abbildung 74. Jahresverlauf Beerenobst 2021 nach Art und Herkunft

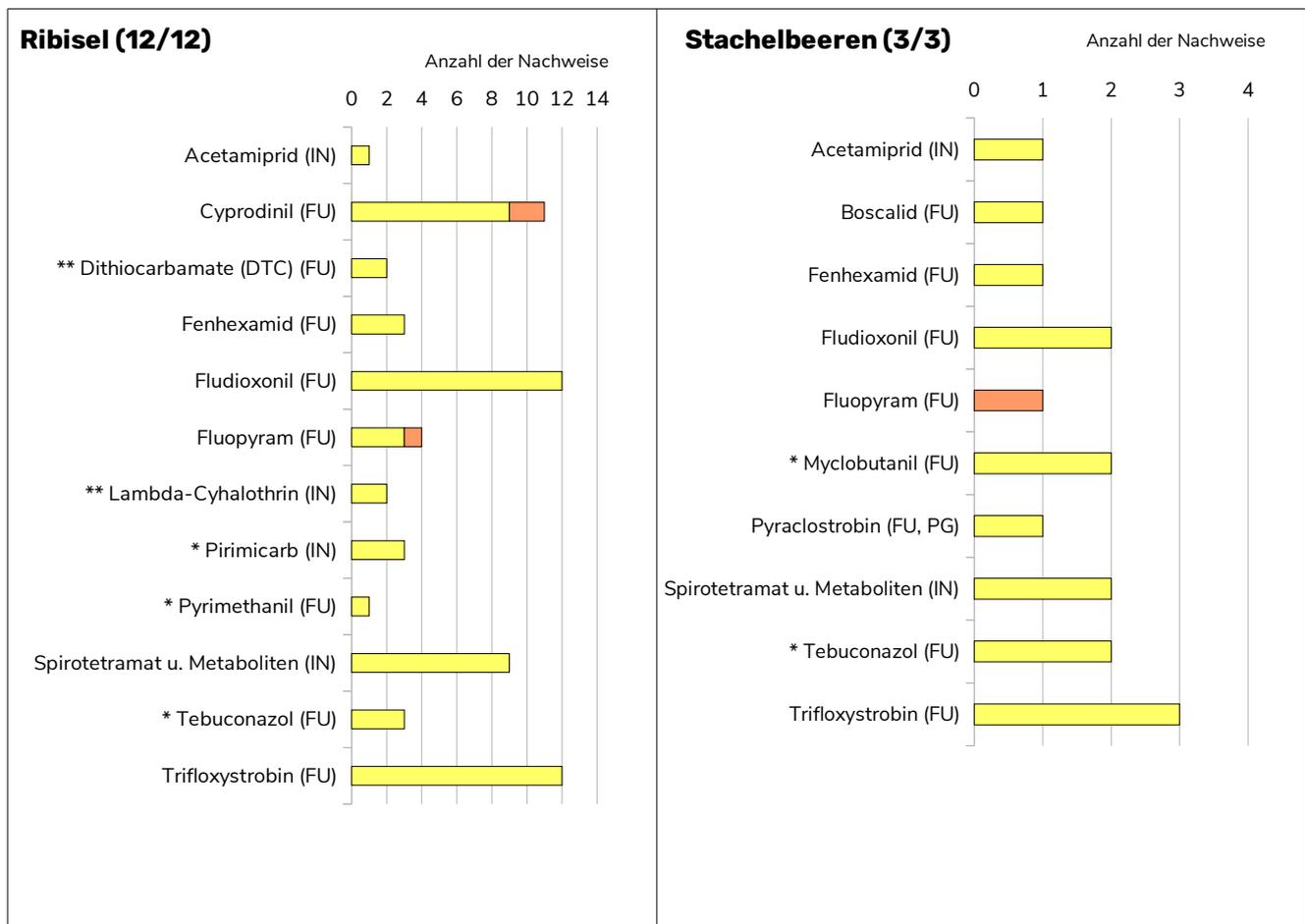


**Abbildung 75.** Wirkstoffprofil Beerenobst 2021

(Nachweise in 87 von 103 Proben, 16 Proben ohne Nachweise; 40 Wirkstoffe; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)

## 4.5 Beerenobst





**Abbildung 76.** Wirkstoffnachweise Beerenobst nach Produkt 2021

(In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Nachweisen; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam,

\*\*...EDC10; AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator)

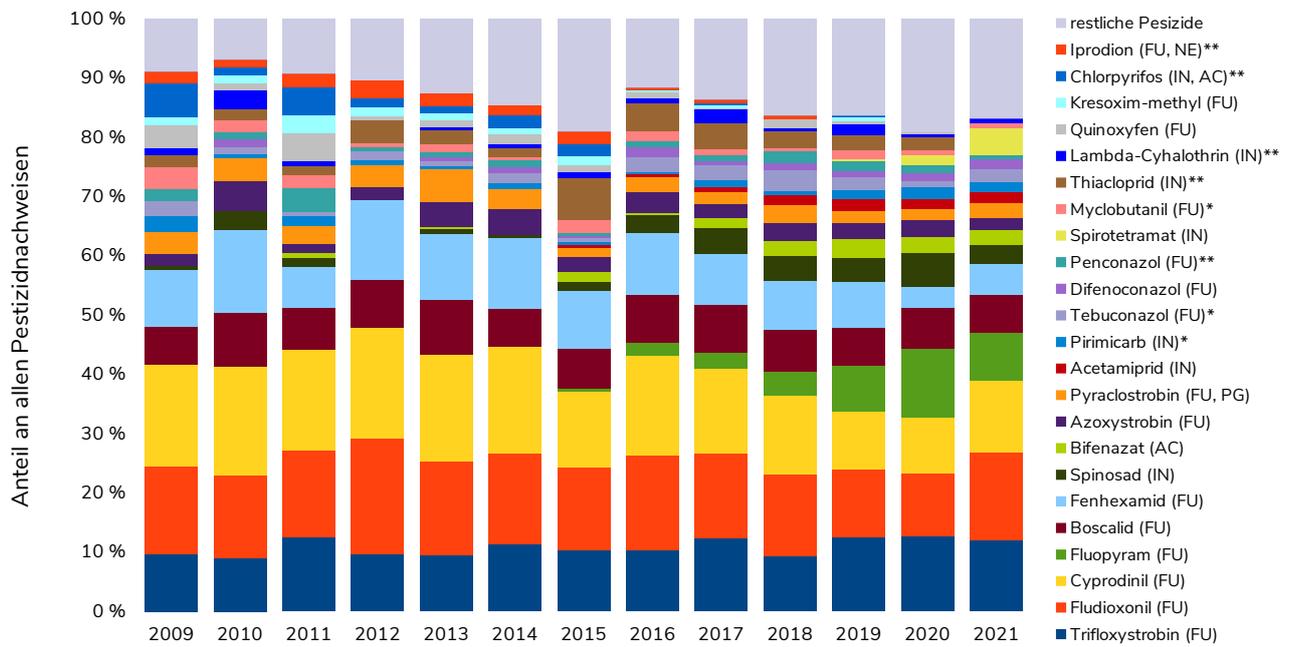
## 4.5 Beerenobst

**Tabelle 44.** Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Beerenobst 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	62	70	60	57	92	76	90	106	112	119	120	112	103	1179	
<NWGR*	15	18	17	13	17	17	24	25	26	30	19	21	16	258	
<b>Wirkstoffe (Typ)</b>															
Fluopyram (FU)							1	5	8	12 (2)	27 (2)	39 (2)	23 (3)	115 (9)	
Cypermethrin (IN, AC)				1	2	1	5	2	3 (1)	1 (1)	3 (2)			18 (4)	EDC10
Tebuconazol (FU)	4	2	1	2	2	3	1	6	8 (1)	11 (2)	8 (1)	3	6	57 (4)	EDC
Penconazol (FU)	3	2	5	1	2	2	1	2	3	6	6	4 (2)	2 (1)	39 (3)	EDC10
Cyprodinil (FU)	27 (3)	29	22	25	44 (1)	33	25	39 (2)	43	40	33	32 (2)	34	426 (8)	
Bifenazat (AC)			1		1 (1)		3 (1)	1	5	8 (2)	11	9	7	46 (4)	
Boscalid (FU)	10	14 (2)	9 (1)	11	23 (4)	12	13	19 (3)	24	21	22 (1)	24	18	220 (11)	
Thiacloprid (IN)	3	3	2	5	6	3	14 (1)	11 (1)	13 (1)	8	9	7		84 (3)	EDC10
Abamectin (AC, IN)		1	1		1	1		2	1	3	3		3 (1)	16 (1)	
Bifenthrin (IN, AC)	1				2	1	1			1	1 (1)			7 (1)	EDC
Dimethoat (IN, AC)											1 (1)			1 (1)	EDC10
Formetanat (IN, AC)										1 (1)				1 (1)	
Isofetamid (FU)													1 (1)	1 (1)	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	2	5	1		1	1	2	2	7 (1)	2	6	2	2	33 (1)	EDC10
Omethoat (IN, AC)											1 (1)			1 (1)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	9 (1)	2	6	2	3	4	4 (1)		1		1			32 (2)	EDC10
Fenazaquin (AC)	3 (2)													3 (2)	
Mepanipyrim (FU)	1	1 (1)	2		2	2	3 (1)					2		13 (2)	
Meptyldinocap (FU)							2 (2)	2				1	1	6 (2)	
Bupirimat (FU)	2		1	2	2		1	3 (1)	1	3	4	7		26 (1)	EDC
Fenpyroximat (AC)	1	1			3		1	1 (1)	2		1			10 (1)	
Phosmet (IN)					2 (1)				2	1	1	1		7 (1)	
<b>SUMME</b>	156 (6)	157 (3)	129 (1)	134	245 (7)	184	194 (6)	232 (8)	300 (4)	299 (8)	342 (9)	339 (6)	283 (6)	2994 (64)	
<b>WS Anzahl</b>	28 (3)	28 (2)	29 (1)	27	39 (4)	36	44 (5)	37 (5)	51 (4)	53 (5)	53 (7)	48 (3)	40 (4)	104 (22)	34

\*<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



**Abbildung 77.** Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Beerenobst 2009 bis 2021.

AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, NE...Nematizid, PG...Wachstumsregulator;

\*...EDC, \*\*...EDC10

## 4.6 Exotenfrüchte

Im Jahr 2021 wurden 102 Proben Exotenfrüchte auf Pestizidrückstände untersucht, darunter vor allem Bananen (22) und Mangos (17), sowie Avocados (10), Ananas (10) und Granatäpfel (8). Die Proben stammten aus 22 verschiedenen Herkünften, hauptsächlich aus Kolumbien (16), Brasilien (15), Costa Rica (10) und Peru (10) (Tab. 45). Gegenüber dem Vorjahr wurde die Probenanzahl bei Bananen, Granatäpfel und Mangos erhöht (Tab. 50).

**Tabelle 45.** Anzahl und Herkunft Exotenfrüchte<sup>9</sup> 2021

Herkunft	Gesamt	Essbare Schale			Nicht essbare Schale, gross						Nicht essbare Schale, klein			
		Feigen	Kakis	Karambolen	Ananas	Avocado	Bananen	Granatäpfel	Mangos	Papayas	Kaktusfeigen	Kiwis	Litschis	Passionsfrüchte
<b>Gesamt</b>	<b>102</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
Brasilien	15								8	7				
Chile	1				1									
Costa Rica	10				9		1							
Dominikanische Republik	3					1			2					
Ecuador	5						5							
Elfenbeinküste	3								3					
Griechenland	3											3		
Guatemala	2						1		1					
Honduras	1				1									
Israel	1					1								
Italien	4	2									1	1		
Kolumbien	16						10							6
Madagaskar	1												1	
Malaysia	4			4										
Marokko	1					1								
Neuseeland	1											1		
Panama	4						4							
Peru	10	1				4		2	3					
Simbabwe	1					1								
Spanien	7		3					3		1				
Südafrika	2		1			1								
Türkei	6	3						3						
Unbekannt	1								1					

<sup>9</sup>Die Exotenfrüchte werden laut der Höchstwerte-Verordnung (EU) Nr. 600/2010 in die drei Kategorien Sonstige Früchte mit „genießbarer Schale“, „nicht genießbarer Schale, klein“ und „nicht genießbarer Schale, groß“ unterteilt.

## Überschreitungen

2021 gab es keine **ARfD-** und 2 **HW-Überschreitungen**. Es gab 2 **SB-Überschreitungen** (2,0 %), die durch **PRP-Überschreitungen** verursacht wurden (Tab. 46). Die Höchstwertüberschreitungen wurden bei 1 Probe Granatäpfel (Spanien) und 1 Probe Passionsfrüchte (Kolumbien) festgestellt (Tab. 46). Bei den Exoten gab es seit 2009 vereinzelt HW-Überschreitungen und 1 ARfD-Überschreitung, hauptsächlich von Produkten aus der Kategorie „mit nicht genießbarer Schale, groß“ (vor allem von Ananas, Bananen, Granatäpfel, Mangos). Die SB- und PRP-Überschreitungen waren 2021 etwa so hoch wie in den letzten beiden Jahren und damit wieder niedriger als in den Jahren 2016 bis 2018 (Tab. 49, Abb. 79).

Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Exotenfrüchte war wie in den Vorjahren sehr gering und lag bei 26 % (Tab. 49, Abb. 79). Die maximale SB betrug 898 % und wurde bei einer Passionsfrüchte aus Kolumbien festgestellt (Tab. 48, Abb. 85). Die 2 **SB-Überschreitungen** wurden von dieser Probe und von Feigen aus der Türkei verursacht (Tab. 50, Abb. 85).

## Pestizidfunde

In 23 (23 %) der 102 untersuchten Proben konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. In 79 % der Proben wurden 1 bis maximal 6 Wirkstoffe gefunden, wobei der Anteil an Proben mit einer Mehrfachbelastung (2 und mehr Wirkstoffe) 48 % betrug (Tab. 47, Abb. 81). Die maximale Anzahl von 8 Wirkstoffen wurde bei Passionsfrüchten (Kolumbien) festgestellt (Tab. 48, Abb. 78). Bei Feigen, Kakis und Kiwis waren mind. 40 % der Proben rückstandsfrei und in den restlichen Proben dieser Produkte wurde nur 1 Wirkstoff nachgewiesen (Abb. 78). Das entsprach den Vorjahresergebnissen (Abb. 84).

Insgesamt wurden 28 verschiedene Pestizide bei Exotenfrüchten gefunden. Die **gesetzlichen Höchstwerte** wurden von **Acetamiprid** in Granatäpfel aus Spanien (740 %, HW=0,01) und von **Propamocarb** und **Pyrimethanil** in 1 Probe Passionsfrüchte aus Kolumbien (1100 % bzw. 380 %, beide HW=0,01) überschritten. In der gleichen Probe hatten die Wirkstoffe Cypermethrin, Fluopyram und Omethoat eine Auslastung zwischen 100 % und 200 % des Höchstwertes. Die **PRP-Obergrenze** wurde durch das Insektizid/Akarizid **Cypermethrin** und **Omethoat** bei der Probe Passionsfrüchte aus Kolumbien überschritten und 1 mal durch den Wachstumsregulator **Ethephon** bei Feigen aus der Türkei (Abb. 86).

## 4.6 Exotenfrüchte

Cypermethrin ist möglicherweise kanzerogen und fortpflanzungsschädigend und hormonell schädlich (EDC10 Pestizid). Zudem ist es Bienengiftig und sehr schädlich für alle Wasserorganismen. Omethoat ist das Hauptabbauprodukt von Dimethoat. Für beide Wirkstoffe gibt es in der EU keine Zulassungen mehr. Für Dimethoat galt eine Aufbrauchfrist bis 30.6.2020.

Am **häufigsten** wurden in den Exotenfrüchten Fungizide nachgewiesen, darunter Azoxystrobin (33 %), Thiabendazol (21 %), Fludioxonil (20 %) und Fosetyl-AI (18 %), sowie der Wachstumsregulator Ethephon (10 %). Die am meisten gefundenen Insektizide/Akarazide waren Pyriproxifen (14 %), Bifenthrin (10 %) und Spirotetramat (8 %). In Abbildung 87 sind die Wirkstoffnachweise nach Produkten angeführt, in Tabelle 51 sind die Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze in den Jahren 2009 bis 2021 zu finden. Und in Abbildung 88 ist die Entwicklung der häufigsten WS Nachweise dargestellt.

**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 32 (31,4 %) der 102 untersuchten Proben Exotenfrüchte wurde zumindest ein endokrin wirksames Pestizid nachgewiesen. Maximal wurden 5 verschiedene EDC-Wirkstoffe gefunden, auf Passionsfrüchte aus Kolumbien. Von den 28 verschiedenen Wirkstoffen, die in Exotenfrüchten gefunden wurden, sind 13 EDC-Wirkstoffe (46 %). Darunter die EDC10-Pestizide Cypermethrin, Dithiocarbamate, Lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid (Abb. 86) die in 9 der 102 Proben nachgewiesen wurden (Avocado, Grantäpfel, Karamblen, Papayas und Passionsfrüchte).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Auf **Dithiocarbamate** wurden 13 Proben untersucht (5 Ananas-, 2 Passonsfrüchte- und 1 Bananenprobe) und in 1 Probe Grantäpfel aus Spanien nachgewiesen. Auf **Ethephon** wurden 18

Proben untersucht (10 Ananas-, 5 Feigen- und 3 Kakipoben) und in keiner der Proben nachgewiesen. Auf **Fosetyl/Phosphonsäure** wurden 41 Proben untersucht (17 Mangos, 6 Avocados, 6 Bananen, 5 Granatäpfel, 2 Kiwis, 2 Papayas, 2 Passionsfrüchte, 1 Feigen). In 18 Proben wurde Fosetyl/Phosphonsäure<sup>10</sup> nachgewiesen (7 Mangos, 3 Avocados, 3 Bananen, 3 Granatäpfel, 1 Papayas, 1 Passionsfrüchte). Auf **Glyphosat** wurden 3 Mangoproben untersucht und nicht nachgewiesen.

### 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.

Ein **Gesundheitsrisiko** für KonsumentInnen ist aber auch dann gegeben, wenn sich der Großteil der Pestizidrückstände in/auf der Schale einer Frucht befindet. Etwa durch **Kontakt mit der Schale** sowie durch Übertragung beim Schälen auf das Fruchtfleisch und 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 unbedingt, noch bevor man das Fruchtfleisch oder andere Lebensmittel berührt, die Hände waschen. Diese Empfehlung ist vielen KonsumentInnen jedoch nicht bekannt.

\* 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 (JMPPR) gelangen maximal 10 % des Schalenbehandlungsmittels **Prochloraz** ins Fruchtfleisch von Ananas, Avocados, Mangos oder Papayas (FAO und WHO 2005).

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 Wirkstoffprofil sind die Nachweise, die mit den angepassten PRP-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.

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.

<sup>10</sup> Phosphonsäurerückstände 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).

## 4.6 Exotenfrüchte

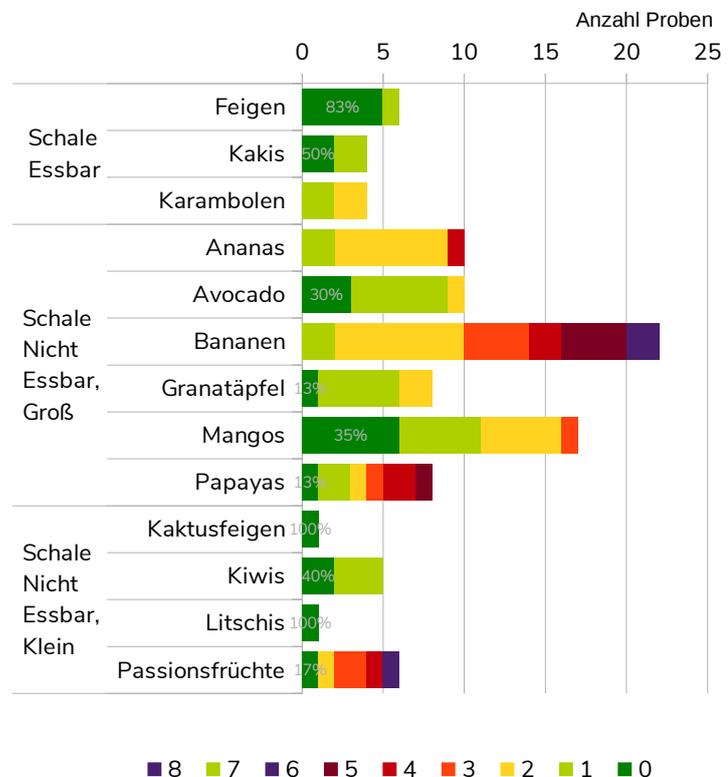
**Tabelle 46.** Statistik Exotenfrüchte 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	EDC	EDC10
<b>Exotenfrüchte</b>	<b>102</b>	-	-	2	2,0	2	2,0	2	2,0	26	96	898	8	5	1
<b>Schale essbar</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	1	7,1	1	7,1	37	99	370	2	1	1
Feigen	6	-	-	-	-	1	16,7	1	16,7	62	151	370	1	0	0
Kakis	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	1	0	0
Karambolen	4	-	-	-	-	-	-	-	-	35	34	81	2	1	1
<b>Schale nicht essbar, groß</b>	<b>75</b>	-	-	1	1,3	-	-	-	-	16	21	91	6	2	1
Ananas	10	-	-	-	-	-	-	-	-	24	20	59	4	1	0
Avocado	10	-	-	-	-	-	-	-	-	11	15	35	2	1	1
Bananen	22	-	-	-	-	-	-	-	-	22	24	91	6	2	0
<b>Granatäpfel</b>	<b>8</b>	-	-	1	12,5	-	-	-	-	8	14	36	2	1	1
Mangos	17	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	15	3	0	0
Papayas	8	-	-	-	-	-	-	-	-	33	30	90	5	2	1
<b>Schale nicht essbar, klein</b>	<b>13</b>	-	-	1	7,7	1	7,7	1	7,7	74	248	898	8	5	1
Kaktusfeige	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Kiwis	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0	0
Litschis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Passionsfrüchte</b>	<b>6</b>	-	-	1	17	1	16,7	1	16,7	159	362	898	8	5	1

**Tabelle 47.** Wirkstoffanzahl

Exotenfrüchte 2021

WIRKSTOFF ANZAHL	Exotenfrüchte	
	n	%
0	23	22,5
1	30	29,4
2	27	26,5
3	8	7,8
4	6	5,9
5	5	4,9
6	2	2,0
7	-	-
8	1	1,0
<b>Gesamt</b>	<b>102</b>	<b>100</b>



**Abbildung 78.** Wirkstoffanzahl Exotenfrüchte 2021

Tabelle 48. Statistik Exotenfrüchte Herkunft 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	EDC	EDC10
<b>Ananas</b>															
Costa Rica	9	-	-	-	-	-	-	-	-	27	19	59	4	1	0
Honduras	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0	0
<b>Avocado</b>															
Chile	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	2	0	0
Dominikanische Republik	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Israel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Peru	4	-	-	-	-	-	-	-	-	9	17	35	1	1	1
Simbabwe	1	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	29	1	1	0
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	33	1	1	0
<b>Bananen</b>															
Costa Rica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	25	5	2	0
Ecuador	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	16	3	0	0
Guatemala	1	-	-	-	-	-	-	-	-	43	-	43	6	2	0
Kolumbien	10	-	-	-	-	-	-	-	-	16	15	50	5	2	0
Panama	4	-	-	-	-	-	-	-	-	55	33	91	6	2	0
Unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	2	0	0
<b>Feigen</b>															
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Peru	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Türkei	3	-	-	-	-	1	33	1	33	123	214	370	1	0	0
<b>Granatäpfel</b>															
Peru	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	2	0	0
Spanien	3	-	-	1	33	-	-	-	-	20	17	36	1	1	1
Türkei	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0	0
<b>Kakis</b>															
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	1	0	0
Südafrika	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Kaktusfeigen</b>															
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Karambolen</b>															
Malaysia	4	-	-	-	-	-	-	-	-	35	34	81	2	1	1
<b>Kiwis</b>															
Griechenland	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0	0
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Neuseeland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Litschis</b>															
Madagaskar	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Mangos</b>															
Brasilien	8	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	8	3	0	0
Dominikanische Republik	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0	0
Elfenbeinküste	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9	15	2	0	0
Guatemala	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Peru	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4	2	0	0
<b>Papayas</b>															
Brasilien	7	-	-	-	-	-	-	-	-	35	32	90	5	2	1
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	1	0	0
<b>Passionsfrüchte</b>															
Kolumbien	6	-	-	1	17	1	17	1	17	159	362	898	8	5	1

## 4.6 Exotenfrüchte

**Tabelle 49.** Überschreitungen und SB Exotenfrüchte 2009 bis 2021

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
<b>Exoten</b>											
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	4,9%	5	6,1%	57 ± 163	1163
2019	102	0		0		2	2,0%	2	2,0%	25 ± 65	496
2020	80	0		3	3,8%	1	1,3%	1	1,3%	32 ± 80	643
2021	102	0		2	2,0%	2	2,0%	2	2,0%	26 ± 96	898

<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
2019	64	0		0		2	3,1%	2	3,1%	36 ± 79	496
2020	55	0		3	5,5%	1	1,8%	1	1,8%	43 ± 94	643
2021	75	0		1	1,3%	0		0		16 ± 21	91

<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
2019	21	0		0		0		0		8 ± 12	46
2020	16	0		0		0		0		2 ± 5	14
2021	13	0		1	7,7%	1	7,7%	1	7,7%	74 ± 248	898

<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
2019	17	0		0		0		0		5 ± 11	45
2020	9	0		0		0		0		21 ± 23	57
2021	14	0		0		1	7,1%	1	7,1%	37 ± 99	370

**Tabelle 50.** ARfD-, HW-, PRP- und SB-Überschreitungen und mittlere Summenbelastung bei Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2021

Kategorie	Produkt	Jahr	Probenanzahl	Überschreitungen				SB	
				ARfD-Ü	HW-Ü	PRP-Ü	SB-Ü	MW ± Stabw	SB
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	
		2019	12			1	1	52 ± 105	
		2020	8		1	1	1	144 ± 216	
		2021	10					24 ± 20	
	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	
		2019	9					14 ± 27	
		2020	9					13 ± 20	
		2021	10					11 ± 15	
	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	
		2019	18					49 ± 30	
		2020	16		2			48 ± 46	
		2021	22					22 ± 24	
	Cherimoyas	2014	1					0 ± 0	
		2016	1					0 ± 0	
2017		1					0 ± 0		
Granatäpfel	2010	1					36 ± 0		
	2012	2					2 ± 2		
	2013	4					9 ± 11		
	2014	1					9 ± 0		
	2015	3					2 ± 1		
	2016	5		2			19 ± 19		
	2017	4		1			2 ± 2		
	2018	4					2 ± 1		
	2019	6					2 ± 3		
	2020	3					5 ± 3		
	2021	8		1			8 ± 14		
Mangos	2009	13					57 ± 39		
	2010	7					31 ± 42		
	2011	7		1	2	2	140 ± 205		
	2012	9		1	0	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		
	2019	13			1	1	41 ± 132		
	2020	11					11 ± 17		
	2021	17					2 ± 4		
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		
	2019	6					22 ± 25		
	2020	8					24 ± 19		
	2021	8					33 ± 30		
Pitahayas	2013	1					2 ± 0		
	2016	1					21 ± 0		
Tamarillos	2015	1		1			11 ± 0		
Nicht essbare Schale, klein	Kaktusfeigen	2013	1			1	1	476 ± 0	
		2014	1					0 ± 0	
		2017	1					0 ± 0	
		2019	1					0 ± 0	
		2020	1					0 ± 0	
		2021	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	130 ± 275	
	2017		16			3	3	116 ± 167	
	2018		11					1 ± 2	
	2019		15					9 ± 14	
	2020		9					0 ± 1	
	2021		5					0 ± 0	
	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	
		2019	1					0 ± 0	
		2020	1					0 ± 0	
		2021	1					0 ± 0	
		Mangostane	2013	2					0 ± 0
	2014		1					0 ± 0	
	Passionsfrüchte	2013	4					16 ± 15	
		2014	1					17 ± 0	
		2015	1					39 ± 0	
		2016	3					12 ± 16	
		2017	4					19 ± 14	
		2018	3		2			29 ± 41	
		2019	4					8 ± 3	
	2020	5					7 ± 6		
	2021	6		1	1		159 ± 362		
	Rambutans	2014	1					30 ± 0	
2016		2		1			152 ± 26		
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		
	2019	6					2 ± 5		
	2020	4					2 ± 4		
	2021	6				1	1	62 ± 151	
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		
	2019	6					9 ± 16		
	2020	3					25 ± 22		
	2021	4					1 ± 2		
	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		
2019	3					8 ± 3			
2020	2					52 ± 7			
2021	4					35 ± 34			
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		
	2019	2					0 ± 0		

## 4.6 Exotenfrüchte

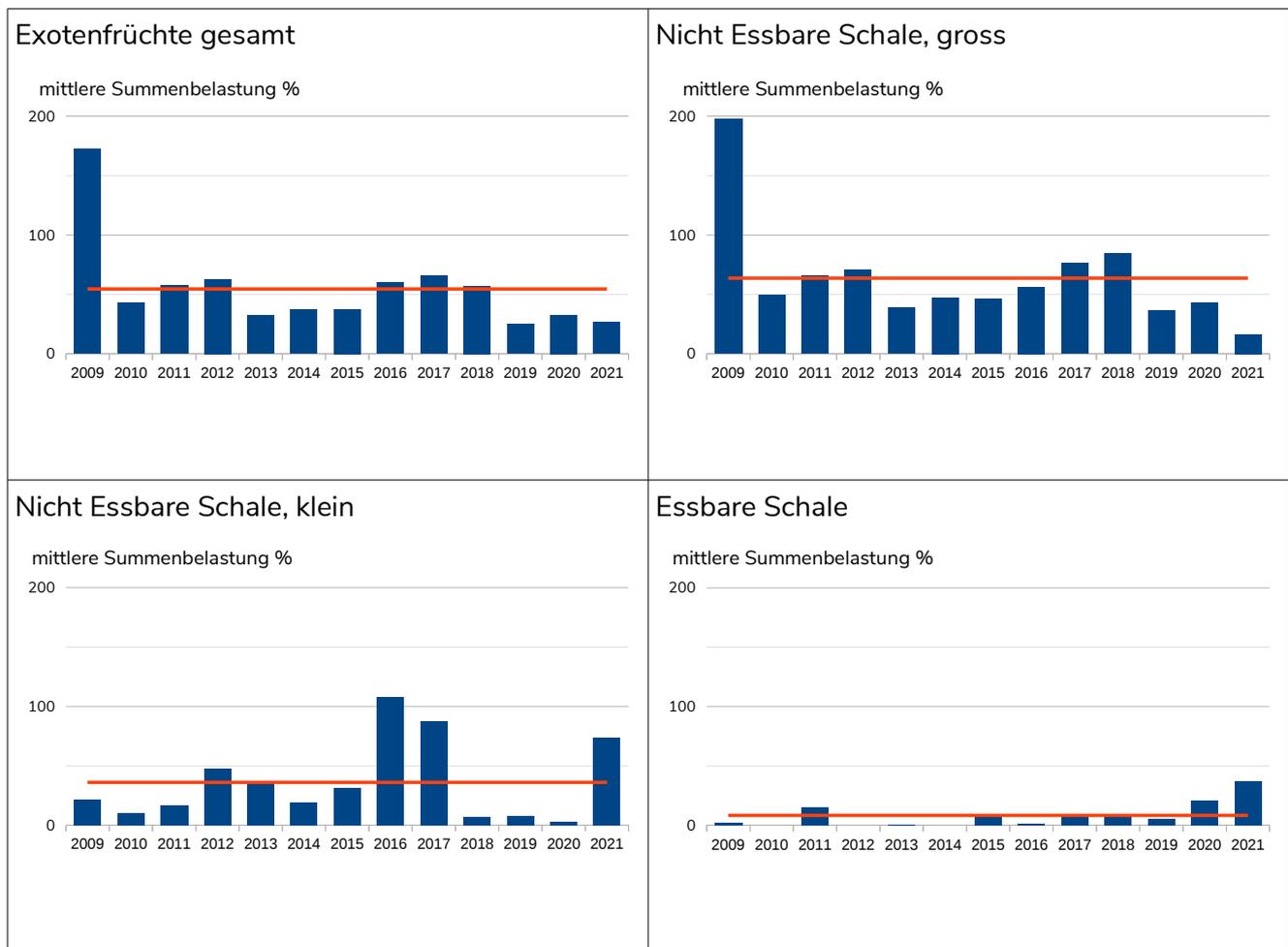
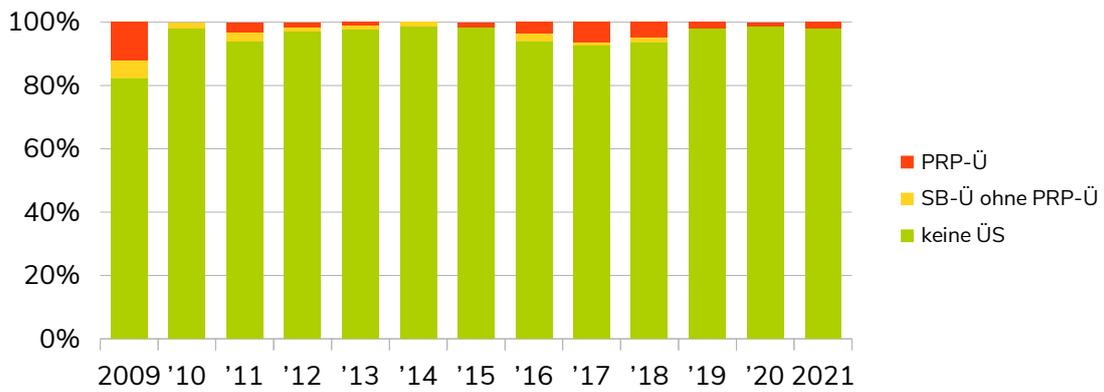
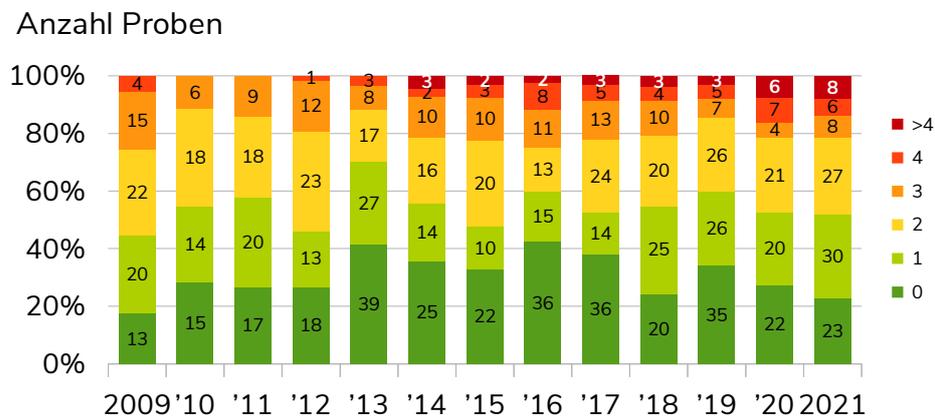


Abbildung 79. Summenbelastungen Exotenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2021



**Abbildung 80.** SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte 2009 bis 2021

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



**Abbildung 81.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Exotenfrüchte 2009 bis 2021

## 4.6 Exotenfrüchte



**Abbildung 82.** SB-Überschreitungen (%) Exotenfrüchte, nicht essbare Schale groß, Exotenfrüchte, nicht essbare Schale klein, Exotenfrüchte, Exotenfrüchte essbare Schale 2009 bis 2021



**Abbildung 83.** SB-Überschreitungen (%) Exoten, Produkte 2009 bis 2021  
 (grün: keine Überschreitung, gelb: Summenbelastungsüberschreitungen ohne PRP-Überschreitungen,  
 rot: Summenbelastungsüberschreitungen durch PRP-Überschreitungen)

## 4.6 Exotenfrüchte

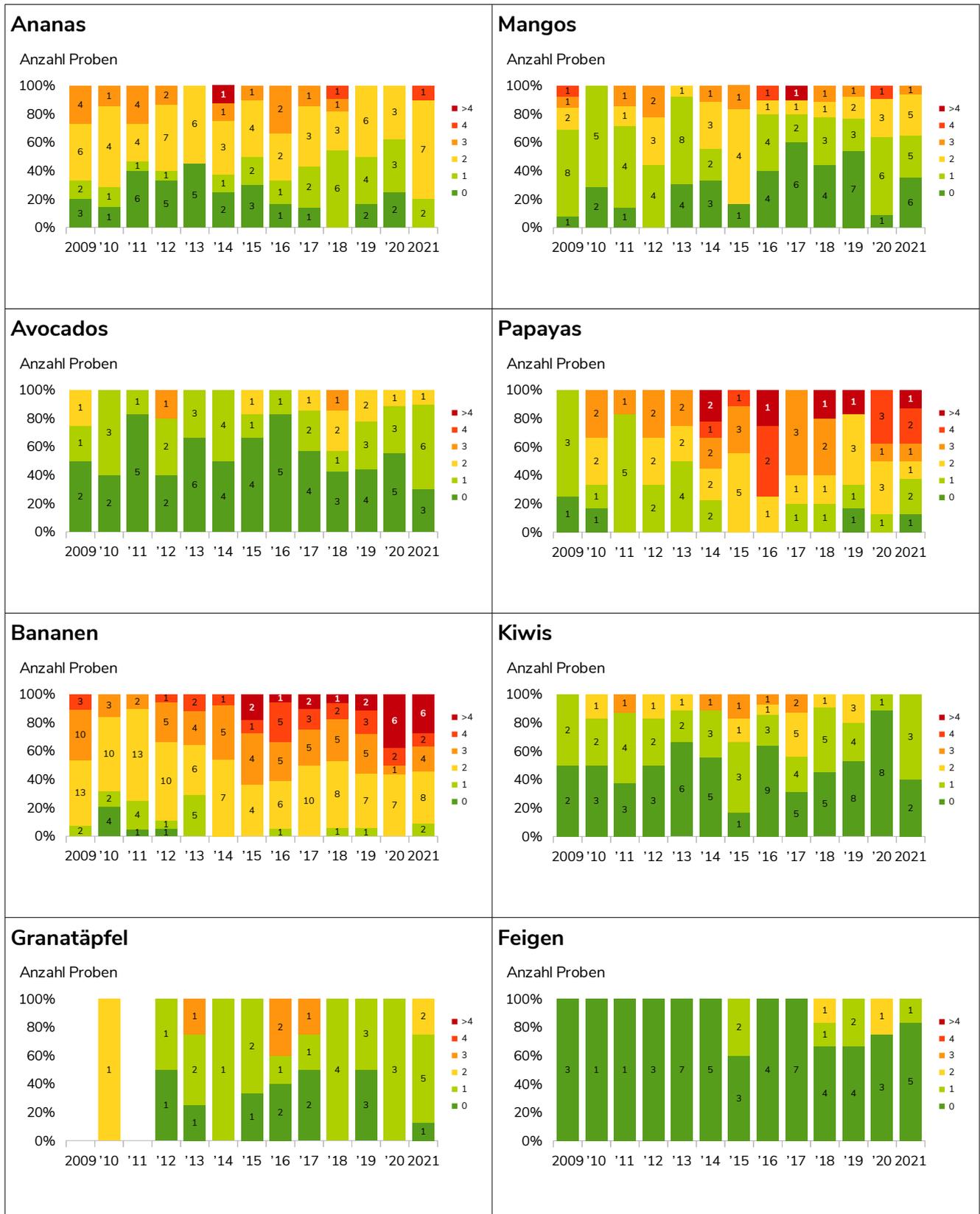


Abbildung 84. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Exoten, Produkte 2009 bis 2021

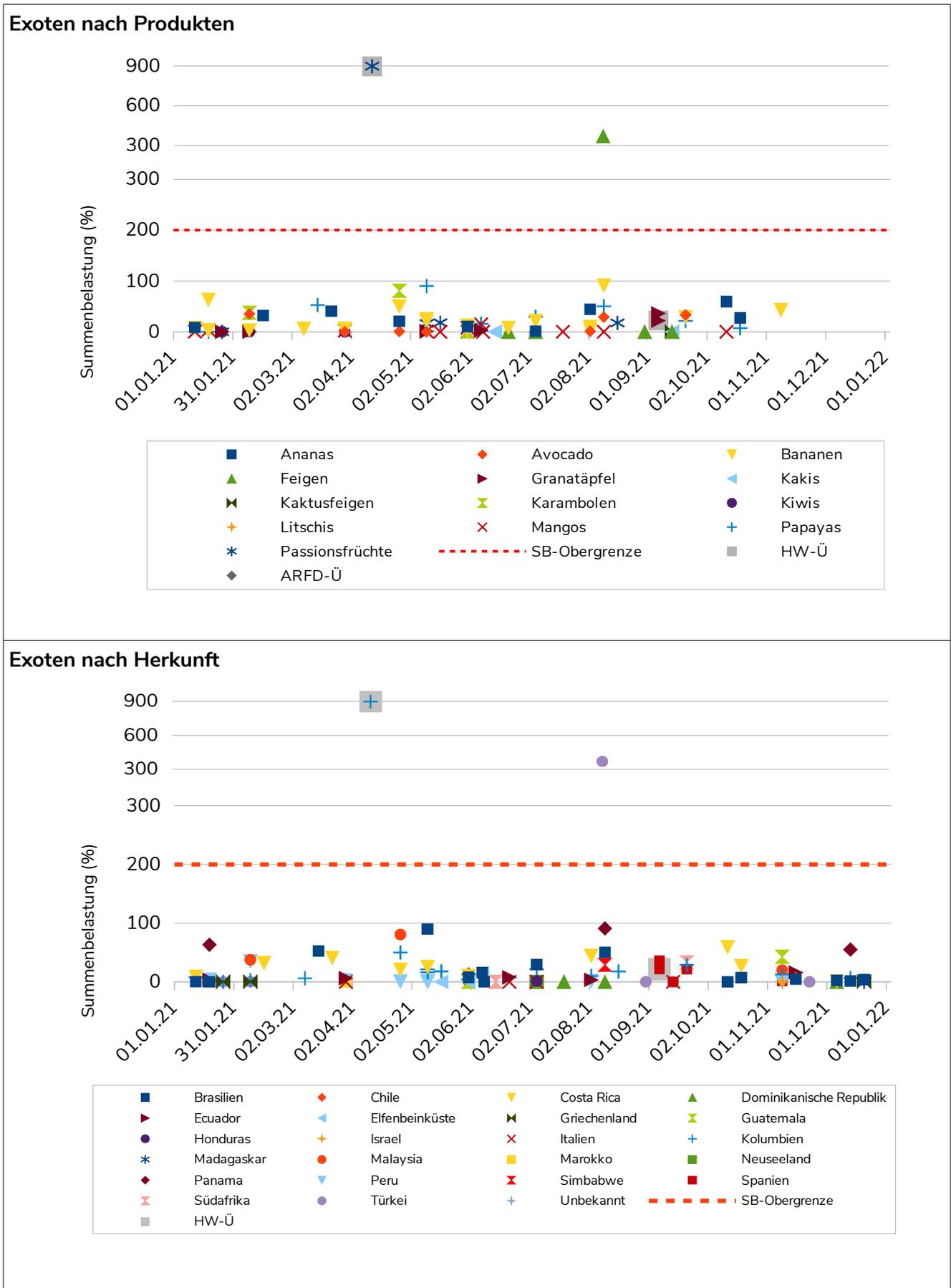
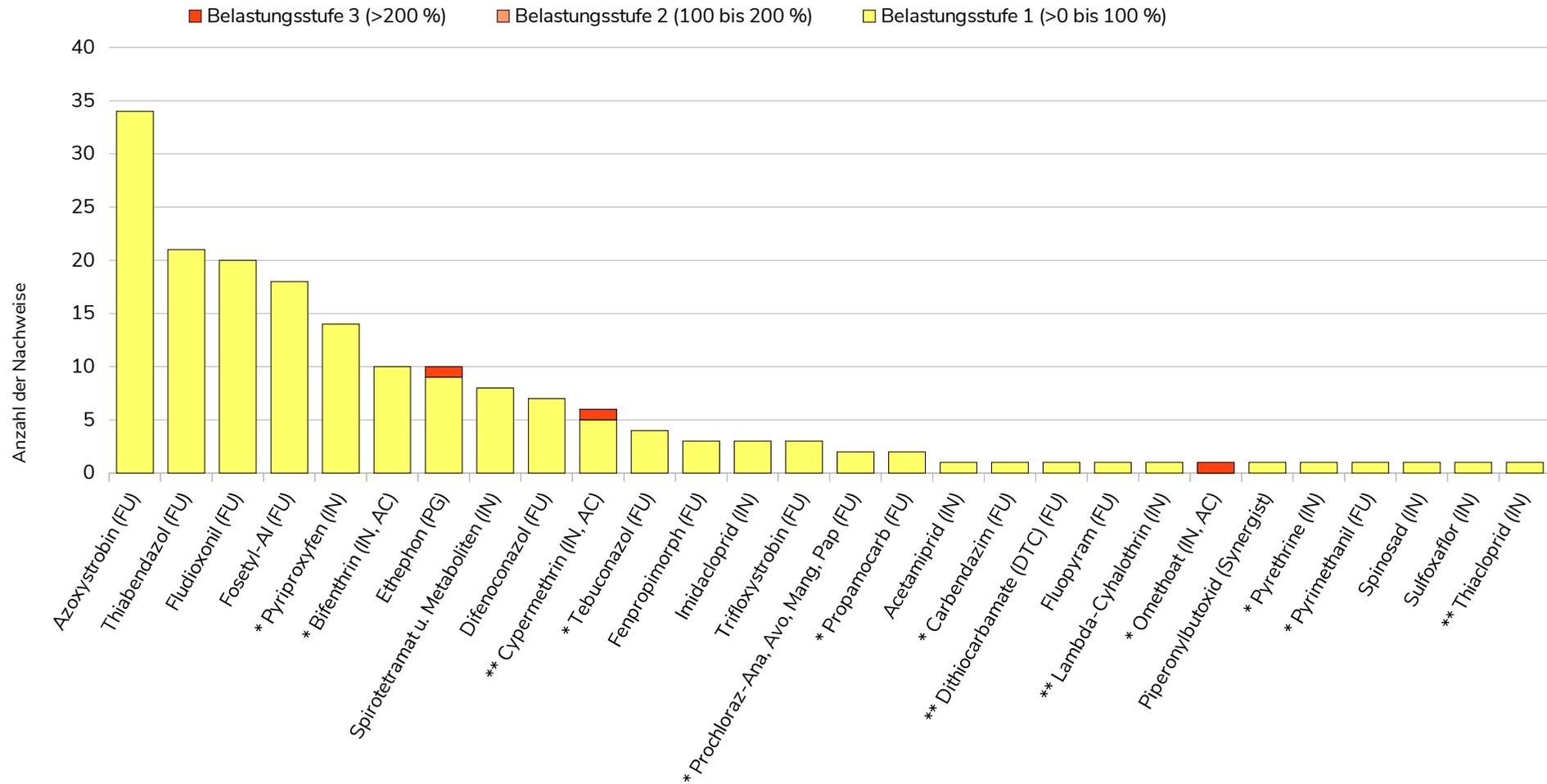
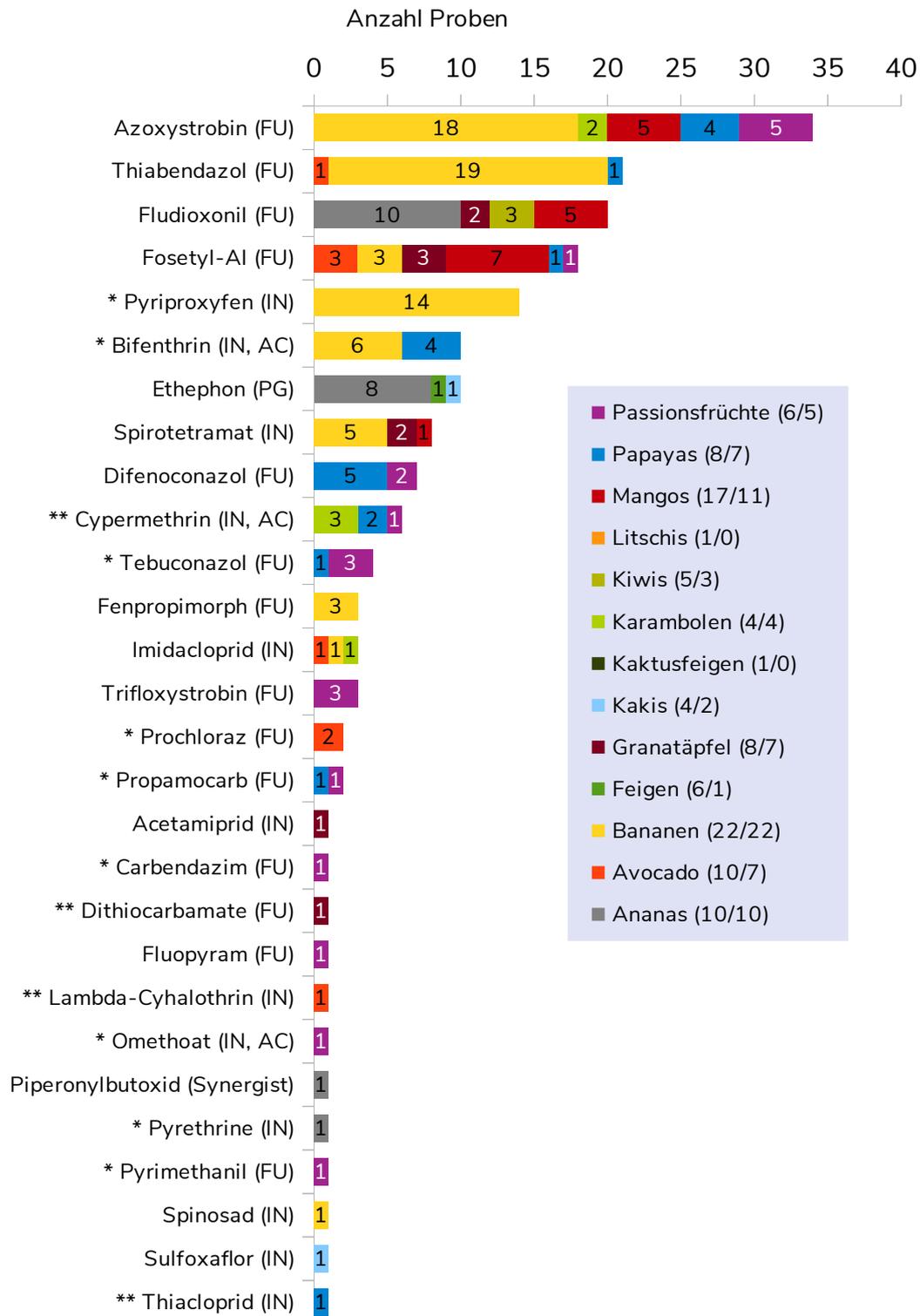


Abbildung 85. Jahresverlauf Exotenfrüchte nach Art und Herkunft 2021



**Abbildung 86.** Wirkstoffprofil Exotenfrüchte 2021

(Nachweise in 79 von 102 untersuchten Proben, 23 Proben ohne Nachweise; 28 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*... EDC, \*\*...EDC10). Ethephon wurde in 18 Proben untersucht, Dithiocarbamate in 13 Proben und Fosetyl-Al in 41 Proben.



**Abbildung 87.** Wirkstoffprofil Exotenfrüchte nach Produkten 2021

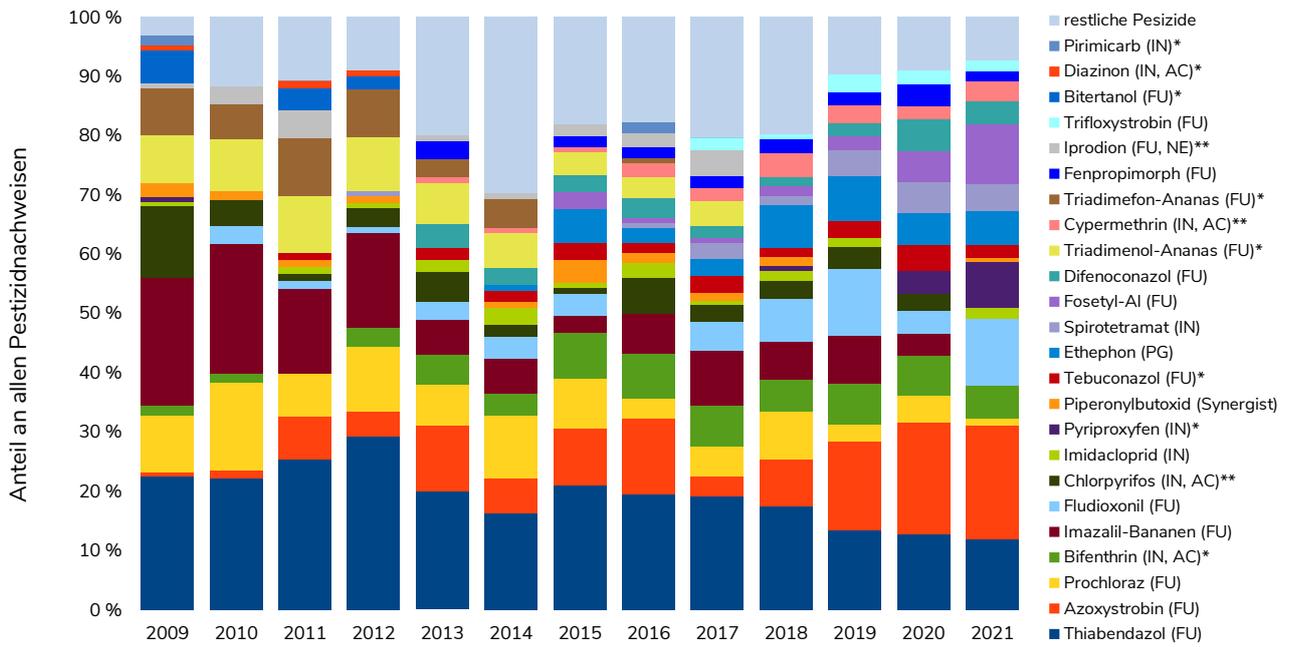
(Nachweise in 79 von 102 Proben, 23 Proben ohne Nachweise; 28 Wirkstoffe; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksame Pestizide, \*\* EDC10; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; in Klammer Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen). Ethephon wurde in 18 Proben untersucht, Dithiocarbamate in 13 Proben und Fosetyl-AI in 41 Proben.

**Tabelle 51.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Exotenfrüchte 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Gesamt	EDC
Probenanzahl	74	53	64	65	94	70	67	85	95	82	102	80	102	1033	
<NWGR*	13	15	17	17	39	25	22	36	36	20	35	22	23	306	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>															
Bitertanol (FU)	7 (6)		3	2										12 (6)	EDC
Iprodion (FU, NE)	1	2	4		1	1	2	3 (3)	6 (3)					20 (6)	EDC10
Ethephon (PG)						1	6 (1)	3	4	9 (2)	10 (1)	7	10 (1)	50 (5)	
Myclobutanil (FU)			1		3	5	3	4	5 (2)	5 (1)	1	1		28 (3)	EDC
Chlorpyrifos (IN, AC)	15	3	1	3	5	2	1	3	4 (1)	4 (1)	5	4		50 (2)	EDC10
Cypermethrin (IN, AC)					1	1	1	3	3	5	4	3 (1)	6 (1)	27 (2)	EDC10
Imazalil-Bananen (FU)	27 (2)	15	12	16	6	6	3	8	13	8	11	5		130 (2)	
Omethoat (IN, AC)						1					1 (1)		1 (1)	3 (2)	EDC
Prochloraz (FU)	12 (1)	10	6 (1)	11	7	11	9	4	7	10	4	6	2	99 (2)	EDC
Diazinon (IN, AC)	1		1	1 (1)										3 (1)	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)					1 (1)									1 (1)	EDC10
Imazalil (FU)			1 (1)	1						1				3 (1)	
<b>SUMME</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>134 (2)</b>	<b>133 (1)</b>	<b>177 (3)</b>	<b>1504 (33)</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>24 (2)</b>	<b>25 (1)</b>	<b>28 (3)</b>	<b>84 (12)</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



**Abbildung 88.** Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Exoten 2009 bis 2021.

AC...Akarizid, FU..Fungizid, IN..Insektizid, NE...Nematizid, PG...Wachstumsregulator;

\* ...EDC, \*\*...EDC10

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

Im Jahr 2021 wurden 118 Proben aus der Produktkategorie Wurzel- und Knollengemüse auf Pestizidrückstände untersucht, darunter hauptsächlich Kartoffeln (62) sowie Karotten (19), Radieschen (16) und Knollensellerie (11). Der Großteil der Proben (104) kam aus Österreich (Tab. 52).

**Tabelle 52.** Anzahl und Herkunft Wurzel- und Knollengemüse 2021

	GESAMT	Bierrettich	Karotten	Kartoffeln	Kren (Meerrettich)	Radieschen	Rote Rüben	Sellerieknollen
<b>GESAMT</b>	<b>118</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
Ägypten	3			3				
Deutschland	4		3			1		
Italien	5	2	1			2		
Niederlande	2		2					
Österreich	<b>104</b>	5	13	59	2	13	1	11

6 Karotten aus Convenience Mischungen

### 4.7.1 Kartoffeln

Im Jahr 2021 wurden 62 Kartoffelproben gezogen, davon stammten 59 aus Österreich und 3 aus Ägypten.

#### Überschreitungen

Es gab 5 **SB-Überschreitungen** (8,1 %), davon wurden 4 durch **PRP-Überschreitungen** (6,5 %) verursacht (Tab. 54). Gegenüber dem Vorjahr sind die Anteile an SB- und PRP-Überschreitungen gesunken (Tab. 56, Abb. 95).

Die mittlere **Summenbelastung** lag für Kartoffeln bei 41 % und damit deutlich unter dem der Vorjahre (2020: 67 %, 2019: 76 %, 2018: 85 %) (Tab. 56, Abb. 94). Die maximale Summenbelastung lag bei 306 % und wurde bei Kartoffeln aus Österreich Mitte April festgestellt. Die durchschnittliche Summenbelastung (2019-2021) von österreichischen Lager-Kartoffeln ist höher als die der österreichischen Frühkartoffeln bzw. zur Kartoffelernte ab Juli bis Oktober (Abb. 89).

Gesamtbelastung und Belastung durch Keimhemmungsmittel.  
Mittelwert der Jahre 2018 bis 2020 nach Monaten

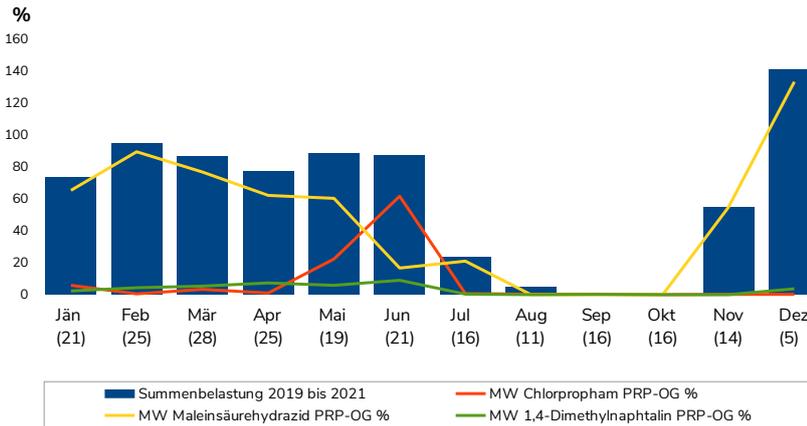


Abbildung 89. Mittlere Summenbelastung und Belastung durch Keimhemmungsmittel österreichischer Kartoffeln nach Monaten im Zeitraum 2019 bis 2021. Probenanzahl in Klammer.

Im PRP wurde wegen der sehr hohen PRP-Auslastungen bereits 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 zeigten, dass eine erfolgreiche Keimhemmung mit reduzierten Aufwandmengen (mindestens 1/3 weniger als die empfohlene Menge) möglich war. So war 2012 die mittlere Belastung durch Chlorpropham noch etwa 10 mal so hoch wie 2019. Die Rückstände des Jahres 2020 sind meist sehr gering und durch Kontaminationen von den Lagerkisten zu erklären (Abb. 83). Die Chlorprophamzulassungen wurden EU weit mit 8. Jänner 2020 entzogen. Ein Einsatz durfte noch bis 8.10.2020 erfolgen.

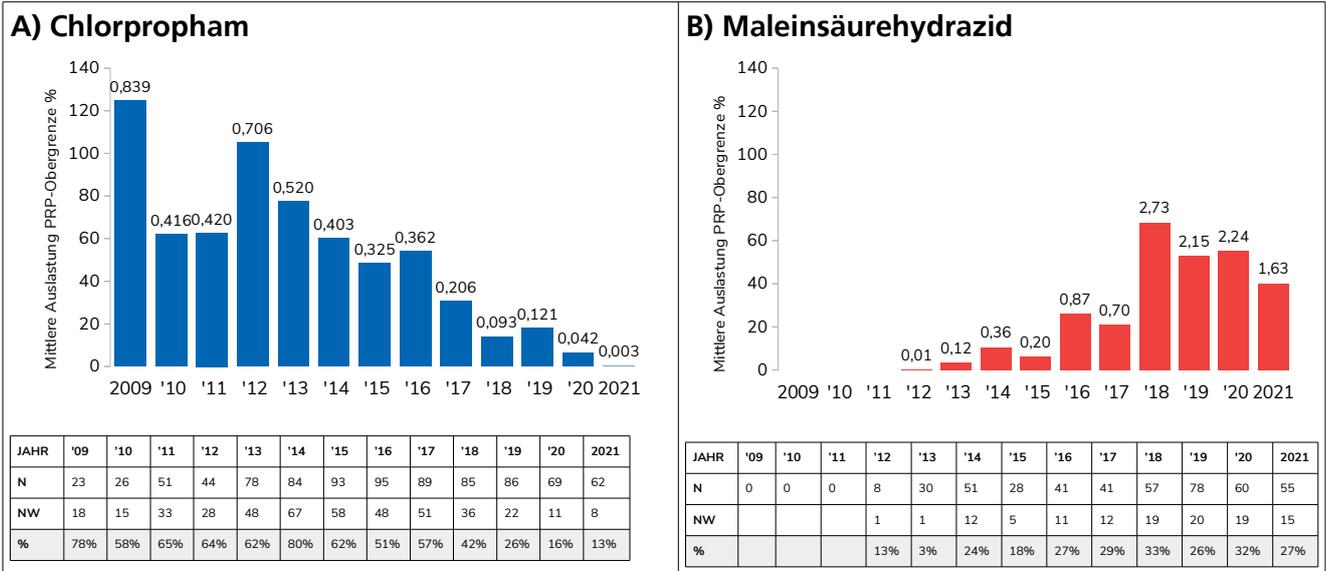


Abbildung 90. Mittlere Auslastungen der PRP-Obergrenze (%) und Mittelwert der Rückstände (mg/kg) (Zahl über den Balken) durch A) Chlorpropham und B) Maleinsäurehydrazid, bei Kartoffeln in den Jahren 2009 bis 2021. MH-Untersuchungen ab Nov. 2012. Tabelle: N=auf den Wirkstoff untersuchte Probenanzahl, NW=Nachweise, NW in % der untersuchten Proben

**Chlorpropham** hat nicht nur herbizide Wirkung, sondern wird bei Kartoffeln auch als Wachstumsregulator zur Keimhemmung während der Lagerung eingesetzt. Bei Kartoffeln wurden im Lager üblicherweise drei Behandlungen mit Chlorpropham zwischen November und März durchgeführt. Chlorpropham hat einen niedrigen ADI-Wert und steht im Verdacht, eine **krebserregende** Wirkung zu haben (H351; lt. CLP-Verordnung (EG) 1272/2008). Die Chlorprophamzulassungen wurden EU weit mit 8. Jänner 2020 entzogen. Ein Einsatz durfte noch bis 8.10.2020 erfolgen.

Chlorpropham sollte nicht durch andere chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel wie das seit 2010 in Österreich zugelassene Maleinsäurehydrazid zu ersetzen, sondern durch alternative Lagertechniken (z.B. gekühlte Lagerung). Maleinsäurehydrazid wird von den Kartoffelproduzenten aber immer häufiger eingesetzt. Eine Abschätzung der Rückstandshöhe bei Einsatz des Keimhemmers Maleinsäurehydrazid ist sehr schwierig. Seit 2016 sind noch zwei weitere Keimhemmungsmittel auf dem Markt, 1,4-Dimethylnaphthalin, ein natürlich vorkommender Inhaltsstoff von Kartoffeln und Grüne-Minze-Öl.

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

### Pestizidrückstände

In 32 % der Kartoffelproben (20 von 62) keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. In den restlichen Kartoffelproben (68 %) waren 1 bis maximal 4 Wirkstoffe nachweisbar (Abb. 92). Insgesamt wurden in den 62 Proben 6 verschiedene Wirkstoffe über der Nachweisgrenze gefunden. Die **PRP-Obergrenze** überschritten 4 mal das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid. Am **häufigsten** wurden in Kartoffeln die Keimhemmungsmitteln 1,4-Dimethylnaphthalin (42 %) und Maleinsäurehydrazid (in 27 % der untersuchten 55 Proben) nachgewiesen sowie Chlorpropham in 13 % der Proben, jedoch meist in Spuren. Weiters gab es noch Fungizidnachweise wie Propamocarb in 12 Proben. Propamocarb ist hormonell wirksam (Abb. 99).

### 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 2021 wurden 55 der 62 beprobten Kartoffelproben auf Maleinsäurehydrazid untersucht. In 15 Proben wurde dieser Wirkstoff nachgewiesen. In 4 davon wurde die PRP-Obergrenze überschritten.

2 Proben wurden auf **Chlorat** und 3 Probe auf **Phosphonsäure/Fosetyl** untersucht. Chlorat wurde in keiner Probe nachgewiesen und **Phosphonsäure/Fosetyl in allen drei**.

**Diquat** ist ein Herbizid, das zur Sikkation (Abtöten) des Kartoffelkrauts verwendet wurde. Die Genehmigung für Diquat wurde mit 4.11.2018 nicht mehr erteilt und mit 4.5.2019 wurden die Zulassungen für Pflanzenschutzmittel die Diquat enthalten widerrufen. Ein Einsatz (Aufbrauchfrist) war noch bis 04.02.2020 erlaubt.

**Toxizität:** 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.

**Warum wurde Diquat eingesetzt?** Der Einsatz von Diquat erleichterte die Ernte, zudem wird die gemeinsame Abreife gefördert, sodass der gesamte Bestand zur Ernte reif ist. So können Lieferquoten erfüllt werden und die Kartoffeln haben die gleiche Größe. Mit der Reife erhöht sich die Schalenfestigkeit und dadurch wird die Lagerfähigkeit verbessert. Durch die Krautabtötung wird ebenfalls eine Virenabwanderung vom Kraut in die Knolle vermindert.

**Alternative?** Als Alternative kann das Kartoffelkraut mechanisch abgeschlegelt werden. Allerdings kommen auch hier im Anschluss Pestizide zum Einsatz, wie Carfentrazone-ethyl und Pyraflufen-ethyl, sowie Pelargonsäure ein Wirkstoff biologischen Ursprungs.

Eine natürliche Abreife erfolgt vor allem aufgrund der Vorgaben des Lebensmittelhandels (Größe und Lieferquote) nicht.

### 4.7.2 Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse

Von der Produktgruppe sonstiges Wurzel- und Knollengemüse wurden insgesamt 56 Proben untersucht, darunter Karotten (19), Radieschen (16), Knollensellerie (11), Bierrettich (7), Kren (2), und Rote Rüben (1) (Tab. 52).

Bei dieser Produktgruppe gibt es selten Überschreitungen (Tab. 56). Im Jahr 2021 gab es keine **Überschreitungen**. Die mittlere **Summenbelastung** von Wurzel- und Knollengemüse (ohne Kartoffeln) betrug 10 % (Tab. 54). Die mittlere Summenbelastung war bis auf das Jahr 2017 in den Jahren 2009 bis 2021 sehr gering (Tab. 56, Abb. 94).

In 22 (39 %) der 56 Proben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen (Tab. 54). Das entsprach dem Wert der beiden Vorjahre (Abb. 92). In 21 Proben (38 %) gab es Mehrfachrückstände. Maximal wurden 5 Wirkstoffe in einer Radieschenprobe aus Österreich nachgewiesen (Tab. 54).

Insgesamt wurden 16 verschiedene Wirkstoffe gefunden. Alle Wirkstoffe wurden in Konzentrationen kleiner 100 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen. Die 3 am **häufigsten** nachgewiesenen Wirkstoffe waren wie letztes Jahr die Fungizide Boscalid (27 %), Azoxystrobin (16 %) und Difenoconzol (13 %). Bei dieser Produktgruppe werden auch häufig Herbizide nachgewiesen, wie Metazachlor, Prosulfocarb und Aclonifen (Abb. 100).

3 (19 %) der 16 gefundenen Wirkstoffe waren hormonell wirksame Pestizide, darunter das **EDC10-Pestizide** Cypermethrin, das in 2 österreichischen Radieschen nachgewiesen wurde.

#### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Es wurden 2 Krenproben aus Österreich auf **Phosphonsäure/Fosetyl** untersucht und einer Proben nachgewiesen. Auf **Chlorat** wurde 1 Probe Radieschen untersucht und nicht nachgewiesen. Auf Dithiocarbamate wurden 2 Karottenproben, 1 Radieschenprobe und 1 Probe Rote Rüben untersucht und in keiner Probe nachgewiesen.

Tabelle 53. Statistik Wurzel- und Knollengemüse 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Wurzel- u. Knollen- Gemüse</b>	<b>118</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>3,4</b>	<b>5</b>	<b>4,2</b>	<b>26</b>	<b>56</b>	<b>306</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Kartoffeln	62	-	-	-	-	4	6,5	5	8,1	41	73	306	4	1	0
<b>Wurzel- u. Knollen- Gemüse, sonstiges</b>	<b>56</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>78</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Bierrettich	7	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Karotten	19	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	31	3	1	0
Kren (Meerrettich)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	2	0	0
Radieschen	16	-	-	-	-	-	-	-	-	10	23	78	5	1	1
Rote Rüben	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Sellerie, Knollen-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	25	18	50	4	0	0

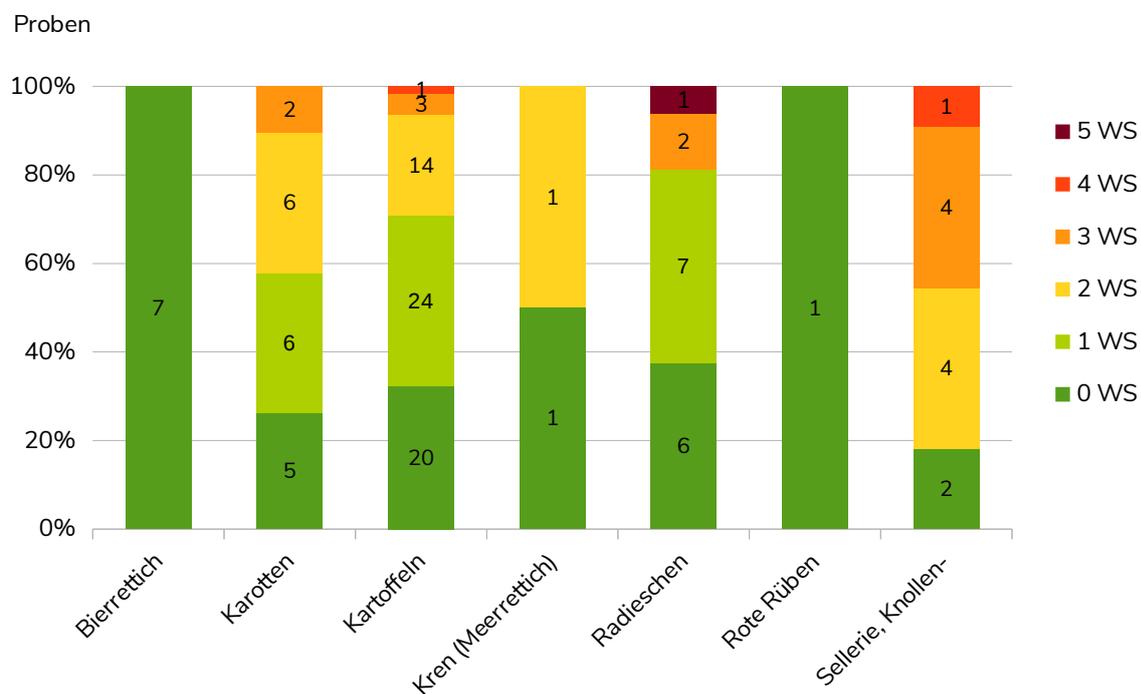
Tabelle 54. Statistik Wurzel- und Knollengemüse Herkünfte 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Wurzel- u. Knollen- Gemüse</b>	<b>143</b>	-	-	2	1,4	10	7,0	10	7,0	<b>41</b>	<b>90</b>	<b>458</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Bierrettich</b>															
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Österreich	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
<b>Karotten</b>															
Deutschland	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	1	1	0
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	2	0	0
Niederlande	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0	0
Österreich	13	-	-	-	-	-	-	-	-	7	8	31	3	1	0
<b>Kartoffeln</b>															
Ägypten	3	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7	23	4	1	0
Österreich	59	-	-	-	-	4	6,8	5	8,5	42	75	306	3	1	0
<b>Kren (Meerrettich)</b>															
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	2	0	0
<b>Radieschen</b>															
Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	0	0
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Österreich	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13	25	78	5	1	1
<b>Rote Rüben</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Sellerie-Knollen</b>															
Österreich	11	-	-	-	-	-	-	-	-	25	18	50	4	0	0

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

**Tabelle 55.** Wirkstoffanzahl Wurzel- und Knollengemüse 2021. Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Kartoffeln		Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse	
	n	%	n	%
0	20	32,3	22	39,3
1	24	38,7	13	23,2
2	14	22,6	11	19,6
3	3	4,8	8	14,3
4	1	1,6	1	1,8
5	0	0,0	1	1,8
<b>Gesamt</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>100</b>



**Abbildung 91.** Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl bei Wurzel- und Knollengemüse 2021 nach Produkten. Probenanzahl in den Balken.

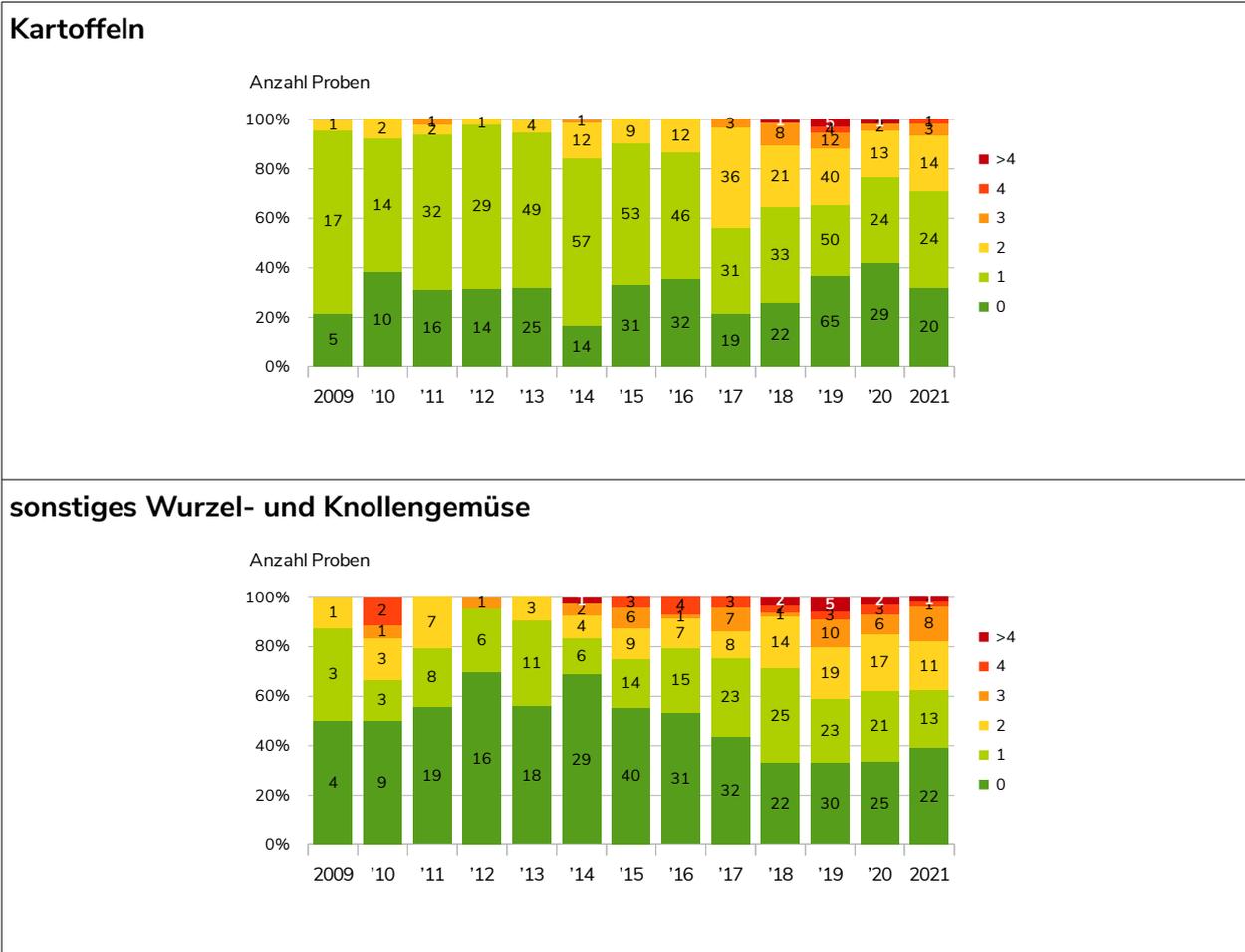
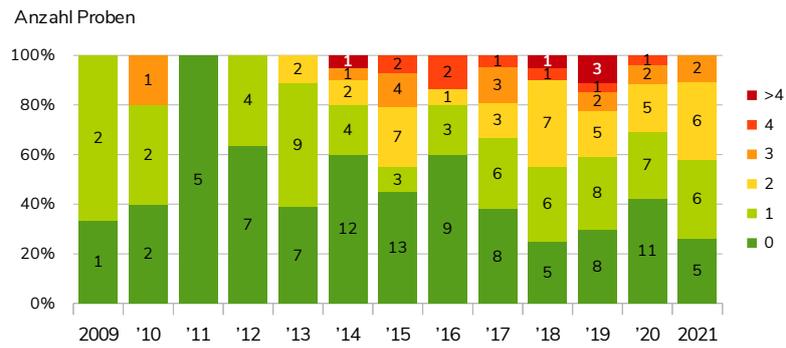


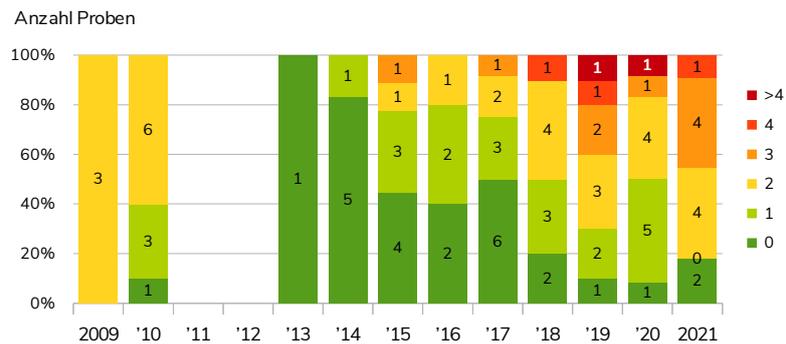
Abbildung 92. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse

### Karotten



### Knollensellerie



### Radieschen

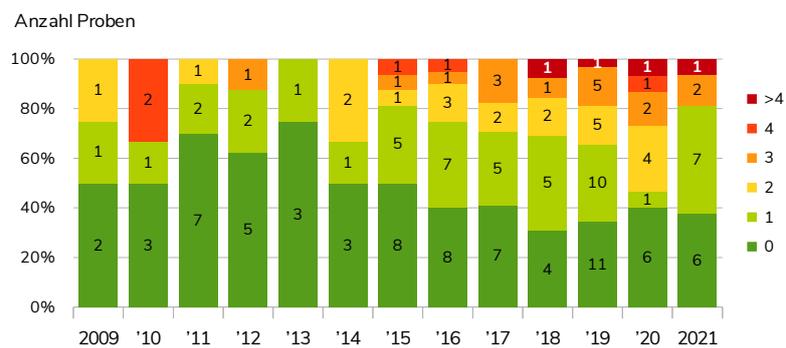


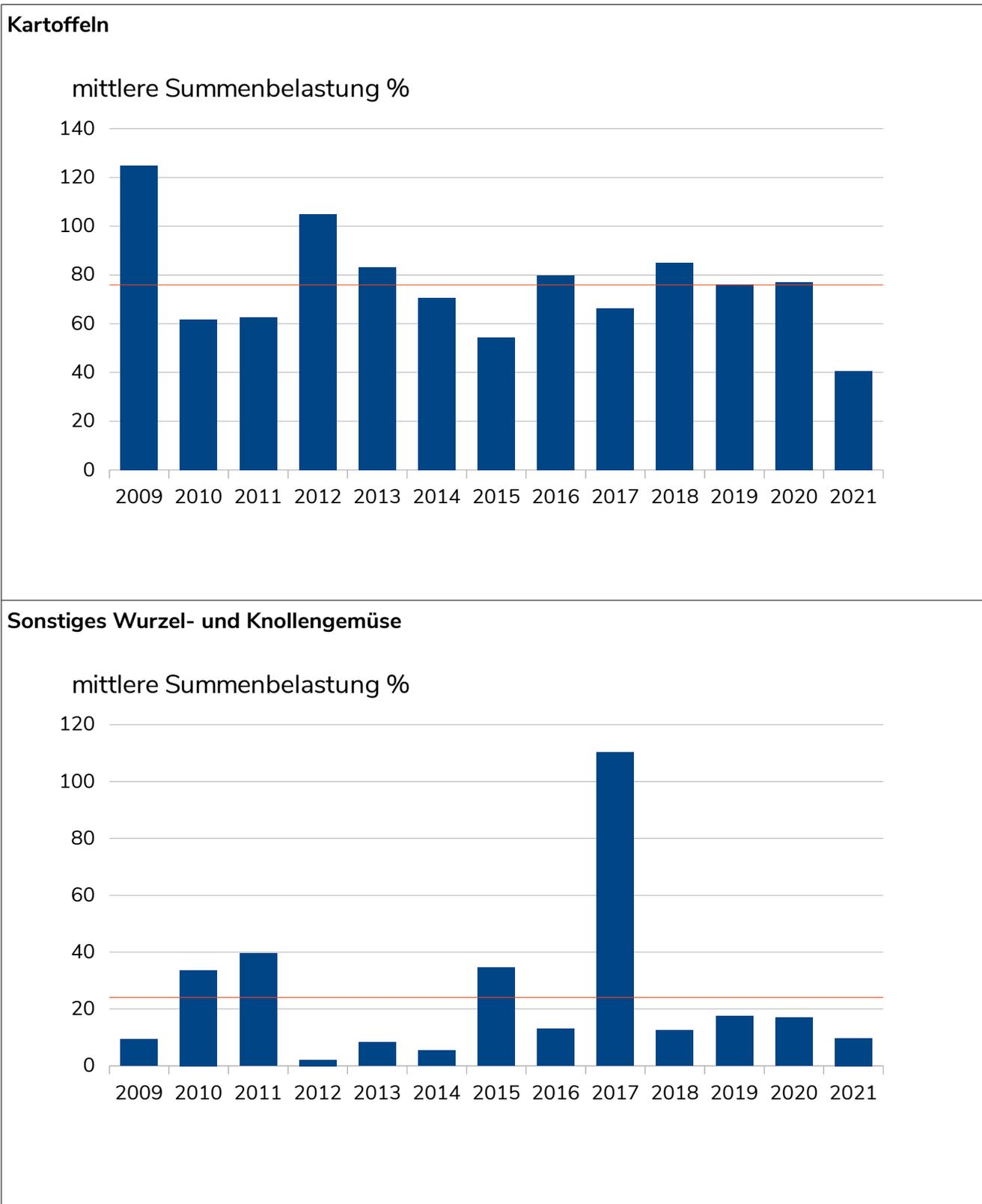
Abbildung 93. Häufigkeit (%) Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Karotten, Sellerieknollen und Radieschen 2009 bis 2021

**Tabelle 56.** Überschreitungen und SB Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	Max
<b>Kartoffeln</b>											
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
2019	86	0		0		9	10,5%	15	17,4%	76±148	642
2020	69	0		0		10	14,5%	10	14,5%	77±149	643
2021	62	0		0		4	6,5%	5	8,1%	41±73	643
<b>Sonstiges Wurzel- und Knollengemüse</b>											
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
2019	90	0		2	2,2%	1	1,1%	1	1,1%	18±40	269
2020	74	0		2	2,7%	0		0		17±39	192
2021	56	0		0		0		0		10±17	192

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 war bei PRO PLANET nicht erlaubt und wurde als PRP-Überschreitung gewertet, obwohl der Wirkstoff die gesundheitlich basierte PRP-Obergrenze für diesen Wirkstoff nicht überschritt.

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



**Abbildung 94.** Mittlere Summenbelastung bei Kartoffeln und sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021. rote Linie = Mittelwert



**Abbildung 95.** SB-Überschreitungen (%) Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021  
 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung).

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



**Abbildung 96.** SB-Überschreitungen (%) Karotten, Kollensellerie und Radieschen 2009 bis 2021 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung).

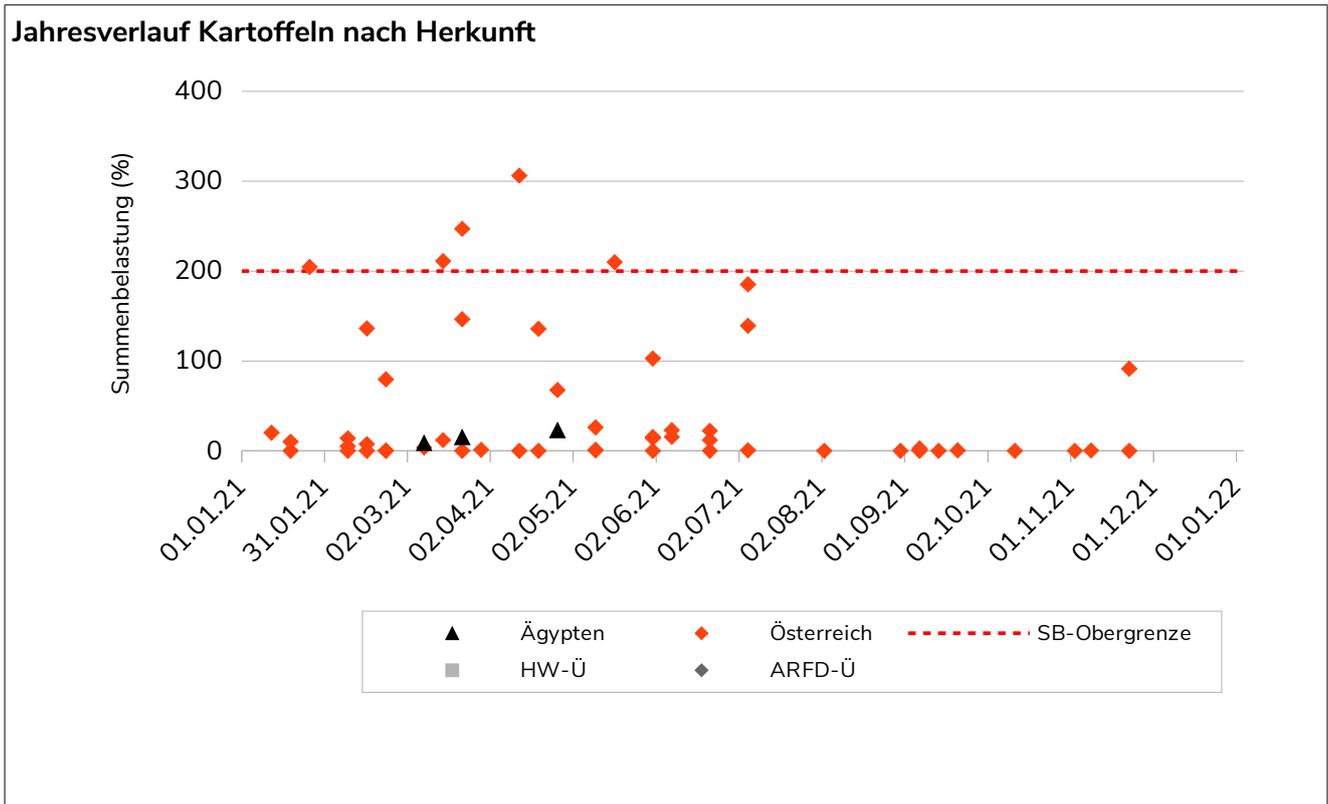
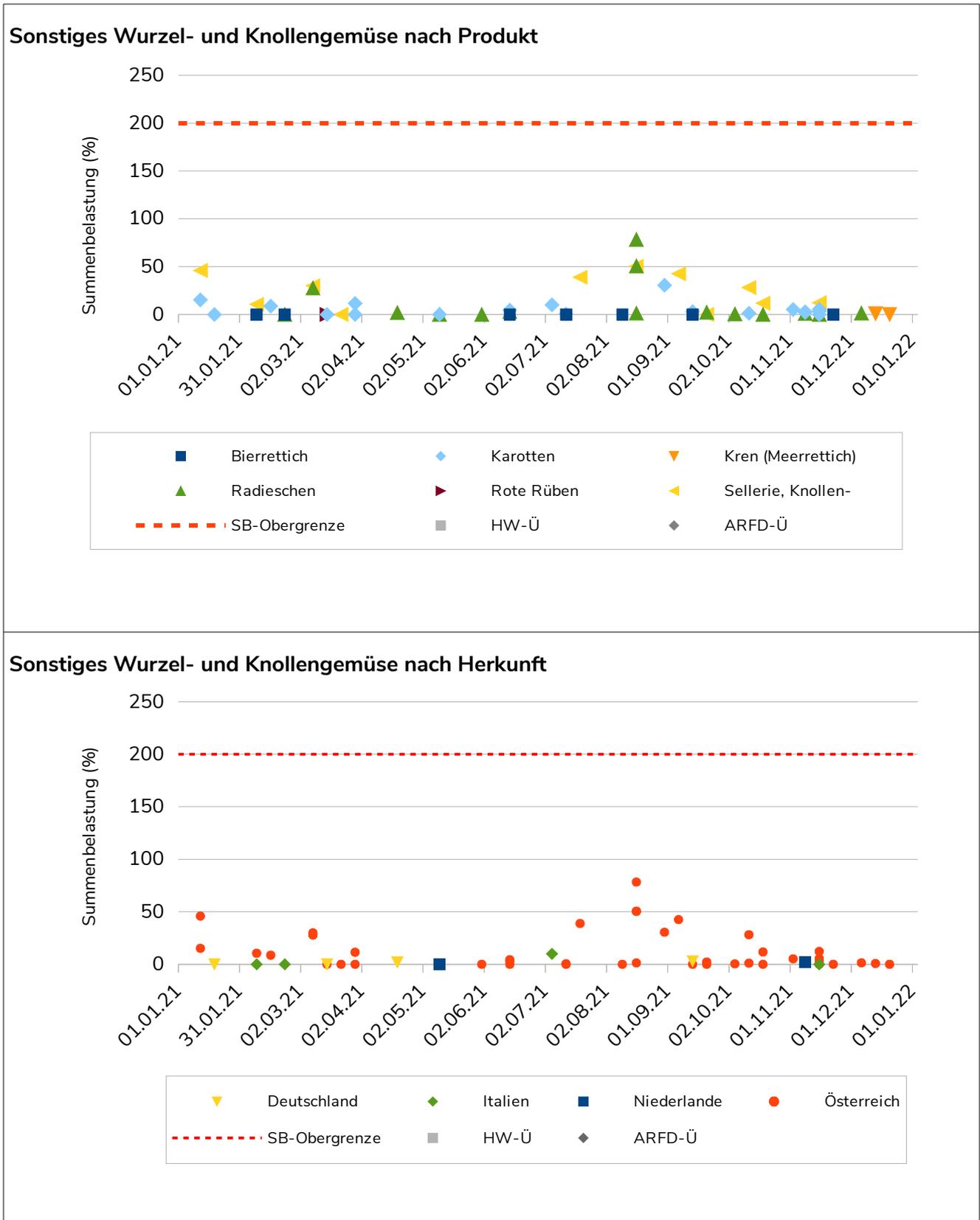
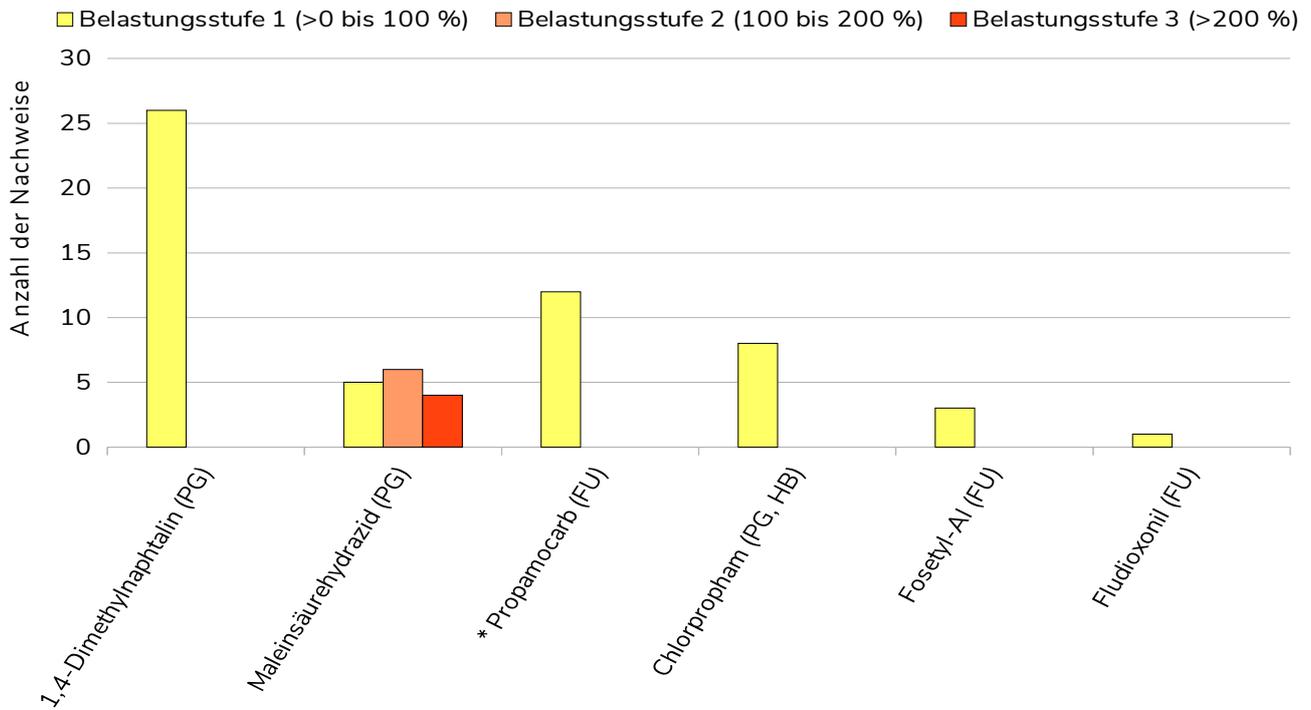


Abbildung 97. Jahresverlauf Kartoffeln 2021 nach Art und Herkunft

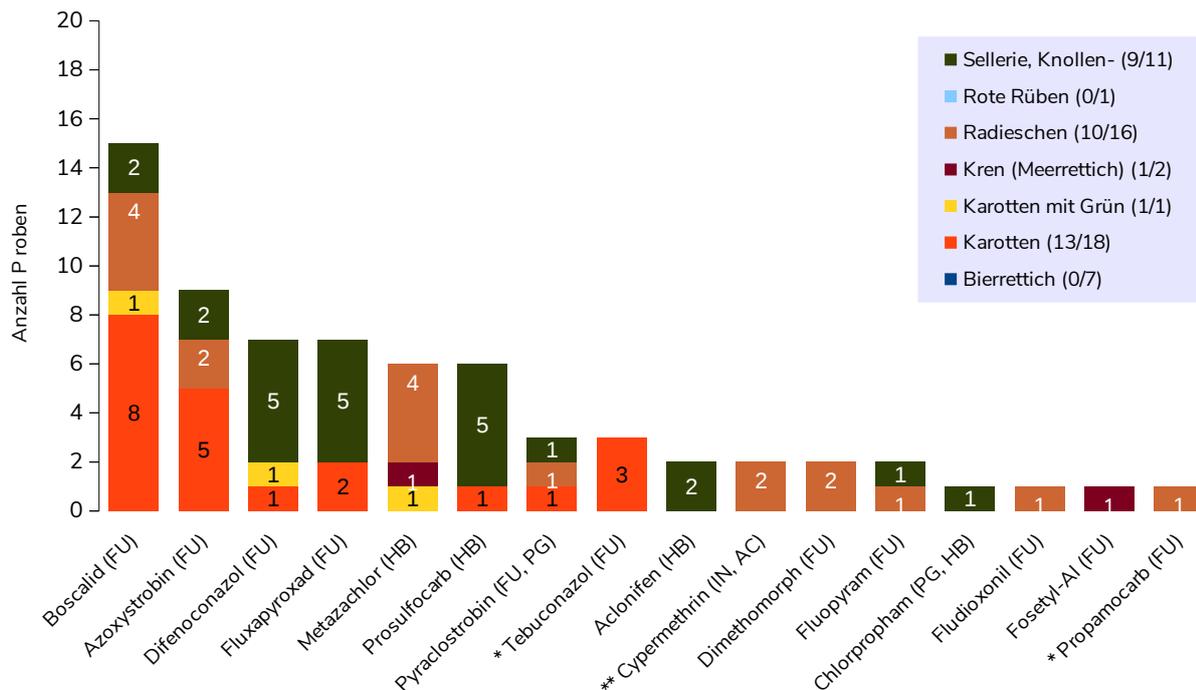


**Abbildung 98.** Jahresverlauf sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2021 nach Art und Herkunft  
Mischung: aus Convenience Produkt



**Abbildung 99.** Wirkstoffprofil Kartoffeln 2021

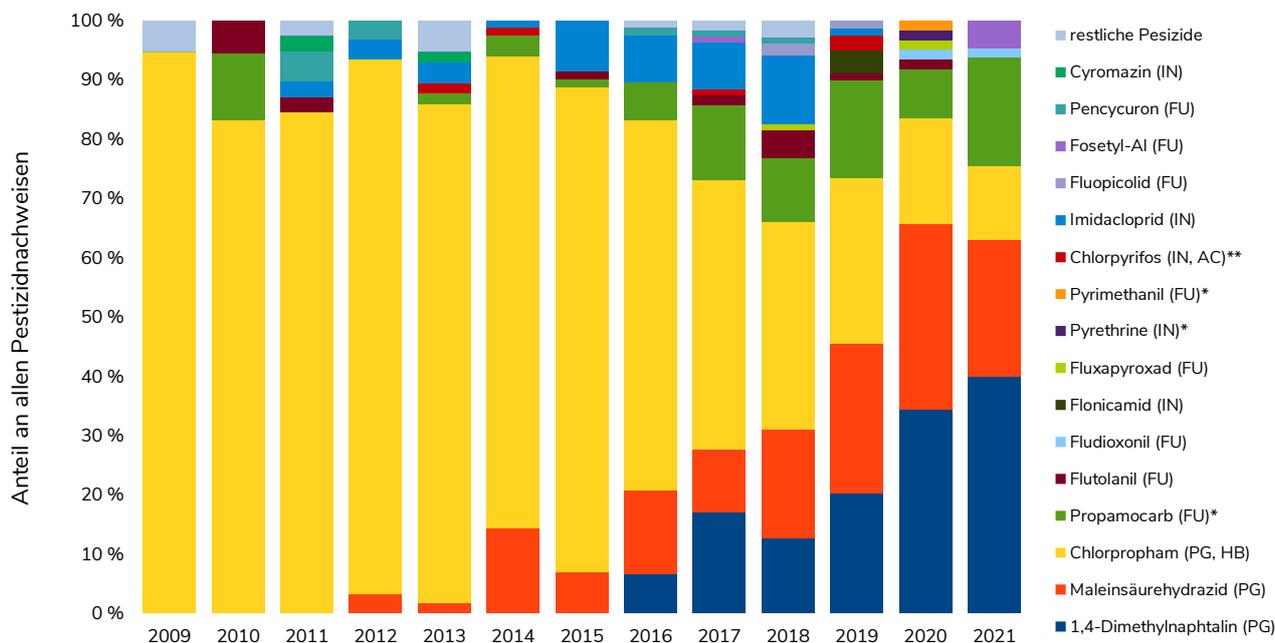
(Nachweise in 42 von 62 untersuchten Proben, 20 Proben ohne Nachweis; 6 Wirkstoffe; FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*..EDC, \*\*...EDC10)



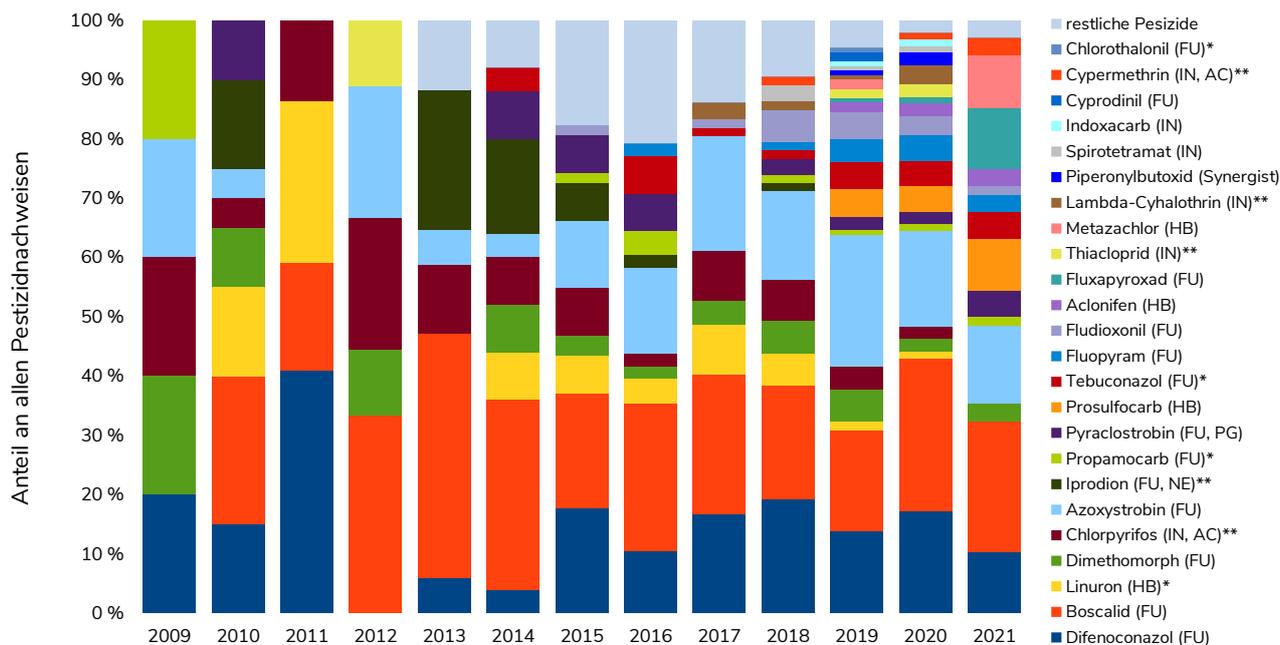
**Abbildung 100.** Wirkstoffprofil sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2021

(Nachweise in 34 von 56 untersuchten Proben, 22 Proben ohne Nachweis; 16 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10. Alle Nachweise <100% PRP-Obergrenze)

## 4.7 Wurzel- und Knollengemüse



**Abbildung 101.** Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Kartoffeln 2009 bis 2021  
 AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator;  
 \*...EDC, \*\*...EDC10.



**Abbildung 102.** Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in sonstiges Wurzel- und Knollengemüse 2009 bis 2021  
 AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator;  
 \*...EDC, \*\*...EDC10.

## 4.8 Zwiebelgemüse

Im Jahr 2021 wurden aus der Produktgruppe Zwiebelgemüse 57 Proben auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Zwiebeln (32), Frühlingszwiebeln (10), Knoblauch (12) und Schalotten (3). Die Zwiebelproben stammten zum Großteil aus Österreich (27) (Tab. 57, Abb. 105). 6 Zwiebelproben stammten aus den Convenience Mischungen „Gemüsewok“ und „Spicy Thai Wok“.

**Tabelle 57.** Anzahl und Herkunft Zwiebelgemüse 2021

Herkunft	Gesamt	Ägypten	China	Deutschland	Frankreich	Italien	Österreich	Spanien
<b>Gesamt</b>	<b>57</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>3</b>
Knoblauch	12	1	4				4	3
Schalotten	3				1		2	
Zwiebel	32			1		4	27	
Frühlingszwiebel	10					2	8	

### Überschreitungen

Im Jahr 2020 gab es bei Zwiebelgemüse keine **ARfD-** und **HW-Überschreitung**. Bei je einer Probe Zwiebel, Schalotten und Knoblauch kam es zu einer **SB-Überschreitung**, die durch eine PRP-Überschreitung des Keimhemmungsmittels Maleinsäurehydrazid verursacht wurde (Tab. 58). Die mittlere **Summenbelastung** von Zwiebelgemüse lag bei 43 % und war leicht höher als im Vorjahr 2020 mit 39 % (2019: 48 %, 2018: 52 % und 2017: 62 %) (Tab. 60, Abb. 104). Die maximale SB lag bei 236 % (Tab. 58) und wurde bei Schalotten aus Österreich festgestellt.

Zwiebelgemüse ist zwar selten mit Pestiziden belastet, der Wirkstoff, der zu Rückständen und Überschreitungen führen kann, ist jedoch das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid. In den Vorjahren kam es regelmäßig zu PRP/SB-Überschreitungen vor allem bei Zwiebeln. Knoblauchproben waren seit dem Jahr 2009 meist ohne Pestizidbelastung und Frühlingszwiebeln weisen nur geringe Rückstände auf (Tab. 61).

**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. Maleinsäurehydrazid ist neurotoxisch und möglicherweise mutagen (PPDB 2020, University of Hertfordshire). Da Maleinsäurehydrazid nicht mit der Multimethode erfasst wird, muss die Analyse beim Labor gesondert in Auftrag gegeben werden.

## 4.8 Zwiebelgemüse

### Pestizidnachweise

In 21 (37 %) Zwiebelgemüseproben wurden keine **Pestizidrückstände** nachgewiesen (Tab. 59). Maximal wurde 4 Pestizide in Frühlingszwiebeln aus Österreich gefunden. Insgesamt wurden in Zwiebelgemüse 10 verschiedene Pestizide nachgewiesen (Abb.106).

In 8 der 10 untersuchten Frühlingszwiebel wurden insgesamt 7 Wirkstoffe nachgewiesen, darunter 6 Fungizide und das Insektizid Lambda-Cyhalothrin (Abb. 106). Lambda-Cyhalothrin ist hormonell schädlich, möglicherweise reproduktionstoxisch und möglicherweise neurotoxisch. Es ist hoch giftig für wasserlebende Organismen und Bienen. In Zwiebeln wurden hauptsächlich das Keimhemmungsmittel Maleinsäurehydrazid nachgewiesen (Abb.106). Maleinsäurehydrazid überschritt in je einer Probe Zwiebel, Knoblauch und Frühlingszwiebel die PRP-Obergrenze. Seit 2009 führte ausschließlich Malensäurehydrazid zu PRP-Überschreitungen, bis auf Dimethoat, Omethoat und Formetanat in 3 Jungzwiebel im Jahr 2014.

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

**Fosetyl** wurde in 8 Zwiebelproben untersucht und in 5 Proben nachgewiesen. 2 Knoblauchproben und 1 Frühlingszwiebelproben wurden auf **Chlorat** untersucht und nicht nachgewiesen.

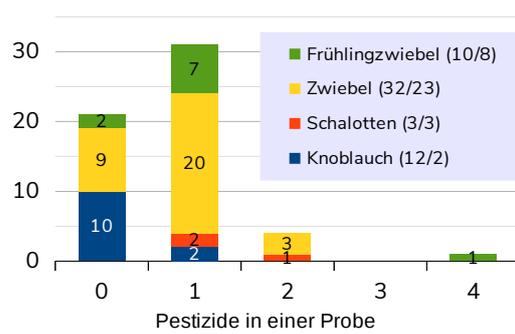
**Tabelle 58.** Statistik Zwiebelgemüse 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC	EDC10
<b>Zwiebelgemüse</b>	<b>57</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	-	<b>3</b>	-	<b>43</b>	<b>64</b>	<b>236</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Zwiebel	32	-	-	-	-	1	3,1	1	3,1	53	58	205	2	0	0
Frühlingszwiebel	10	-	-	-	-	-	-	-	-	9	21	70	4	1	1
Schalotten	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	142	123	236	2	0	0
Knoblauch	12	-	-	-	-	1	8,3	1	8,3	18	61	212	1	0	0
<b>HERKUNFT</b>															
<b>Zwiebel</b>															
Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	99,81	2	0	0
Italien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	39	56	118,52	1	0	0
Österreich	27	-	-	-	-	1	3,7	1	3,7	54	60	204,94	2	0	0
<b>Frühlingszwiebel</b>															
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,63	1	0	0
Österreich	8	-	-	-	-	-	-	-	-	12	24	69,86	4	1	1
<b>Knoblauch</b>															
Ägypten	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
China	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Österreich	4	-	-	-	-	1	25	1	25	53	106	212,35	1	0	0
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1,48	1	0	0
<b>Schalotten</b>															
Frankreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	188	-	187,65	1	0	0
Österreich	2	-	-	-	-	1	50	1	50	119	165	236,2	2	0	0

**Tabelle 59.** Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2021

WIRKSTOFF ANZAHL	Zwiebel- gemüse		Zwiebel		Frühlings- zwiebel		Knoblauch		Schalotten	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	21	36,8	9	28,1	2	20,0	10	83,3	-	-
1	31	54,4	20	62,5	7	70,0	2	16,7	2	66,7
2	4	7,0	3	9,4	-	-	-	-	1	33,3
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	1,8	-	-	1	10,0	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>57</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

Anzahl Proben



**Abbildung 103.** Wirkstoffanzahl Zwiebelgemüse 2021

**Tabelle 60.** Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse 2009 bis 2021

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		3 ± 4	6
2010**	4	0		0		0		0		0 ± 0	0
2011	42	0		0		1	2,4%	1	2,4%	11 ± 47	293
2012	34	0		0		1	2,9%	1	2,9%	13 ± 51	287
2013	36	0		0		1	2,8%	0		17 ± 43	194
2014	50	0		1	2,0%	7	14,0%	5	10,0%	85 ± 261	1749
2015	41	0		0		3	7,3%	2	4,9%	32 ± 71	299
2016	44	0		0		6	13,6%	3	6,8%	42 ± 88	431
2017	63	0		0		7	11,1%	7	11,1%	62 ± 110	593
2018	68	0		0		4	5,9%	4	5,9%	52 ± 86	370
2019	78	0		0		3	3,8%	3	3,8%	48 ± 69	296
2020	55	0		0		0		0		39 ± 51	173
2021	57	0		0		3	5,3%	3	5,3%	43 ± 64	236

\* Zwiebeln wurden nicht beprobt; \*\* Frühlingszwiebeln wurden nicht beprobt;

## 4.8 Zwiebelgemüse

**Tabelle 61.** Überschreitungen und SB Zwiebelgemüse, Produkte 2009 bis 2021

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
2019	40	0		0		1	2,5%	1	2,5%	62 ± 66	272
2020	32	0		0		0		0		43 ± 51	146
2021	32	0		0		1	3,1%	1	3,1%	53 ± 58	205
<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
2019	20	0		0		1	5,0%	1	5,0%	9 ± 15	58
2020	15	0		0		0		0		27 ± 38	127
2021	15	0		0		0		0		9 ± 21	70
<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
2019	12	0		0		1	8,3%	1	8,3%	25 ± 82	296
2020	4	0		0		0		0		8 ± 16	32
2021	4	0		0		1	25,0%	1	25,0%	18 ± 61	212
<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
2019	6	0		0		1	16,7%	1	16,7%	128 ± 72	232
2020	4	0		0		0		0		87 ± 87	173
2021	4	0		0		1	25,0%	1	25,0%	142 ± 123	236

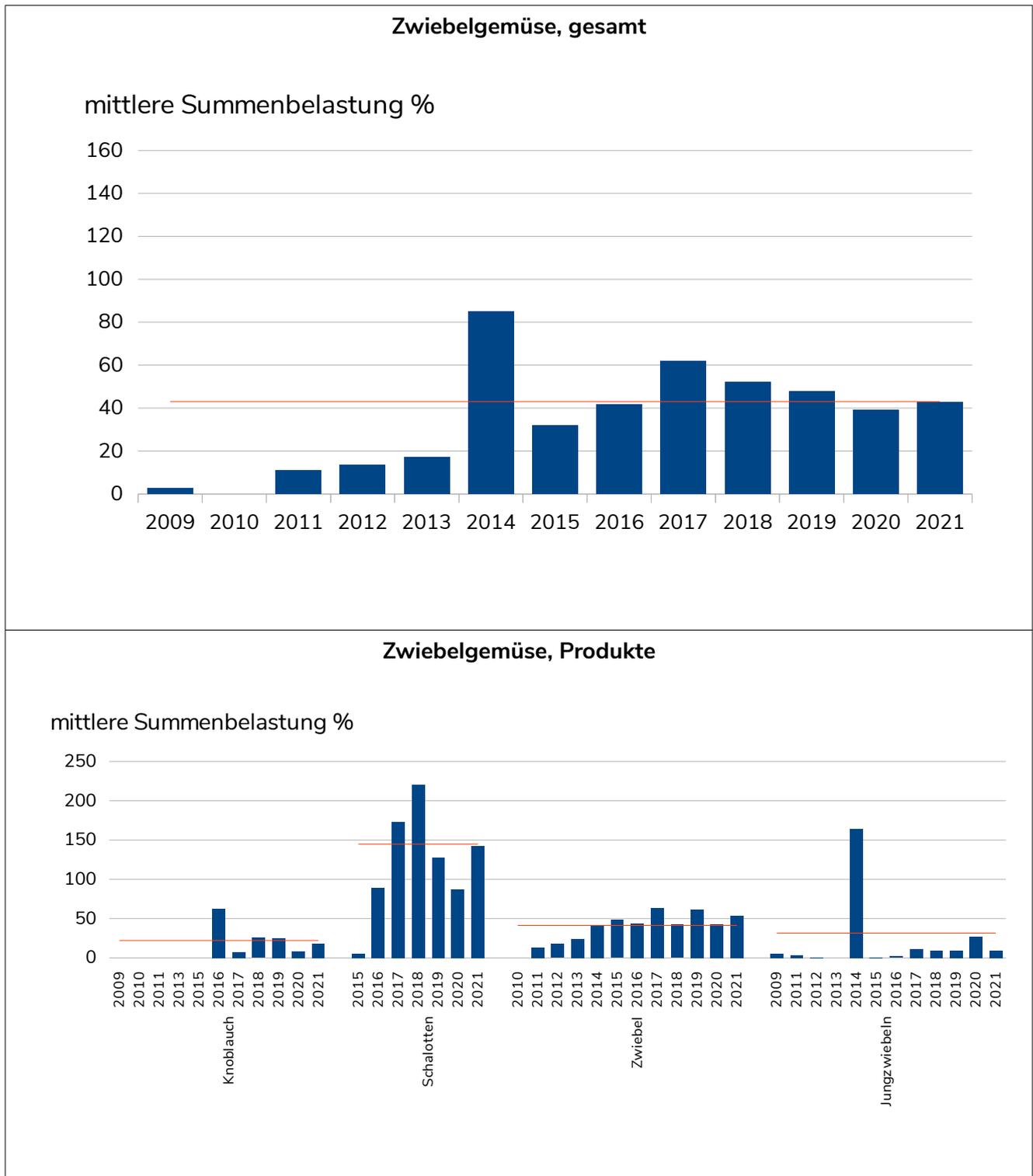


Abbildung 104. Summenbelastung Zwiebelgemüse 2009 bis 2021. rote Linie Mittelwert

## 4.8 Zwiebelgemüse

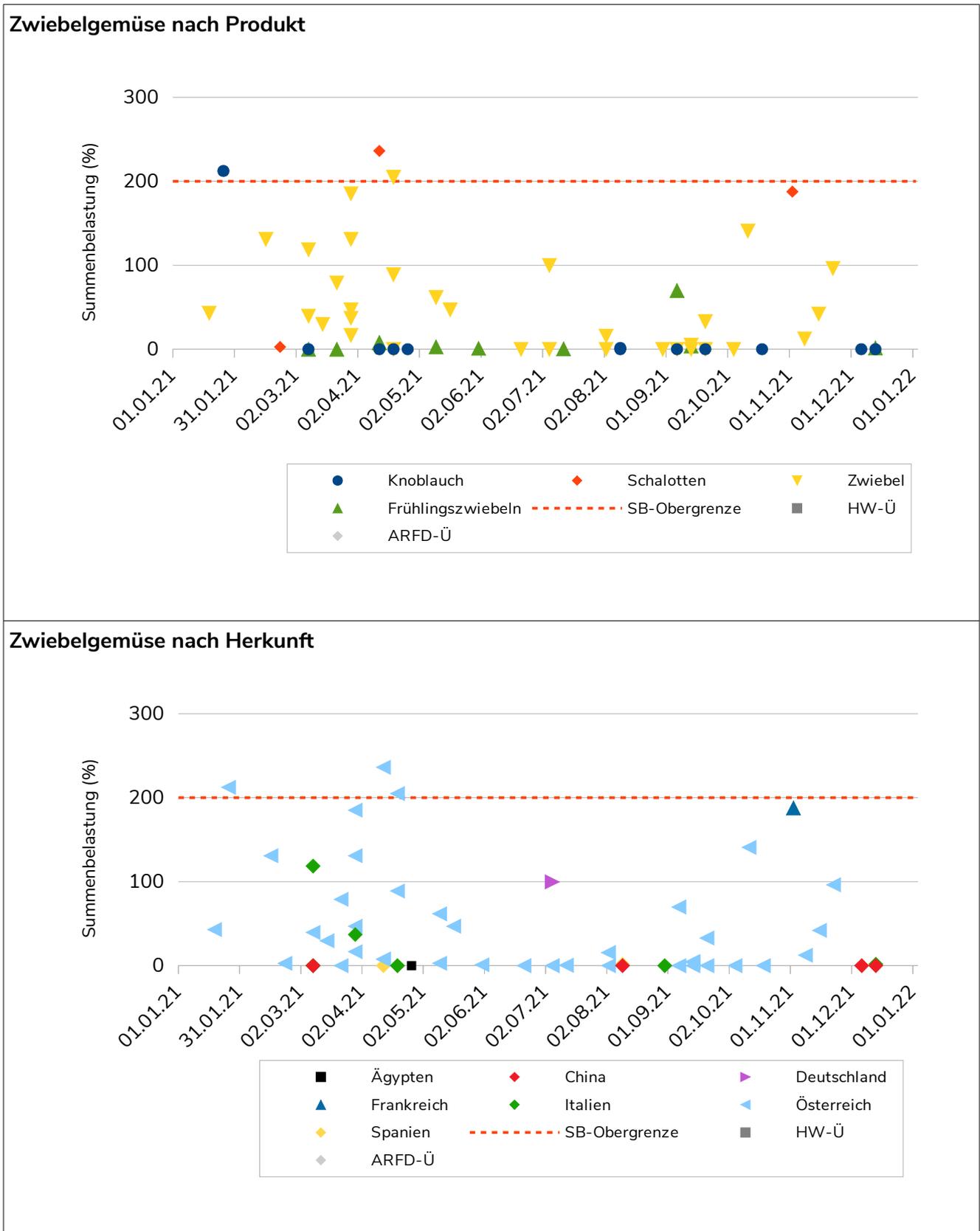
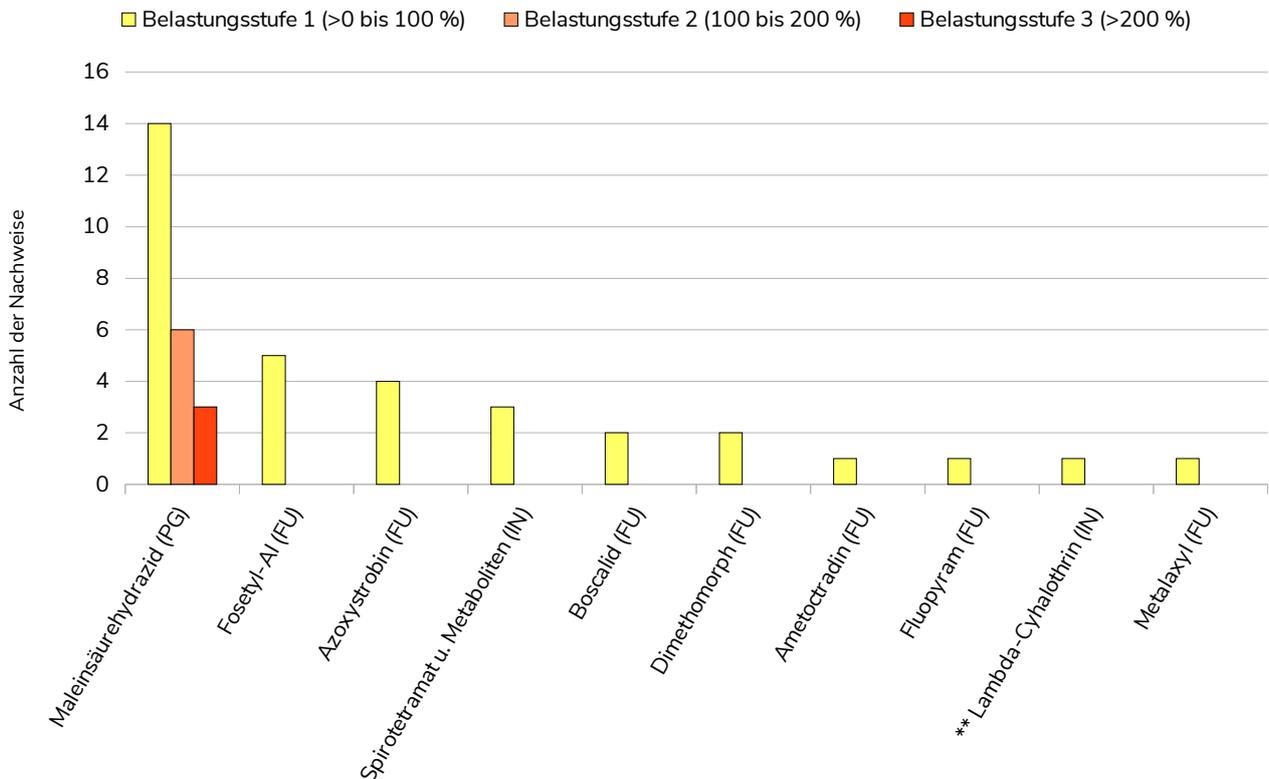
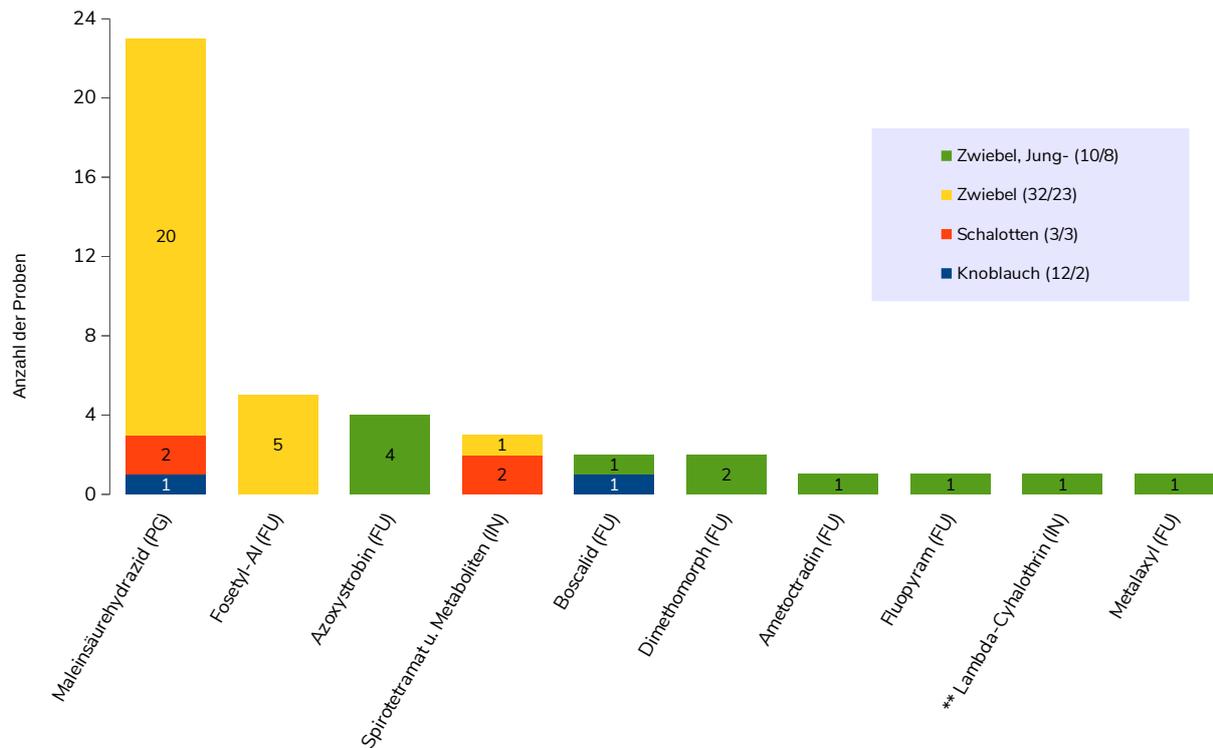


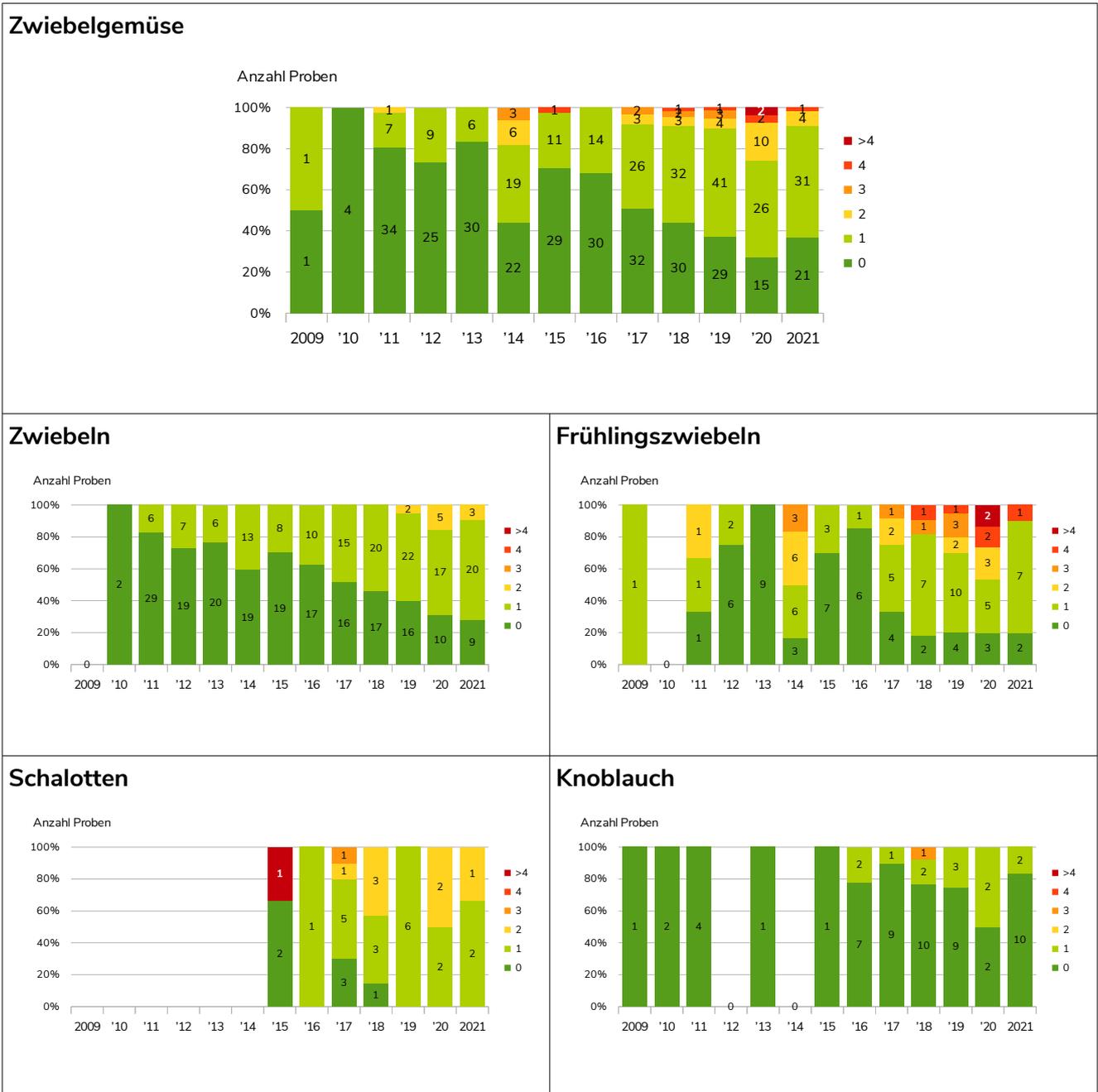
Abbildung 105. Jahresverlauf Zwiebelgemüse 2021 nach Produkt und Herkunft



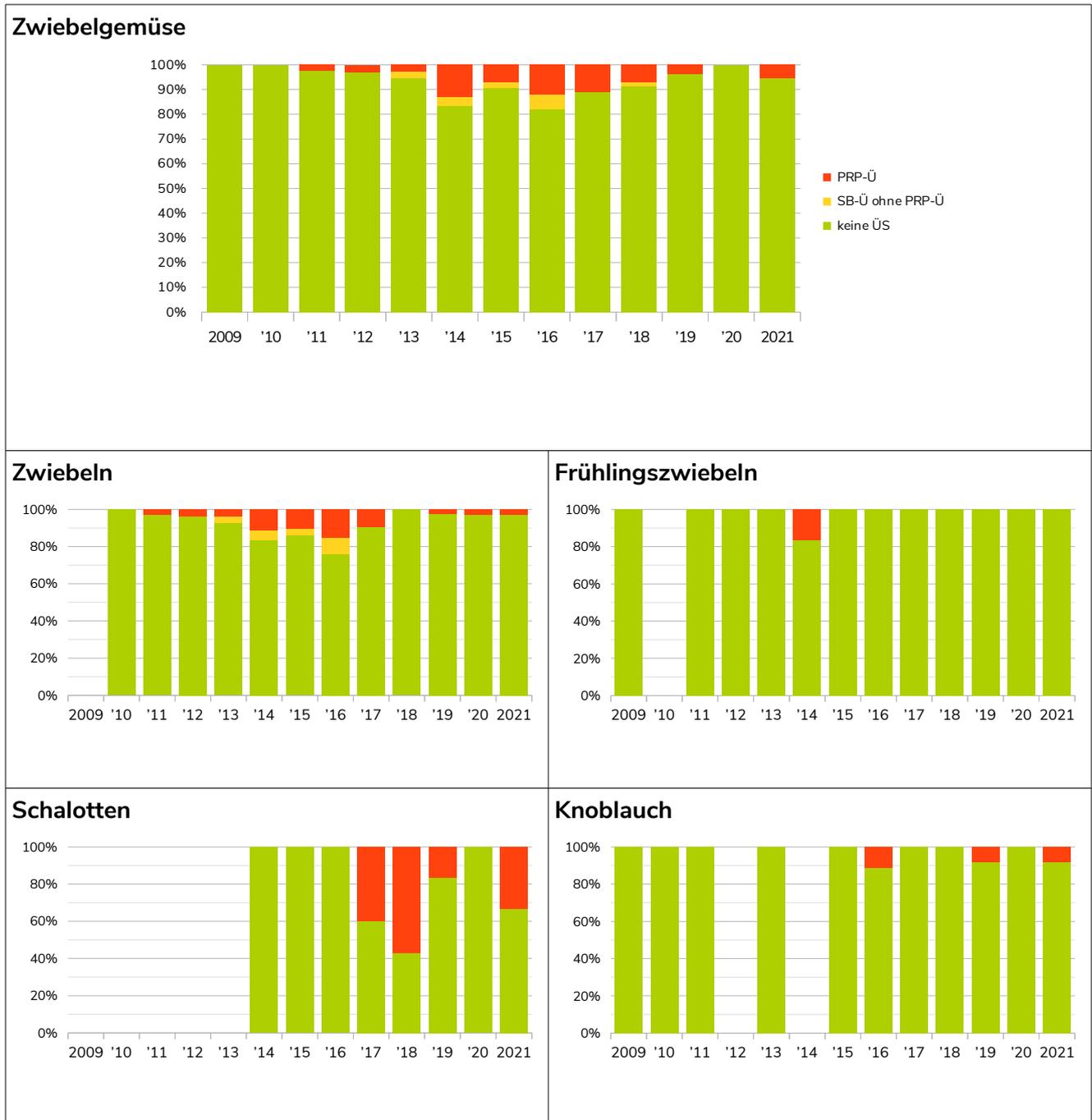
**Abbildung 106.** Wirkstoffprofil Zwiebelgemüse 2021

(Nachweise in 36 von 57 untersuchten Proben, 21 Proben ohne Nachweise; 10 Wirkstoffe; FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN =Insektizid, MO=Molluskizid, RE=Repellent, PG=Wachstumsregulator, Wirkstoffe mit \* sind potentiell endokrin wirksame Pestizide, \*\*...EDC10).

## 4.8 Zwiebelgemüse



**Abbildung 107.** Häufigkeit in % (Anzahl in den Balken) der gefunden Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2021



**Abbildung 108.** SB-Überschreitungen (%) bei Produkten Zwiebelgemüse 2009 bis 2021  
 grün = keine Überschreitung, gelb = Summenbelastungs-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung

## 4.9 Fruchtgemüse

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 201 Fruchtgemüseproben auf Pestizidrückstände untersucht. Es wurden vor allem Tomaten (47) und Paprika (41) sowie Gurken (28) und Zuckermelonen (22) beprobt. Der Großteil der Proben stammte aus Spanien (68) und Österreich (65) sowie aus Marokko (27) und Italien (11) (Tab. 62, Abb. 113).

**Tabelle 62.** Anzahl und Herkunft Fruchtgemüse 2021

HERKUNFT	Gesamt	Kürbisgewächse mit genießbarer Schale		Kürbisgewächse mit ungenießbarer Schale				Nachtschattengewächse					Zuckermais		
		Gurken	Zucchini	Kiwanos	Kürbis	Wassermelonen	Zuckermelonen	Chilis	Melanzani	Paprika	Pfefferoni	Physalis	Tomaten	Mais	Babymais
<b>Gesamt</b>	<b>201</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Belgien	2					1							1		
Brasilien	7					3	4								
Costa Rica	1						1								
Honduras	1						1								
Indien	1						1								
Israel	1							1							
Italien	11		1				6	2	1				1		
Kolumbien	5											5			
Kroatien	1			1											
Marokko	27		3					1		11	2		10		
Niederlande	1									1					
Österreich	65	16	2		1			3	2	10	4		26	1	
Panama	1					1									
Spanien	68	12	9			9	9	5	3	17			4		
Thailand	1														1
Tunesien	5												5		
Ungarn	2									2					
Vietnam	1														1

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

### Überschreitungen

Bei den 201 untersuchten Proben der Kategorie Fruchtgemüse wurden 5 (2,5%) **SB-Überschreitungen**, die auf 4 (2,0 %) **PRP-Überschreitungen** zurückzuführen waren, festgestellt (2020: 6,3 % bzw. 3,1 %). Es gab keine **ARfD-Überschreitung** und **HW-Überschreitung** (Tab. 63).

2021 betrug die mittlere **Summenbelastung** 32 % (2020: 65 %, 2019: 24 %, 2018: 21 %, 2017: 49 %, 2016: 30 %) (Abb. 110), die maximale lag bei 808 %. Diese wurde bei einer Gurkenprobe aus Spanien festgestellt (Tab. 63, Abb. 115, Abb. 116).

Die **SB-Überschreitungen** wurden von 2 Gurken (Spanien), 1 Melanzani (Italien), 1 Zuckermelone (Honduras) und 1 Zucchini (Spanien) verursacht (Abb. 113).

Die Beanstandungen sowie die mittlere Summenbelastung waren bei Fruchtgemüse im Zeitraum 2009 bis 2021 auf einem sehr niedrigen Niveau (Tab. 66, Abb. 110). Die Anteile an SB-Überschreitungen lagen zwischen 0 % und 6 % und die mittlere Summenbelastung zwischen 15 % und 56 %. Im Zeitraum 2009 bis 2021 kam es bei Tomaten aus Italien und Marokko vereinzelt zu HW- und ARfD-Überschreitungen (Tab. 66, Abb. 111).

### Pestizidrückstände

In 24 % bzw. in 49 der 201 untersuchten Fruchtgemüseproben wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze detektiert. In 103 Proben (51 %) kam es zu Mehrfachrückständen. Der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen stieg seit dem Jahr 2013 von 28 % auf 51 % stetig an, während der Anteil an Proben ohne Pestizidrückstände sank. Dies ist unter anderem auf niedrigere Pestizidnachweisgrenzen der Labore zurückzuführen. Maximal wurden 9 verschiedene Wirkstoffe in einer Probe rote Spitzpaprika (Tab. 65, Abb. 112) aus der Marokko gefunden. Die Summenbelastung dieser Probe betrug 138 %.

In den gesamten Fruchtgemüseproben wurden 59 **verschiedene** Pestizide nachgewiesen (Abb. 115, Tab 67). Die **PRP-Obergrenze** wurde 4 mal durch die Rückstände des Fungizid Dithiocarbamate (PRP-OG: 0,05 mg/kg) bei 2 Gurken (Spanien), 1 Zuckermelone (Honduras) und 1 Zucchini (Spanien) überschritten.

Die 5 **häufigsten** Fungizide waren Fluopyram (22 %), Propamocarb (14 %), Azoxystrobin (10 %), Difenconazol (8 %) und Fludioxonil (7 %), und die 5 am meisten nachgewiesenen Insektizide/Akarizide waren Spirotetramat (17 %), Flonicamid (7 %), Flupyradifuron (7 %), Acetamiprid (7 %) und Chlorantraniliprol (6 %) (Abb. 115). Einen Überblick über die **Entwicklung** der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe im Zeitraum 2009 bis 2021 gibt Abbildung 120.

**Imidacloprid** ist ein Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide und sehr bienengefährlich. Daher darf es seit 19. Dezember 2018 in der EU nur in permanenten Glashauskulturen eingesetzt werden. Beim Einsatz in Glashauskulturen ist darauf zu achten, dass es zu keiner Kontamination der Umwelt durch das Abwasser kommt. Es wurde in 9 Proben nachgewiesen: Pfefferoni (Marokko), Spitzpaprika (Marokko) und Zucchini (Marokko), sowie in 4 Zuckermelonen (2 Brasilien, Italien, Spanien) und 2 Wassermelonen (Belgien, Panama). Seit 2020 gibt es zwar weniger Nachweise von

## 4.9 Fruchtgemüse

Imidacloprid, stattdessen gibt es mehr Nachweise von Flupyradifuron, das ebenfalls Auswirkungen auf Bestäuber hat (Abb. 120).

Bei Tomaten führte **Chlorothalonil** bis 2017 regelmäßig zu Überschreitungen der PRP-Obergrenze und bei Gurken gab es auch regelmäßige Rückstände. Mit 20. November 2019 wurden die Zulassungen für das Fungizid Chlorothalonil widerrufen, da Abbauprodukte das Grundwasser verunreinigen, ein hohes Risiko für Fische und Amphibien besteht, und Chlorothalonil 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. Es galt eine Aufbrauchfrist bis 20.05.2020. Der Wirkstoff war über 50 Jahre in Verwendung, größtenteils für den Getreideanbau sowie bei Fruchtgemüse im Tomatenanbau. Die letzten Nachweise gab es in Gurken, Tomaten und Physalis im Jahr 2019. Ansonsten überschritten bei Fruchtgemüse nur vereinzelt verschiedene Wirkstoffe die PRP-Obergrenzen in den Jahren 2009 bis 2021 (Tab 67).

### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

45 Proben wurden auf **Dithiocarbamate** untersucht darunter 18 Gurken, 11 Tomaten, 5 Zuckermelonen, 2 Wassermelonen, 3 Zucchini, 3 Chili, 2 Pfefferoni und 1 Paprika. In 7 Proben gab es einen Nachweis: 3 Gurken (Spanien, Italien), 3 Tomaten (Spanien) und 1 Pfefferoni (Marokko).

Auf Rückstände von **Ethephon** (Wachstumsregulator/Reifebeschleuniger) wurden 3 Proben Paprika (Marokko, Spanien) untersucht und nicht nachgewiesen.

**Chlorat** (Kontaminant) wurde in 16 Proben untersucht (2 Gurken, 3 Paprika, 1 Pfefferoni, 8 Tomaten) und in 2 Tomaten (Tunesien, Spanien) und 1 Gurke (Spanien) nachgewiesen.

### EDC-Belastung

In 64 Proben (32 %) wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen. Maximal wurden 2 verschiedene EDC-Wirkstoffe in Gurken, Melanzani, Paprika, Zucchini und Zuckermelone gefunden (Tab. 64). Von den 59 im Jahr 2021 nachgewiesenen Wirkstoffen in Fruchtgemüse sind 16 **endokrin wirksame Pestizide** (27 %). Darunter die 3 EDC10-Pestizide Dithiocarbamate (DTC), Penconazol und Thiacloprid, die in 12 der 201 Proben gefunden wurden (Abb. 115, Abb. 119), vor allem in Gurken (6) sowie in Paprika (3), Pfefferoni (1) und Zucchini (1) und Zuckermelonen (1).

#### 4.9.1 Paprika

Insgesamt wurden 41 Paprikaprobe untersucht, der Großteil stammte aus Spanien, Marokko und Österreich (Tab. 62, Abb. 116). Im Jahr 2021 wurden, wie in den Vorjahren, keine **ARfD-**, **HW-**,

**PRP-** und **SB-Überschreitungen** festgestellt (Tab. 63). Die mittlere **Summenbelastung** ist bei Paprika sehr gering und betrug 40 %, (2020: 28 %, 2019: 17 %, 2018: 12 %, 2017: 30 %, 2016: 20 %, 2015: 19 %). Die maximale SB lag bei 176 %, bei einer Probe Paprika Ramiro aus Soanien (Tab. 66). Insgesamt gab es in den 528 Paprikaprobe der Jahre 2009 bis 2021 nur 1 ARfD- und 1 HW-Überschreitung sowie 6 SB-Überschreitungen (Tab. 66).

In 6 (15 %) der 41 Proben wurden keine **Pestizidrückstände** detektiert. Der Anteil an Proben ohne Rückständen lag in den Jahren 2015 bis 2019 noch bei etwa 25 % bis 33 %. In 71 % der Proben wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen (2020: 70 % 2019: 47 %, 2018: 38 %, 2017: 49 %) (Tab. 65). Die maximale Wirkstoffanzahl von 9 Wirkstoffen wurde bei 1 marrokanischen Probe mit einer Summenbelastung von 138 % festgestellt.

Insgesamt wurden 33 Wirkstoffe nachgewiesen, alle in Konzentrationen kleiner 100 % der PRP-Obergrenze, bis auf das Fungizid Flutriafol (EDC) in 2 spanischen Proben. Am häufigsten wurden Fungizide nachgewiesen, wie Fluopyram (46 % der Proben), Azoxystrobin (24 %), Flutriafol (22 %), Fludioxonil (15 %), Trifloxystrobin (15 %) und Difenconazol (12 %). Die am häufigsten nachgewiesenen Insektizide/Akarizide waren Spirotetramat (34 %), Bifenazat (15 %), Chlorantraniliprol (10 %) und Flupyradifuron (10 %) (Abb. 113).

**Flutriafol** ist reproduktionstoxisch und hormonell wirksam und ist im Boden und Wasser sehr persistent. **Trifloxystrobin** ist reproduktionstoxisch und hoch toxisch für Vögel, Fische und wirbellose Wasserorganismen. **Spirotetramat** ist reproduktionstoxisch, **Flupyradifuron** ist möglicherweise reproduktionstoxisch, persistent und schädlich für Bestäuber und **Chlorantraniliprol** ist persistent und hoch toxisch für wirbellose Wasserorganismen sowie möglicherweise reproduktionstoxisch. Zudem wurde 2 mal **Triadimenol** (Marokko), ein Pestizid ohne EU-Zulassungen, nachgewiesen. Die Zulassung endete am 31.08.2019 und es galt eine Aufbrauchfrist bis 28.2.2021 (Nachweise im Juni und November). Triadimenol kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen und kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.

In 15 (37 %) der 41 Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen. Maximal wurden 2 EDCs gleichzeitig in 4 Paprikaprobe (2 Spanien, 2 Marokko) gefunden (Tab. 64). Von den 3 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 8 **endokrin wirksam** (24 %), darunter das EDC10-Pestizid Thiacloprid das in 1 marokkanischen Probe nachgewiesen wurde (Abb. 119).

## 4.9.2 Tomaten

Insgesamt wurden 47 Tomatenproben untersucht, davon 26 Cherrytomaten. 26 der Proben stammten aus Österreich (Tab. 62, Abb. 116). Im Jahr 2021 gab es keine **Überschreitungen** (2020: 2

## 4.9 Fruchtgemüse

HW-, 4 SB-Ü) (Tab. 63). Bei Tomaten, vor allem Cherry-Tomaten, kann es zu HW-Überschreitungen und PRP-Überschreitungen kommen. Österreichische Tomaten waren seit 2011 ohne Überschreitungen bis auf 2 SB-Überschreitungen bei Cherrytomaten im Jahr 2020 (Tab. 66).

Die mittlere **Summenbelastung** der Tomaten betrug 22 % (Cherrytomaten: 25 %, restlichen Tomaten: 20 %) und lag damit auf einem niedrigen Niveau (2020: 55 %, 2019: 21 %, 2018: 29 %, 2017: 126 %). Die maximale Summenbelastung betrug 176 % und wurde bei einer Cherrytomate aus Österreich festgestellt. Die Summenbelastung ist bei Tomaten, mit Ausnahme von Ausreißern, sehr gering. Die durchschnittliche Summenbelastung betrug im Zeitraum 2009 bis 2021 zwischen 17 % und 126 % (Tab. 66, Abb. 110). Die durchschnittliche Summenbelastung der österreichischen Tomaten war geringer als die der übrigen Herkünfte (Tab. 66, Abb. 110).

In 15 der 47 Proben (32 %) wurden keine **Pestizidrückstände** detektiert (2020: 24 %, 2019: 33 %). In den österreichischen Tomaten waren 42 % der Proben ohne Rückstände (2020: 35 %, 2019: 52 %), bei den Tomaten der übrigen Herkünfte lag dieser Anteil bei 19 % der Proben, bei den Proben aus Marokko (10) gab es nur eine rückstandsfreien Proben (Tab. 65, Abb. 109). Maximal wurden 5 Pestizide in einer Tomate aus Österreich festgestellt mit einer Summenbelastung von 176 %.

Insgesamt wurden 26 verschiedene Wirkstoffe in den Tomatenproben gefunden. Alle Rückstände der Wirkstoffe waren < 200 % der PRP-Obergrenze. Am **häufigsten** wurden in Tomaten das Insektizid Spirotetramat (27,7 %) sowie das Fungizid Fluopyram (17,0 %) gefunden (Abb. 115). **Spirotetramat** ist reproduktionstoxisch und hoch toxisch für Wasserorganismen. Zudem wurde 2 mal **Triadimenol** (Marokko) nachgewiesen, ein Pestizid ohne EU-Zulassungen. Die Zulassung endete am 31.08.2019 und es galt eine Aufbrauchfrist bis 28.2.2021 (Nachweise im Juni und November). Triadimenol kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen und kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.

Von den 26 nachgewiesenen Wirkstoffen in Tomaten sind 6 **endokrin wirksam**, darunter kein EDC10-Pestizide (2020: Chlorpyrifos, Iprodion und Dithiocarbamate) (Abb. 119). In 8 (17 %) der 47 Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen (2020: 22 %, 2019: 26 %, 2018: 30 %, 2017: 20 %, 2016: 22 %, 2015: 31 % der Proben). Maximal wurden 3 EDCs gleichzeitig nachgewiesen, in einer Probe Cherrytomaten aus Marokko (Tab. 64).

### 4.9.3 Gurken

Insgesamt wurden 28 Gurkenproben untersucht, davon 16 aus Österreich und 12 aus Spanien. 2021 gab es 2 **SB-Überschreitungen**, davon wurden 2 durch eine **PRP-Überschreitung** verursacht (Tab. 63,64, Abb. 111,113).

In 25 der 23 Proben (89 %) wurden **Pestizidrückstände** detektiert. In 20 (71 %) Proben wurde eine Mehrfachbelastung mit Pestiziden nachgewiesen. Maximal wurden 7 Pestizide in 1 Gurkenprobe aus Spanien festgestellt. Diese hatten eine Summenbelastung von 12 % (Abb. 109).

Insgesamt wurden 21 verschiedene Wirkstoffe in den Gurkenproben gefunden. Bei 2 Proben aus Spanien lag der Rückstand von Dithiocarbamaten über der PRP-Obergrenze (> 200 %). Am **häufigsten** wurden die Fungizide Propamocarb (64 %), Cyazofamid (18 %), Cyprodinil (18 %) und Dithiocarbamate (14 %) nachgewiesen sowie das Insektizid Flonicamid (21 %) (Abb. 115).

In 21 (75 %) der 28 Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen. Maximal wurden 2 EDCs gleichzeitig in 3 Proben aus Spanien gefunden (Tab. 64). Von den 21 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 3 **endokrin wirksam** (14 %), darunter die EDC10-Pestizide Dithiocarbamate und Penconazol die in 6 Proben nachgewiesen wurden (Abb. 119).

## 4.9 Fruchtgemüse

**Tabelle 63.** Statistik Fruchtgemüse 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Fruchtgemüse</b>	<b>201</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>2,0</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>32</b>	<b>74</b>	<b>808</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Kürbisgewächse, genießbare Schale</b>															
Gurken	28	-	-	-	-	2	7,1	2	7,1	62	155	808	7	2	1
Zucchini	15	-	-	-	-	1	6,7	1	6,7	27	78	306	4	2	1
<b>Kürbisgewächse, ungenießbare Schale</b>															
Kürbis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Melonen, Wasser-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9	27	5	0	0
Melonen, Zucker-	22	-	-	-	-	1	4,5	1	4,5	30	54	239	5	2	1
<b>Solanaceae</b>															
Melanzani	6	-	-	-	-	-	-	1	16,7	48	101	254	8	2	0
Paprikas	41	-	-	-	-	-	-	-	-	40	48	176	9	2	1
Chilis	12	-	-	-	-	-	-	-	-	36	30	96	3	1	0
Pfefferoni	6	-	-	-	-	-	-	-	-	19	17	41	3	1	1
Tomaten	47	-	-	-	-	-	-	-	-	22	42	176	5	1	0
<i>Tomaten</i>	26	-	-	-	-	-	-	-	-	20	38	173	4	1	0
<i>Tomaten, Cherry-</i>	21	-	-	-	-	-	-	-	-	25	48	176	5	1	0
Physalis	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	7	1	1	0
<b>Zuckermais</b>															
Mais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Babymais	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
<b>Tomaten, Österreich</b>	27	-	-	-	-	-	-	-	-	26	54	176	5	1	0
<b>Tomaten, übrige Herkünfte</b>	20	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18	62	4	1	0

Tabelle 64. Statistik Fruchtgemüse, Herkunft 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Chilis</b>															
Israel	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	1	1	0
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	29	11	36	3	0	0
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	2	0	0
Österreich	3	-	-	-	-	-	-	-	-	32	39	76	2	0	0
Spanien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	55	28	96	3	1	0
<b>Gurken</b>															
Österreich	16	-	-	-	-	-	-	-	-	24	40	156	5	1	1
Spanien	12	-	-	-	-	2	16,7	2	16,7	114	228	808	7	2	1
<b>Kürbis</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Mais</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Babymais</b>															
Thailand	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Vietnam	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Melanzani</b>															
Italien	1	-	-	-	-	-	-	1	100,0	254	-	254	8	2	0
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	11	8	20	2	0	0
<b>Wassermelonen</b>															
Belgien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	17	5	0	0
Brasilien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0	0
Panama	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	17	3	0	0
Spanien	9	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9	27	2	0	0
<b>Zuckermelonen</b>															
Brasilien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	20	4	0	0
Costa Rica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	3	0	0
Honduras	1	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0	239	-	239	4	2	1
Indien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	1	0	0
Italien	6	-	-	-	-	-	-	-	-	23	37	93	5	2	0
Spanien	9	-	-	-	-	-	-	-	-	28	29	94	4	1	1
<b>Paprikas</b>															
Marokko	11	-	-	-	-	-	-	-	-	39	49	138	9	2	1
Niederlande	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	1	0
Österreich	10	-	-	-	-	-	-	-	-	21	32	96	3	0	0
Spanien	17	-	-	-	-	-	-	-	-	49	55	176	6	2	0
Ungarn	2	-	-	-	-	-	-	-	-	88	40	116	7	0	0
<b>Pfefferoni</b>															
Marokko	2	-	-	-	-	-	-	-	-	37	6	41	3	1	1
Österreich	4	-	-	-	-	-	-	-	-	11	12	21	1	0	0
<b>Physalis</b>															
Kolumbien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	7	1	1	0
<b>Tomaten</b>															
Marokko	6	-	-	-	-	-	-	-	-	28	18	62	4	1	0
Österreich	16	-	-	-	-	-	-	-	-	20	47	173	4	0	0
Spanien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8	10	15	2	0	0
Tunesien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11	15	21	2	1	0
<b>Tomaten, Cherry-</b>															
Belgien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	2	0	0
Marokko	4	-	-	-	-	-	-	-	-	15	19	40	3	1	0
Österreich	10	-	-	-	-	-	-	-	-	36	67	176	5	1	0
Spanien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	27	38	53	3	0	0
Tunesien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	15	12	26	2	1	0
<b>Zucchini</b>															
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	1	0	0
Marokko	3	-	-	-	-	-	-	-	-	18	6	24	2	0	0
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Spanien	9	-	-	-	-	1	11,1	1	11,1	38	101	306	4	2	1

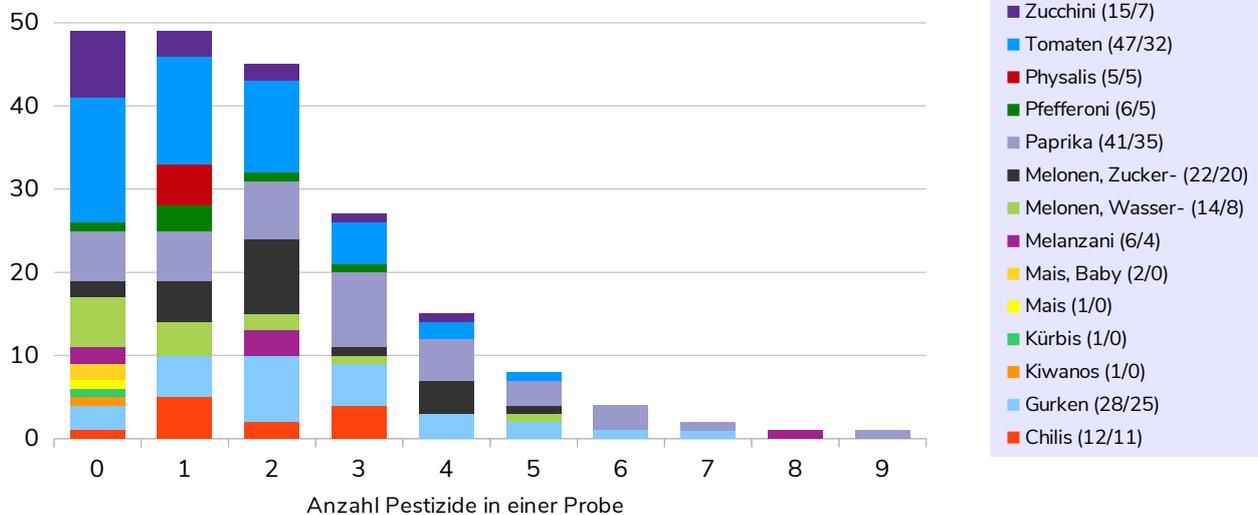
## 4.9 Fruchtgemüse

**Tabelle 65.** Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2021

Anzahl (n) und Anteil (%)

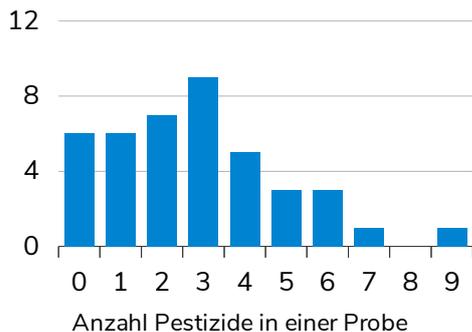
WIRKSTOFF ANZAHL	Fruchtgemüse		Paprika		Tomaten		Tomaten, Österreich		Tomaten, übrige Herkünfte	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	49	24,4	6	14,6	15	31,9	11	42,3	4	19,0
1	49	24,4	6	14,6	13	27,7	9	34,6	4	19,0
2	45	22,4	7	17,1	11	23,4	3	11,5	8	38,1
3	27	13,4	9	22,0	5	10,6	1	3,8	4	19,0
4	15	7,5	5	12,2	2	4,3	1	3,8	1	4,8
5	8	4,0	3	7,3	1	2,1	1	3,8	0	0,0
6	4	2,0	3	7,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
7	2	1,0	1	2,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
8	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
9	1	0,5	1	2,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>201</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Anzahl Proben



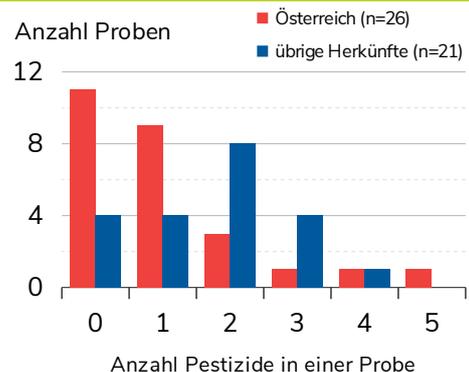
### Paprika

Anzahl Proben



### Tomaten

Anzahl Proben

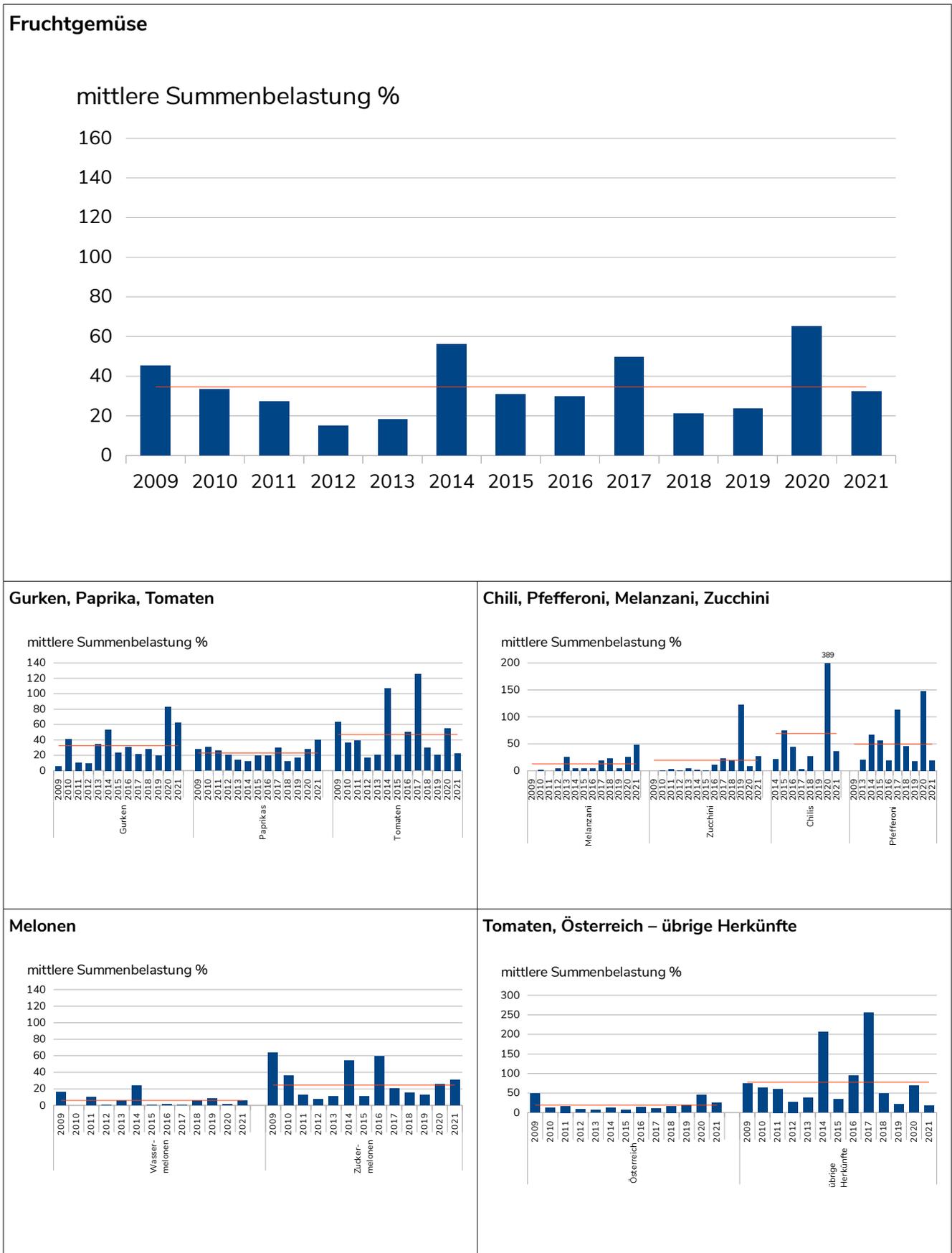


**Abbildung 109.** Wirkstoffanzahl Fruchtgemüse 2021

Tabelle 66. Überschreitungen und SB Fruchtgemüse 2009 bis 2021

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
2019	169	0		0		1	0,6%	1	0,6%	24 ± 95	1185
2020	160	0		2	1,3%	5	3,1%	10	6,3%	65 ± 225	2142
2021	201	0		0		4	2,0%	5	2,5%	32 ± 74	808
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
2019	32	0		0		0		0		17 ± 23	82
2020	27	0		0		0		0		28 ± 33	162
2021	41	0		0		0		0		40 ± 48	176
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
2019	42	0		0		0		0		21 ± 35	184
2020	41	0		2	4,9%	1	2,4%	4	9,8%	55 ± 87	327
2021	47	0		0		0		0		22 ± 42	176
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
2019	18	0		0		0		0		20 ± 43	184
2020	23	0		0		1	4,3%	2	8,7%	44 ± 83	289
2021	27	0		0		0		0		26 ± 54	176
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
2019	11	0		0		0		0		21 ± 24	86
2020	18	0		2	11,1%	0		2	11,1%	69 ± 92	327
2021	20	0		0		0		0		18 ± 18	62

## 4.9 Fruchtgemüse



**Abbildung 110.** Summenbelastung Fruchtgemüse 2009 bis 2021 und Tomaten, Österreich und übrige Herkünfte 2009 bis 2021



**Abbildung 111.** SB-Überschreitungen (%) Fruchtgemüse 2009 bis 2021  
 (grün = keine Überschreitung, gelb = SB-Überschreitung ohne PRP-Überschreitung, rot = SB-Überschreitung durch eine PRP-Überschreitung)

## 4.9 Fruchtgemüse

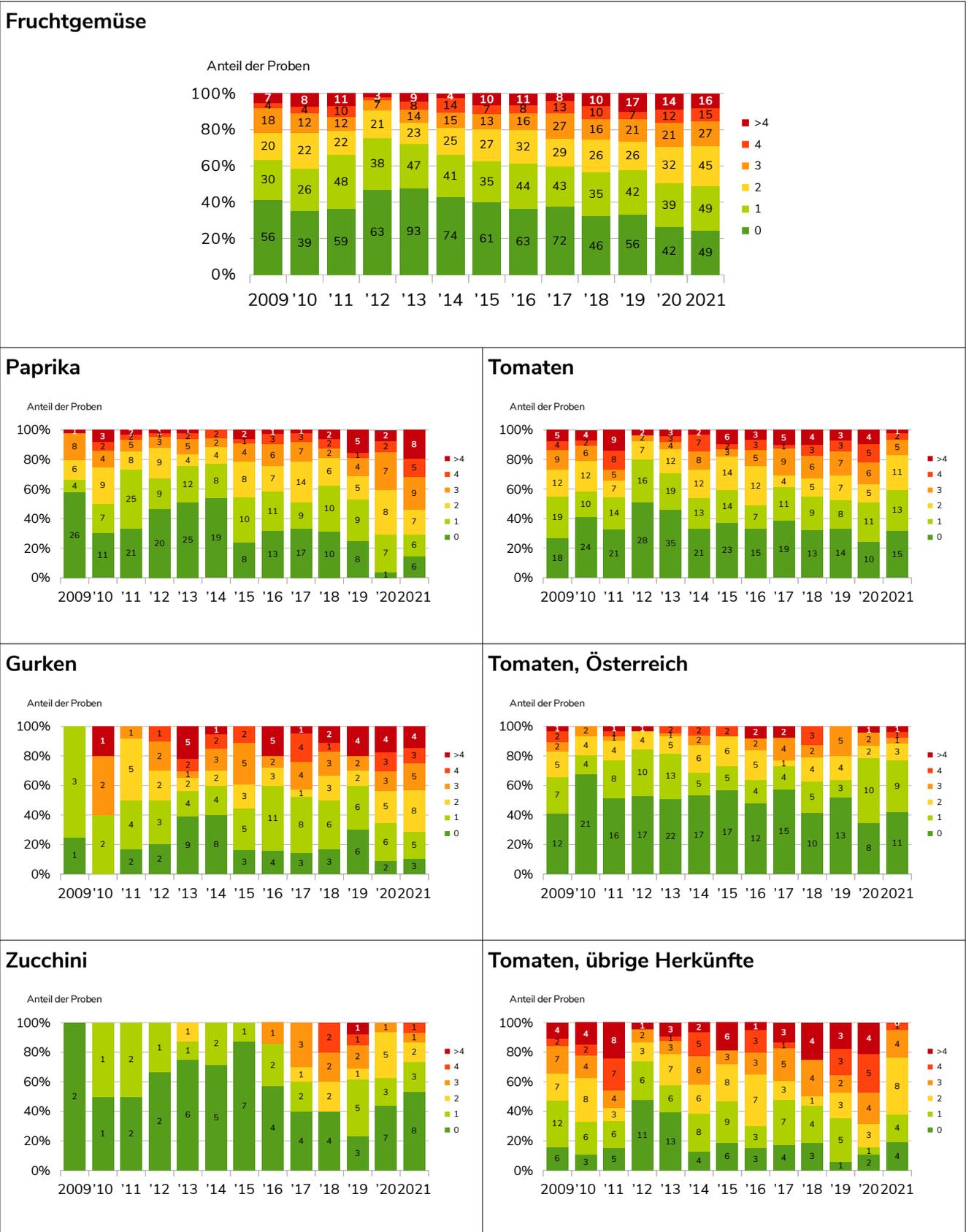


Abbildung 112. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Fruchtgemüse 2009 bis 2021. In Balken Anzahl der Proben.

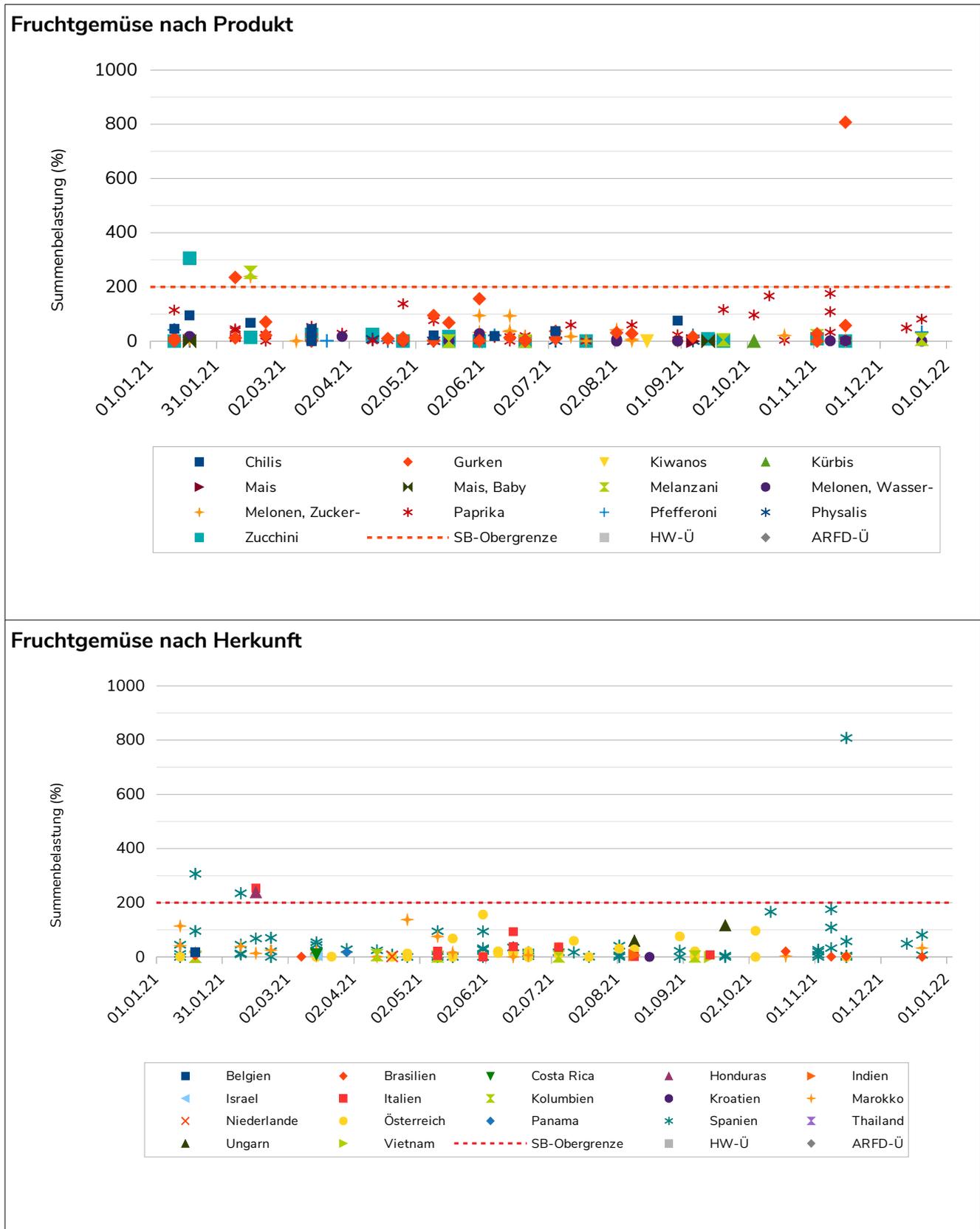


Abbildung 113. Jahresverlauf Fruchtgemüse 2021 nach Art und Herkunft

## 4.9 Fruchtgemüse

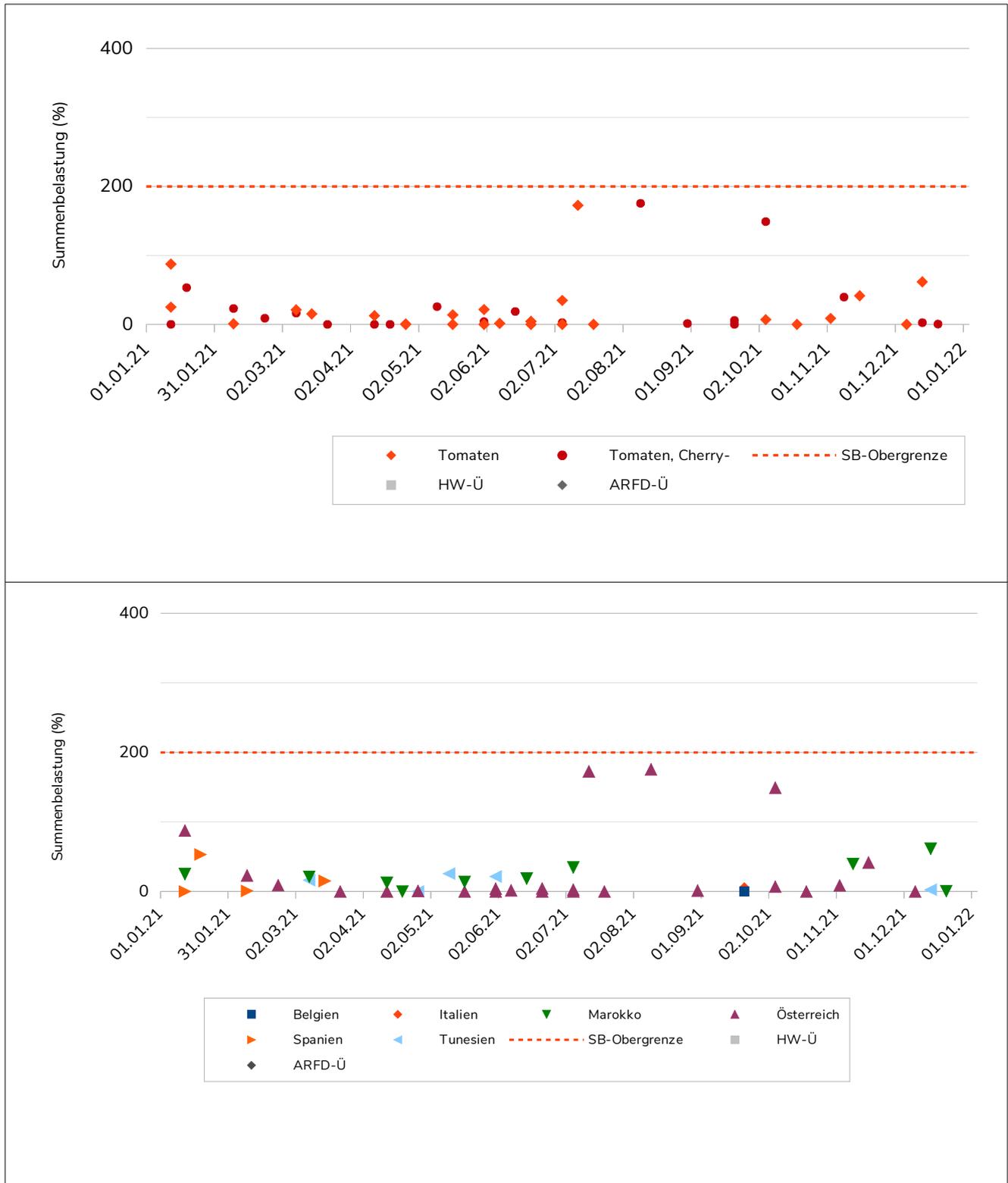
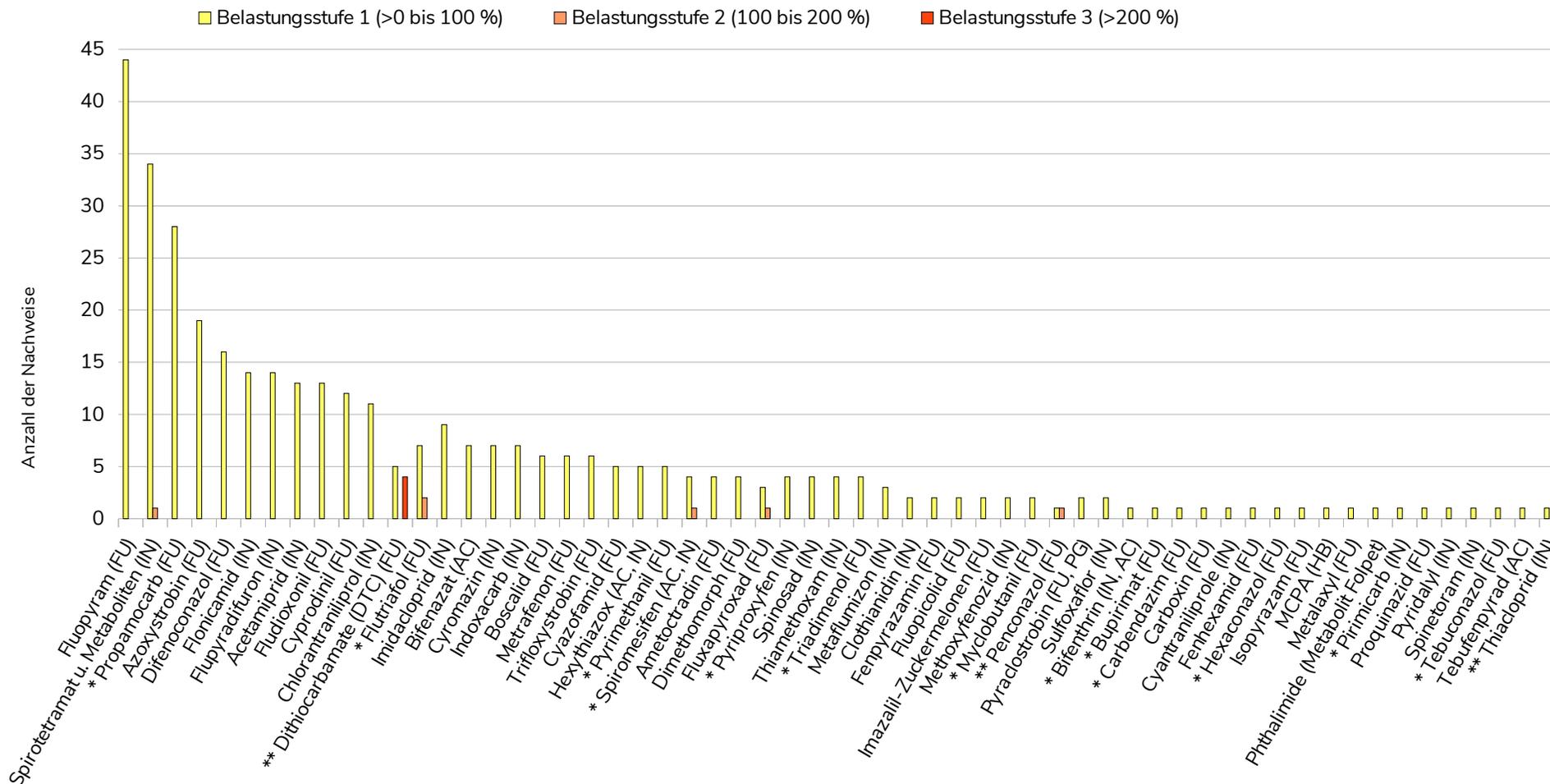
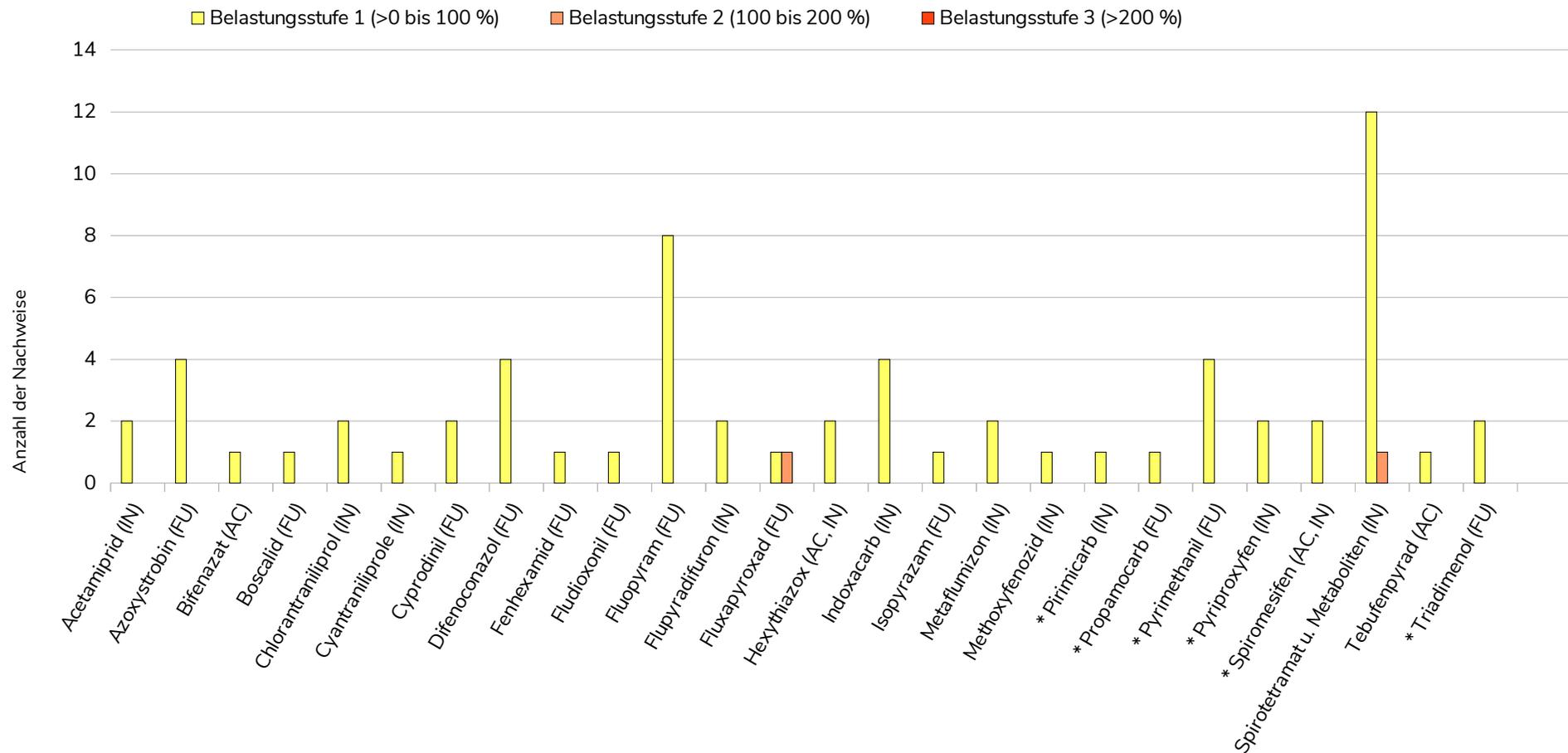


Abbildung 114. Jahresverlauf Tomaten 2021 nach Art und Herkunft



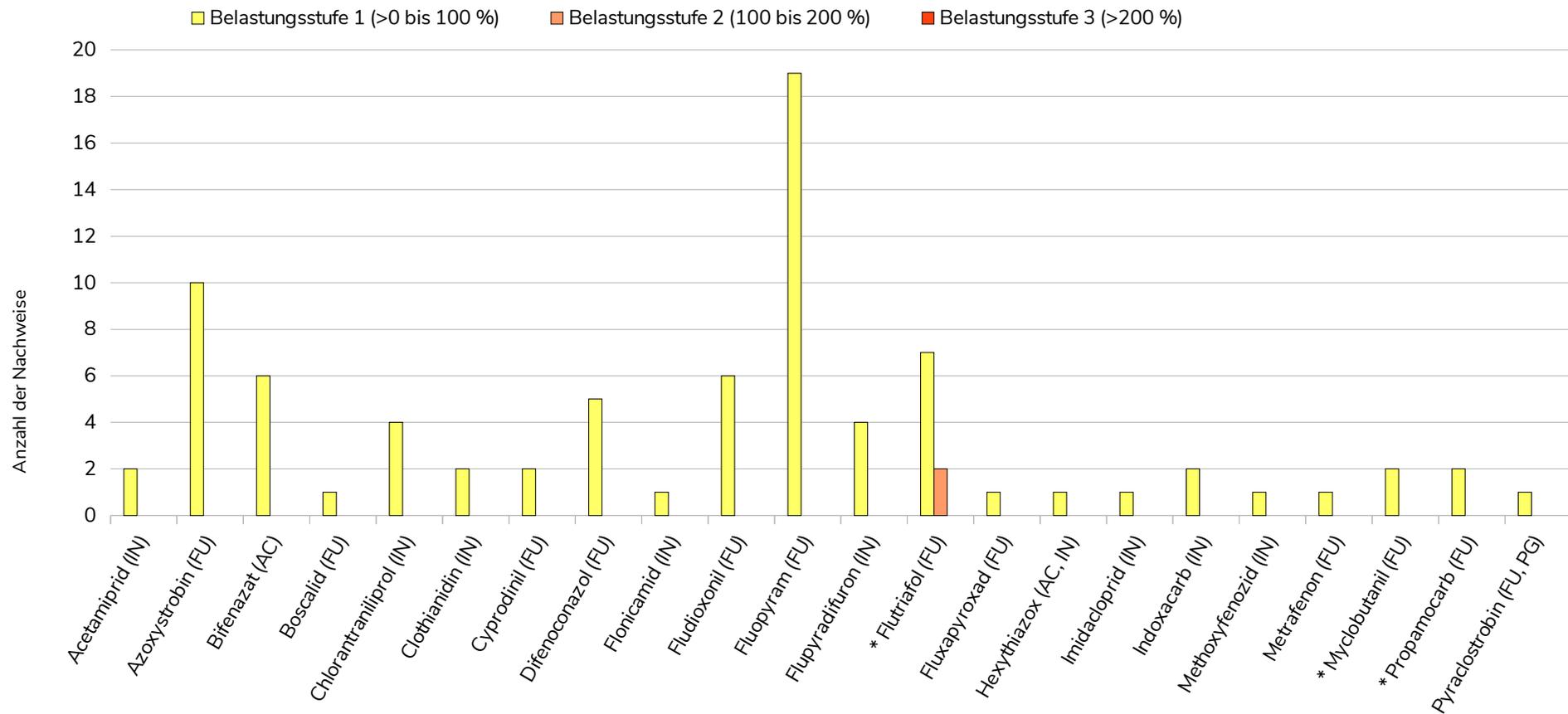
**Abbildung 115.** Wirkstoffprofil Fruchtgemüse 2021

(Nachweise in 152 von 201 untersuchten Proben, 49 Proben ohne Nachweise; 59 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC; \*\*...EDC10)



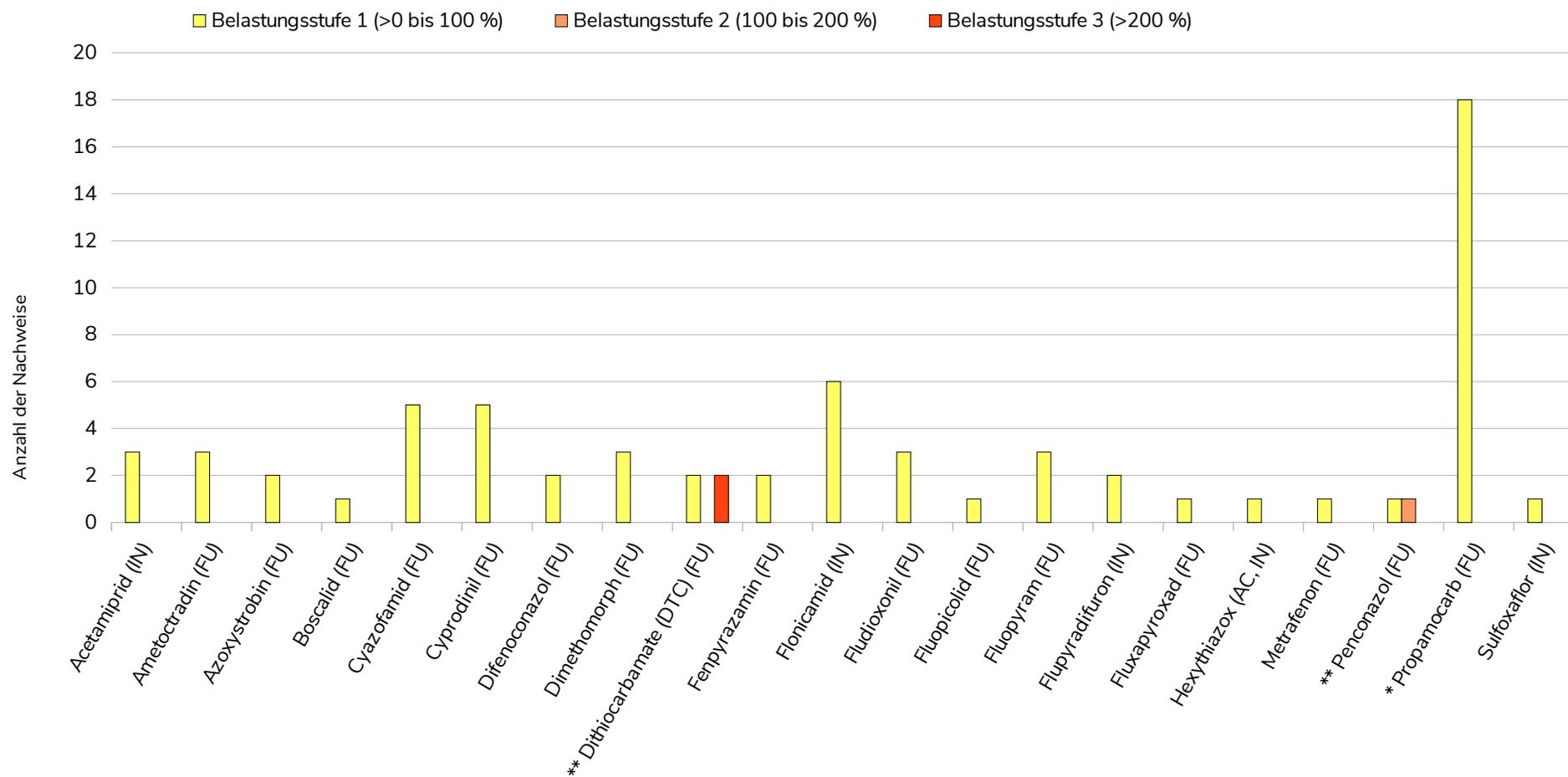
**Abbildung 116.** Wirkstoffprofil Tomaten 2021

(Nachweise in 32 von 47 untersuchten Proben, 15 Proben ohne Nachweise, 26 verschiedene Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; \*\* EDC10)



**Abbildung 117.** Wirkstoffprofil Paprika 2021

(Nachweise in 35 von 41 untersuchten Proben, 6 Proben ohne Nachweise; 33 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)



**Abbildung 118.** Wirkstoffprofil Gurken 2021

(Nachweise in 25 von 28 untersuchten Proben, 3 Proben ohne Nachweise; 21 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, HB=Herbizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10)

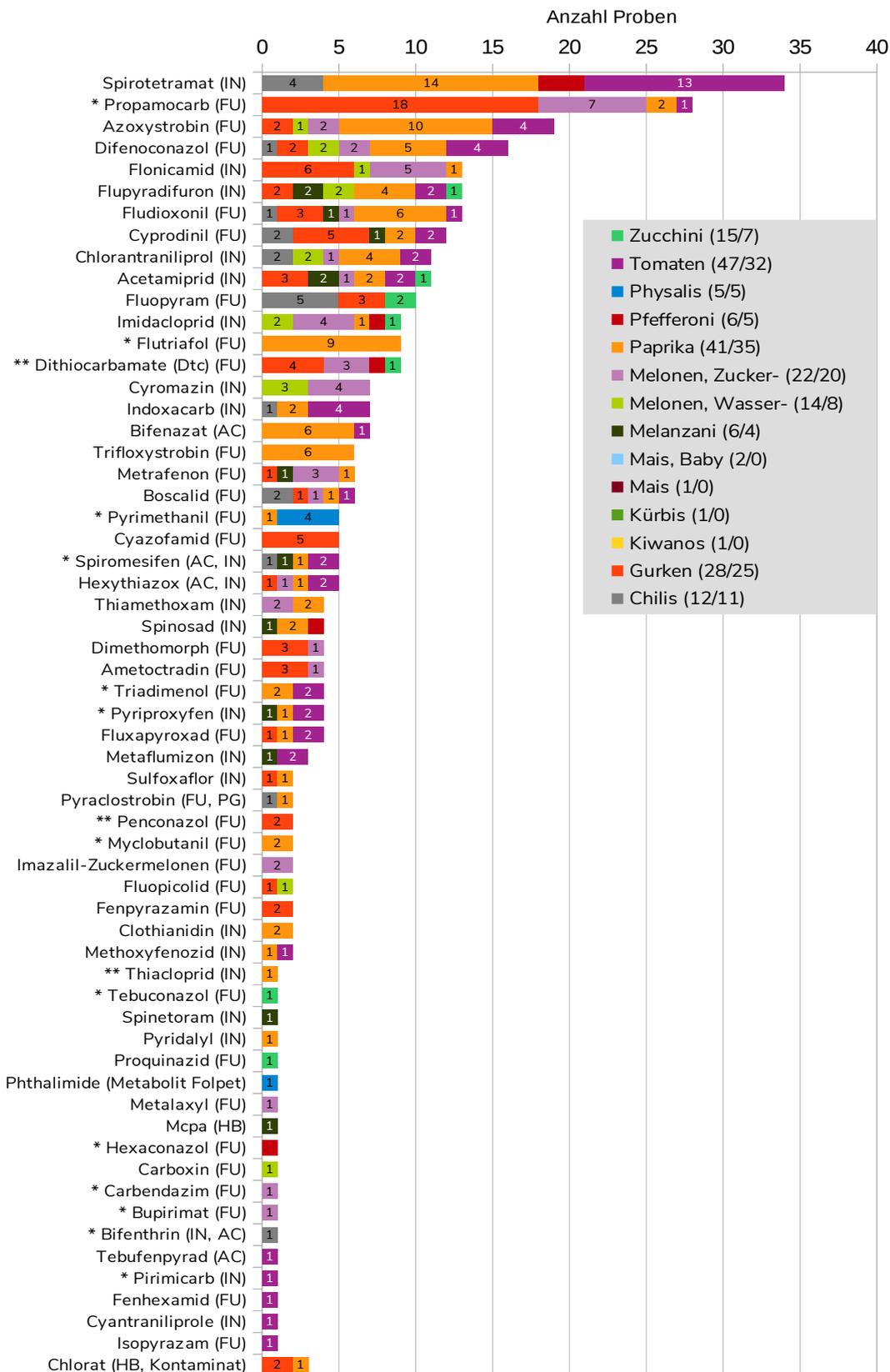


Abbildung 119. Wirkstoffprofil Fruchtgemüse nach Produkten 2021

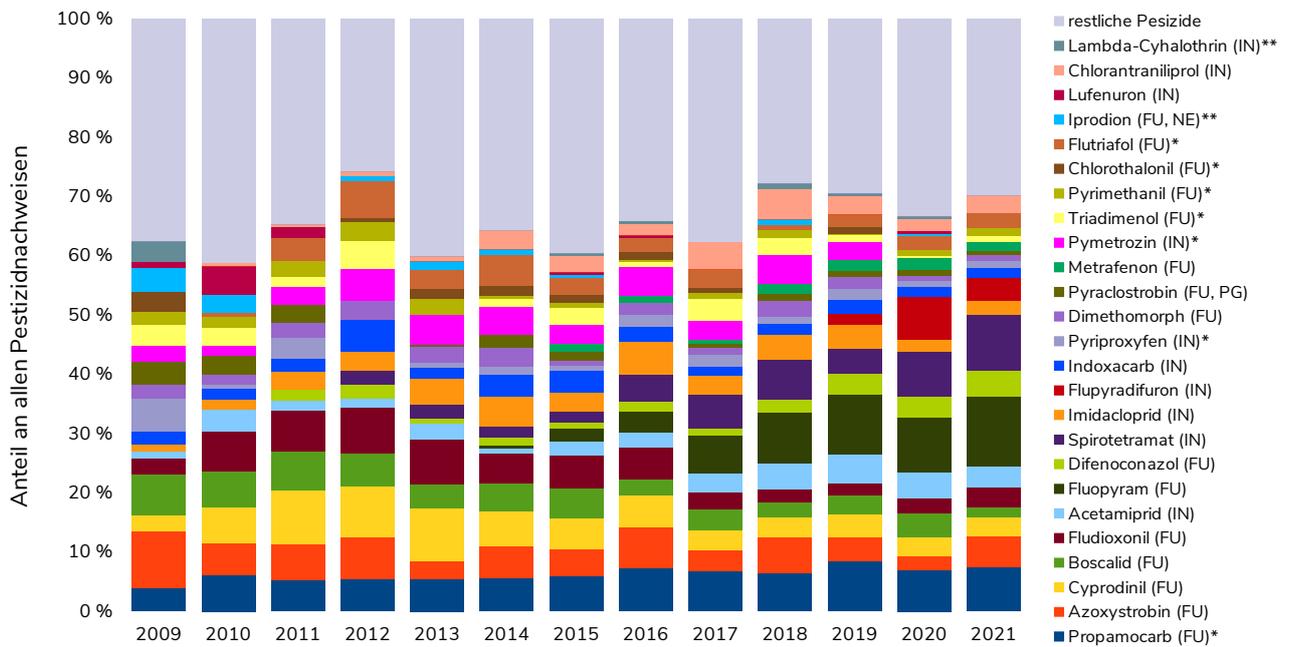
(Nachweise in 152 von 201 untersuchten Proben, 49 Proben ohne Nachweise; 59 Wirkstoffe; Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksame Pestizide, \*\* EDC10 Pestizide; In Klammer: Probenanzahl/Proben mit Wirkstoffnachweisen).

## 4.9 Fruchtgemüse

**Tabelle 67.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Fruchtgemüse 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	EDC
Probenanzahl	135	111	162	134	194	173	153	174	192	143	169	160	201	2101	
< NWGR*	56	39	59	62	93	74	61	63	72	46	56	42	49	772	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>															
Dithiocarbamate (FU)					3		3	5	2	5	1	7 (2)	9 (4)	35 (6)	EDC10
Chlorothalonil (FU)	6 (1)			1	4 (1)	4 (1)	3	3 (1)	2 (1)		3			26 (5)	
Chlorpyrifos (IN, AC)			2	1	2	1		1 (1)	1	2 (1)		1		11 (2)	EDC10
Formetanat (IN, AC)						2 (2)					1			3 (2)	
Thiacloprid (IN)	5	3	3			3	3	2	1	1	2	7 (2)	1	31 (2)	EDC10
Aldrin+Dieldrin (IN)											1 (1)			1 (1)	EDC
Bifenazat (AC)		2	3 (1)	1	3	5	5	4	4		1	5	7	40 (1)	
Boscalid (FU)	12	10 (1)	15	7	9	10	11	7	10	6	9	12	6	124 (1)	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	1	1	1			1 (1)	1							5 (1)	EDC
Endosulfan (IN, AC)			1 (1)											1 (1)	EDC
Fenamiphos (NE)					1	1 (1)								2 (1)	
Fipronil (IN)							1 (1)							1 (1)	EDC
Flonicamid (IN)					7	5	3	1	10 (1)	5	3	4	14	52 (1)	
Formetanat-Hydrochlorid (IN, AC)								1 (1)						1 (1)	
Indoxacarb (IN)	4	3	5 (1)	7	4	8	8	6	4	4	7	5	7	72 (1)	
Iprodion (FU, NE)	7 (1)	5		1	3	2	1			2		1		22 (1)	EDC10
Lambda-Cyhalothrin (IN)	6 (1)						1	1		2	1	1		12 (1)	
Metaflumizon (IN)				1				1	2	1	1	7 (1)	3	16 (1)	
Methiocarb (IN, MO, RE)		2 (1)												2 (1)	EDC
Oxamyl (IN, NE)						2 (1)				2				4 (1)	EDC
Pyrimethozin (IN)	5	3 (1)	7	7	11	10	7	12	9	11	9			91 (1)	EDC
Pyraclostrobin (FU, PG)	7	5 (1)	7		1	5	3		2	3	3	3	2	41 (1)	
Triazophos (IN, AC)								1 (1)						1 (1)	
<b>WS-Anzahl</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>287 (1)</b>	<b>290 (5)</b>	<b>372 (4)</b>	<b>3067 (35)</b>	<b>39</b>
<b>Summe</b>	<b>46 (3)</b>	<b>50 (4)</b>	<b>53 (3)</b>	<b>38</b>	<b>55 (1)</b>	<b>60 (5)</b>	<b>58 (1)</b>	<b>59 (4)</b>	<b>61 (2)</b>	<b>60 (1)</b>	<b>69 (1)</b>	<b>60 (3)</b>	<b>59 (1)</b>	<b>136 (23)</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



**Abbildung 120.** Entwicklung der häufigsten Wirkstoffnachweise in Fruchtgemüse 2009 bis 2021  
 \* sind endokrin wirksame Pestizide, \*\* EDC10 Pestizide

## 4.10 Kohlgemüse

Im Jahr 2021 wurden 98 Proben aus der Produktgruppe Kohlgemüse auf Pestizidrückstände untersucht, darunter Kohlrabi (18) und Kohlrabiblätter (18), Chinakohl (17), Kraut (15), Kohl (10), Karfiol (8), Brokkoli (5), Kohlsprossen (4) und Pak-Choi (3) (Tab. 68). Die Blätter der Kohlrabi-Proben müssen für die Beurteilung der gesetzlichen Höchtwerte extra untersucht werden (Tab. 68, 69). Der Großteil der Proben stammte aus Österreich (66) und aus Italien (19) (Tab. 68). 6 Proben kamen aus Convenience Mischungen der Marke „Simply Good“: Gemüsewok (2 Kohl), „SpicyThai Wok“ (4 Chinakohl).

**Tabelle 68.** Herkunft Kohlgemüse 2021

PRODUKT	Gesamt	Deutschland	Großbritannien	Italien	Österreich	Polen	Spanien	Ungarn
<b>Gesamt</b>	<b>98</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Brokkoli	5			1	1	1	2	
Chinakohl	17			3	11	1		2
Karfiol	8	1		5	1	1		
Kohl	10			2	8			
Kohlrabi	18			4	14			
Kohlrabi-Blätter	18			4	14			
Kohlsprossen	4		1		3			
Kraut	15	1			13		1	
Pak Choi	3	1			1		1	

### Überschreitungen

Im Jahr 2021 gab es 5 **HW-Überschreitungen** (5,1 %) und 6 **SB-Überschreitungen** (6,1 %), die durch 5 **PRP-Überschreitungen** (5,1 %) verursacht wurden. Es gab keine **ARfD-Überschreitung**. Die **mittlere Summenbelastung** betrug 43 %, die maximale 751 µg/kg, die bei einer österreichischen Kohlrabi-Blätterprobe festgestellt wurde (Tab. 69).

4 der 5 HW-Überschreitungen und 3 der 6 SB-Überschreitungen wurden bei österreichischen Kohlrabi-Blättern festgestellt. 1 weitere HW-Ü wurde bei Chinakohl (Spicy Thai Wok Mischung) aus Polen festgestellt und die 3 weiteren SB-Überschreitungen gab es bei Brokkoli (Spanien), Chinakohl (Polen) und Kohl (Österreich) (Tab. 70, Abb. 124). Ohne die Kohlrabi-Blätter lag die mittlere Summenbelastung bei 31 %. In den Jahren 2009 bis 2018 gab es bis auf das Jahr 2016 keine

Überschreitungen und in den Jahren 2019 bis 2021 führten fast ausschließlich Kohlrabi-Blätter zu Überschreitungen und höheren Belastungen, sowie Pak-Choi und Chinakohl (Tab. 72, Abb. 123).

In 33 Proben (34 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden (2020: 42 %, 2019:48 %, 2018: 48 %, 2017: 63 %) (Tab. 71 und Abb. 121). Die maximale Wirkstoffanzahl von 8 Pestiziden wurde in österreichischen Kohlrabi-Blättern gefunden (Tab. 69).

Insgesamt wurden 26 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen. Bei Chinakohl (Polen) aus der Convenience Mischung „Spicy Thai Wok“ wurde der **gesetzliche Höchstwert** durch das Insektizid Dimethoat (340 %, HW=0,01 mg/kg) überschritten. Dimethoat hat in der EU keine Zulassung. Es galt eine Aufbrauchfrist bis 30. Juni 2020.

Bei österreichischen Kohlrabi-Blättern überschritten in 2 Proben das Insektizid Lambda-Cyhalothrin (510 %, HW=0,01) den gesetzlichen Höchstwert, bei einer weiteren Probe überschritt Acetamiprid (470 %, HW=0,01mg/kg) den gesetzlichen Höchstwert und bei einer vierten Probe überschritten lambda-Cyhalothrin (620%) sowie Acetamiprid (7000 %) den gesetzlichen Höchstwert.

Die **PRP-Obergrenzen** wurden durch **Lambda-Cyhalothrin** (3 Kohlrabi-Blätter, 1 Brokkoli), **Acetamiprid** (1 Kohlrabi-Blätter), **Dimethoat** (1 Chinakohl) und **Indoxacarb** (1 Kohlrabi-Blätter) überschritten (Abb. 125).

**Lambda-Cyhalothrin** (Insektizid) ist hoch giftig für Säugetiere, Vögel, Wasserorganismen und Bienen und reichert sich im Gewebe an. Es ist möglicherweise reproduktionstoxisch und möglicherweise neurotoxisch und toxisch für das Hormonsystem. **Indoxacarb** (Insektizid) ist hoch toxisch für Säugetiere, Vögel und Wasserorganismen und reichert sich im Gewebe an. Es ist neurotoxisch und möglicherweise reproduktionstoxisch und möglicherweise hormonell wirksam. Die Zulassung endete am 19.12.2021, da ein unannehmbares Risiko für Verbraucher und Arbeitskräfte festgestellt wurde, zudem besteht ein hohes Risiko für Bienen. Der Stoff ist sehr langlebig (persistent) und wird somit in der Umwelt nur sehr langsam abgebaut. Es besteht jedoch eine Aufbrauchfrist bis 19.09.2022. **Acetamiprid** (Fungizid) ist entwicklungsneurotoxisch, schädigt die Gehirnentwicklung und reichert sich im Gewebe an. Es ist hoch giftig für Vögel und Regenwürmer und langfristig gefährlich für Wasserorganismen.

Die am **häufigsten** nachgewiesenen Pestizide waren das Insektizid Spirotetramat (43 %), das Herbizid Metazochlor (26 %) und das Fungizid Boscalid (17 %). Tabelle 73 und Abbildung 127 geben einen Überblick über die **Entwicklung** der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe und die Überschreitungen der PRP-Obergrenze im Zeitraum 2009 bis 2021.

#### 4.10 Kohlgemüse

**Boscalid** (Fungizid) ist kanzerogen und hormonell wirksam, es reichert sich im Gewebe an und ist im Boden und Wasser sehr persistent. **Metazochlor** (Herbizid) ist möglicherweise reproduktionstoxisch und sehr persistent im Wasser. **Spirotetramat** (Insektizid) ist reproduktionstoxisch.

#### EDC-Belastung

12 der 98 Proben (12 %) enthielten zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid**. Von den 26 im Jahr 2021 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 6 (23 %) endokrin wirksam, darunter die 4 **EDC10-Pestizide** Deltamethrin, Dimethoat, Lambda-Cyhalothrin und Thiacloprid, die in 10 der 98 Proben nachgewiesen wurden (Brokkoli (1), Chinakohl (3), Kohl (2) und Kohlrabiblätter (3) und Kohlsprossen (1) (Abb. 126). Maximal wurden 2 EDCs in Kohlrabi-Blättern und Kohlsprossen aus Österreich nachgewiesen.

Tabelle 69. Statistik Kohlgemüse 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
Kohlgemüse	98	-	-	5	5,1	5	5,1	6	6,1	43	114	751	8	2	1
<b>Kohlgemüse ohne</b>															
<b>Kohlrabiblätter</b>	<b>80</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1,3</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>3,8</b>	<b>31</b>	<b>71</b>	<b>494</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Brokkoli	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	88	104	253	4	1	1
Chinakohl	17	-	-	1	5,9	1	5,9	1	5,9	54	121	494	4	1	1
Karfiol	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	6	1	0	0
Kohl	10	-	-	-	-	-	-	1	10,0	51	80	202	7	1	1
Kohlrabi	18	-	-	-	-	-	-	-	-	13	26	83	2	0	0
Kohlrabi-Blätter	18	-	-	4	22,2	3	16,7	3	16,7	101	214	751	8	2	1
Kohlsprossen	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33	27	73	7	2	1
Kraut	15	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	31	2	0	0
Pak-Choi	3	-	-	-	-	-	-	-	-	33	21	47	4	0	0

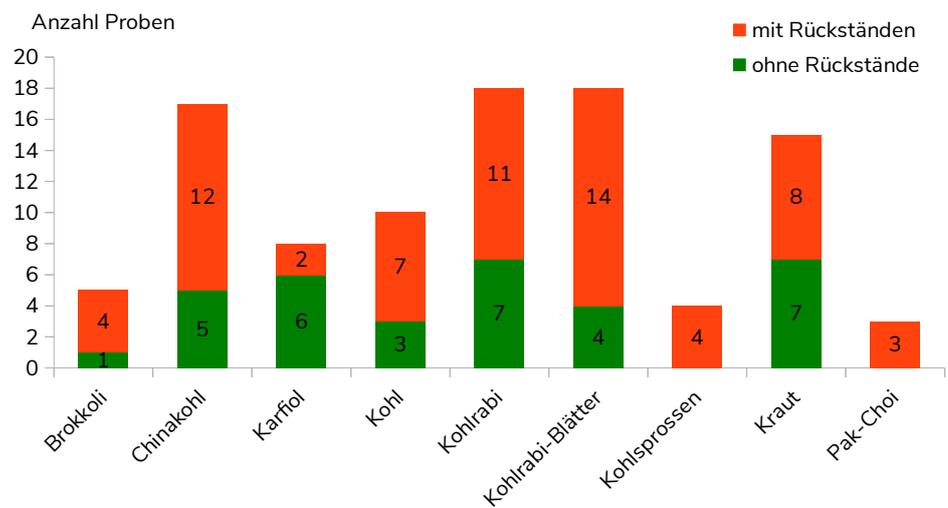
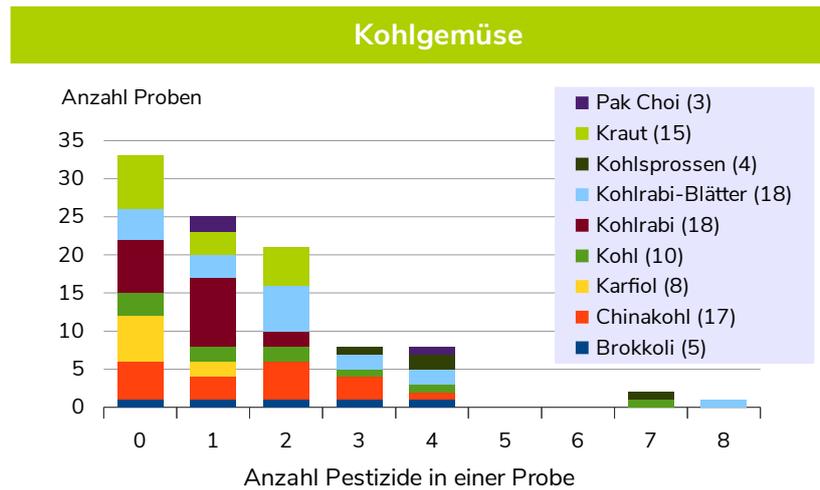
Tabelle 70. Statistik Kohlgemüse Herkunft 2021

KATEGORIE Herkunft	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS	
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX	
<b>Brokkoli</b>															
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0	0
Polen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	115	-	115	4	0	0
Spanien	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	162	128	253	3	1	1
<b>Chinakohl</b>															
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	9	14	25	1	1	1
Österreich	11	-	-	-	-	-	-	-	-	36	51	166	4	1	1
Polen	1	-	-	1	100,0	1	100,0	1	100,0	494	-	494	2	1	1
Ungarn	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
<b>Karfiol</b>															
Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	1	0	0
Italien	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Polen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	1	0	0
<b>Kohl</b>															
Italien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	0	0
Österreich	8	-	-	-	-	-	-	1	12,5	64	85	202	7	1	1
<b>Kohlrabi</b>															
Italien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Österreich	14	-	-	-	-	-	-	-	-	16	29	83	2	0	0
<b>Kohlrabi-Blätter</b>															
Italien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	11	4	0	0
Österreich	12	-	-	4	33,3	3	25,0	3	25,0	129	237	751	8	2	1
<b>Kohlsprossen</b>															
Großbritannien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	4	1	0
Österreich	3	-	-	-	-	-	-	-	-	39	30	73	7	2	1
<b>Kraut</b>															
Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	14	1	0	0
Österreich	13	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10	31	2	0	0
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	2	0	0
<b>Pak Choi</b>															
Deutschland	1	-	-	-	-	-	-	-	-	43	-	43	4	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	1	0	0
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	47	1	0	0

## 4.10 Kohlgemüse

**Tabelle 71.** Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2021

WIRKSTOFF ANZAHL	Kohlgemüse	
	n	%
0	33	33,7
1	25	25,5
2	21	21,4
3	8	8,2
4	8	8,2
5	-	-
6	-	-
7	2	2,0
8	1	1,0
<b>Gesamt</b>	<b>98</b>	<b>100</b>



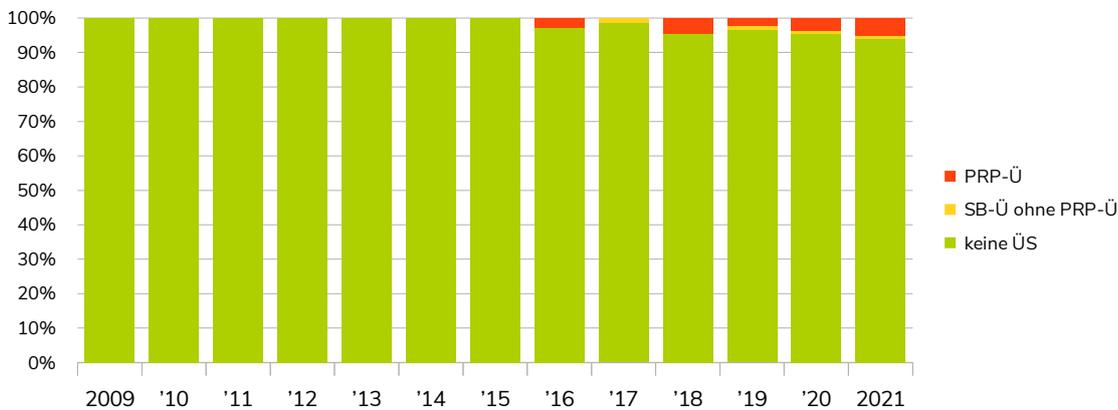
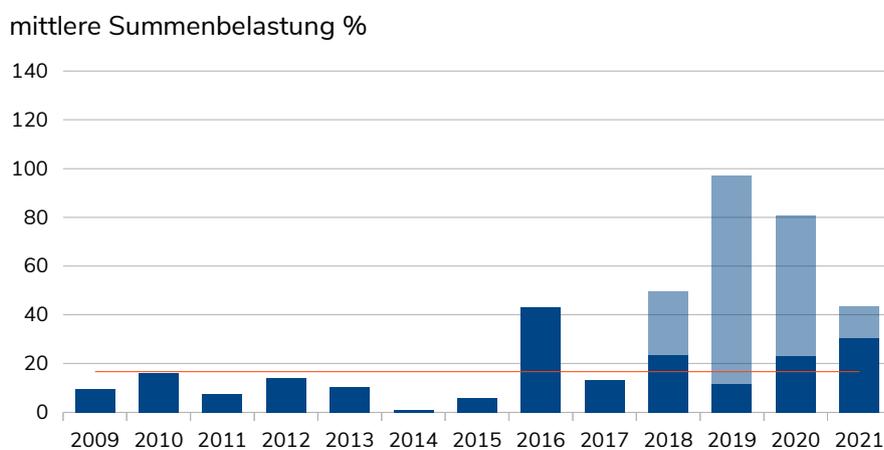
Wirkstoffanzahl Kohlgemüse 2021



**Abbildung 121.** Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Kohlgemüse 2009 bis 2021

**Tabelle 72.** Überschreitungen und SB Kohlgemüse 2009 bis 2021

JAHR	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-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	0		2	2,8%	2	2,8%	2	2,8%	43 ± 255	2152
2017	78	0		0		0		1	1,3%	13 ± 33	229
2018	91	0		1		4		4	4,4%	50 ± 180	1397
2019	91	0		3	3,3%	2	2,2%	3	3,3%	97 ± 742	7120
2020	87	0		5	5,7%	3	3,4%	4	4,6%	81 ± 432	4020
2021	98	0		5	5,1%	5	5,1%	6	6,1%	43 ± 114	751

**Abbildung 122.** SB- und PRP-Überschreitungen Kohlgemüse 2009 bis 2021**Abbildung 123.** Mittlere Summenbelastung Kohlgemüse 2009 bis 2021. blaue Balken: ohne Kohlrabi-Blätter und transparente Balken mit Kohlrabi-Blätter ab 2017, rote Linie Mittelwert Kohlgemüse ohne Kohlrabi-Blätter

#### 4.10 Kohlgemüse

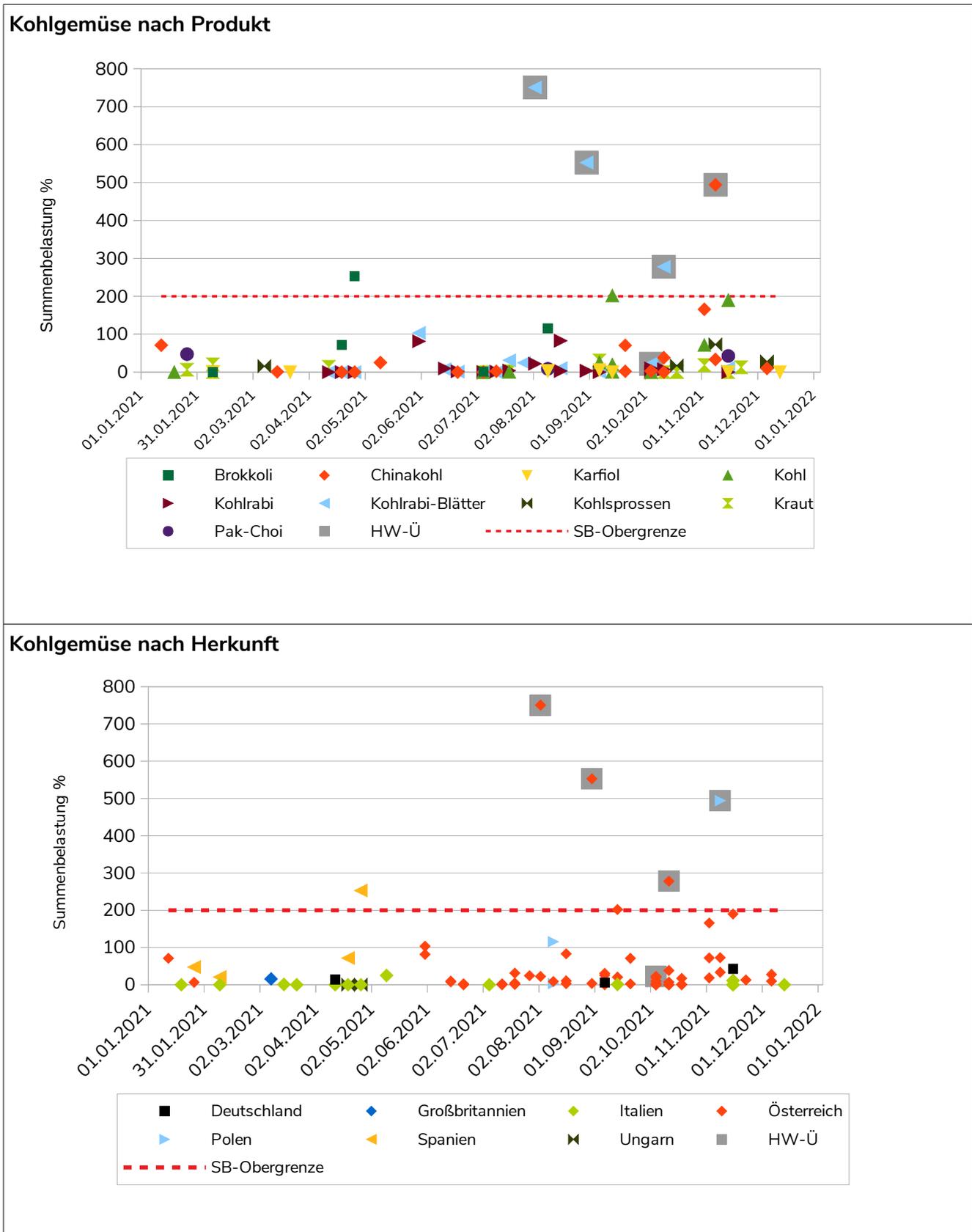
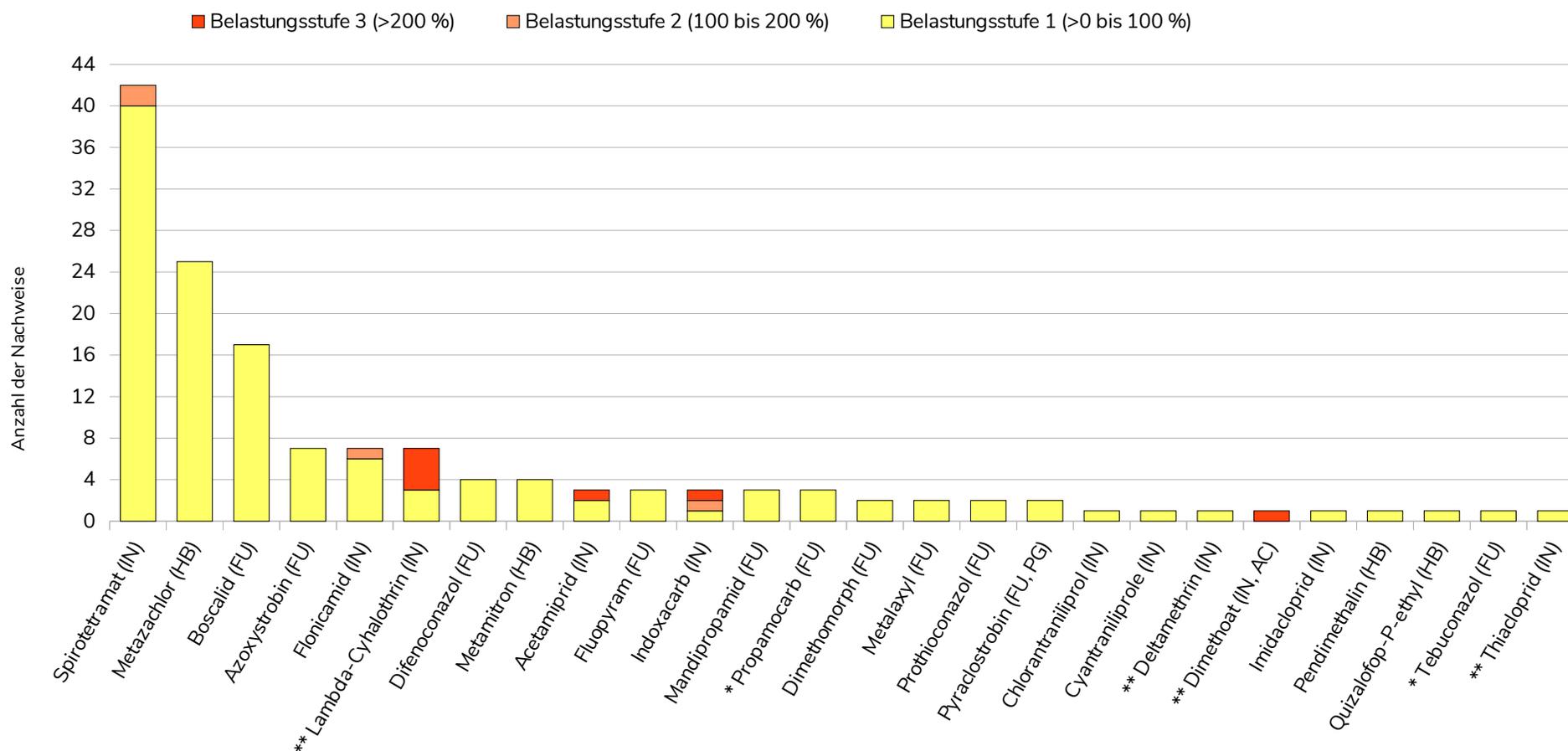
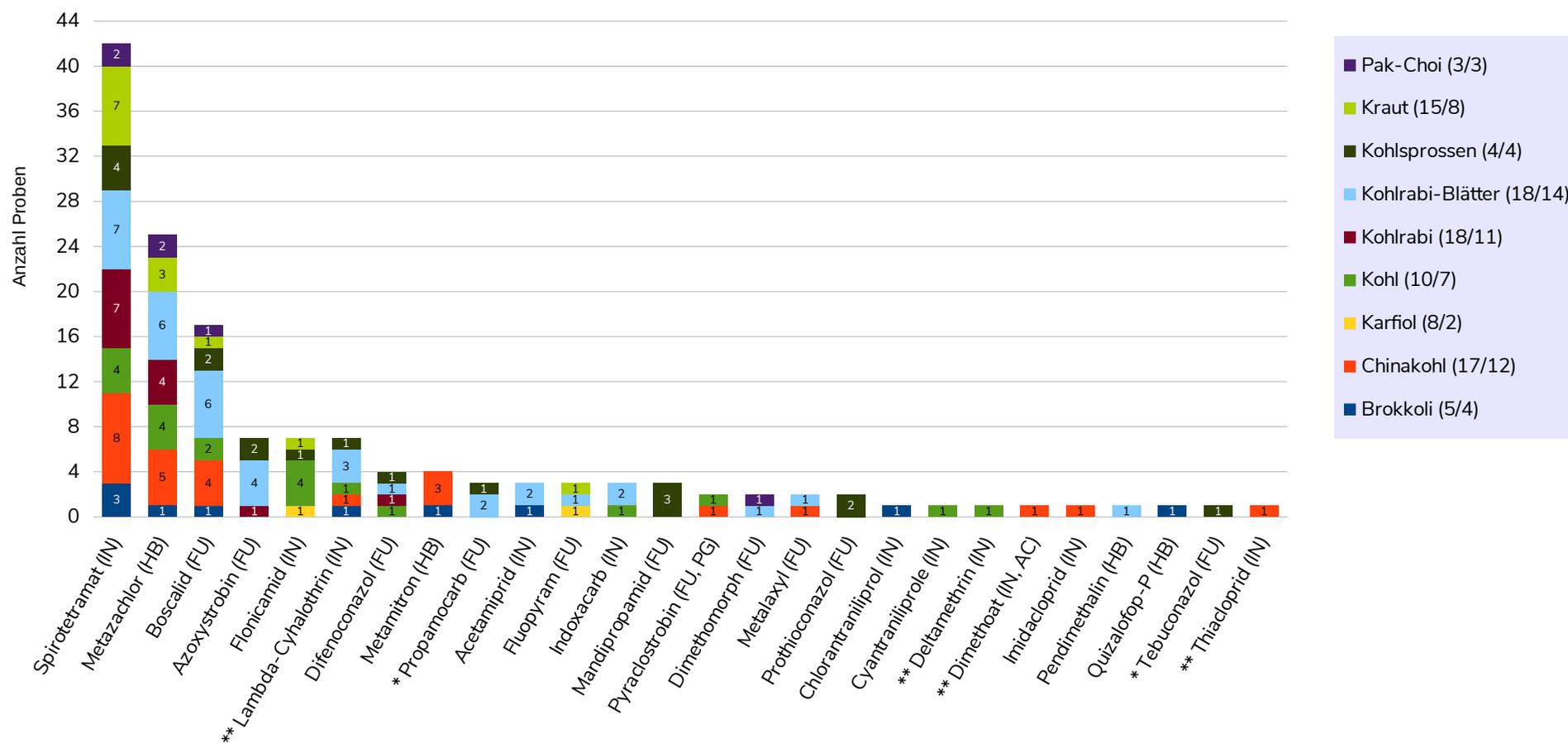


Abbildung 124. Jahresverlauf Kohlgemüse 2021 nach Art und Herkunft.



**Abbildung 125.** Wirkstoffprofil Kohlgemüse 2021

(Nachweise in 65 von 98 untersuchten Proben, 33 Proben ohne Nachweise; 26 verschiedene Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid; \*...EDC, \*\*...EDC10)



**Abbildung 126.** Wirkstoffnachweise Kohlgemüse nach Produkt 2021

(Nachweise in 65 von 98 untersuchten Proben, 33 Proben ohne Nachweise; 26 verschiedene Wirkstoffe; Zahl in Klammer=Anzahl der Proben/Proben mit Wirkstoffnachweisen, Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; \*\*...EDC10 Pestizide AC= Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid)

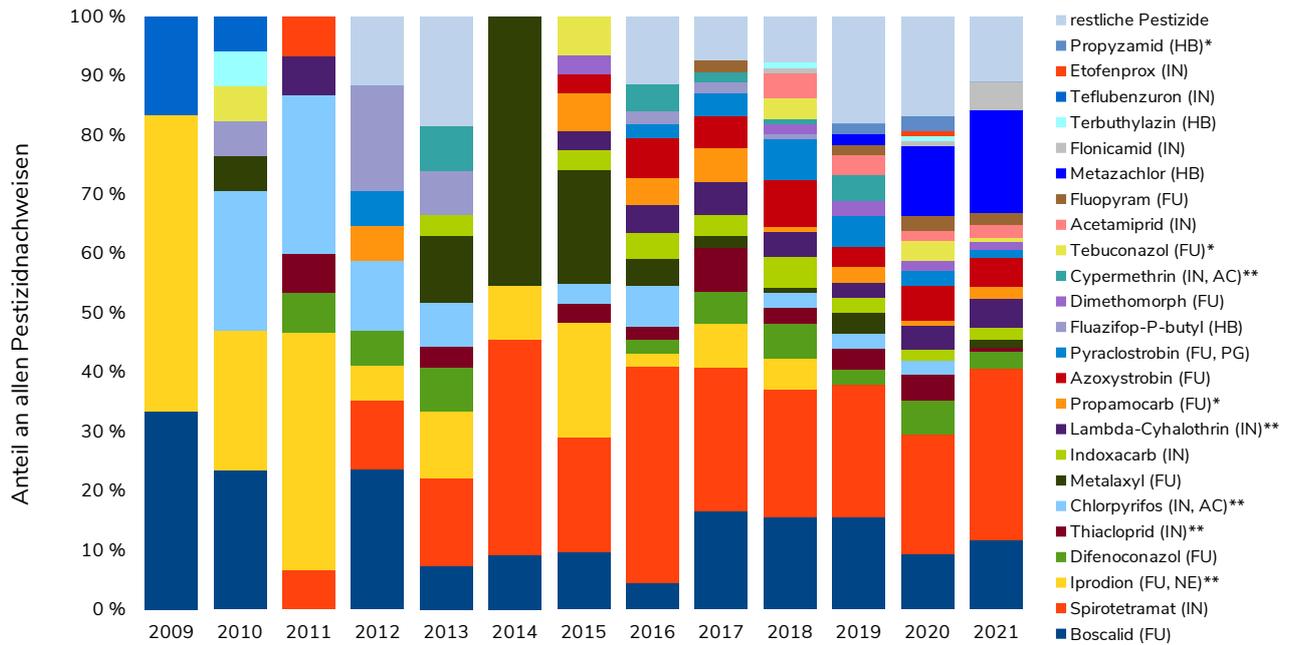
**Tabelle 73.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kohlgemüse 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	EDC
Probenanzahl	9	20	46	48	50	40	71	72	78	91	91	87	98	801	
<NWGR*	5	12	36	34	34	32	51	45	48	44	43	36	33	453	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>															
Lambda-Cyhalothrin (IN)			1				1	2	3	5 (3)	3	5 (1)	7 (4)	27 (8)	EDC10
Chlorpyrifos (IN, AC)		4	4	2	2		1	3 (2)		3 (1)	3 (1)	3		25 (4)	EDC10
Boscalid (FU)	2	4		4	2	1	3	2	9	18 (1)	18 (1)	11	17	91 (2)	
Azoxystrobin (FU)							1	3	3	9	4	7 (1)	7	34 (1)	
Difenoconazol (FU)			1	1	2			1	3	7	3	7 (1)	4	29 (1)	
Pyraclostrobin (FU, PG)				1				1	2	8	6 (1)	3	2	23 (1)	
Indoxacarb (IN)					1		1	2	2	6	3	2	3 (1)	20 (1)	
Propamocarb (FU)				1			2	2	3	1	3 (1)	1	3	16 (1)	EDC
Acetamiprid (IN)										5	4	2	3 (1)	14 (1)	
Cypermethrin (IN, AC)					2			2	1	1	5 (1)			11 (1)	EDC10
Fluopyram (FU)									1		2	3 (1)	3	9 (1)	
Cyfluthrin (IN, AC)					1							2 (1)		3 (1)	
Dimethoat (IN, AC)					1						1		1 (1)	3 (1)	EDC10
Aldrin+Dieldrin (IN)											1 (1)			1 (1)	EDC
<b>Gesamt</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>116 (6)</b>	<b>119 (5)</b>	<b>145 (7)</b>	<b>718 (25)</b>	
<b>WS-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>33 (6)</b>	<b>32 (5)</b>	<b>26 (4)</b>	<b>57 (14)</b>	<b>19</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



**Abbildung 127.** Entwicklung der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe bei Kohlgemüse in den Jahren 2009 bis 2021

\* sind endokrin wirksam; \*\*...EDC10 Pestizide

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

### 4.11.1 Salatarten

Im Jahr 2021 wurden 245 Proben von der Produktgruppe Salatarten auf Rückstände von Pestiziden untersucht. 120 Proben waren aus der Kategorie „Grüner Salat“, darunter hauptsächlich Haupttelsalat (32), Speziatsalat (Lollo Rosso, Lollo Bionda, Eichblatt) (51) und Eisbergsalat (22). 48 Proben waren aus der Kategorie „Kraussalat“, davon 21 Endivienproben. Weiters wurden 26 Proben Rucola, 20 Proben Vogelsalat und 31 Proben Babyleaf-Salate auf Pestizidrückstände untersucht. Die Proben stammten aus Österreich (97), Italien (72) Spanien (23) und Frankreich (2). 90 Proben stammten aus Convenience Mischungen, bei 15 davon war die Herkunft der Produkte unbekannt (Tab. 74).

**Tabelle 74.** Anzahl und Herkunft Salatarten und Chicorée 2021

Produkt	Salatarten	Grüner Salat						Babyleaf-Salate		Kraussalat						
		Eisberg	Grazer Krauthauptel	Haupttelsalat	Römer	Salatherzen	Speziatsalat**	Babypinac	Babyleaf***	Chicoree	Endivien	Frissee	Radichchio	Zuckerhut	Rucola	Vogelsalat
<b>Gesamt</b>	<b>245</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>51</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>20</b>
Frankreich	3															3
Italien	105			11			21	7	8		16	5	7	3	19	8
Österreich	87	8	5	21	1	1	19	8		5	5	1	1		4	8
Österreich/Italien	2						2									
Spanien	33	14					8					3				
Mischung*	15						1	4	4			2			3	1

\* aus Convenience Mischungen der Marke „Simply Good“, \*\* Lollo Rosso, Lollo Bionda, Eichblatt, \*\*\* junge Blätter und Blattstiele aller Pflanzen (häufig Mangold, Spinat, rote Rübenblätter)

Im Jahr 2021 wurden bei den 245 untersuchten Salatproben 3 **HW-Überschreitungen** (1,2 %) und keine **ARfD-Überschreitungen** festgestellt. Es gab 39 **SB-Überschreitungen** (16 %), davon wurden 28 durch **PRP-Überschreitungen** (11 %) verursacht (Tab. 75).

Damit lag 2021 der Anteil an SB- und PRP-Überschreitungen unter dem Vorjahr 2020 mit 20 % SB-Ü bzw. 16 % PRP-Ü. Der Anstieg seit dem Jahr 2018 war auf die Ergebnisse der Produkte aus Convenience Mischungen zurückzuführen, vor allem auf Babyleaf, Rucola und Speziatsalat (Lollo Rosso, L.Bionda) (Tab. 78). Convenience Mischungen stellen aufgrund der Beschaffung der Waren ein Risiko für Überschreitungen dar.

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Die mittlere **Summenbelastung** lag bei 323 % (142 % ohne 3 Extremwerte > 13.000 %) und war damit etwa gleich hoch wie im Vorjahr mit 311 % (Tab. 78, Abb. 129). Die maximale Summenbelastung betrug 21.066 % (Tab. 75) und wurde bei einer Probe Vogerlsalat aus Österreich nachgewiesen (Abb. 134). Der Anstieg seit 2020 war auf die Senkung der PRP-Obergrenze für EDC10-Pestizide zurückzuführen. So wurden Dithiocarbamate (EDC10, PRP-OG=0,05mg/kg) in insgesamt 17 % der Proben (Rucola wird nicht auf DTC untersucht) nachgewiesen und in 9 (4 %) Proben >100 % der PRP-Obergrenze.

Die 39 **SB-Überschreitungen** wurden bei 8 Rucola (6 Italien, 2 unbekannt), 11 Spezi­alsalat (8 Spanien, 4 Italien, 1 Österreich/Italien), 5 Vogerlsalat (4 Österreich, 1 Frankreich), 4 Häuptelsalat (3 Italien, 1 Österreich), 3 Baby-Spinat (2 Italien, 1 unbekannt), 3 Endivien (Italien), 1 Babyleaf-Salat (unbekannt), 1 Frisée (unbekannt) und 1 Salatherzen (Spanien) festgestellt. Auch in den Vorjahren wurden die meisten SB-Überschreitungen bei Rucola, Vogerlsalat und Spezi­alsalat (Lollo Rosso, Lollo Bionda, Eichblatt) sowie bei Babyspinat und Babyleaf-Salaten der Convenience Mischungen verursacht. Keine Überschreitungen gab es, ähnlich wie in den Vorjahren, bei Chicorée, Eisberg, Grazer Krauthäuptel, Radicchio, Römer und Zuckerhut (Abb. 134, Tab. 76).

In 46 der 245 Proben (19 %) konnten keine **Pestizidrückstände** über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. In 199 Proben (81 %) wurden bis zu 12 Wirkstoffe nachgewiesen und in 62 % der Proben wurde mehr als ein Pestizid nachgewiesen (Tab. 77). Die maximale Wirkstoffanzahl von 12 Pestiziden wurde in einem Friséesalat aus einer Con­veniencemischung (unbekannte Herkunft) nachgewiesen. Seit dem Jahr 2014 haben Proben mit Mehrfachbelastungen deutlich zugenommen, und der Anteil an Proben ohne Rückstände ging zurück (von 37 % auf 19 %) (Abb. 132). Der Anstieg ist auch auf die erhöhte Genauigkeit der Labore (Quantifizierung von Rückständen kleiner 0,01 mg/kg) zurückzuführen.

Insgesamt wurden 44 verschiedene Pestizide detektiert. 5 Wirkstoffe überschritten die **gesetzlichen Höchstwerte**: **Aclonifen** (Herbizid) mit einer Auslastung von 240 % bei Häuptelsalat (HW=0,01 mg/kg) aus Österreich, **Cypermethrin** (Insektizid) bei einer Probe Vogerlsalat aus Österreich (HW=2,00mg/kg, 285 % und **Flufenacet** (Herbizid) bei einer Probe Rucola aus Italien (HW=0,05mg/kg, 240 %).

Zu **PRP-Überschreitungen** führten 15 Pestizide, darunter am häufigsten die Fungizide Dithiocarbamate (6), Boscalid (5) und Dimethomorph (4) sowie die Insektizide Acetamiprid (4), Cypermethrin (3) und Spinosad (3). Zudem führten Propamocarb (2), Pyraclostrobin (2), Cyprodinil (1), Fluopyram (1) und Mandipropamid (1) sowie Deltamethrin (2), Lambda-Cyhalothrin (2), Metaflumizon (1) und Spirotetramat (1) zu PRP-Überschreitungen (Abb. 137).

Die am **häufigsten** nachgewiesenen Pestizide bei Salatarten waren die Fungizide Boscalid (37 %), Mandipropamid (19 %), Fludioxonil (19 %), Pyraclostrobin (16 %), Dithiocarbamate (17 %) und Azoxystrobin (10 %) sowie die Insektizide Spirotetramat (27 %), Acetamiprid (18 %), Chlorantraniliprol (16 %) und Spinosad (15 %) (Abb. 137).

In Abbildung 143 ist ersichtlich welche Wirkstoffe in den am häufigsten untersuchten Salatarten nachgewiesen wurden, in Tabelle 79 sind die Wirkstofffunde und PRP-Überschreitungen der letzten Jahre zu finden. Und in Abbildung 144 ist die **Entwicklung** der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe dargestellt.

### Zusätzlich untersuchte Wirkstoffe

Im Jahr 2021 wurden 8 Proben auf **Chlorat** untersucht (2 Eisberg, 3 Häuptel, 2 Grazer Krauthäuptel und 1 Chicorée). Perchlorat wurde in 1 italienischen Probe Häuptelsalat nachgewiesen. Chloratrückstände können vor allem von Einträgen aus Düngemitteln, Bewässerung und Waschwasser stammen.

1 Probe Chicorée wurde auf das Fungizid **Phosphonsäure/Fosetyl-Aluminium** untersucht und mit einem Rückstand von 18 mg/kg nachgewiesen.

Auf **Dithiocarbamate** wurden 2019 Proben untersucht. In 38 (17 %) Proben gab es einen DTC-Nachweis (2020: 26 % der Proben). Die PRP-Obergrenze wurde in 6 Proben überschritten: SGM ‚Pflücksalat‘ (Lollo bionda, Lollo rosse, Eichblatt), Endiviensalat, Frissée aus SGM ‚Blättertanz‘, Salatherzen, Endiviensalat, Vogerlsalat). Nicht auf **Dithiocarbamate** werden Rucolaproben und Mixproben mit Rucola untersucht, da diese wie andere Kreuzblütengewächse (Kohl, Brokkoli, etc.) aber auch Zwiebeln natürliche Inhaltsstoffe (Schwefelverbindungen) enthalten, die falsch-positive Dithiocarbamatbefunde liefern.

### EDC-Belastung

Von den 44 nachgewiesenen Wirkstoffen in Salaten sind 8 (18 %) **endokrin wirksame Pestizide** (2020: 18 %, 2019: 31 %), die in 30 % der Proben nachgewiesen wurden. Maximal wurden 4 verschiedene EDC-Wirkstoffe in 1 Probe Vogerlsalat gefunden (Tab. 75). In 21 % der Proben wurden **EDC10-Pestizide** gefunden (vgl. 2020: 27 %): Cypermethrin, Deltamethrin, Dithiocarbamate und Lambda-Cyhalothrin (Abb. 143, Tab. 79). Die am häufigsten (>30 % der Proben) mit EDC10-Pestiziden belasteten Salate waren Babyspinat, Endivien und Vogerlsalat gefunden.

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Die Ergebnisse zeigen auch 2021, dass Häuptelsalat und Spezialsalate in der Kategorie Grüner Salat sowie Rucola, Vogersalat und Babyleaf-Salate inkl. Babyspinat 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 witterungsbedingt und vor allem außerhalb der Saison (zwischen November und Februar) gegeben. Der Pestizidaufwand, v.a. der Fungizide, ist hier deutlich erhöht und in den Wintermonaten bauen sich diese langsamer ab. 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.

**Tabelle 75. Statistik Salatarten und Chicorée 2021**

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Salatarten</b>	<b>245</b>	-	-	3	1,2	28	11,4	39	15,9	323	1760	21066	12	4	2
<b>Babyleaf-Salate</b>	<b>31</b>	-	-	-	-	2	6,5	4	12,9	91	128	519	7	2	2
Babyleaf*	12	-	-	-	-	-	-	1	8,3	84	253	7	2	1	1
Baby-Spinat	19	-	-	-	-	4	21,1	3	15,8	151	519	7	2	2	2
<b>Grüner Salat</b>	<b>120</b>	-	-	-	-	17	14,2	20	16,7	112	252	1593	9	3	2
Eisberg	22	-	-	-	-	1	4,5	1	4,5	12	18	64	5	1	1
Grazer Krauthäuptel	5	-	-	-	-	-	-	-	-	8	16	36	2	1	1
Häuptel	32	-	-	1	3,1	4	12,5	4	12,5	90	176	610	8	1	1
Herzen	9	-	-	-	-	1	11,1	1	11,1	100	159	516	6	1	1
Römer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Spezial	51	-	-	-	-	7	13,7	13	25,5	183	341	1593	9	3	2
<b>Kraussalat</b>	<b>48</b>	-	-	-	-	4	8,3	4	8,3	346	1659	11022	12	3	2
Chicoree	5	-	-	-	-	1	20,0	2	40,0	14	22	53	2	0	0
Endivien	21	-	-	-	-	2	9,5	2	9,5	738	2483	11022	6	3	2
Frissee	11	-	-	-	-	1	9,1	2	18,2	89	191	651	12	2	2
Radicchio	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	9	2	0	0
Zuckerhut	3	-	-	-	-	-	-	-	-	20	30	55	5	1	1
<b>Rucola</b>	<b>26</b>	-	-	1	3,8	5	19,2	8	30,8	210	319	1050	8	1	1
<b>Vogersalat</b>	<b>20</b>	-	-	1	5,0	5	25,0	5	25,0	2046	5376	21066	9	4	2

\* junge Blätter und Blattstiele aller Pflanzen (häufig Mangold, Spinat, rote Rübenblätter); Spezialsalat: Lollo Bionda, L..Rosso und Eichblattsalat

**Tabelle 76.** Statistik Salatarten und Chicorée nach Herkunft 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Salatarten</b>	<b>245</b>	-	-	3	1,2	28	11,4	39	15,9	323	1760	21066	12	4	2
<b>Babyleaf-Salate</b>															
Italien	15	-	-	-	-	2	13,3	2	13,3	95	164	519	7	2	2
Österreich	8	-	-	-	-	-	-	-	-	43	66	199	4	1	1
Unbekannt	8	-	-	-	-	-	-	2	25,0	132	85	257	7	2	2
<b>Grüner Salat</b>															
Italien	32	-	-	-	-	5	15,6	7	21,9	145	208	801	9	2	1
Österreich	55	-	-	1	1,8	1	1,8	1	1,8	16	75	548	4	1	1
Österreich/Italien	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	437	610	868	6	2	1
Spanien	30	-	-	-	-	5	16,7	9	30,0	231	387	1593	9	3	2
Unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-	58	7	1	1
<b>Kraussalat</b>															
Italien	31	-	-	-	-	3	9,7	3	9,7	500	2057	11022	5	1	1
Österreich	12	-	-	-	-	-	-	-	-	32	49	147	6	3	2
Spanien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2	9	2	0	0
Unbekannt	2	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0	365	404	651	12	2	2
<b>Rucola</b>															
Italien	19	-	-	1	5,3	3	15,8	6	31,6	218	343	1050	7	1	1
Österreich	4	-	-	-	-	-	-	-	-	19	37	75	4	1	1
Unbekannt	3	-	-	-	-	2	66,7	2	66,7	410	278	724	8	1	0
<b>Vogelsalat</b>															
Frankreich	3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	561	882	1577	9	2	1
Italien	8	-	-	-	-	-	-	-	-	43	50	152	5	2	1
Österreich	8	-	-	1	12,5	4	50,0	4	50,0	4856	7943	21066	7	4	2
Unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	49	3	0	0

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

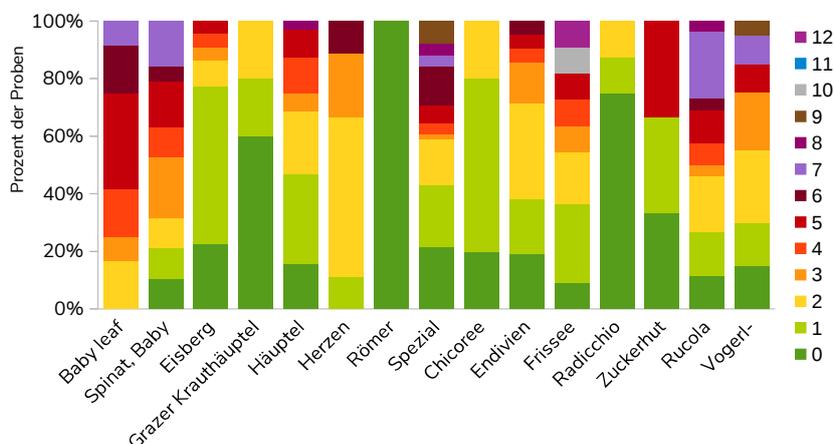
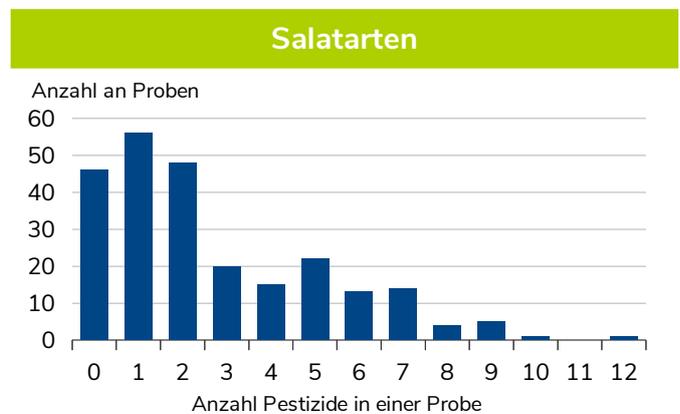
**Tabelle 77.** Wirkstoffanzahl Salatarten und Chicorée 2021

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

WIRKSTOFF ANZAHL	Salatarten und Chicorée		Grüner Salat		Kraussalat		Rucola		Vogersalat		Baby-leaf	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	46	18,8	25	20,8	13	27,1	3	11,5	3	15,0	2	6,5
1	56	22,9	35	29,2	12	25,0	4	15,4	3	15,0	2	6,5
2	48	19,6	23	19,2	11	22,9	5	19,2	5	25,0	4	12,9
3	20	8,2	6	5,0	4	8,3	1	3,8	4	20,0	5	16,1
4	15	6,1	7	5,8	2	4,2	2	7,7	-	-	4	12,9
5	22	9,0	7	5,8	3	6,3	3	11,5	2	10,0	7	22,6
6	13	5,3	8	6,7	1	2,1	1	3,8	-	-	3	9,7
7	14	5,7	2	1,7	-	-	6	23,1	2	10,0	4	12,9
8	4	1,6	3	2,5	-	-	1	3,8	-	-	-	-
9	5	2,0	4	3,3	-	-	-	-	1	5,0	-	-
10	1	0,4	-	-	1	2,1	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	0,4	-	-	1	2,1	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>245</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

b) Grüner Salat, Produkte 2021

WIRKSTOFF ANZAHL	Häuptelsalat		Eisberg		Spezialsalat	
	n	%	n	%	n	%
0	5	15,6	5	22,7	11	21,6
1	10	31,3	12	54,5	11	21,6
2	7	21,9	2	9,1	8	15,7
3	2	6,3	1	4,5	1	2,0
4	4	12,5	1	4,5	2	3,9
5	3	9,4	1	4,5	3	5,9
6	-	-	-	0,0	7	13,7
7	-	-	-	-	2	3,9
8	1	3,1	-	0,0	2	3,9
9	-	-	-	-	4	7,8
<b>Gesamt</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>



**Abbildung 128.** Wirkstoffanzahl Salatarten gesamt und nach Produkten 2021

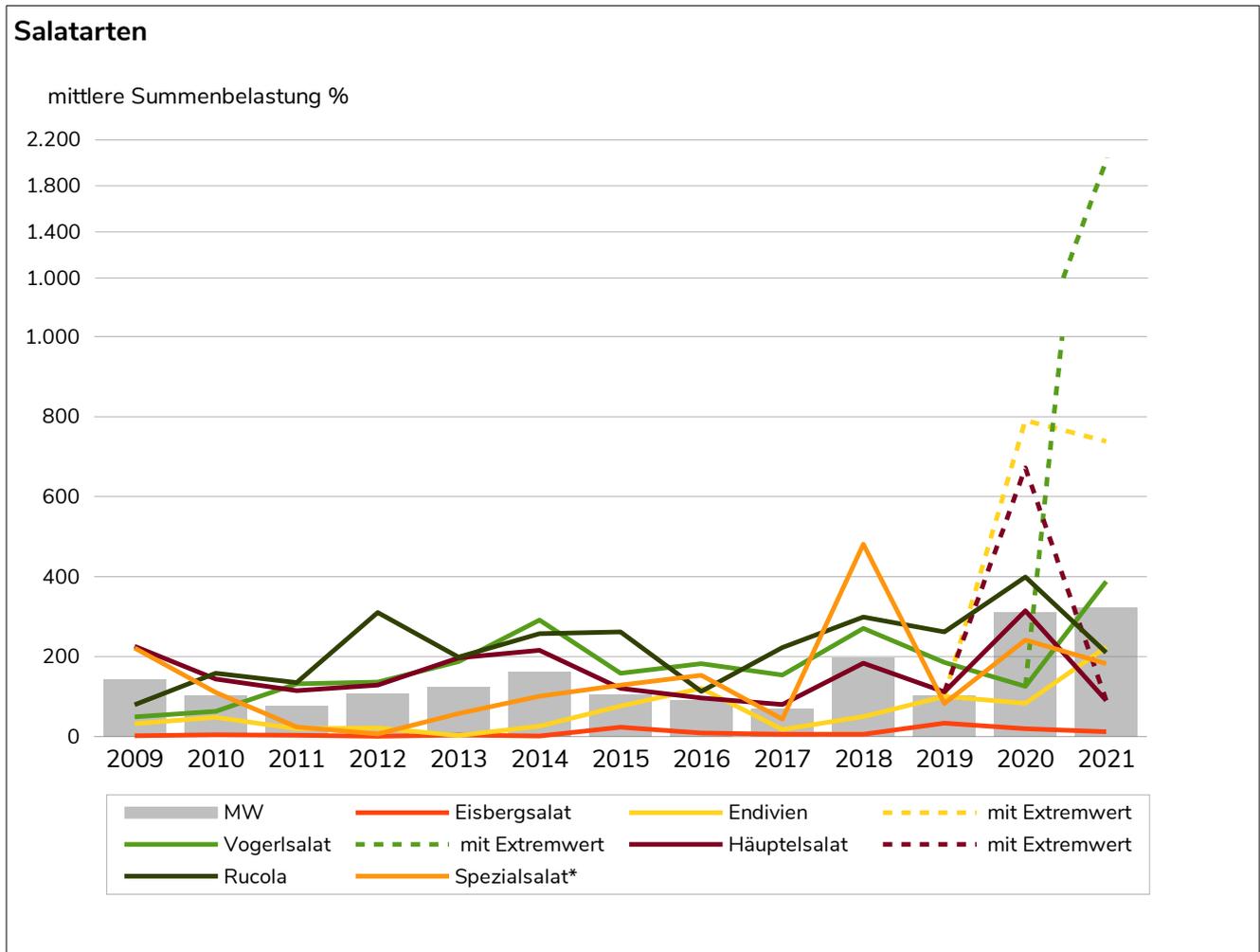
**Tabelle 78.** Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2021

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW±Stabw	max
<b>Salatarten</b>											
2009	130	1	0,8%	1	0,8%	16	12,3%	21	16,2%	143 ± 378	3061
2010	124	0		1	0,8%	11	8,9%	22	17,7%	103 ± 191	1043
2011	144	0		1	0,7%	7	4,9%	10	6,9%	77 ± 258	2321
2012	132	0		1	0,8%	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	0		1	0,5%	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
2019	256	0		3	1,2%	27	10,5%	41	16,0%	103 ± 232	1735
2020	247	0		4	1,6%	36	14,6%	49	19,8%	311 + 1435	14946
2021	245	0		3	1,2%	28	11,4%	39	15,9%	323 + 1760	21066
<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	0		1	1,0%	4	4,2%	5	5,2%	70 ± 259	2321
2012	90	0		1	1,1%	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	0		1	0,9%	5	4,4%	7	6,2%	43 ± 114	769
2018	104	2	1,9%	1	1,0%	13	12,5%	15	14,4%	217 ± 878	8053
2019	122	0		2	1,6%	6	4,9%	13	10,7%	69 ± 176	1346
2020	114	0		0		17	14,9%	20	17,5%	335 + 1544	13553
2021	120	0		1	0,8%	12	10,0%	18	15,0%	112 + 252	1593
<b>Haupttelsalat</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	0		1	1,9%	4	7,5%	5	9,4%	115 ± 340	2321
2012	53	0		1	1,9%	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	0		1	2,6%	4	10,5%	5	13,2%	80 ± 174	769
2018	39	0		0		4	10,3%	5	12,8%	184 ± 533	2750
2019	34	0		1	2,9%	2	5,9%	6	17,6%	112 ± 261	1346
2020	37	0		0		3	8,1%	5	13,5%	672 + 2620	13553
2021	32	0		1	3,1%	4	12,5%	4	12,5%	90 + 176	610
<b>Eisbergsalat</b>											
2009	6	0		0		0		0		2 + 3	9
2010	9	0		0		0		0		5 + 5	13
2011	13	0		0		0		0		3 + 8	27
2012	18	0		0		0		0		1 + 3	10
2013	19	0		0		0		0		4 + 8	33
2014	13	0		0		0		0		2 + 2	8
2015	23	0		0		0		1	4,3%	24 + 47	214
2016	17	0		0		0		0		9 + 13	37
2017	26	0		0		0		0		6 + 8	35
2018	18	0		0		0		0		6 + 10	41
2019	27	1	3,7%	0		1	3,7%	2	7,4%	34 + 98	444
2020	24	0		0		1	4,2%	1	4,2%	20 + 51	243
2021	22	0		0		0		0		12 + 18	64

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Fortsetzung Tabelle 78. Überschreitungen und SB Salatarten 2009 bis 2021

Jahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW±Stabw	max
<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
2019	39	0		0		3	7,7%	3	7,7%	51 ± 154	850
2020	41	0		1	2,4%	0	3,0%	0	4,0%	433 + 2329	14946
2021	48	0		0		4	103,0%	4	104,0%	346 + 1659	11022
<b>Rucola</b>											
2009	19	0		0		2	10,5%	3	15,8%	80 ± 119	443
2010	20	0		1	5,0%	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	0		1	7,1%	2	14,3%	4	28,6%	113 ± 137	472
2017	21	0		0		4	19,0%	5	23,8%	223 ± 450	2058
2018	24	0		1	4,2%	7	29,2%	8	33,3%	299 ± 584	2893
2019	29	0		0		7	24,1%	10	34,5%	262 ± 399	1735
2020	33	0		2	6,1%	10	30,3%	11	33,3%	399 + 688	3246
2021	26	0		1	3,8%	5	19,2%	8	30,8%	210 + 319	1050
<b>Vogersalat</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
2019	21	0		0		6	28,6%	6	28,6%	185 ± 353	1598
2020	20	0		0		2	10,0%	5	25,0%	126 + 119	499
2021	20	0		1	5,0%	5	25,0%	5	25,0%	2046 + 5376	21066
<b>Babyleaf-Salate</b>											
2009	-										
2010	-										
2011	-										
2012	-										
2013	-										
2014	-										
2015	3	1	33,3%	1	33,3%	4	133,3%	4	133,3%	13 + 17	38
2016	8	0		0		4	50,0%	5	62,5%	80 + 106	341
2017	13	0		1	7,7%	4	30,8%	5	38,5%	53 + 74	262
2018	15	0		0		4	26,7%	5	33,3%	127 + 243	841
2019	39	0		1	2,6%	2	5,1%	6	15,4%	114 + 130	527
2020	34	0		0		3	8,8%	5	14,7%	150 + 223	1004
2021	31	0		0		2	6,5%	4	12,9%	91 + 128	519



**Abbildung 129.** Summenbelastung Salatarten und Chicorée 2009 bis 2021

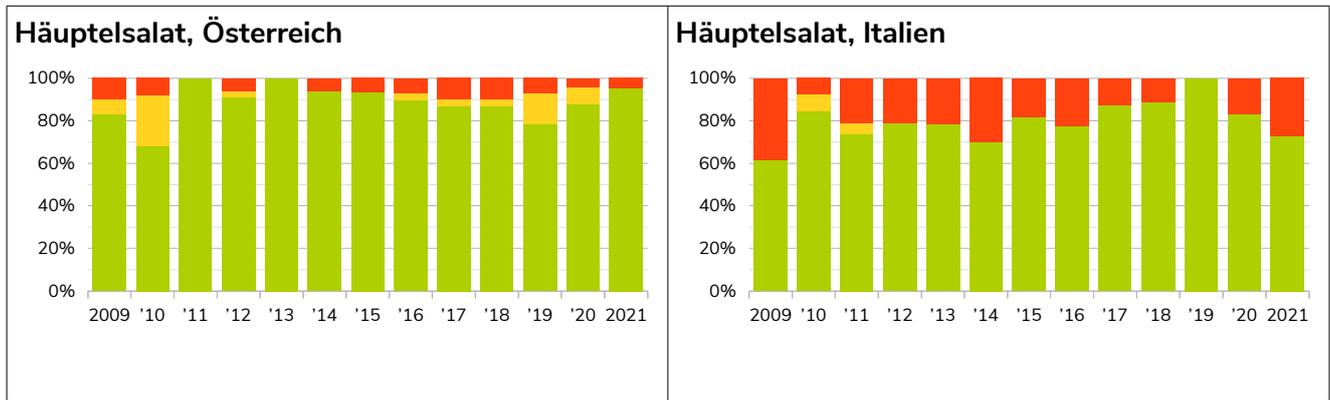
Extremwerte 2020: Endiviensalat: 14.946 %, Hauptelsalat: 13.553 % (aufgrund von DTC Ruckstanden; 2021: Endiviensalat: 11.022 %, Vogerlsalat: 12.877 %, 21.066 % aufgrund von DTC und Cypermethrin Ruckstanden)

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 130.** SB-Überschreitungen (%) Salatarten und Chicorée 2009 bis 2021

(grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP- Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü; Skalierung beginnt bei 50 %)



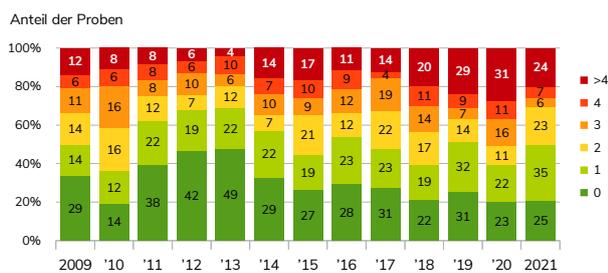
**Abbildung 131.** SB-Überschreitungen (%) Hauptelsalat nach Herkunft 2009 bis 2021  
 (grün: keine Überschreitungen, gelb: Summenbelastungsüberschreitung ohne PRP- Überschreitungen, rot: Summenbelastungsüberschreitung durch PRP-Überschreitungen, gelb + rot: SB-Ü; Skalierung beginnt bei 50 %)

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

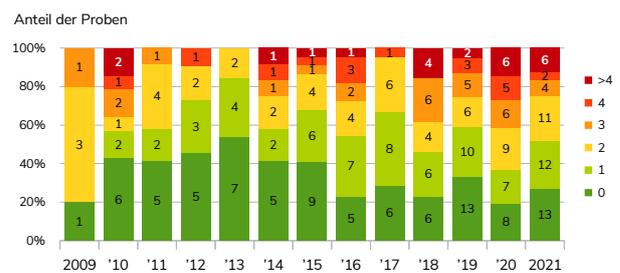
### Salatarten



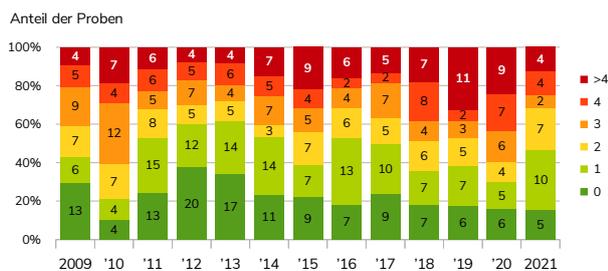
### Grüner Salat



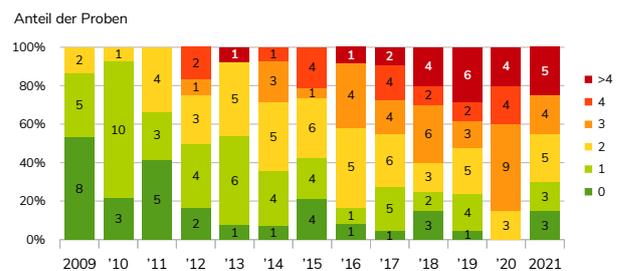
### Kraussalat



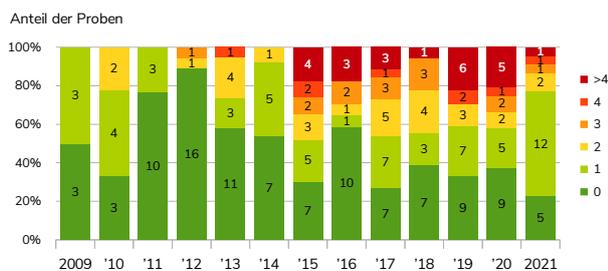
### Häuptelsalat



### Vogersalat



### Eisbergsalat



### Rucola

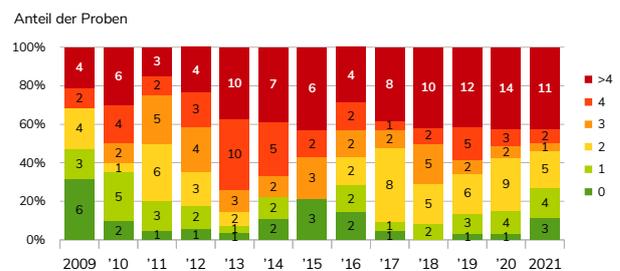


Abbildung 132. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Salat und Chicorée 2009 bis 2021

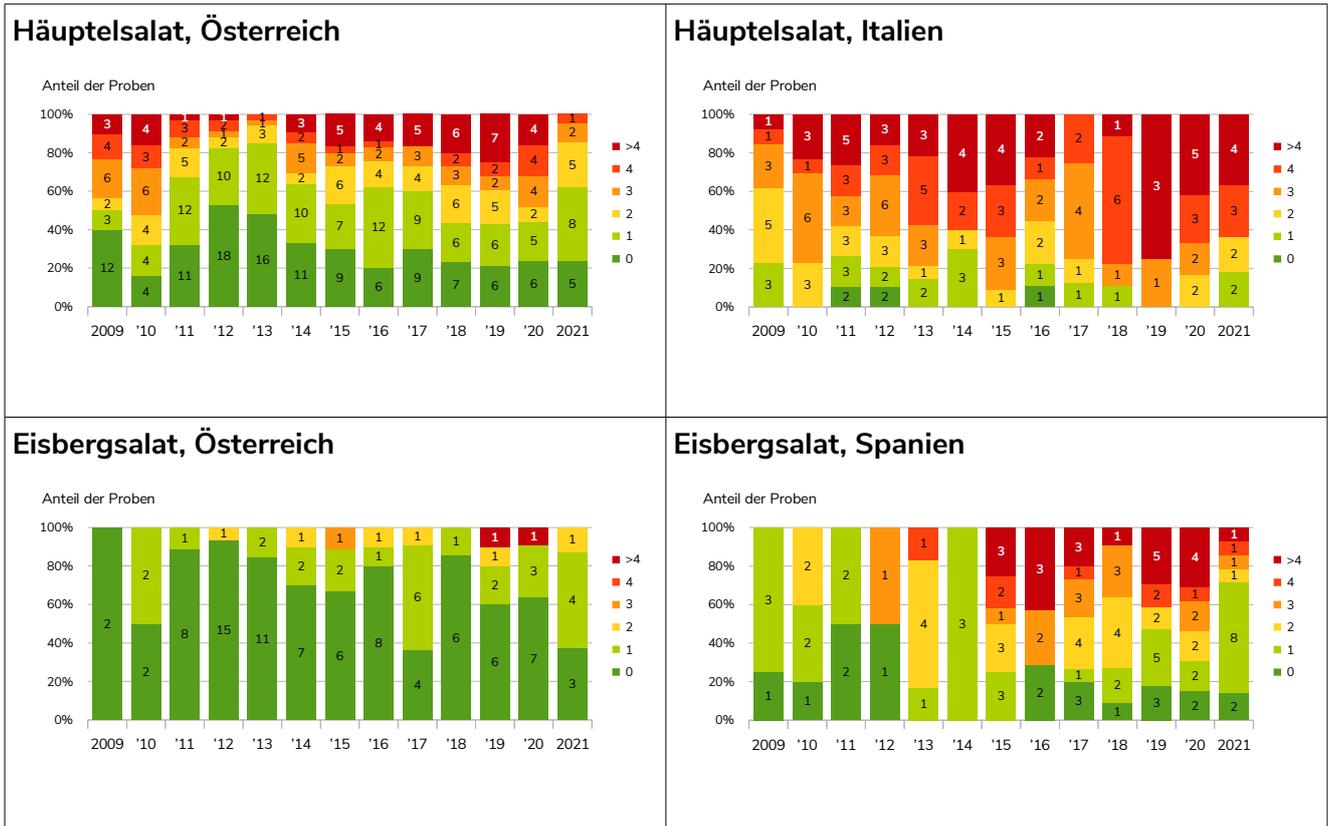
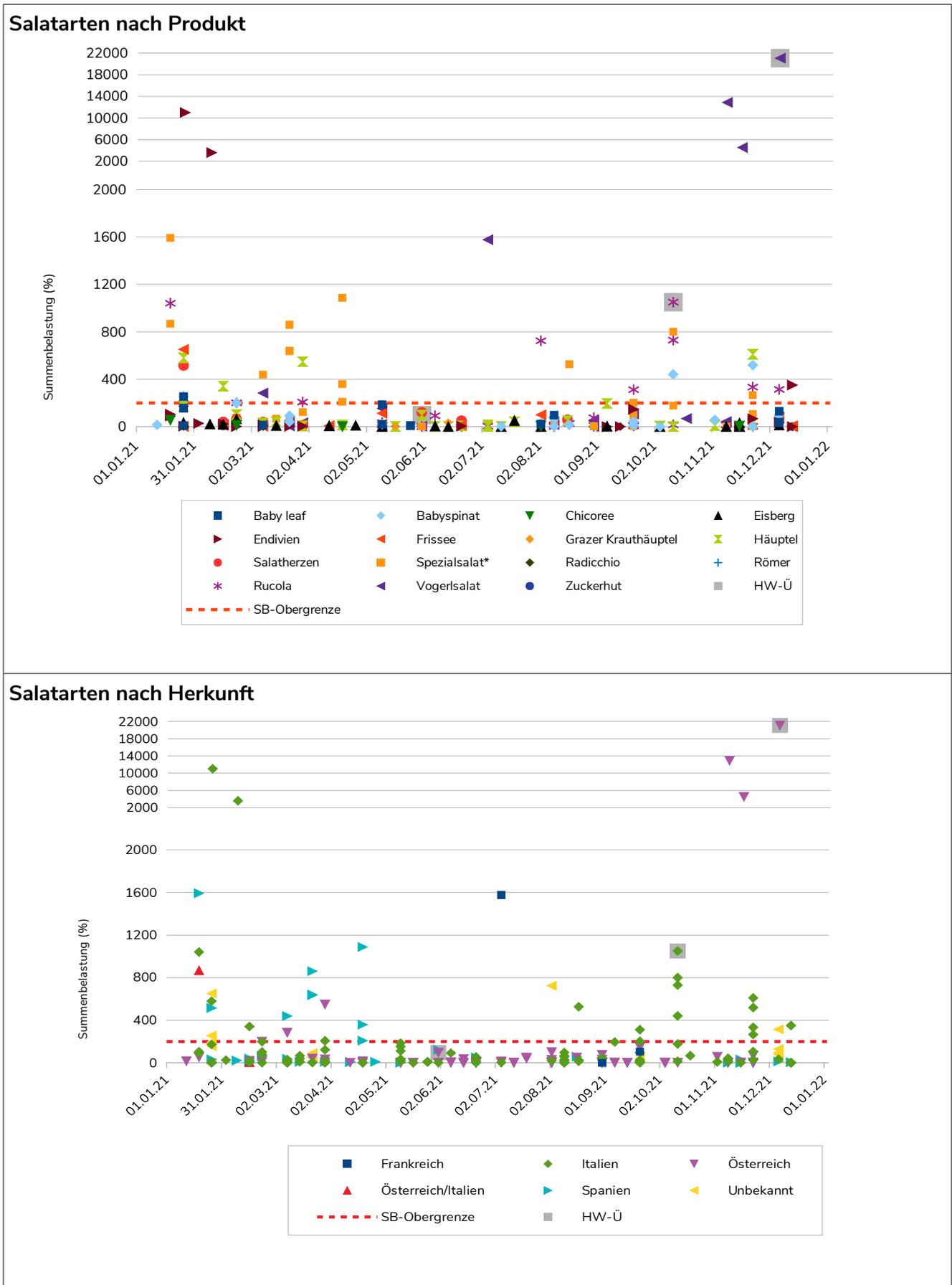


Abbildung 133. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) Hauptelsalat und Eisbergsalat nach Herkunft 2009 bis 2021

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 134.** Jahresverlauf Salatarten 2021 nach Art und Herkunft  
Spezialsalat: Lollo Bionda, Lollo Rosso, Eichblattsalat

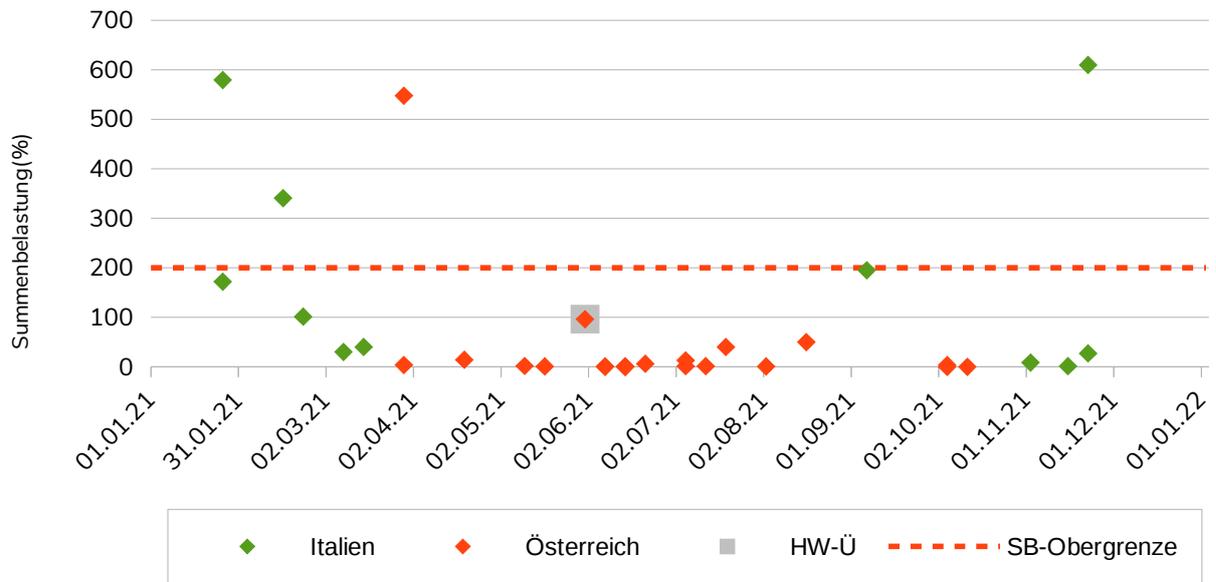


Abbildung 135. HAUPTSALAT Österreich und Italien. Jahresverlauf 2021.

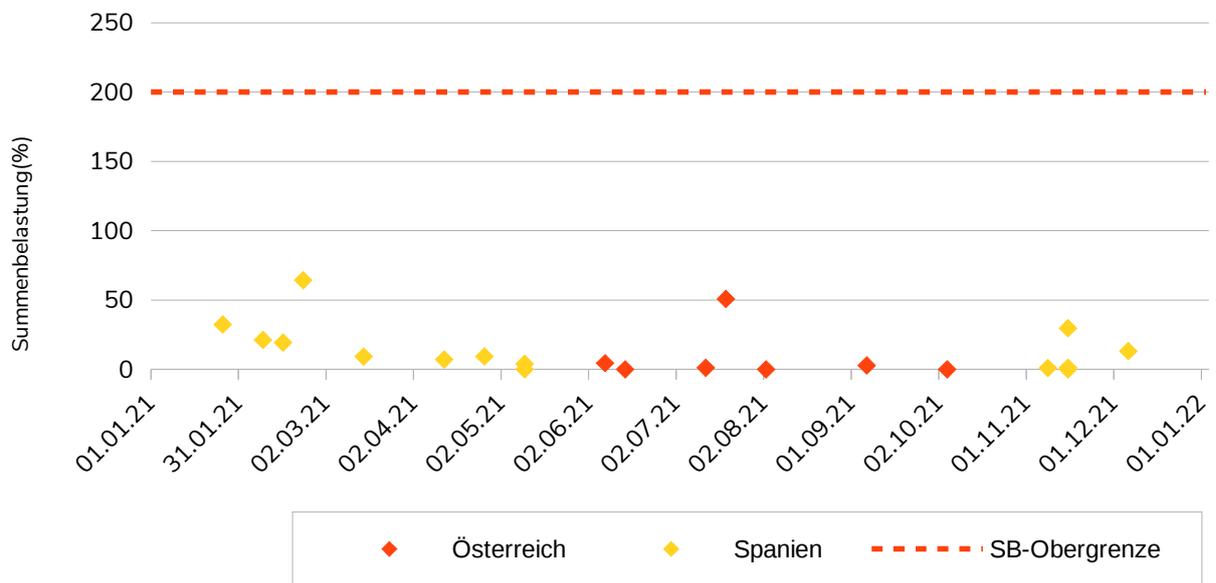


Abbildung 136. EISBERGSALAT Österreich und Spanien. Jahresverlauf 2021.

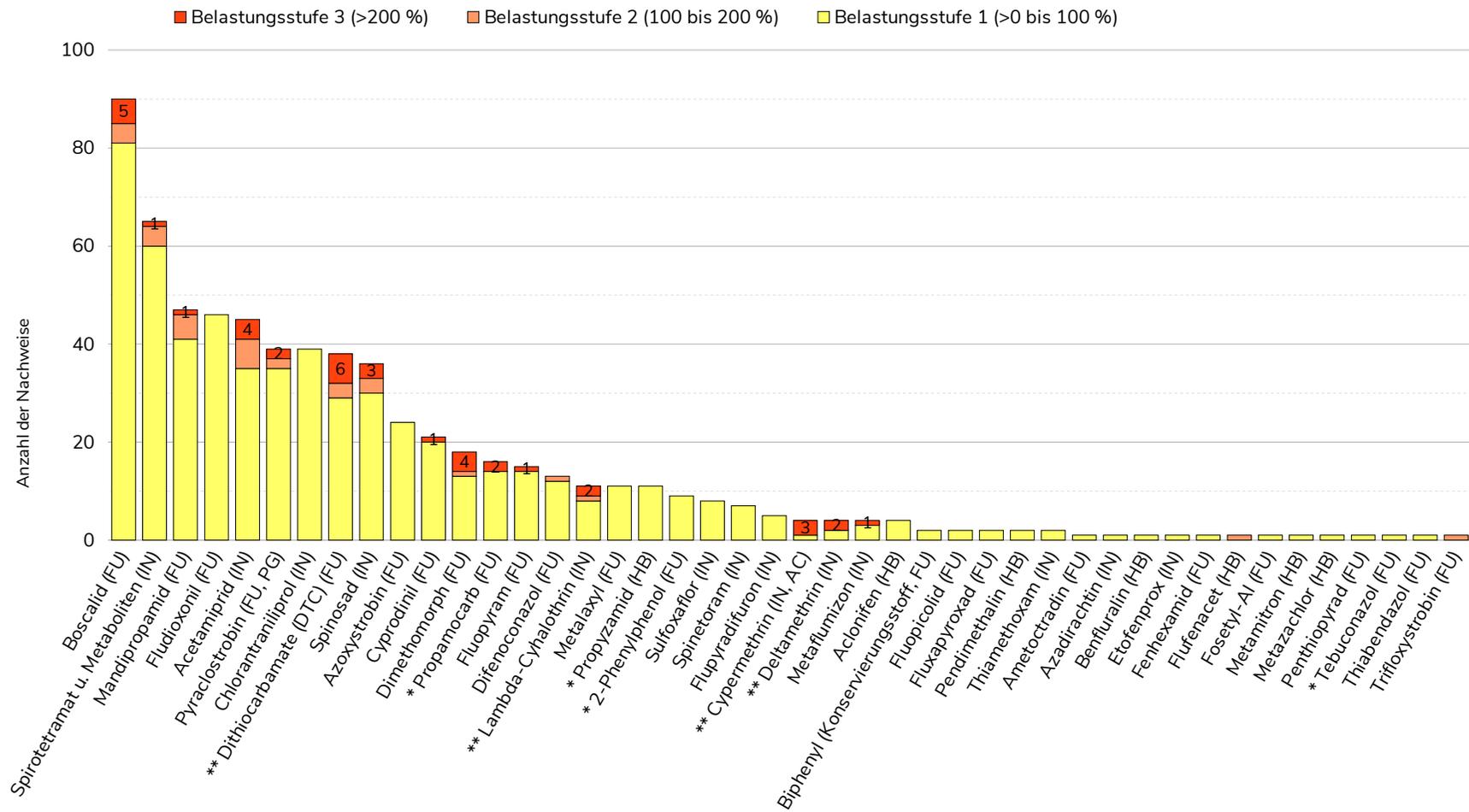
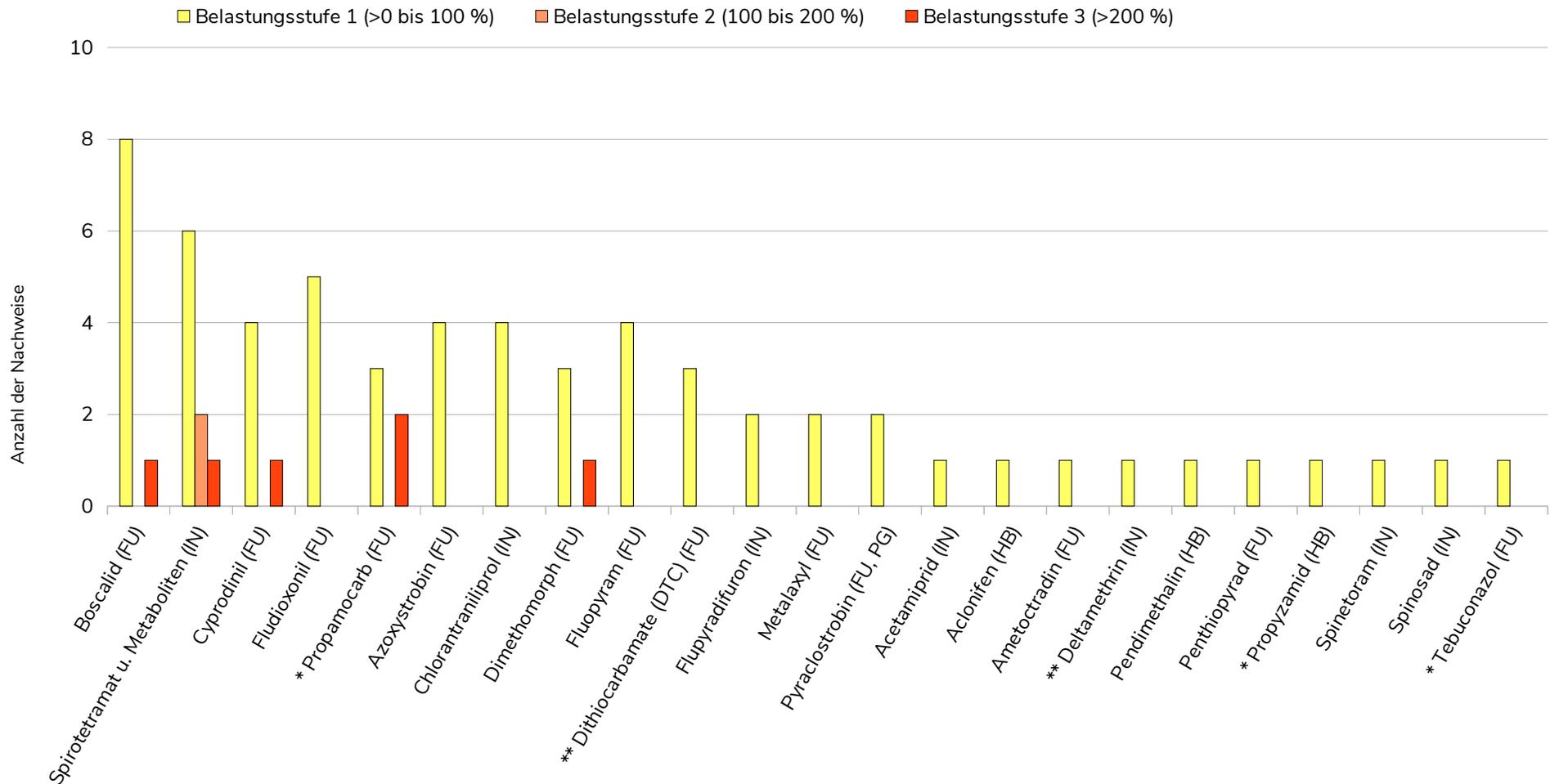


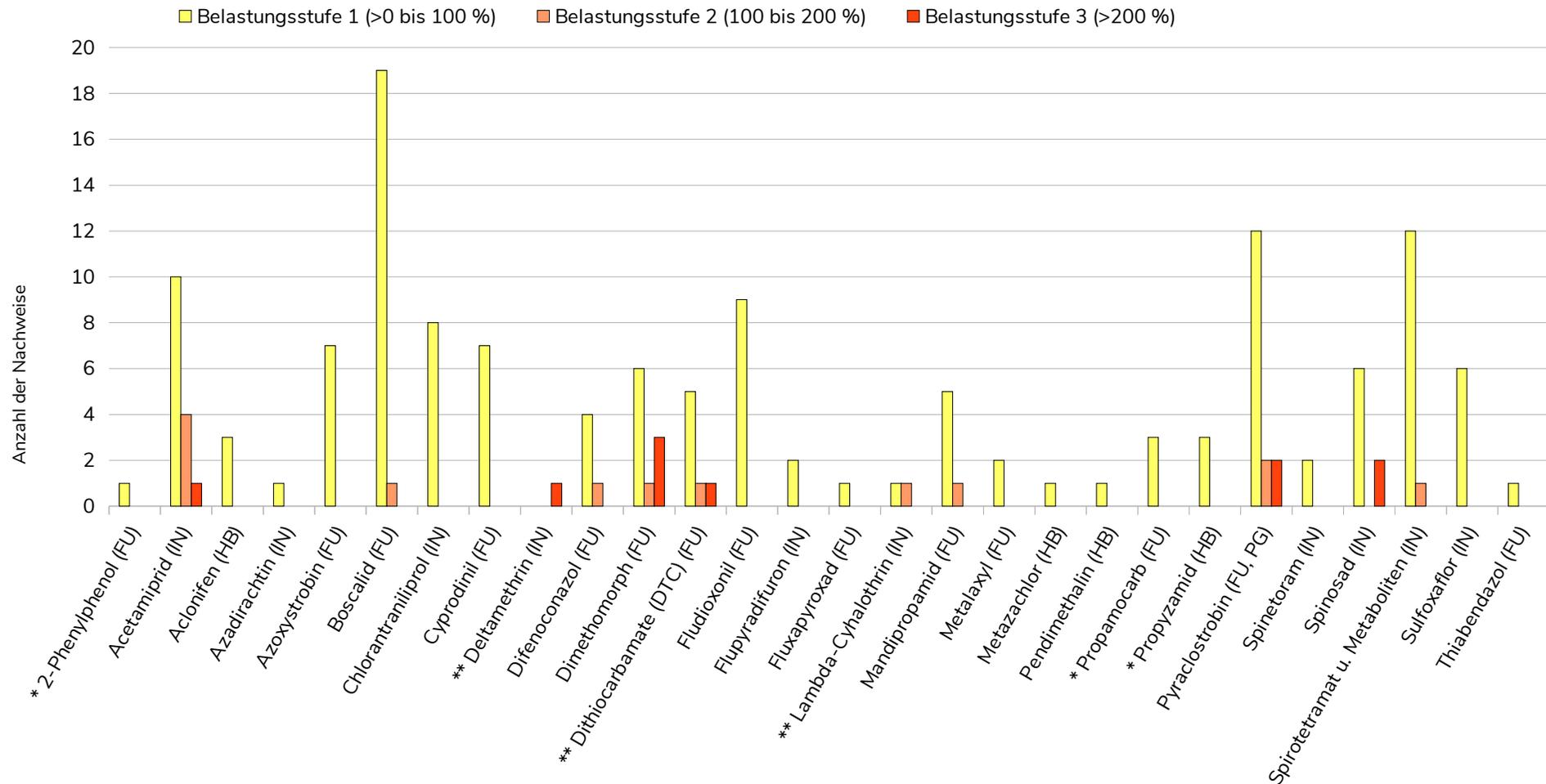
Abbildung 137. Wirkstoffprofil Salatarten 2021

(Nachweise in 199 von 245 Proben, 46 Proben ohne Nachweise; 44 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10 Pestizid)



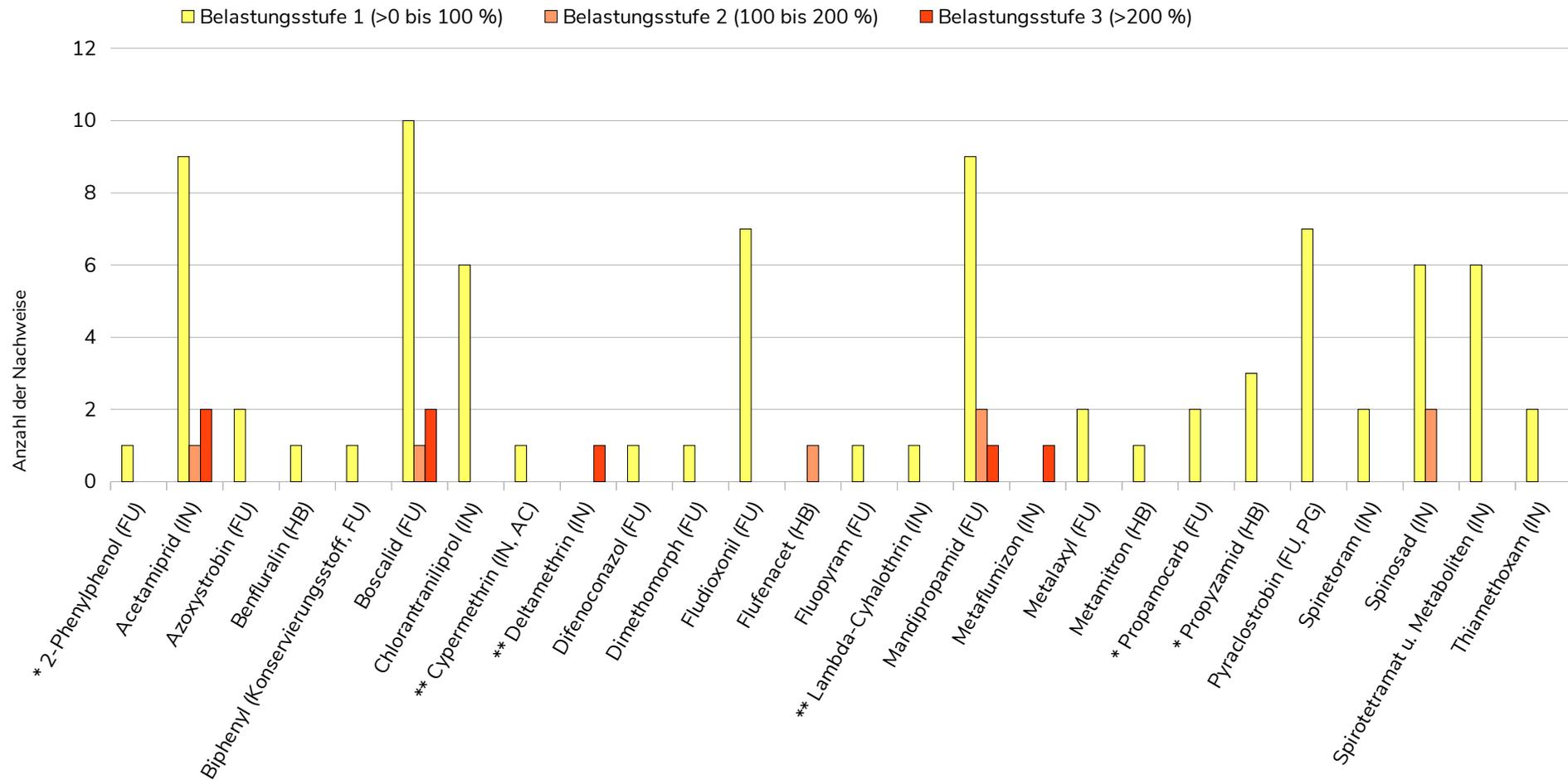
**Abbildung 138.** Wirkstoffprofil Hauptensalat 2021

(Nachweise in 26 von 31 Proben, 5 Proben ohne Nachweise; 23 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)



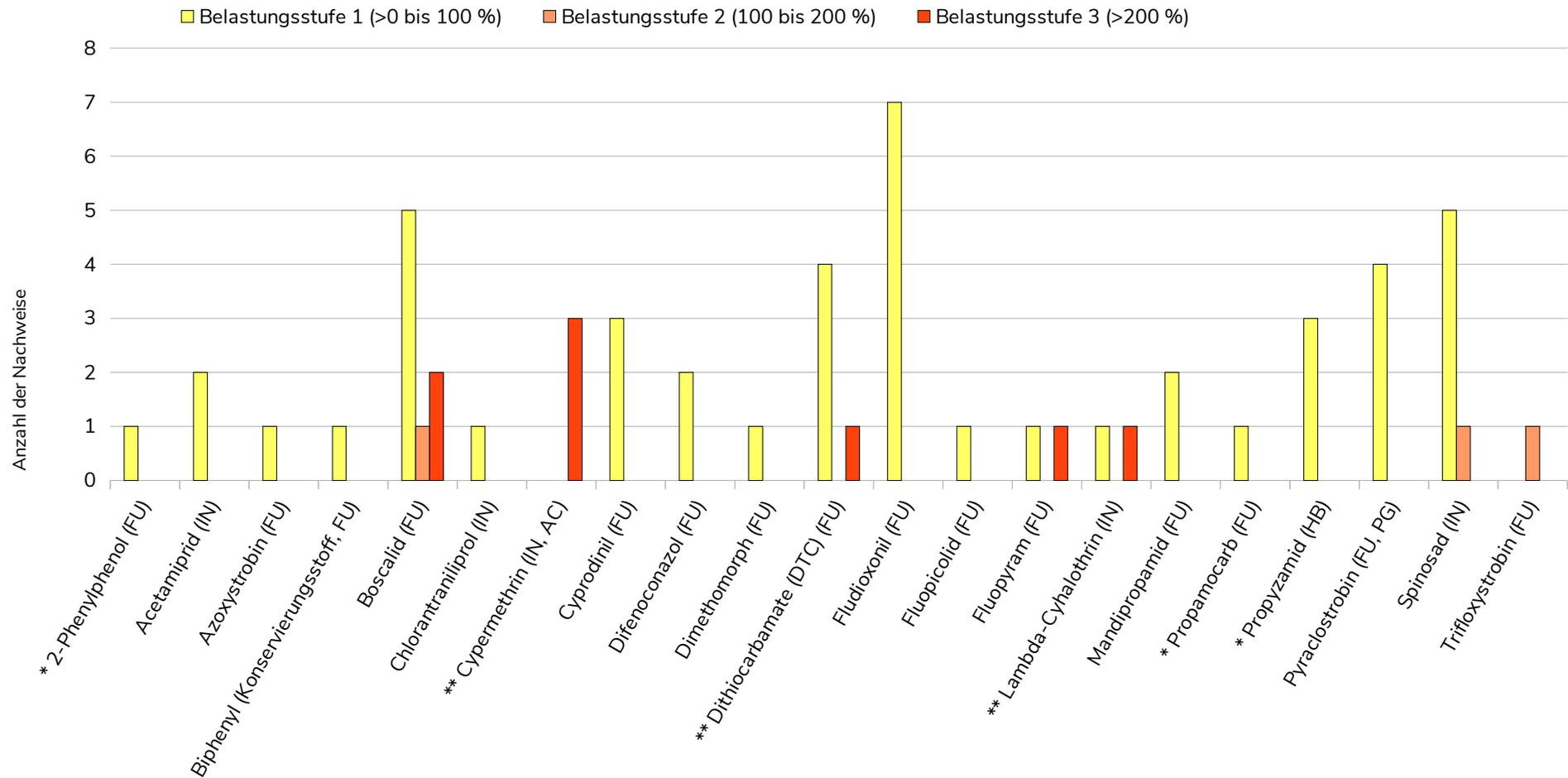
**Abbildung 139.** Wirkstoffprofil Spezialesalat 2021

(Nachweise in 40 von 51 Proben, 11 Proben ohne Nachweise; 28 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)



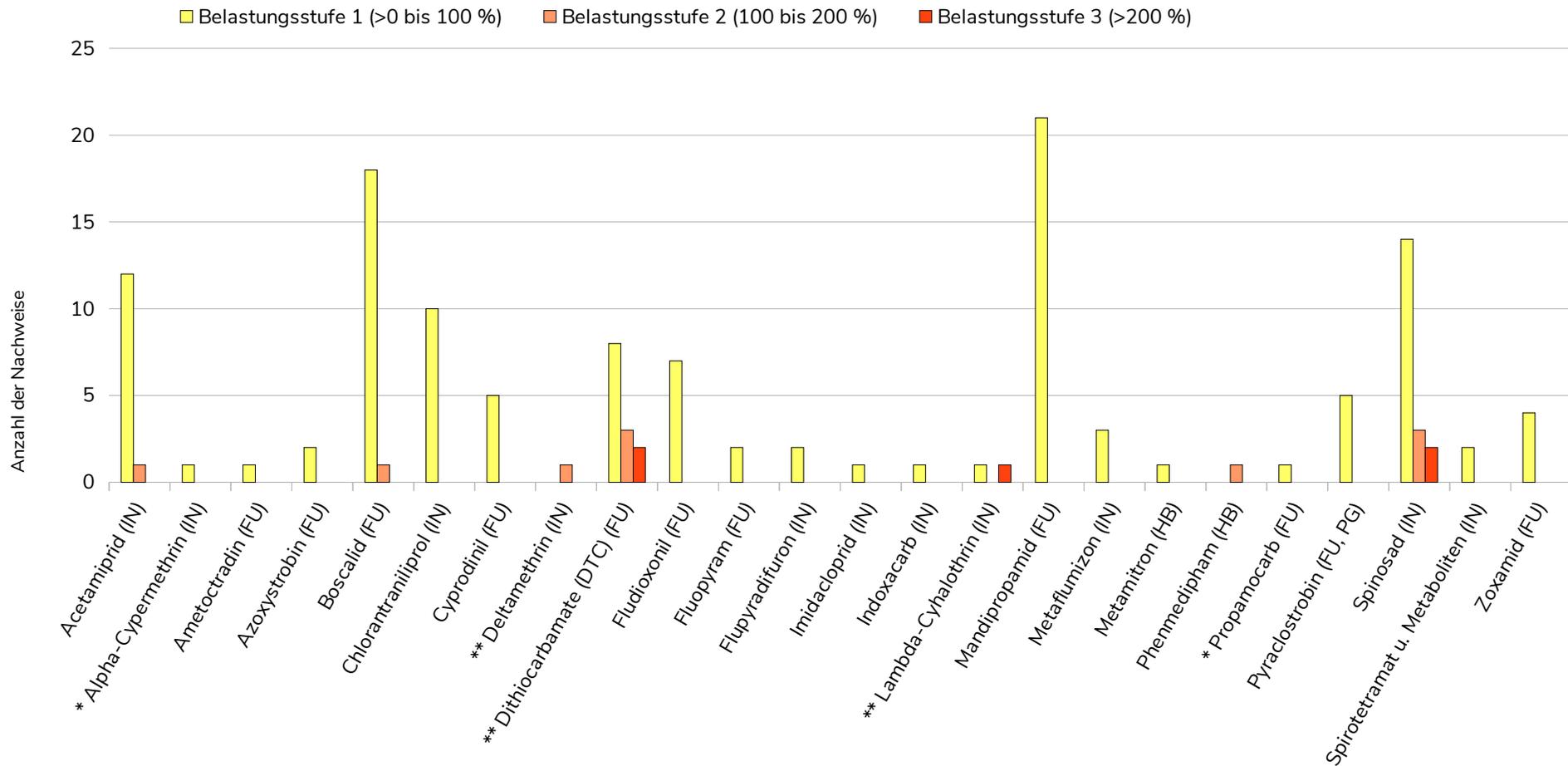
**Abbildung 140.** Wirkstoffprofil Rucola 2021

(Nachweise in 23 von 26 Proben, 3 Proben ohne Nachweise; 26 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)



**Abbildung 141.** Wirkstoffprofil Vogelersalat 2021

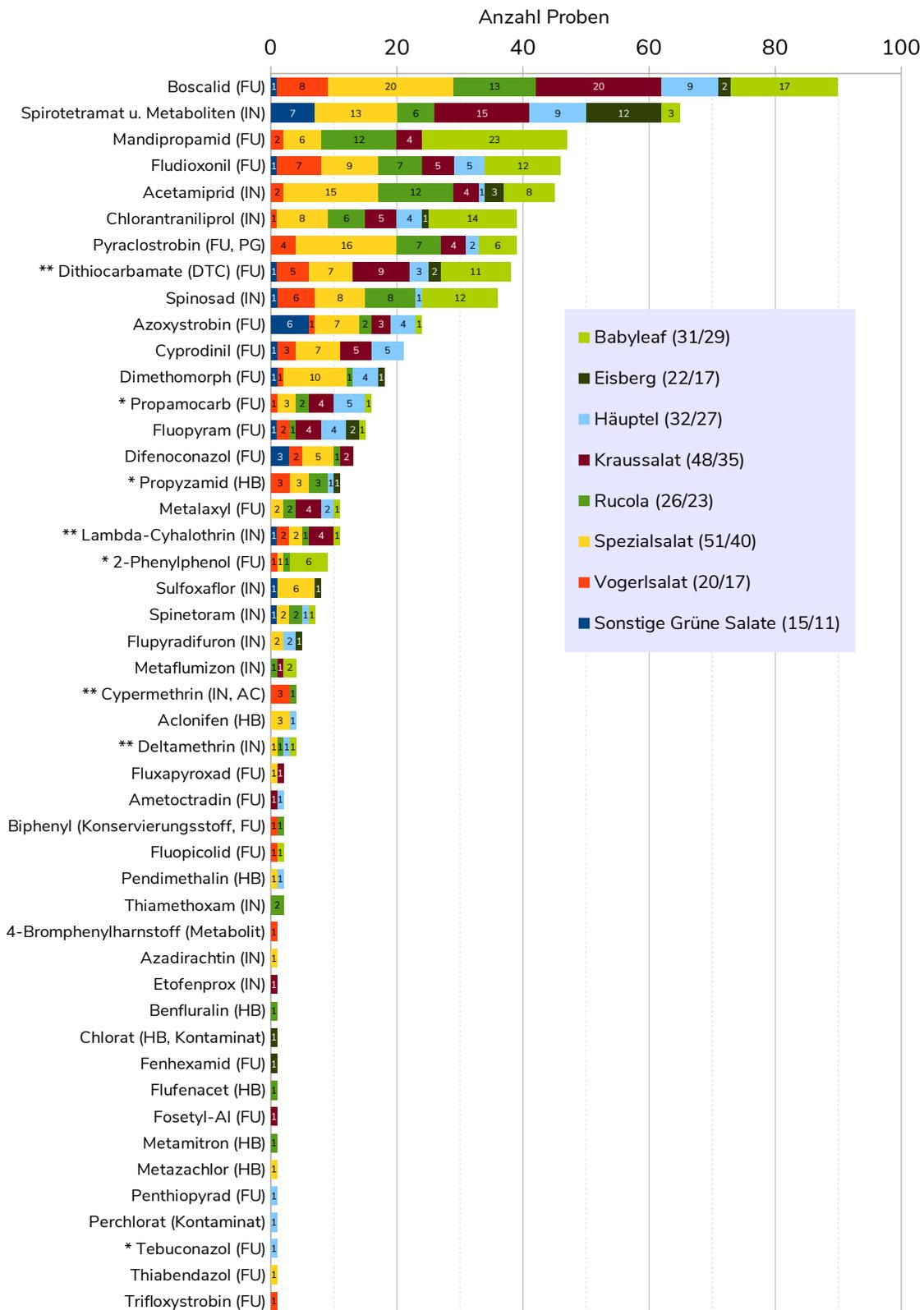
(Nachweise in 17 von 20 Proben, 3 Proben ohne Nachweise; 21 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)



**Abbildung 142.** Wirkstoffprofil Babyleaf-Salate 2021

(Nachweise in 29 von 31 Proben, 2 Proben ohne Nachweise; 19 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*..EDC10 Pestizid)

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 143.** Wirkstoffprofil Salatarten und Chicorée nach Produkt 2021

(Nachweise in 199 von 245 Proben, 46 Proben ohne Nachweise; Wirkstoff mit \* sind endokrin wirksam, \*\*...EDC10 Pestizide; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator. In Klammer: Probenanzahl und Proben mit Nachweisen)

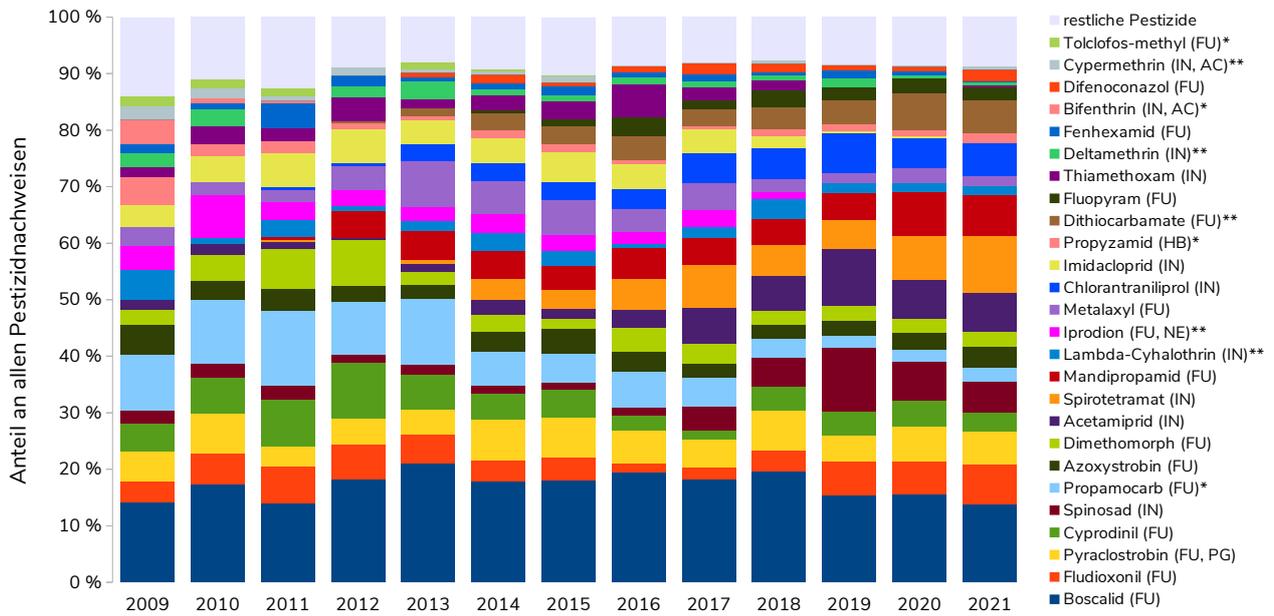
Tabelle 79. Wirkstoffnachweise und PRP-Überschreitungen Salatarten und Chicoreé 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	130	124	144	132	157	135	162	157	196	192	256	247	245	2277	
<NWGR	46	29	53	50	58	37	45	41	45	37	48	35	46	570	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>															
Boscalid (FU)	40 (4)	46 (4)	32 (2)	39 (2)	58 (5)	115 (19)	62 (10)	62 (2)	78 (2)	109 (13)	109 (5)	122 (9)	90 (5)	962 (82)	
Dithiocarbamate (FU)				1	4 (1)	19 (5)	11 (3)	14 (4)	13 (1)	22 (6)	30 (4)	52 (12)	38 (6)	204 (42)	EDC10
Spinosad (IN)	6 (1)	6	6	3	5	9	4	5 (1)	18	29 (1)	79 (10)	54 (7)	36 (3)	260 (23)	
Cyprodinil (FU)	14	17 (2)	19 (1)	21 (2)	17 (4)	30 (2)	17 (1)	8	7	23 (2)	30	36 (6)	21 (1)	260 (21)	
Lambda-Cyhalothrin (IN)	15 (1)	3	7	2	5 (1)	21 (2)	9 (2)	2	8 (2)	20 (7)	13 (1)	11 (2)	11 (2)	127 (20)	EDC10
Propamocarb (FU)	28 (4)	30	30	20 (2)	32 (2)	39 (1)	18	20	21 (2)	18 (2)	16 (1)	16 (1)	16 (2)	304 (17)	EDC
Iprodion (FU, NE)	12 (2)	20 (1)	7 (3)	6 (2)	7 (2)	21 (2)	10	7 (2)	13 (2)	6				109 (16)	EDC10
Mandipropamid (FU)			1	10 (2)	14 (4)	32 (2)	14 (2)	18 (2)	21	26	34	62 (2)	47 (1)	279 (15)	
Acetamiprid (IN)	5	5	3	1	4	17	6	10 (1)	27 (1)	34 (1)	70 (4)	54 (2)	45 (4)	281 (13)	
Indoxacarb (IN)	6 (3)	2 (1)	2 (1)	1 (1)		4 (1)	1	3	7 (2)	8 (2)	6 (1)	6 (1)		46 (13)	
Dimethomorph (FU)	7 (1)	12 (1)	16	17	6	19 (2)	6 (1)	14 (1)	15 (1)	14 (1)	20	18	18 (4)	182 (12)	
Pyraclostrobin (FU, PG)	15 (1)	19 (1)	8 (1)	10	12 (1)	46 (1)	24	19	21 (1)	40 (2)	33 (1)	48	39 (2)	334 (11)	
Deltamethrin (IN)	7	8		4	9 (2)	7	4	4	5 (1)	5	10 (2)	5	4 (2)	72 (7)	EDC10
Emamectin benzoate (IN)			3	1	2 (1)	4 (2)	1 (1)		2 (1)	4	7	5 (1)		29 (6)	
Cypermethrin (IN, AC)	7	5	2	3	2	4	4	1	1	3 (1)	1	2	4 (3)	39 (4)	EDC10
Cyfluthrin (IN, AC)	4 (3)		2 (1)											6 (4)	
Metaflumizon (IN)						1		1	1	1	3 (1)	6 (1)	4 (1)	17 (3)	
Spirotetramat (IN)			1		2	24 (1)	12	17	32	30	36	61	65 (1)	280 (2)	
Difenoconazol (FU)					2	10	2	3 (1)	8	8	6 (1)	6	13	58 (2)	
Tau-Fluvalinat (IN)											2 (1)	4 (1)		6 (2)	
Fonicamid (IN)						1 (1)	1 (1)				3			5 (2)	

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Dicloran (FU)	3		1 (1)	1 (1)										5 (2)	
Dimethoat (IN, AC)	1 (1)	1 (1)	1											3 (2)	EDC10
Azoxystrobin (FU)	15	9	9	6	7	23	15	11	11	14 (1)	18	25	24	187 (1)	
Fluopyram (FU)						4	4	11	7	16	16	20	15 (1)	93 (1)	
Fenhexamid (FU)	4	3	10	4	2	6	5	3	5	3	11 (1)	5	1	62 (1)	
Imidacloprid (IN)	11	12	14	13	12 (1)	29	18	14	18	11	3	2		157 (1)	
Thiacloprid (IN)	1					4	3		3	4	1	3 (1)		19 (1)	EDC10
Etofenprox (IN)	1	1	2	1	2	1 (1)			1		1	1	1	12 (1)	
Thiamethoxam (IN)	5	8	5	9 (1)	4	17	11	18	9	10	1		2	99 (1)	
Pirimicarb (IN)	3	1			1	1	1			1 (1)	1	1		10 (1)	EDC
Pymetrozin (IN)	3	5	2		1	5	2	2 (1)	4	1	2			27 (1)	EDC
Fluazinam (FU)												1 (1)		1 (1)	
Omethoat (IN, AC)											1 (1)			1 (1)	EDC
Bifenthrin (IN, AC)	12	2	1 (1)											15 (1)	EDC
DimethoatOmethoat(IN, AC)	1 (1)													1 (1)	EDC10
Endosulfan (IN, AC)	2 (1)													2 (1)	EDC
Fenamidon (FU)		3	2		1 (1)	1	1							8 (1)	
Folpet (FU)	2		1	1		3 (1)								7 (1)	
Fosthiazat (NE)									1 (1)					1 (1)	
Oxamyl (IN, NE)					1	1 (1)								2 (1)	EDC
Pencycuron (FU)		1 (1)						1						2 (1)	
<b>SUMME</b>	<b>280 (23)</b>	<b>264 (12)</b>	<b>229 (11)</b>	<b>213 (13)</b>	<b>275 (25)</b>	<b>646 (44)</b>	<b>343 (21)</b>	<b>319 (15)</b>	<b>426 (17)</b>	<b>555 (40)</b>	<b>707 (34)</b>	<b>783 (47)</b>	<b>653 (38)</b>	<b>5693 (340)</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>51 (14)</b>	<b>50 (14)</b>	<b>44 (15)</b>	<b>111 (42)</b>	<b>37</b>

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



**Abbildung 144.** Entwicklung der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe in Salatarten und Chicorée in den Jahren 2009 bis 2021.

AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid, PG=Wachstumsregulator;  
\* sind endokrin wirksam, \*\*...EDC10 Pestizide

## 4.11.2 Spinatarten

Im Probejahr 2021 wurden 1 Mangoldprobe und 2 Spinatproben aus Österreich untersucht. Es gab 1 **SB-Überschreitung**, die durch eine **PRP-Überschreitung** durch das Fungizid **Difenoconazol** bei Spinat verursacht wurde. Insgesamt wurden 5 Wirkstoffe gefunden, darunter das hormonell wirksame Fungizid Propamocarb (Abb. 146). In der Mangoldprobe wurden keine Pestizidrückstände nachgewiesen. Bei keiner der Proben wurden **Pestizidrückstände** nachgewiesen die über dem gesetzlichen Höchstwert oder der ARfD-Obergrenze lagen (Tab. 80). In den Jahren 2011, 2015 und 2018 gab es bei Spinat je 1 PRP/SB-Überschreitung, sowie 1 HW-Überschreitung bei Mangold im Jahr 2016. In Tabelle 82 sind die gefundenen Wirkstoffe mit Angabe der Anzahl an Überschreitungen der PRP-Obergrenze (>200 %) bei Spinat und Mangold seit 2009 zu finden.

**Tabelle 80.** Statistik Spinatarten 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Spinat u. -arten</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>33,3</b>	<b>1</b>	<b>33,3</b>	<b>169</b>	<b>283</b>	<b>495</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Mangold	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Spinat</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>254</b>	<b>342</b>	<b>495</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

**Tabelle 81.** Spinatarten Überschreitungen und mittlere Summenbelastung 2009 bis 2021

KATEGORIE	JAHR	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			WS	EDC-WS
			n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	MAX	MAX
<b>Mangold</b>	<b>2009</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	<b>2015</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	<b>2016</b>	2	-	-	<b>1</b>	<b>50</b>	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	<b>2017</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	<b>2018</b>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7	12	31	5	1
	<b>2019</b>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	<b>2020</b>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	47	89	180	2	1
	<b>2021</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Spinat</b>	<b>2010</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	56	0	56	2	0
	<b>2011</b>	5	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>204</b>	<b>385</b>	<b>973</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
	<b>2012</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	2	1	0
	<b>2014</b>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	<b>2015</b>	2	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>163</b>	<b>138</b>	<b>301</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
	<b>2016</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19	38	2	1
	<b>2017</b>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	46	61	133	3	0
	<b>2018</b>	2	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>541</b>	<b>532</b>	<b>1073</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
	<b>2020</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	27	39	55	2	1
	<b>2021</b>	2	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>254</b>	<b>342</b>	<b>495</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

Spinat wurde 2009, 2013 und 2019 nicht beprobt. Mangold wurde von 2010 bis 2014 nicht beprobt.

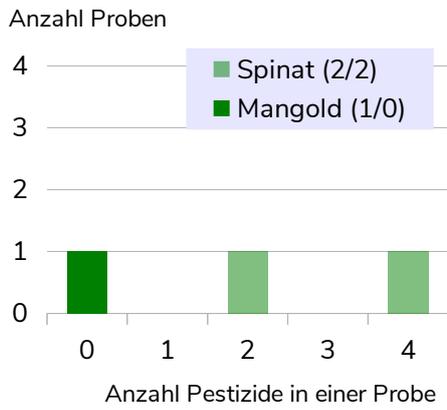


Abbildung 145. Wirkstoffanzahl Spinat und Mangold 2021.

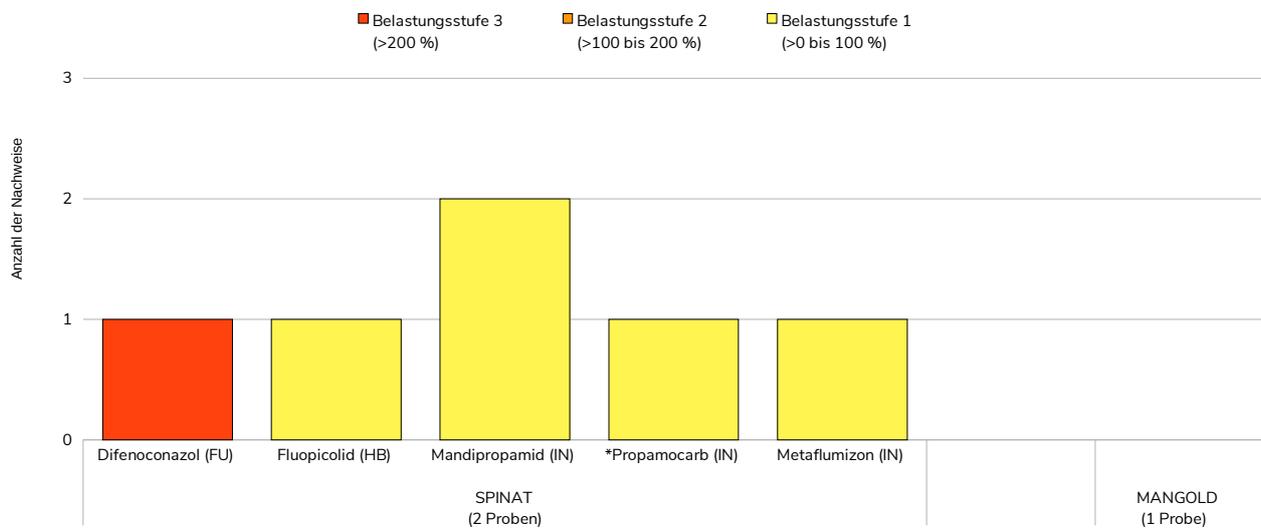


Abbildung 146. Wirkstoffprofil Spinat und Mangold 2021. Spinat 2 Proben, 2 Proben mit Rückständen, Mangold 1 Probe, 0 Proben mit Rückständen. \*...EDC

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 82.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Spinatarten 2009 bis 2021

Jahr	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	2	1	5	1	0	3	3	4	5	7	3	6	3	38	
<NWGR*	2	0	2	0	-	3	1	1	3	3	3	3	1	18	
<b>Wirkstoff (Typ)</b>															
Boscalid (FU)			1					1	1	3				6	
Propamocarb (FU)		1	2	1				2					1	7	EDC
Mandipropamid (FU)										3			3	5	
Spinosad (IN)			2 (1)				1		1	1				5 (1)	
Chlorantraniliprol (IN)							1			2		1		4	
Lambda-Cyhalothrin (IN)							1 (1)			2 (1)		1		4 (2)	EDC10
Cyprodinil (FU)										2				2	
Dithiocarbamate (FU)										1		1		2	EDC10
Etofenprox (IN)			1									1		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
Difenoconazol (FU)													1 (1)	1 (1)	
Dimethomorph (FU)									1					1	
Fluopicolid (HB)													1	1	
Indoxacarb (IN)		1												1	
Lenacil (HB)									1					1	
Linuron (HB)							1							1	EDC
Metaflumizon (HB)													1	1	
Methoxyfenozid (IN)								1						1	
Phendimethapham (HB)												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>-</b>	<b>5</b>	<b>6 (1)</b>	<b>35 (3)</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>-</b>	<b>5</b>	<b>5 (1)</b>	<b>24 (3)</b>	<b>6</b>

\*<NWGR ... Proben mit keinen Rückständen von Pestiziden, die über der jeweils spezifischen Nachweisgrenze liegen.

### 4.11.3 Kräuter

Im Jahr 2021 wurden 32 Proben aus der Kategorie Kräuter auf Pestizidrückstände untersucht. Am häufigsten die Produkte Glatte Petersilie (8), Dille (5) und Pfefferminze (5).

Die Proben stammten hauptsächlich aus Österreich (13), Spanien (8) und Italien (7) (Anzahl der Proben in Klammer) (Tab. 83).

**Tabelle 83.** Anzahl und Herkunft Kräuter 2021

PRODUKT	GESAMT	Israel	Italien	Marokko	Österreich	Spanien
<b>KRÄUTER</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>8</b>
Basilikum	1					1
Dille	5		4		1	
Koriander	2	1			1	
Melisse	3			1		2
Minze	1			1		
Oregano	2				1	1
Petersilie, glatt	8		3		5	
Pfefferminze	5			1	2	2
Rosmarin	1				1	
Schnittlauch	2				1	1
Thymian	2				1	1

Im Jahr 2020 gab es 1 **HW-** (3,1 %) und 17 **SB-Überschreitungen** (53,1 %), davon wurden 14 durch **PRP-Überschreitungen** (43,8 %) verursacht. Es gab keine **ARfD-Überschreitung** (Tab. 84).

Der Anteil an HW-Überschreitungen ist 2021 gegenüber dem Vorjahr wieder angestiegen (2020: 1,8 %, 2019: 5,4 %, 2018: 4,3 %), ebenso der Anteil an SB-Ü und PRP-Ü (2020: 17,4 % bzw. 13,8 %). Der Anstieg war vor allem auf die Belastungen bei Pfefferminze, Petersilie und Dille zurückzuführen (Tab. 87, Abb. 150).

Bei Kräuter führen meist PRP-Überschreitungen, also Überschreitungen der PRP-Obergrenze von Einzelwirkstoffen, zu Beanstandungen (Abb. 150). Bei der Produktgruppe der Kräuter kommt es regelmäßig zu Überschreitungen der gesetzlichen Höchstwerte, auch da die Ölzellen der Kräuter manche Pestizide speichern, die z.B. durch Abdrift zu ihnen gelangen, und diese haben für das Produkt oft keine Zulassung.

Die mittlere **Summenbelastung** der Kräuterproben betrug 497 % und lag damit über den Vorjahren (2020: 218 %, 2019: 302 %, 2018: 275 %) (Tab. 87, Abb. 149). Die maximale SB betrug 2.542 % (Tab. 84), die bei einer Probe Pfefferminze aus Spanien festgestellt wurde (Abb. 149).

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Die 17 **SB-Überschreitungen** wurden bei 4 **Petersilie** glatt (Italien, Österreich), 4 **Pfefferminze** (Marokko, Österreich, Spanien), 3 Dille (Italien), 1 **Korinader** (Israel), 2 **Melisse** (Marokko, Spanien), 1 **Minze** (Marokko), 1 Schnittlauch (Spanien) und 1 **Thymian** (Spanien) festgestellt (Abb. 152, Tab. 86).

Petersilie und Dille sind Produkte die jedes Jahr zu Überschreitungen führen und in den letzten Jahren auch Pfefferminze (Abb. 150). Der Großteil der Proben mit Überschreitungen kommt aus Italien, Marokko und Spanien.

In 8 Proben (25 %) waren keine **Pestizidrückstände** nachweisbar. Dies waren weniger Proben als in den beiden Vorjahren (2020: 40 %, 2019: 38 %, 2018: 37 %) und entsprach dem Anteil der Jahre 2015 bis 2017 (Abb. 151). Seit 2014 lag der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen etwa bei der 50 % der Proben. Auch 2021 waren 51 % (17 Proben) der Kräuterproben mit Mehrfachrückständen belastet (Abb. 147, Tab. 85). 2021 wurden maximal 7 Wirkstoffe in je einer Probe Dille (Italien), Minze (Marokko) und einer Probe Schnittlauch (Spanien) gefunden (Tab. 86).

Die **HW-Überschreitung** (Tab. 84, Abb. 152) wurden durch **Karanjin** (1200 %, HW=1,00 mg/kg) bei Minze aus Marokko verursacht. Karanjin ist ein Extrakt aus dem Samen des Karanja-Baumes der Gattung *Pongamia glabra* (Hülsenfrüchtler). Es hat eine akarizide und insektizide sowie eine leicht fungizide Wirkung und ist in einigen nicht EU-Ländern als Pestizid zugelassen. Da es in der EU keine Zulassung gibt ist für die Beurteilung ein Höchstwert von 0,01 mg/kg heranzuziehen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 396/2005. Toxikologische Daten, wie ARfD- oder ADI-Werte liegen nicht vor.

9 Pestizide überschritten insgesamt 17-mal die **PRP-Obergrenzen**, darunter am häufigsten Deltamethrin (4), Emamectin benzoate (4), Lambda-Cyhalothrin (3), Difenconazol (1), Dithiocarbamate (DTC) (1), Spinosad (1), Acetamiprid (1), Boscalid (1) und Tebuconazol (1) (Abb. 153). Das Fungizid Difenconazol und die Insektizide Spinosad und Emamectin benzoate führten in den letzten Untersuchungsjahren regelmäßig zu PRP-Überschreitungen (Tab. 88).

**Acetamiprid** ist entwicklungsneurotoxisch, es kann das in Entwicklung begriffene menschliche Nervensystem, insbesondere das Hirn, schädigen. **Boscalid** ist vermutlich reproduktionstoxisch und krebserregend. **Difenconazol** ist vermutlich reproduktionstoxisch und krebserregend. **Deltamethrin** ist hormonell wirksam und neurotoxisch, sowie sehr giftig für Wasserorganismen und Bienen. **Dithiocarbamate** sind hormonell schädlich und toxisch für die Fortpflanzung. **Emamectin benzoate** ist hoch toxisch für Säugetiere und Bienen sowie für wirbellose Wasserorganismen. Es ist möglicherweise reproduktionstoxisch und neurotoxisch. **Lambda-Cyhalothrin** ist hormonell wirksam und möglicherweise reproduktionstoxisch und neurotoxisch. Es ist hoch giftig für Säugetiere, Bienen

und Wasserorganismen. Es verbleibt lange in der Umwelt (persistent) und reichert sich im Gewebe an.

Insgesamt wurden **23 verschiedene Pestizide** nachgewiesen, darunter am **häufigsten** (Nachweise in  $\geq 10\%$  der Proben) die Fungizide Azoxystrobin (28 %), Difenoconazol (25 %), Boscalid (14 %), und Dithiocarbamate (29 %) sowie die Insektizide Deltamethrin (22 %), Chlorantraniliprol (16 %), Emamectin (16 %) und Spinosad (13 %) (Abb. 153). Die Entwicklung der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe finden sich in Abbildung .

Bei Kräutern, vor allem in Petersilie und Dille, werden regelmäßig **Herbizide** nachgewiesen. 2020 wurden in 5 Proben 3 verschiedene Herbizide nachgewiesen: Pendimethalin (3), Chloridazon (2) und Metazachlor (1) (Abb. 153, 154). **Pendimethalin** ist giftig für Wasserorganismen, persistent und reichert sich im Organismus an. Es ist reproduktionstoxisch und wahrscheinlich krebserregend.

#### Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

Auf **Dithiocarbamate** wurden 17 Proben untersucht (Basilikum-, Petersilie- und Schnittlauchproben sollen nicht untersucht werden da diese natürliche Schwefel- oder Kohlenstoff-Schwefel-Verbindungen enthalten). In 5 Proben gab es einen Rückstandsnachweis, Dille (2), Melisse (1), Pfefferminze (1) und Thymian (1). Die PRP-Obergrenze ( $>200\%$ ) wurde in 1 Probe überschritten.

1 Basilikumprobe aus Spanien wurde auf **Chlorat** untersucht und nicht nachgewiesen.

#### EDC- Belastung

In 17 (53 %) der 32 untersuchten Proben wurde zumindest ein endokrin wirksamer Wirkstoff nachgewiesen. Maximal wurden 2 verschiedene EDC-Wirkstoffe in einer Probe Koriander aus Österreich gefunden. Von den 32 in Kräutern nachgewiesenen Wirkstoffen sind 6 (26 %) **endokrin wirksame Pestizide** (vgl. 2020: 31 %), darunter die 4 **EDC10-Pestizide**: Cypermethrin, Deltamethrin, Dithiocarbamate und Lambda-Cyhalothrin. Diese wurden in 16 der 32 Proben gefunden. In Basilikum, Oregano und Rosmarin gab es keine Nachweise von hormonell wirksamen Pestiziden (Abb. 154).

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

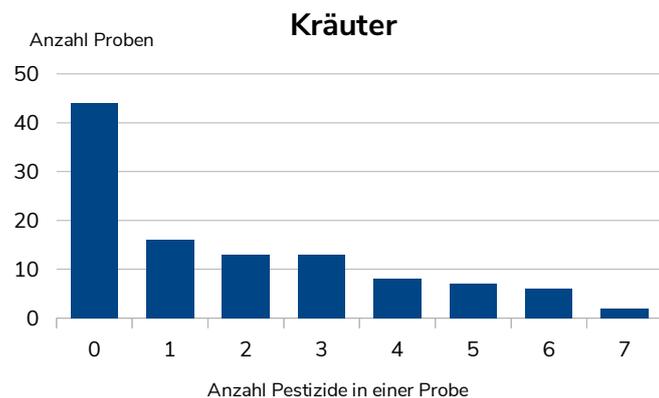
**Tabelle 84.** Statistik Kräuter 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Kräuter, frisch</b>	<b>32</b>	-	-	<b>1</b>	<b>3,1</b>	<b>14</b>	<b>43,8</b>	<b>17</b>	<b>53,1</b>	<b>497</b>	<b>727</b>	<b>2542</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Basilikum	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Dille	5	-	-	-	-	2	40	3	60	419	613	1477	7	1	1
Koriander	2	-	-	-	-	1	50	1	50	625	735	1145	3	2	2
Melisse	3	-	-	-	-	1	33,3	2	66,7	423	419	906	6	1	1
Minze	1	-	-	1	100,0	1	100	1	100	546	-	546	7	1	1
Oregano	2	-	-	-	-	-	-	-	-	31	44	62	1	0	0
Petersilie, glatt	8	-	-	-	-	3	37,5	4	50	206	225	500	4	1	1
Pfefferminze	5	-	-	-	-	4	80	4	80	1317	1172	2542	5	1	1
Rosmarin	1	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	25	3	0	0
Schnittlauch	2	-	-	-	-	-	-	1	50	164	232	328	7	1	1
Thymian	2	-	-	-	-	1	50	1	50	1050	1485	2101	3	1	1

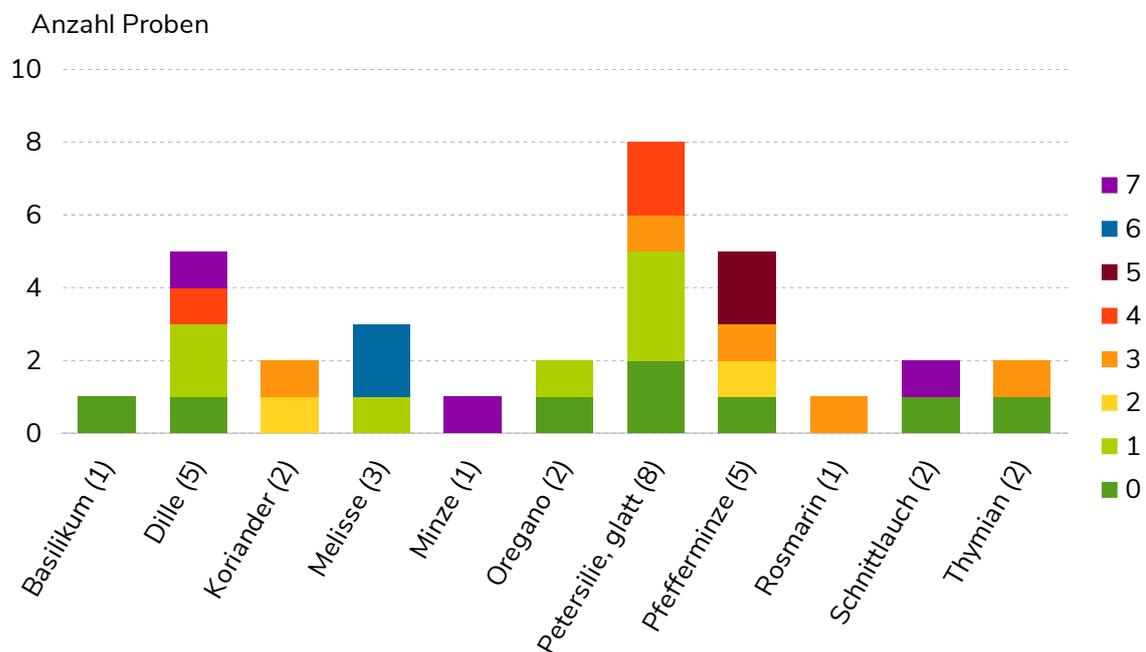
**Tabelle 85.** Wirkstoffanzahl Kräuter 2021

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

WIRKSTOFFANZAHL	Kräuter	
	n	%
0	44	40,4
1	16	14,7
2	13	11,9
3	13	11,9
4	8	7,3
5	7	6,4
6	6	5,5
7	2	1,8
<b>Gesamt</b>	<b>109</b>	<b>100,0</b>



**Abbildung 147.** Wirkstoffanzahl Kräuter 2021.



**Abbildung 148.** Wirkstoffanzahl Kräuter nach Produkt 2021. Probenanzahl in Klammer.

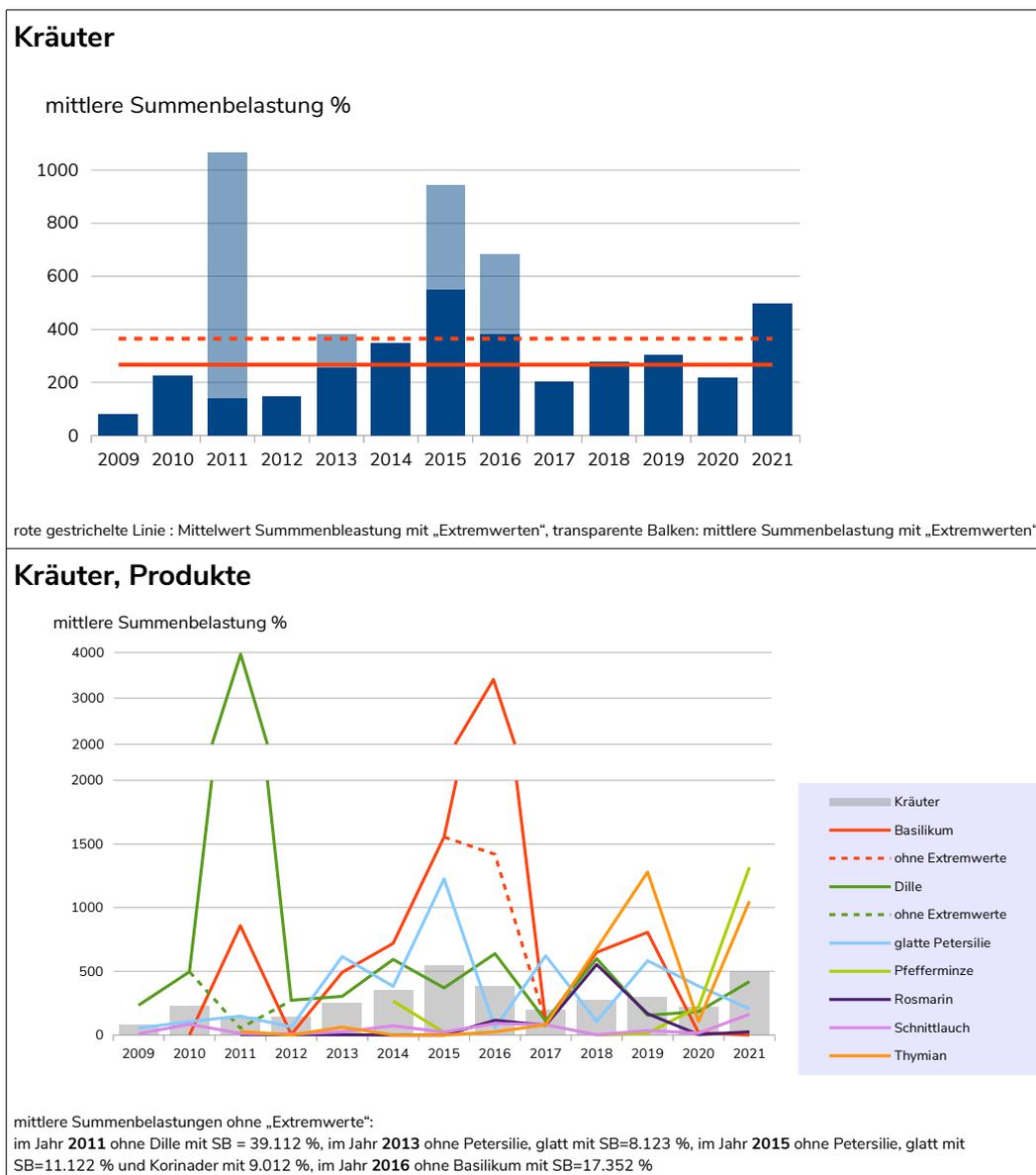
Tabelle 86. Statistik Kräuter nach Herkunft 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Basilikum</b>															
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Dille</b>															
Italien	4	-	-	-	-	2	50	3	75	524	655	1477	7	1	1
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0	0
<b>Koriander</b>															
Israel	1	-	-	-	-	1	100	1	100	1145	-	1145	2	2	2
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	106	-	106	3	2	1
<b>Melisse</b>															
Marokko	1	-	-	-	-	-	-	1	100	217	-	217	6	0	0
Spanien	2	-	-	-	-	1	50	1	50	527	536	906	6	1	1
<b>Minze</b>															
Marokko	1	-	-	1,0	100	-	-	1	100	173	-	173	3	1	0
<b>Oregano</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	62	-	62	1	0	0
<b>Petersilie, glatt</b>															
Italien	3	-	-	-	-	2	67	2	67	304	260	500	4	1	1
Österreich	5	-	-	-	-	1	20	2	40	147	207	454	4	1	1
<b>Pfefferminze</b>															
Marokko	1	-	-	-	-	1	100	1	100	2480	-	2480	5	1	1
Österreich	2	-	-	-	-	1	50	1	50	595	841	1189	3	0	0
Spanien	2	-	-	-	-	2	100	2	100	1458	1533	2542	5	1	1
<b>Rosmarin</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	25	3	0	0
<b>Schnittlauch</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Spanien	1	-	-	-	-	1	100	1	100	328	-	328	7	1	1
<b>Thymian</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Spanien	1	-	-	-	-	1	100	1	100	2101	-	2101	3	1	1

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

**Tabelle 87.** Überschreitungen und SB Kräuter 2009 bis 2021

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
2019	112	0		6	5%	22	20%	23	21%	302 ± 1019	8039
2020	109	0		2	2%	15	14%	19	17%	218 ± 732	6507
2021	32	0		1	3%	14	44%	17	53%	497 ± 727	2542



**Abbildung 149.** Summenbelastungen (%) von Kräutern in den Jahren 2009 bis 2021



Abbildung 150. SB-Überschreitungen (%) Kräuter 2009 bis 2021

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

## 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

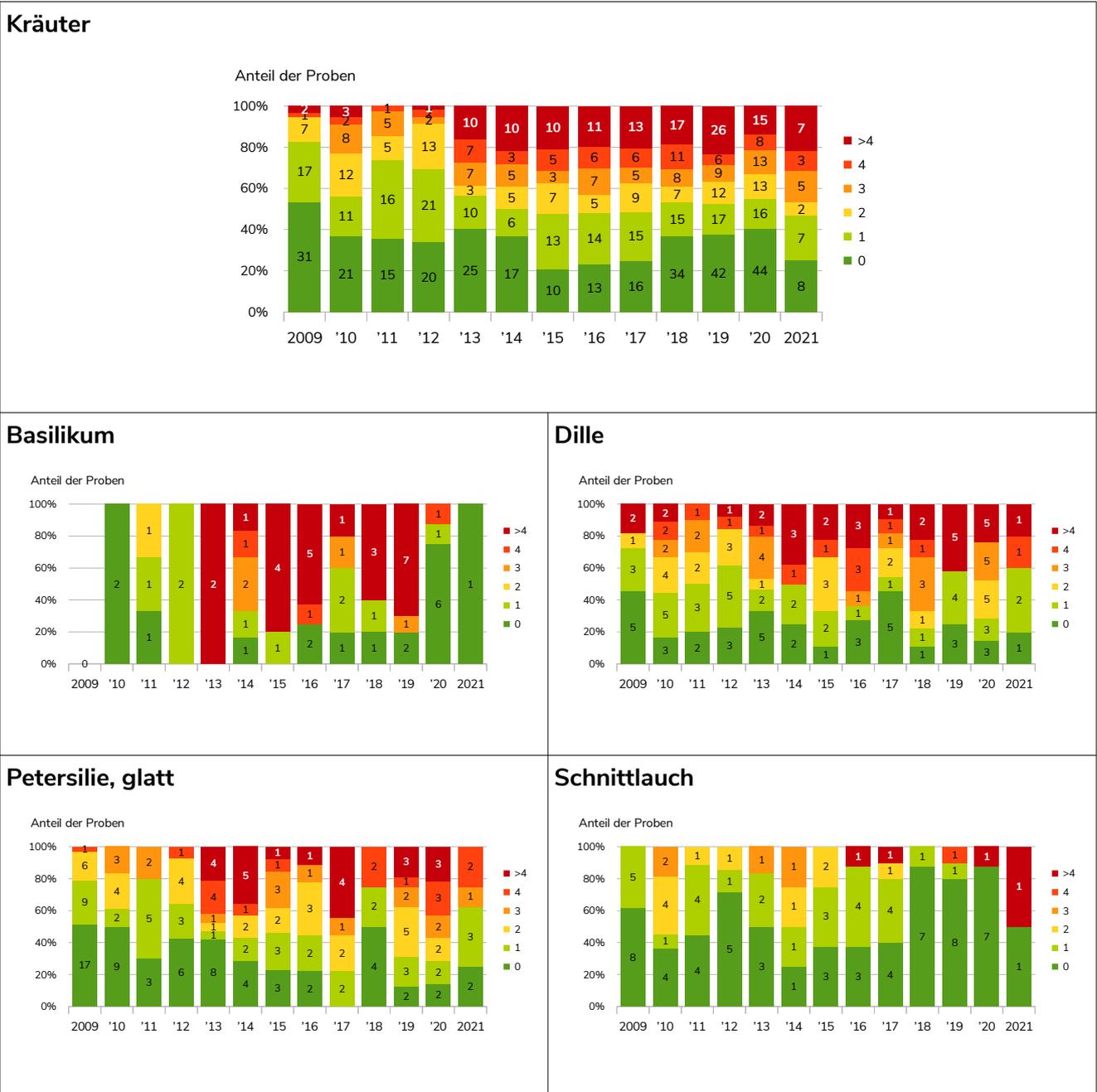


Abbildung 151. Anteil (%) von Proben Kräuter je Wirkstoffanzahl (0 bis > 4) 2009 bis 2021

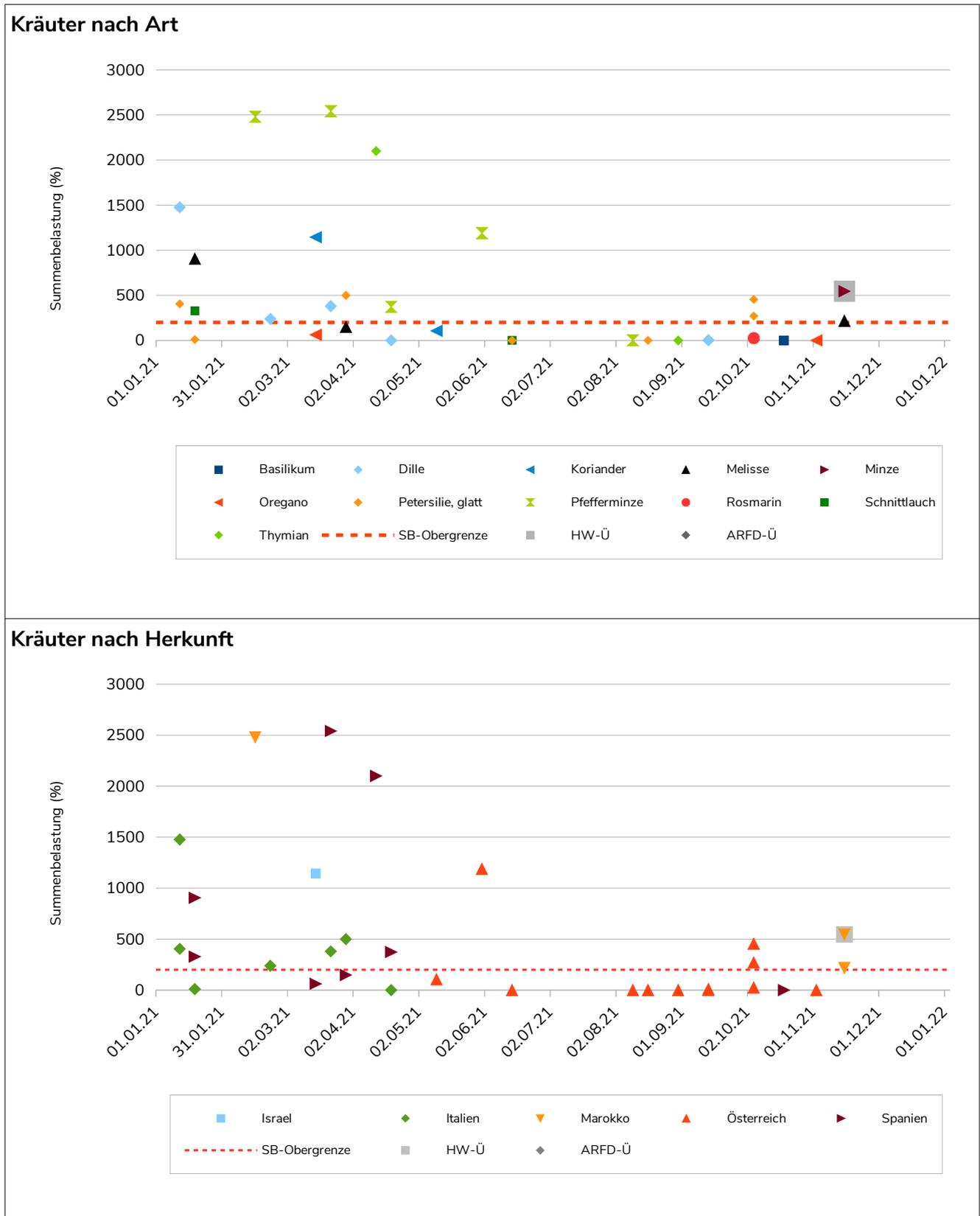
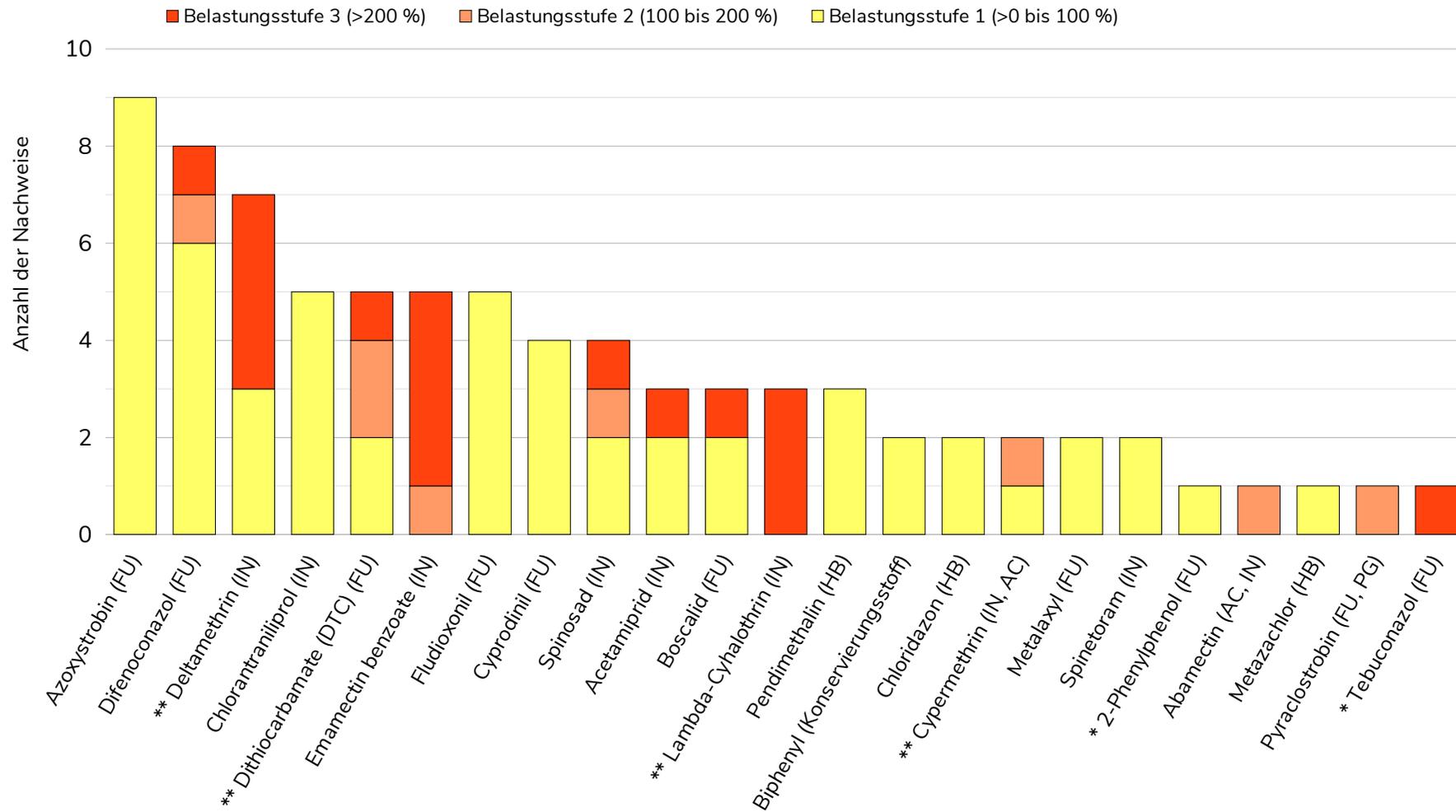


Abbildung 152. Jahresverlauf Kräuter 2021 nach Art und Herkunft



**Abbildung 153.** Wirkstoffprofil Kräuter 2021

(Nachweise in 24 von 32 Proben, 8 Proben ohne Nachweise; 32 Wirkstoffe, Wirkstofftyp: AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid; NE=Nematizid; PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10 Pestizide)

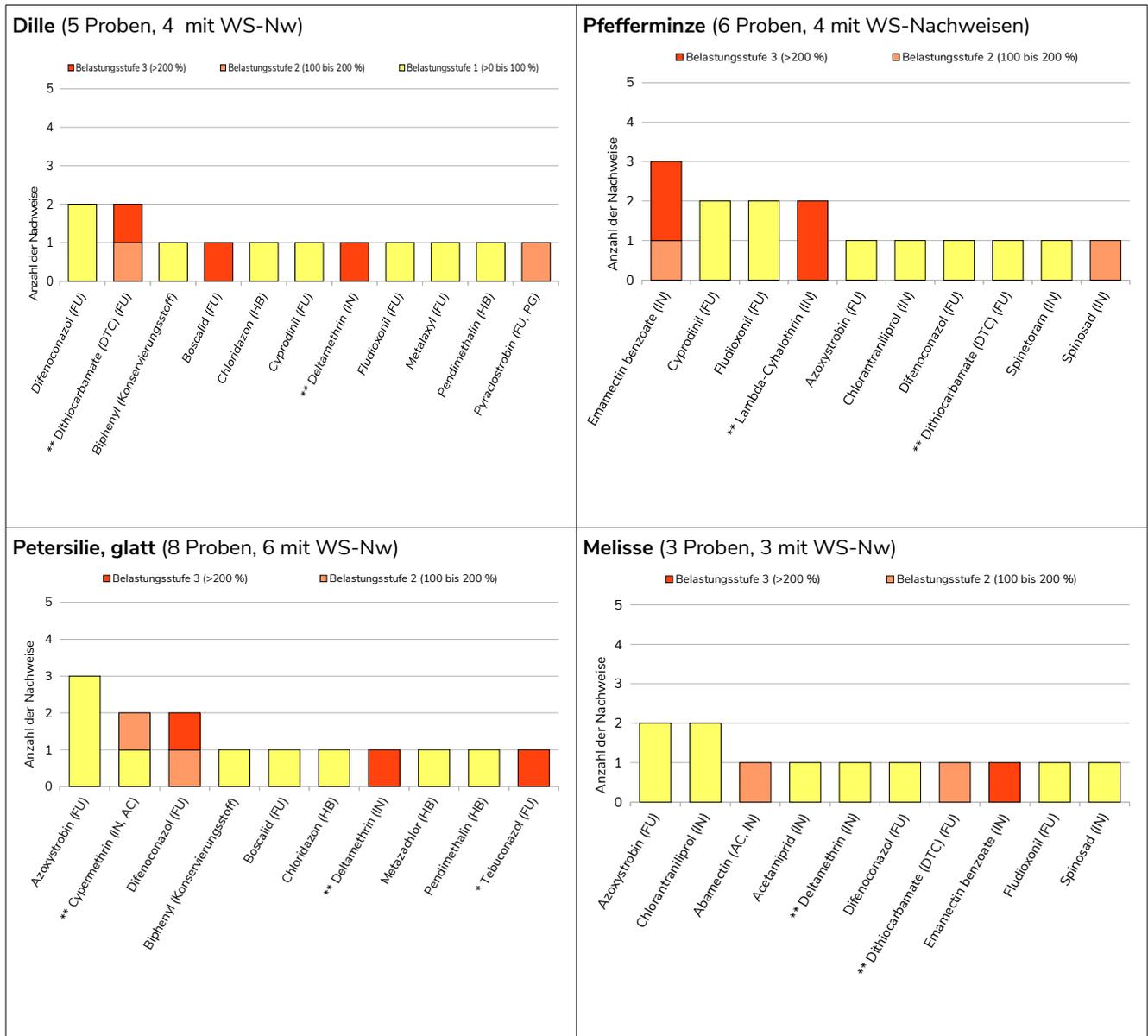
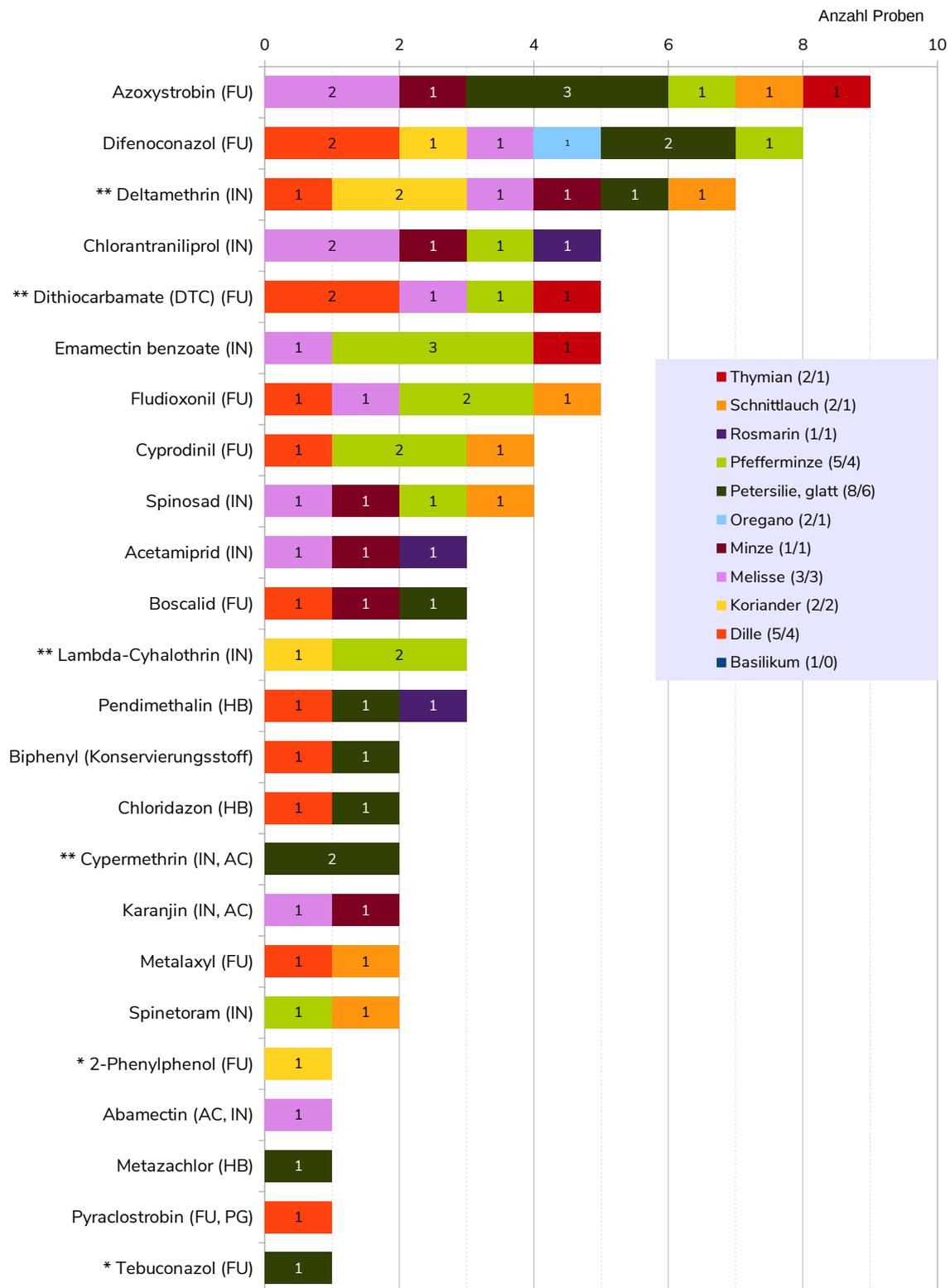


Abbildung 151. Wirkstoffprofil Kräuter 2021

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter



**Abbildung 154.** Wirkstoffprofil Kräuter nach Produkt 2021

(Nachweise in 24 von 32 Proben, 8 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)

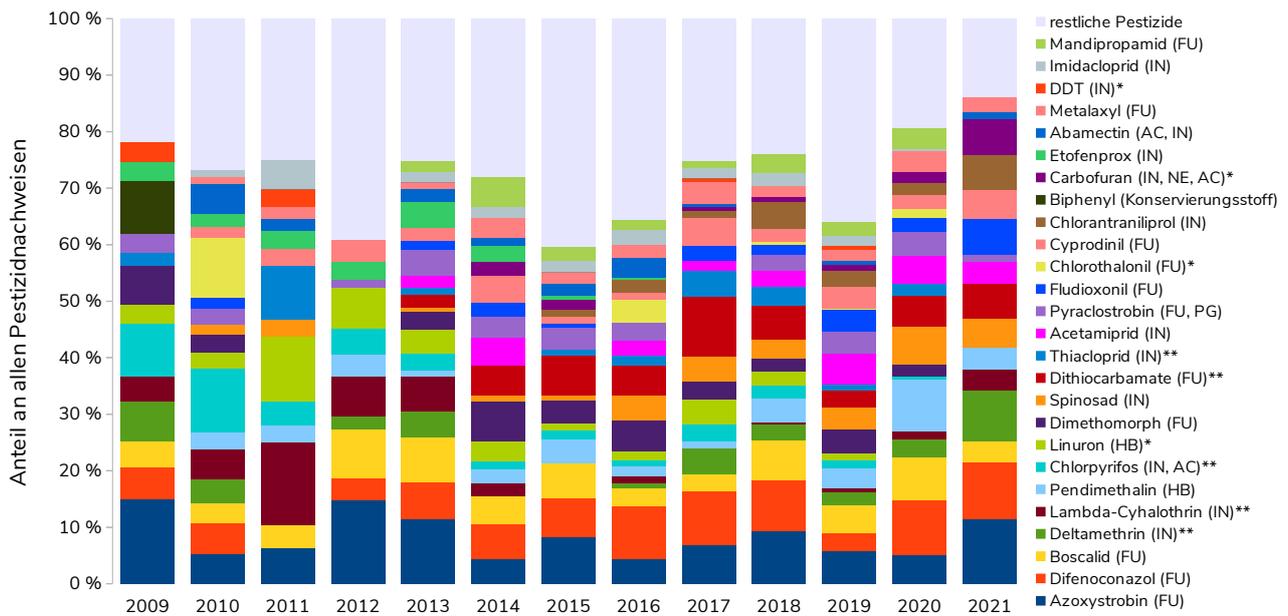
Tabelle 88. Wirkstoffnachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenze Kräuter 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	58	57	42	59	62	46	48	56	64	92	112	109	32	837	
<NWGR*	31	21	15	20	25	17	10	13	16	35	42	44	8	297	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>															
Difenoconazol (FU)	5 (1)	9 (3)		5 (1)	17 (3)	13 (3)	17 (1)	21 (3)	15 (6)	19 (7)	9 (3)	19 (4)	8 (1)	157 (36)	
Boscalid (FU)	4 (1)	6 (1)	4	11	21 (5)	10 (4)	15	7 (2)	5	15 (2)	14 (1)	15 (1)	3 (1)	130 (18)	
Dithiocarbamate (DTC) (FU)					6 (1)	11	17 (6)	12 (3)	17 (3)	13 (1)	9 (2)	11	5 (1)	101 (17)	EDC10
Linuron (HB)	3	5 (1)	11 (2)	9 (2)	11 (4)	7 (1)	3 (1)	4 (1)	7 (2)	5 (3)	4			69 (17)	EDC
Lambda-Cyhalothrin (IN)	4	9 (4)	14	9	16 (3)	5 (1)		3		1	2 (2)	3 (1)	3 (3)	69 (14)	EDC10
Emamectin benzoate (IN)						5 (1)	4 (3)		1	2	3 (2)	4 (3)	5 (4)	24 (13)	
Thiacloprid (IN)	2 (1)		9 (1)		3		3	4	7 (1)	7 (6)	3 (1)	4 (3)		42 (13)	EDC10
Pyraclostrobin (FU, PG)	3	5		2	12 (2)	8 (3)	9 (3)	7 (2)		6	11 (1)	8	1	72 (11)	
Deltamethrin (IN)	6	7		3	12			2 (3)	7	6	7 (3)	6	7 (4)	63 (10)	EDC10
Spinosad (IN)		3 (1)	3		2	2 (1)	2	10	7 (1)	7 (1)	11 (2)	13 (2)	4 (1)	64 (9)	
Chlorpyrifos (IN, AC)	8 (1)	19 (1)	4	6	8	3	4	2 (4)	5 (1)	5	4 (1)	1		69 (8)	EDC10
Dimethomorph (FU)	6	5			8	15 (1)	10 (4)	12 (2)	5	5	12	4		82 (7)	
Cyprodinil (FU)		3 (1)	3		6	10	3	3	8	5 (1)	11 (1)	5 (2)	4	61 (5)	
Etofenprox (IN)	3 (1)	4	3	4	12 (2)	6	2 (1)	1 (1)						35 (5)	
Acetamiprid (IN)					6	10		6	3	6 (1)	16 (1)	10 (1)	3 (1)	60 (4)	
Fenhexamid (FU)					10 (3)	3		3	1 (1)	1	3	1		22 (4)	
Indoxacarb (IN)	3	2				4				4 (3)	2 (1)	1		16 (4)	
Propamocarb (FU)		4	2	2	17 (2)	7	3	6	3	7 (1)	5 (1)			56 (4)	EDC
Abamectin (AC, IN)		9	2		6	3 (1)	5 (1)	8	1		2 (1)		1	37 (3)	
Azoxystrobin (FU)	13	9	6	19	30	9 (2)	20	10	11	20	17 (1)	10	9	183 (3)	
Fenamidon (FU)								2 (1)			4 (2)			6 (3)	

#### 4.11 Blattgemüse und frische Kräuter

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Tebuconazol (FU)						2	2	3			6 (2)	3	1 (1)	17 (3)	EDC
Chlorat (HB, Kontaminat)								8 (2)						8 (2)	
Iprodion (FU, NE)		6			12 (1)		4	3	2 (1)	2	1			30 (2)	EDC10
Mandipropamid (FU)					5 (1)	11	6	4	2	7	7 (1)	7		49 (2)	
Methiocarb (IN, MO, RE)			3				3	5	1 (1)		2	1 (1)		15 (2)	EDC
Spirotetramat u. Metaboliten (IN)								3 (1)	1		5 (1)	2		11 (2)	
Cadusaphos (IN, NE)							2 (1)							2 (1)	
Chlorothalonil (FU)		18 (1)						9		1	1	3		32 (1)	EDC
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)	2	3	2	2					1		1 (1)			11 (1)	EDC
Dimethoat (IN, AC)			2 (1)											2 (1)	EDC10
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)	5 (1)													5 (1)	EDC10
Epoxiconazol (FU)									1		1 (1)	1		3 (1)	EDC
Fluazifop-P-butyl (HB)						3				2 (1)				5 (1)	
Fluopicolid (FU)							2			2 (1)	1			5 (1)	
Fluopyram (FU)								3			1 (1)			4 (1)	
Omethoat (IN, AC)												1 (1)		1 (1)	EDC
Oxamyl (IN, NE)		3 (1)												3 (1)	EDC
Pirimicarb (IN)								7	1	4 (1)	6			18 (1)	EDC
Pyrimidifen (IN)										2 (1)				2 (1)	
Triadimenol+Triadimefon (FU)						5 (1)		1						6 (1)	EDC
<b>GESAMT</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>289 (33)</b>	<b>196 (19)</b>	<b>79 (17)</b>	<b>2352 (235)</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>48 (14)</b>	<b>73 (23)</b>	<b>43 (10)</b>	<b>23 (9)</b>	<b>124 (41)</b>	<b>46</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



**Abbildung 155.** Entwicklung der am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe in Kräutern 2009 bis 2021  
\*...hormonell wirksame Pestizide (EDC), \*\*...EDC10 Pestizide. Wirkstofftyp: AC=Akarizid, IN=Insektizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid; NE=Nematizid; PG=Wachstumsregulator.

## 4.12 Hülsengemüse

Im Jahr 2021 wurden 34 Proben aus der Produktgruppe Hülsengemüse auf Pestizidrückstände untersucht, davon 16 Fisolen und 18 Zuckrerbsen. Die Fisolenproben kamen hauptsächlich aus Kenia (8), Ägypten (7) und Marokko (6) und die Zuckrerbsen aus Kenia (6) (Tab. 89 und Abb. 158). 6 Zuckrerbsenproben stammten aus Convenience Mischungen der Marke Simply Good (4 „Spicy Thai Wok“, 2 „Gemüsewok“).

**Tabelle 89.** Anzahl und Herkunft Hülsengemüse 2021

Herkunft	Gesamt	Ägypten	Guatemala	Italien	Kenia	Marokko	Österreich	Simbabwe	Spanien	Südafrika
<b>Gesamt</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Fisolen	16	5			2	6	1		2	
Zuckrerbsen	18	2	3	1	6			3		3

2021 kam es wie in den Vorjahren zu keinen **ARfD-** und **HW-Überschreitungen**. Es gab 9 **SB-Überschreitungen**, davon 5 durch **PRP-Überschreitungen**. Wie in den Jahren zuvor kam es ausschließlich bei Zuckrerbsen zu Überschreitungen, bis auf eine Probe Fisolen aus Ägypten (Tab. 90). Die mittlere **Summenbelastung** von Hülsengemüse lag bei 121 %, (Fisolen 49 %, Zuckrerbsen 185 %), die maximale SB betrug 704 % bei Zuckrerbsen aus Kenia aus der „Spicy Thai Wok“ Mischung (Tab. 90, Abb. 158).

In 4 Proben (12 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. Die maximale Wirkstoffanzahl waren 4 Wirkstoffe in einer 3 Proben Zuckrerbsen. Insgesamt wurden in 59 % der Proben Mehrfachrückstände gefunden. Der Anteil an Proben ohne Rückstände lag bei Fisolen bei 19 % und bei Zuckrerbsen bei 6 % (Tab. 91, Abb. 157).

Insgesamt wurden 22 verschiedene Wirkstoffe in den 34 Proben nachgewiesen (Zuckrerbsen 14 und Fisolen 12 verschiedene Wirkstoffe) (Abb. 159). Bei Zuckrerbsen lag 4 mal das Fungizid Dithiocarbamate über der PRP-Obergrenze und bei Fisolen 1 mal das Insektizid Cypermethrin. Beide Wirkstoffe sind hormonell schädlich (EDC10 Wirkstoffe).

Bei Zuckrerbsen lagen am **häufigsten** Rückstände der Fungizide Tebuconazol (56 %), Dithiocarbamate (39 %) und Azoxystrobin (33 %) vor. Bei Fisolen waren es das Fungizid Azoxystrobin (27 %) (Abb. 159).

Einen Überblick über die nachgewiesenen Wirkstoffe in Hülsengemüse in den Jahren 2009 bis 2021 gibt Abbildung 160 und in Tabelle 93 finden sich die Wirkstoffe mit PRP-Überschreitungen.

## EDC-Belastung

15 (54 %) der 28 Proben enthielten ein potentiell **endokrin wirksames Pestizid**. Maximal wurden 3 EDC auf 3 Zuckererbsenproben (Kenia, Simbabwe, unbekannt) gefunden. Von den 22 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 7 endokrin wirksam (32 %), darunter die 4 **EDC10-Pestizide** Cypermethrin, Dimethoat, Dithiocarbamate und Lambda-Cyhalothrin, die in 12 der 43 Proben (10 Zuckererbsen, 2 Fisolen) gefunden wurden (Abb. 159).

Bei Hülsengemüse sind viele der eingesetzten Wirkstoffe endokrin wirksam und es besteht die Gefahr, dass das in Europa nicht mehr zugelassene **mutagene** (erbgutverändernd) und **reproduktionstoxische** (toxische Wirkung auf ungeborene Babys im Mutterleib) Fungizid **Carbendazim** nachgewiesen wird, zuletzt im Jahr 2020 in 5 Proben (Ägypten, Kenia, Simbabwe). Der Einsatz von Carbendazim ist in einigen Herkunftsländern erlaubt und in Europa darf Obst und Gemüse mit Rückständen von Carbendazim verkauft werden. Für Fisolen und Zuckererbsen mit Hülsen ist ein gesetzlicher Höchstwert von 0,2 mg/kg festgelegt. Carbendazim durfte in der EU bis 31.05.2016 verwendet werden, obwohl es schon in den 80ern Hinweise auf die mutagene Wirkung gab.

Carbendazim kann auch als Abbauprodukt von **Thiophanat-methyl** entstehen. Dessen Zulassung wurde in Europa mit 19.April 2021 ebenfalls widerrufen. Eine Aufbrauchfrist war bis 19. Oktober 2021 gültig. Um die KonsumentInnensicherheit zu gewährleisten, sind deshalb regelmäßige Untersuchungen von Hülsengemüse aus allen Herkunftsländern notwendig.

## 4.12 Hülsengemüse

**Tabelle 90.** Statistik Hülsengemüse 2021

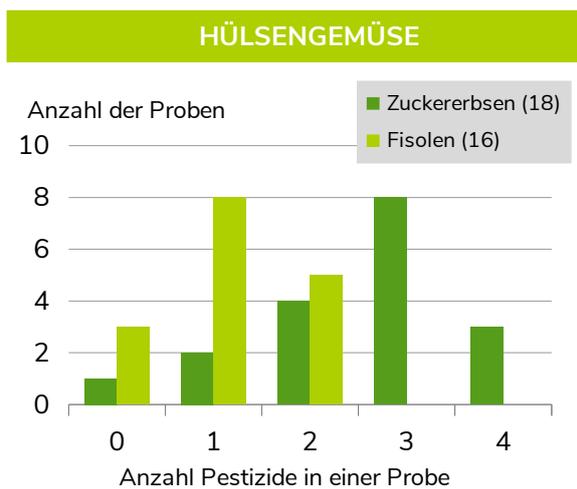
KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Hülsengemüse</b>	<b>34</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	<b>14,7</b>	<b>9</b>	<b>26,5</b>	<b>121</b>	<b>177</b>	<b>704</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Zuckererbbsen	18	-	-	-	-	4	22,2	8	44,4	185	186	704	4	3	2
Fisolen	16	-	-	-	-	1	6,3	1	6,3	49	139	567	2	1	1
<b>HERKUNFT</b>															
<b>Zuckererbbsen</b>															
Ägypten	2	-	-	-	-	-	-	-	-	32	41	61	3	1	0
Guatemala	3	-	-	-	-	-	-	2	66,7	186	112	265	3	2	2
Italien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	1	1	0
Kenia	6	-	-	-	-	3	50,0	4	66,7	269	246	704	4	3	2
Simbabwe	3	-	-	-	-	-	-	-	-	69	63	139	3	1	0
Südafrika	3	-	-	-	-	1	33,3	2	66,7	291	165	481	4	3	2
<b>Fisolen</b>															
Ägypten	5	-	-	-	-	1	20,0	1	20,0	44	80	165	3	1	1
Kenia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	37	19	51	4	1	1
Marokko	6	-	-	-	-	-	-	-	-	31	3	33	3	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Spanien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	45	4	1	0

**Tabelle 91.** Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2021

a) Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2021.

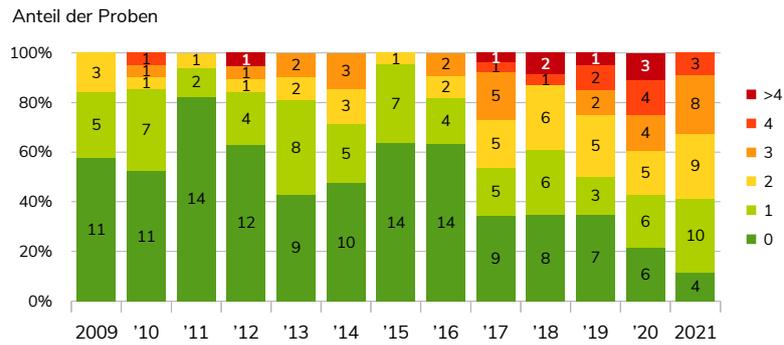
Anzahl (n) und Anteil (%)

WIRKSTOFF ANZAHL	Hülsengemüse		Fisolen		Zuckererbbsen	
	n	%	n	%	n	%
0	4	11,8	3	18,8	1	5,6
1	10	29,4	5	31,3	2	11,1
2	9	26,5	8	50,0	4	22,2
3	8	23,5	-	-	8	44,4
4	3	8,8	-	-	3	16,7
<b>Gesamt</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

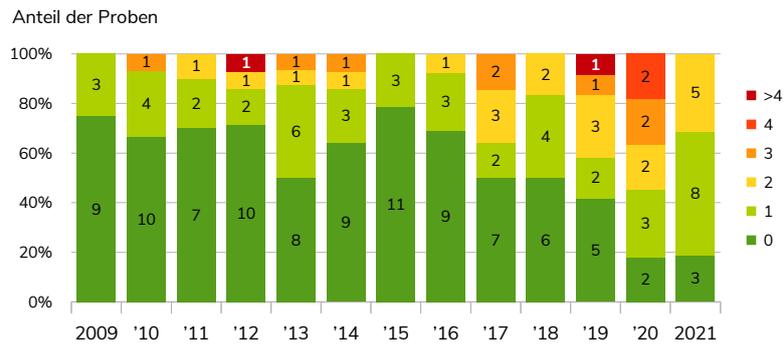


**Abbildung 156.** Wirkstoffanzahl Hülsengemüse 2021

### Hülsengemüse



### Fisolen



### Zuckererbbsen

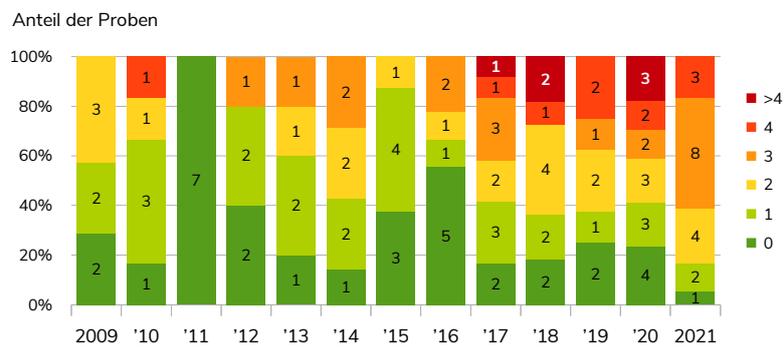


Abbildung 157. Häufigkeit (%) der gefundenen Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Hülsengemüse 2009 bis 2021. Anzahl der Proben in den Balken.

## 4.12 Hülsengemüse

**Tabelle 92.** Überschreitungen und SB Hülsengemüse 2009 bis 2021

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
2019	20	0		0		1	5,0%	1	5,0%	52 ± 106	483
2020	28	0		0		5	17,9%	5	17,9%	135 ± 248	1013
2021	34	0		0		5	14,7%	9	26,5%	121 ± 177	732
Fisolen											
2009	12	1	8,3%	1	8,3%	1	8,3%	1	8,3%	53 ± 173	627
2010	15	0		1	6,7%	1	6,7%	1	6,7%	161 ± 582	2337
2011	10	0		0		0		0		8 ± 12	34
2012	14	0		1	7,1%	1	7,1%	1	7,1%	34 ± 75	280
2013	16	1	6,3%	1	6,3%	1	6,3%	1	6,3%	1125 ± 4337	17921
2014	14	0		0		0		1	7,1%	23 ± 62	243
2015	14	0		1	7,1%	0		0		0 ± 1	3
2016	13	0		0		0		0		10 ± 31	116
2017	14	0		0		0		1	7,1%	23 ± 54	211
2018	13	0		0		0		0		8 ± 15	50
2019	12	0		0		0		0		30 ± 44	113
2020	11	0		0		0		0		36 ± 47	165
2021	16	0		0		1	6,3%	1	6,3%	49 ± 139	567
Zuckererbbsen											
2009	7	0		0		2	28,6%	2	28,6%	401 ± 610	1407
2010	6	0		1	16,7%	3	50,0%	3	50,0%	657 ± 773	2099
2011	7	0		0		0		0		0 ± 0	0
2012	5	0		0		0		0		6 ± 10	25
2013	5	0		2	40,0%	1	20,0%	2	40,0%	329 ± 518	1573
2014	7	0		0		1	14,3%	1	14,3%	115 ± 220	652
2015	8	0		0		0		0		5 ± 5	15
2016	9	0		0		0		0		8 ± 12	36
2017	10	0		0		1	10,0%	2	20,0%	64 ± 124	424
2018	10	0		0		2	20,0%	2	20,0%	127 ± 228	612
2019	8	0		0		1	12,5%	1	12,5%	84 ± 153	483
2020	17	0		0		5	29,4%	5	29,4%	199 ± 302	1013
2021	18	0		0		4	22,2%	8	44,4%	185 ± 190	732

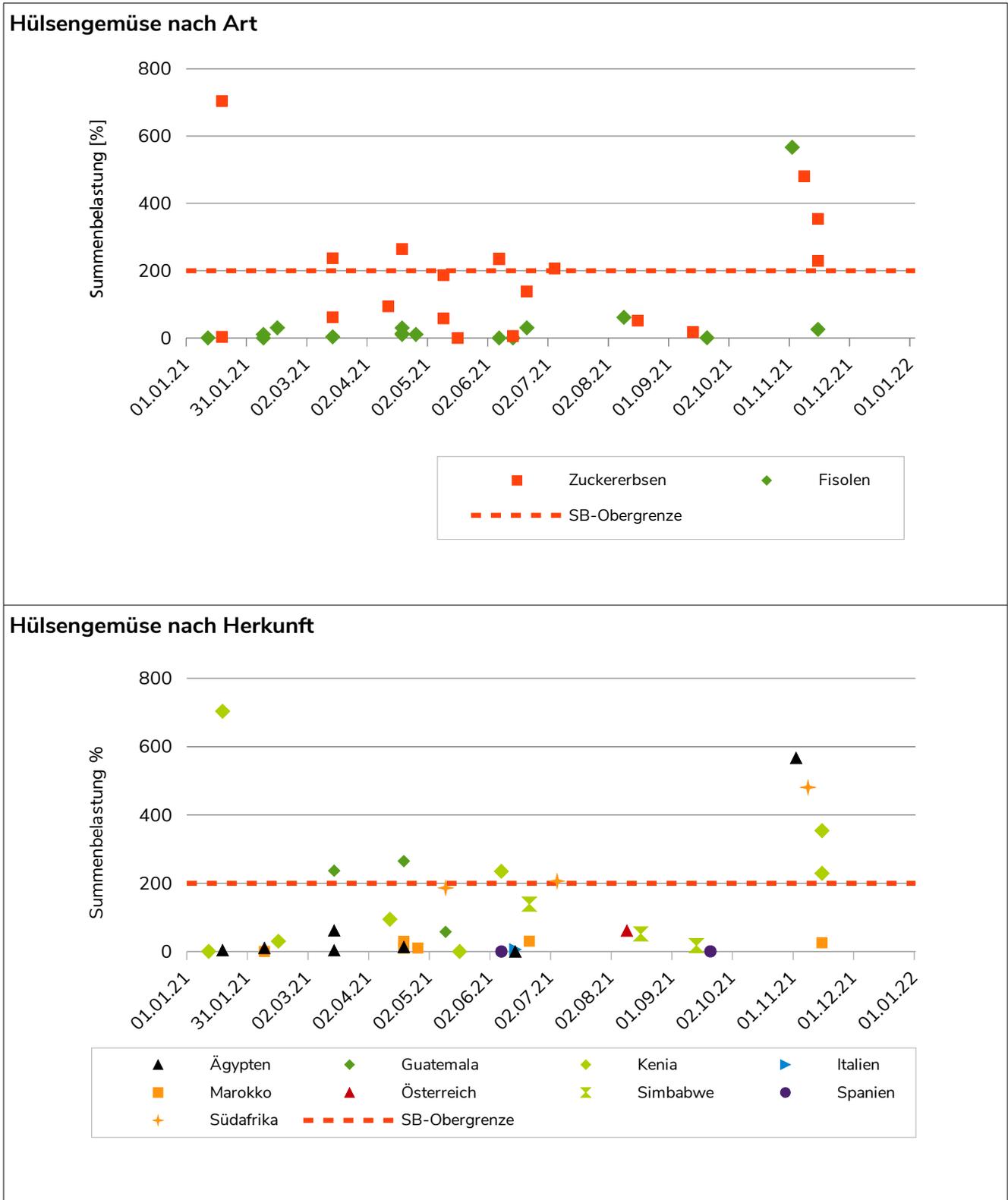
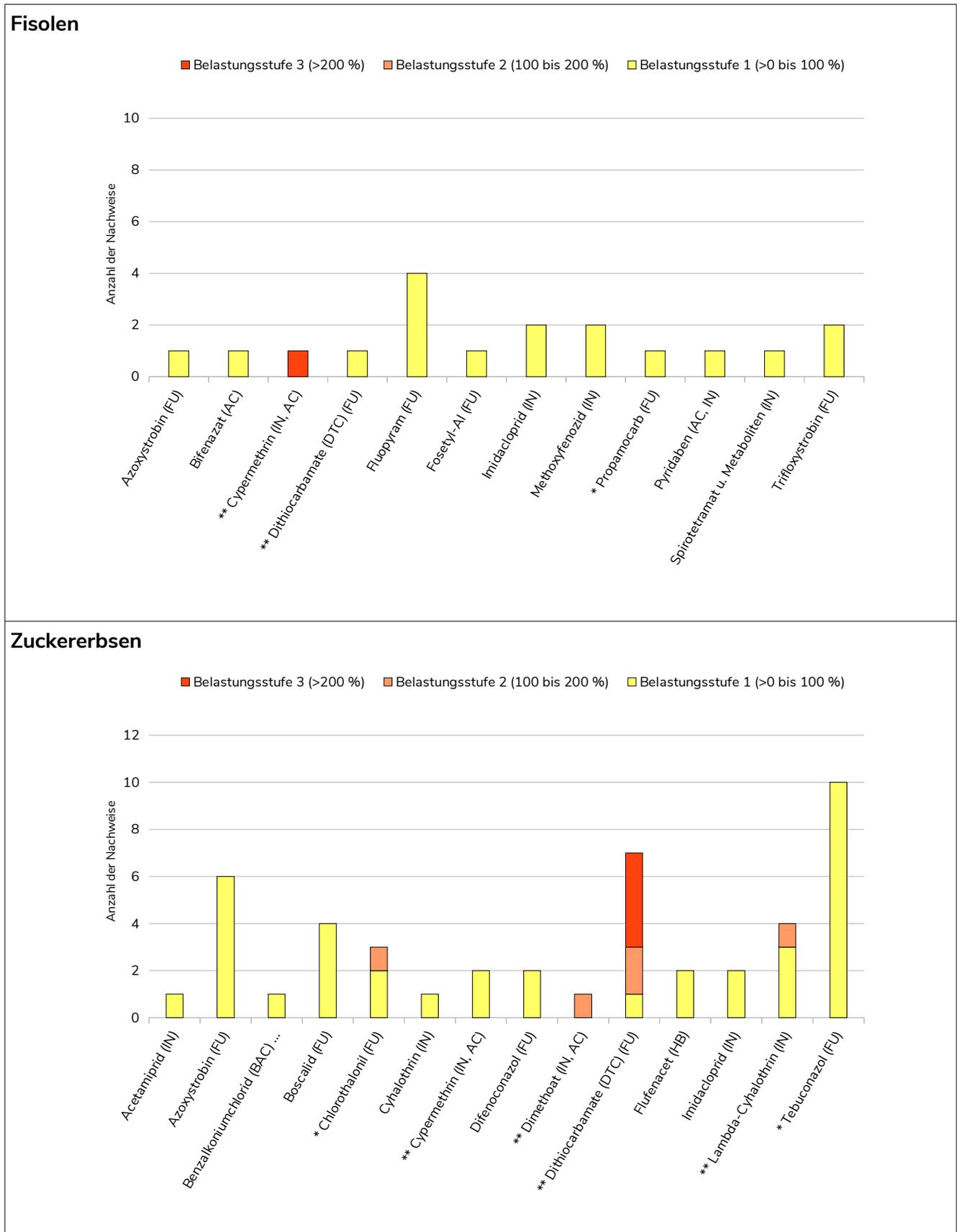


Abbildung 158. Jahresverlauf Hülsengemüse 2021 nach Art und Herkunftsländern

## 4.12 Hülsengemüse



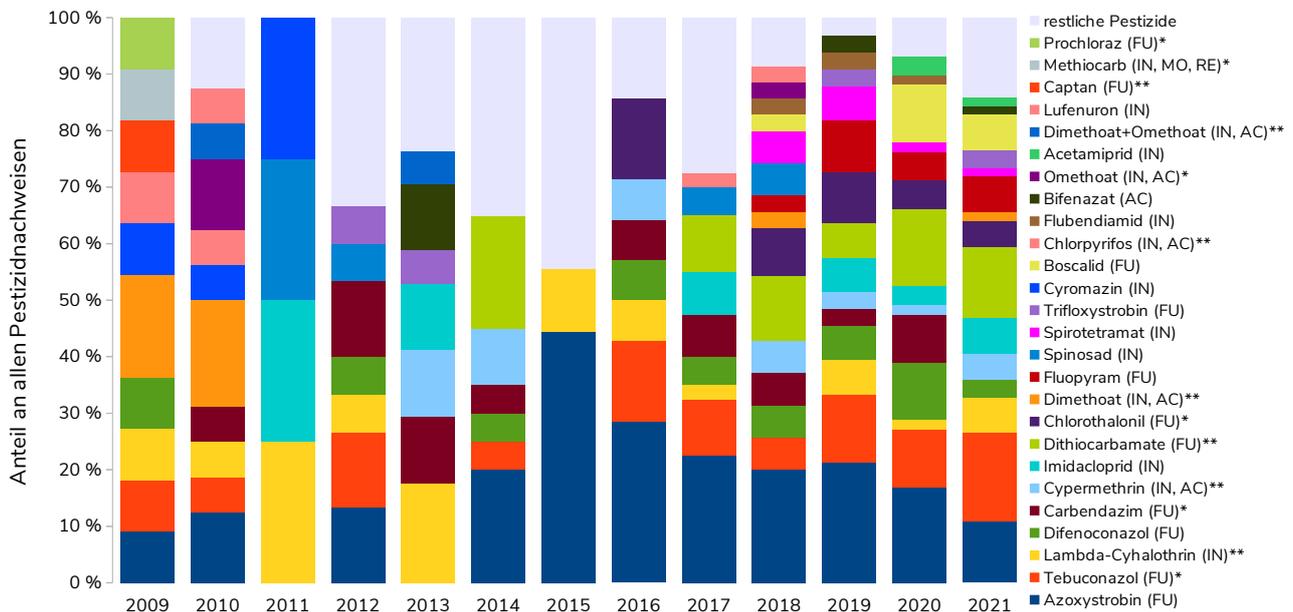
**Abbildung 159.** Wirkstoffprofil Hülsengemüse 2021, Fisolen und Zuckererbsen

(Fisolen: Nachweise in 13 von 16 untersuchten Proben, 12 Wirkstoffe; Zuckererbsen: Nachweise in 17 von 18 untersuchten Proben, 14 Wirkstoffe; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, Me=Metabolit, NE=Nematizid; \*...EDC, \*\*...EDC10 Pestizid)

**Tabelle 93.** WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Hülsengemüse 2009 bis 2021

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Gesamt	EDC
Probenanzahl	19	21	17	19	21	21	22	22	26	23	20	28	34	293	
<NWGR*	11	11	14	12	9	10	14	14	9	8	7	6	4	129	
<b>WIRKSTOFF (Typ)</b>															
Dithiocarbamate (DTC) (FU)						4 (1)			4	4 (1)	8 (5)	8 (5)	8 (4)	30 (11)	EDC10
Dimethoat (IN, AC)	2 (2)	3 (3)								1 (1)			1	7 (6)	EDC10
Omethoat (IN, AC)		2 (2)								1 (1)				3 (3)	EDC
Chlorothalonil (FU)								2		3 (1)	3	3	3	14 (2)	EDC
Dimethoat+Omethoat (IN, AC)		1 (1)			1 (1)									2 (2)	EDC10
Cadusaphos (IN, NE)				1 (1)		1								2 (1)	
Chlorpyrifos (IN, AC)	1	1							1 (1)					3 (1)	EDC10
Cypermethrin (IN, AC)					2	2		1		2	1	1	3 (1)	12 (1)	EDC10
Methiocarb (IN, MO, RE)	1 (1)													1 (1)	EDC
OxamyI (IN, NE)					1 (1)									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>33 (1)</b>	<b>59 (5)</b>	<b>64 (5)</b>	<b>337 (29)</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>18 (1)</b>	<b>18 (4)</b>	<b>15 (1)</b>	<b>18 (1)</b>	<b>22 (2)</b>	<b>56 (10)</b>	<b>27</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



**Abbildung 160.** Entwicklung der Nachweise der häufigsten Wirkstoffe in Hülsengemüse (Fisolen und Zuckrerbsen) 2009 bis 2021

AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, Me=Metabolit, NE=Nematizid; \*...EDC, \*\*...EDC10 Pestizid

## 4.13 Stängelgemüse

Stängelgemüse ist in Bezug auf Pestizidrückstände eine eher gering belastete Gruppe. Der Anbau einiger Produkte ist aber pestizidintensiv.

Von Stängelgemüse wurden 35 Proben untersucht, davon 15 Porree, 8 Spargel, 6 Stangensellerie, 3 Fenchel, 2 Rhabarber und 1 Artischocken. Die Proben stammten vor allem aus Österreich (25) (Tab. 94).

**Tabelle 94.** Anzahl und Herkunft Stängelgemüse 2021

Herkunft	Gesamt	Italien	Mexiko	Österreich	Spanien
<b>Gesamt</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>5</b>
Artischocken	1			1	
Fenchel	3	3			
Porree	15			15	
Rhabarber	2			2	
Sellerie, Stangen-	6			6	
Spargel, grün	7		2	1	4
Spargel, weiss	1				1

Im Jahr 2021 wurde wie im Vorjahr 1 **SB-Überschreitung** bei Porrée aus Österreich festgestellt. Es gab keine **HW-**, **ARfD-** und **PRP-Überschreitungen** (Tab. 95). Die mittlere **Summenbelastung** war mit 24 % sehr gering. Die maximale Summenbelastung betrug 316 %, die bei der Porréeprobe aus Österreich festgestellt wurde (Tab. 95, Abb. 163). Auch in den Vorjahren kam es zu wenigen Beanstandungen, bis auf das Jahr 2019 bei Stangensellerie, Artischocken und Porrée (Tab. 98).

In 43 % der Stängelgemüseproben (15 der 35 Proben) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. Maximal wurden 7 Wirkstoffe in einer Probe Porrée aus Österreich nachgewiesen, mit einer Summenbelastung von 160 % (Tab. 96, Abb. 161).

Bei Porree wurden insgesamt 12 der 16 verschiedenen Wirkstoffe bei Stängelgemüse über der Nachweisgrenze gefunden. Die **PRP-Obergrenze** wurde vom Insektizid Lambda-Cyhalothrin überschritten. Am **häufigsten** wurden bei Porrée die Fungizide Azoxystrobin (40 %), Boscalid (20 %) und Fluopyram sowie das Insektizid Lambda-Cyhalothrin (20 %) nachgewiesen (Abb. 164). In Tabelle 99 sind die Wirkstoffnachweise im Zeitraum 2009 bis 2021 zu finden. In Abbildung 164 sind die gefunden Pestizide nach Produkten der Kategorie Stängelgemüse dargestellt.

## EDC-Belastung

6 Proben (17 %) enthielten zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** (1 Stangensellerie und 5 Porree). Maximal wurde 1 EDC-Wirkstoff in den Proben gefunden (Tab. 95, Abb. 164). Von den 16 im Jahr 2021 nachgewiesenen Wirkstoffen sind 4 endokrin wirksam, darunter die 2 **EDC10-Pestizide** Cypermethrin und Lambda-Cyhalothrin. Diese wurden in 4 Proben Porree (Österreich) und in 1 Probe Stangensellerie (Österreich) gefunden (Abb. 164).

## Untersuchungen auf zusätzliche Wirkstoffe

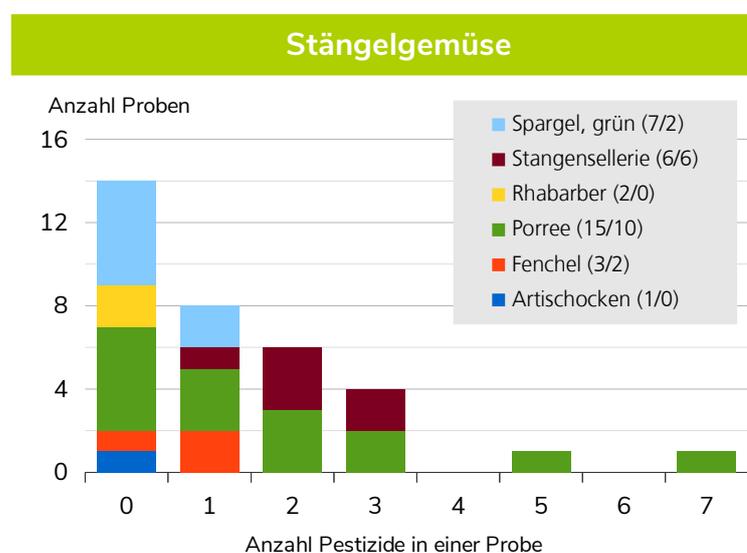
Eine Probe Fenchel und zwei Proben grüner Spargel wurden **Fosetyl** untersucht. Die Wirkstoffe wurden in den untersuchten Proben nicht nachgewiesen.

**Tabelle 95.** Statistik Stängelgemüse 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Stängelgemüse</b>	<b>35</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>2,9</b>	<b>1</b>	<b>2,9</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>316</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Artischocken	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Fenchel	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0	0
<b>Porree</b>	<b>15</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>6,7</b>	<b>1</b>	<b>6,7</b>	<b>44</b>	<b>86</b>	<b>316</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Rhabarber	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Stangensellerie	6	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	79	3	1	1
Spargel, grün	7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	13	1	0	0
Spargel, weiss	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0

**Tabelle 96.** Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2021

WIRKSTOFF ANZAHL	Stängelgemüse	
	n	%
0	15	42,9
1	8	22,9
2	6	17,1
3	4	11,4
4	-	-
5	1	2,9
6	-	-
7	1	2,9
<b>Gesamt</b>	<b>35</b>	<b>100</b>



**Abbildung 161.** Wirkstoffanzahl Stängelgemüse 2021

## 4.13 Stängelgemüse

**Tabelle 97.** Statistik Stängelgemüse 2021, Herkunft

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Porree</b>															
Österreich	15	-	-	-	-	1	6,7	1	6,7	44	86	316	7	2	2
<b>Rhabarber</b>															
Österreich	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Spargel, grün</b>															
Mexiko	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9	13	1	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
Spanien	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	1	0	0
<b>Spargel, weiss</b>															
Spanien	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Stangensellerie</b>															
Österreich	6	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	79	3	1	1
<b>Artischocken</b>															
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
<b>Fenchel</b>															
Italien	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0	0

**Tabelle 98.** Überschreitungen Stängelgemüse 2009 bis 2021

Jahr	Probenanzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
2009	2	0		0		0		0		0±0	0
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
2019	44	0		4	9,1%	1	2,3%	3	6,8%	35±78	439
2020	27	0		0		0		1	3,7%	24±55	238
2021	35	0		0		1	2,9%	1	2,9%	24±60	316

Im Jahr 2009 wurden Artischocken und Grüner Spargel, 2012 Weißer Spargel und 2013 Porrée mit je einer Probe beprobt. 2014 wurde ausschließlich Porrée beprobt.

Fortsetzung Tabelle 98.

Jahr	Proben- anzahl	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
<b>Artischocken</b>											
2009	1	0		0		0		0		0±0	0
2010	1	0		0		0		0		0±0	0
2015	1	0		0		0		0		0±0	0
2016	3	0		0		0		0		34±47	101
2017	3	0		0		0		0		0±0	0
2018	2	0		0		0		0		0±0	0
2019	5	0		1	20,0%	0		1	20,0%	58±83	215
2020	1	0		0		0		0		32±0	32
2021	1	0		0		0		0		0±0	0
<b>Fenchel</b>											
2011	2	0		0		0		0		99±99	198
2015	2	0		1	50,0%	1	50,0%	1	50,0%	369±347	716
2016	2	0		0		0		0		0±0	0
2017	3	0		0		0		0		26±37	78
2018	2	0		0		0		0		8±8	15
2019	2	0		0		0		0		1±1	2
2020	1	0		0		0		0		3±0	3
2021	3	0		0		0		0		1±1	2
<b>Porree</b>											
2010	10	0		1	10,0%	0		0		7±12	41
2011	6	0		0		0		0		31±39	114
2013	1	0		0		0		0		0±0	0
2014	16	0		0		0		0		15±48	199
2015	14	0		0		0		0		11±25	87
2016	11	0		0		0		0		8±25	88
2017	14	0		0		0		1	7,1%	28±64	255
2018	10	0		0		0		0		4±8	23
2019	21	0		1	4,8%	0		0		19±17	51
2020	15	0		0		0		1	6,7%	36±70	238
2021	15	0		0		1	6,7%	1	6,7%	44±86	316
<b>Rhabarber</b>											
2010	1	0		0		0		0		0±0	0
2016	1	0		0		0		0		0±0	0
2017	2	0		0		0		0		0±0	0
2018	2	0		0		0		0		7±7	13
2019	2	0		0		0		0		0±0	0
2020	1	0		0		0		0		0±0	0
2021	2	0		0		0		0		0±0	0
<b>Spargel</b>											
2009	1	0		0		0		0		0±0	0
2010	2	0		0		0		0		0±0	0
2011	3	0		0		0		0		0±0	0
2012	1	0		0		0		0		0±0	0
2015	9	0		0		0		0		0±0	0
2016	8	0		0		0		0		0±0	0
2017	8	0		0		0		0		0±0	0
2018	4	0		0		0		0		0±0	0
2019	4	0		0		0		0		0±0	0
2020	5	0		0		0		0		0±0	0
2021	8	0		0		0		0		2±5	13
<b>Stangensellerie</b>											
2010	3	0		0		0		0		21±29	62
2011	5	0		1	20,0%	1	20,0%	1	20,0%	182±233	642
2015	4	0		0		0		0		49±59	149
2016	2	0		0		0		0		53±53	106
2017	5	0		0		0		0		21±28	69
2018	6	0		0		0		0		38±58	164
2019	10	0		2	20,0%	1	10,0%	2	20,0%	86±134	439
2020	6	0		0		0		0		18±33	68
2021	6	0		0		0		0		28±28	79

## 4.13 Stängelgemüse



Abbildung 162. Wirkstoffanzahl (0 bis >4) Stängelgemüse 2009 bis 2021

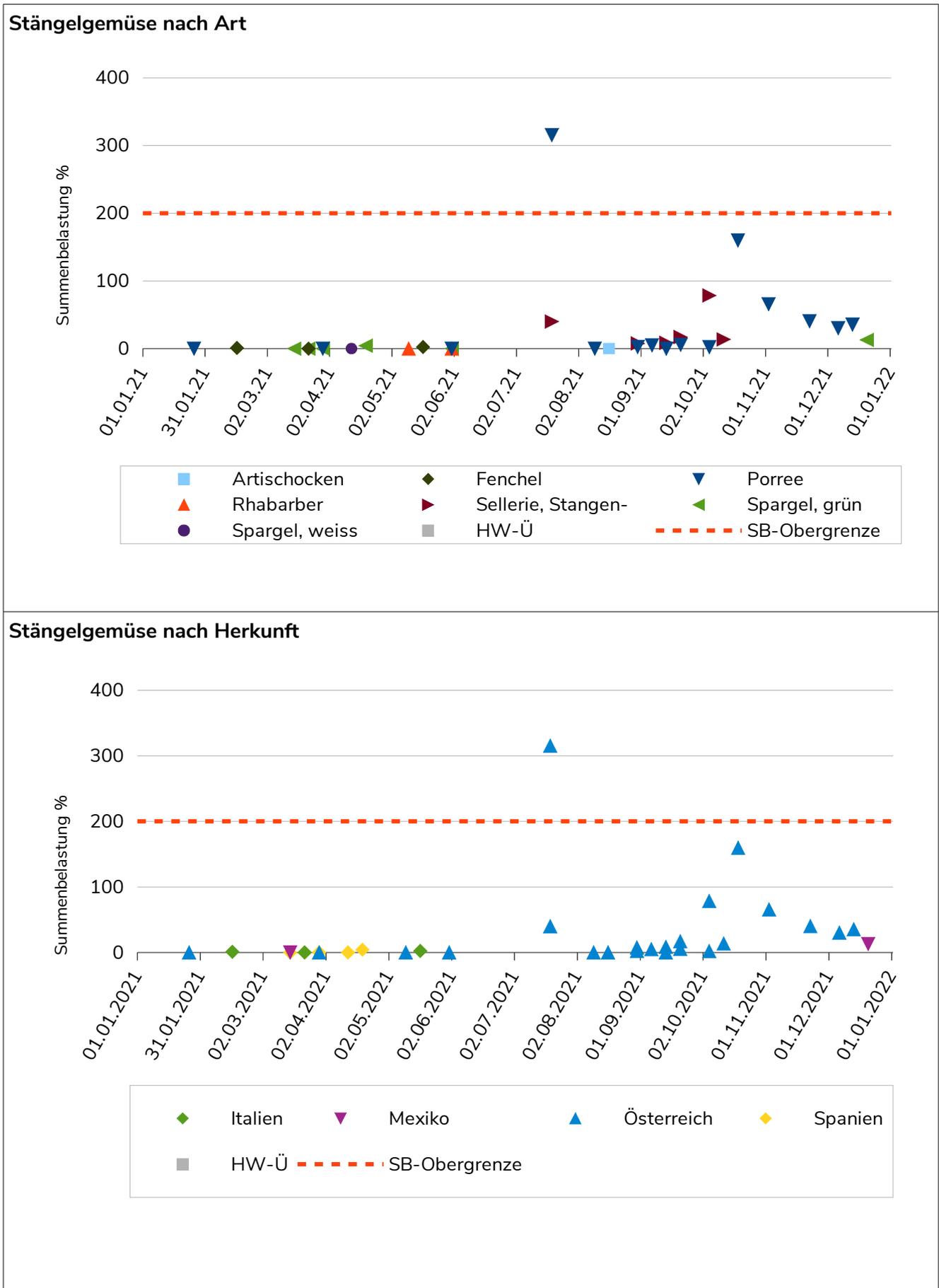
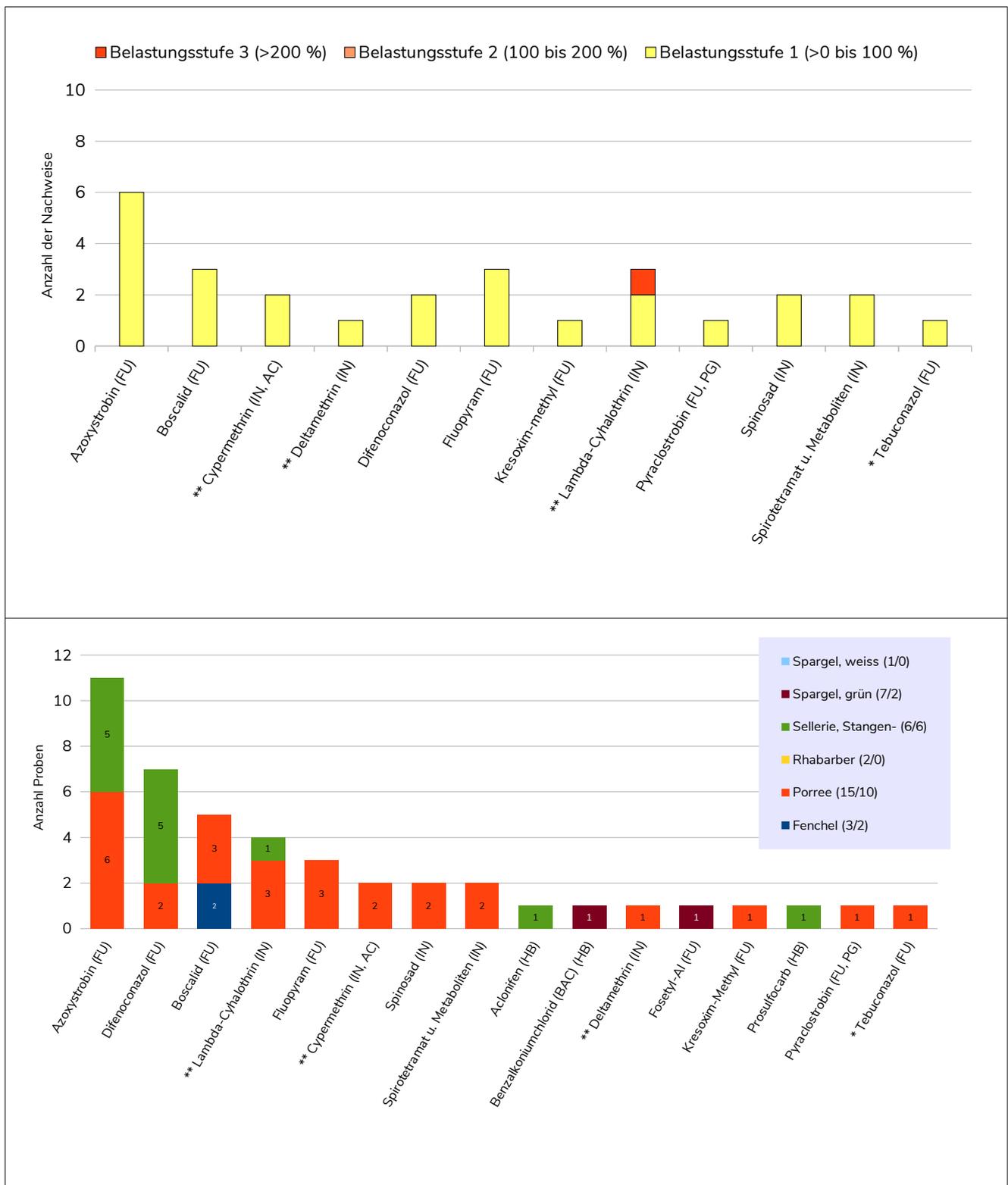


Abbildung 163. Jahresverlauf Stängelgemüse nach Produkt und Herkunft 2021

#### 4.13 Stängelgemüse



**Abbildung 164.** Wirkstoffprofil Porrée (oben) und Stängelgemüse (unten) nach Produkt 2021 (Nachweise in 20 von 35 untersuchten Proben, 15 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*...endokrin wirksame Pestizide, \*\*...EDC10 Pestizid)

**Tabelle 99.** WS-Nachweise und Überschreitungen PRP-Obergrenzen Stängelgemüse 2009bis 2021

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
PROBEN	2	17	16	1	1	16	30	27	35	26	44	27	35	277	
<NWGR	2	11	6	1	1	11	20	23	24	18	13	13	15	158	
Wirkstoff (TYP)															
Difenoconazol (FU)			2			1	2	2	4	5	10	7	7	40	
Azoxystrobin (FU)							3	1	3	2	8	6	11	34	
Tebuconazol (FU)			3			2	3	1	4	2	4	2	1	22	EDC
Lambda-Cyhalothrin (IN)		1					2	2	1	1	4	2	4 (1)	13 (1)	EDC10
Boscalid (FU)			1			1	1	2	1	1		1	5	13	
Ametoctradin (FU)									2	1	5	4		12	
Dimethomorph (FU)									3	2	1	3		9	
Fluopyram (FU)									1		2	3	3	9	
Deltamethrin (IN)							1				6		1	8	EDC10
Linuron (HB)		2	6 (1)				2 (1)		2		1	1		6 (2)	EDC
Pendimethalin (HB)		3									2	1		6	
Propamocarb (FU)		1							1	1	1	2		6	EDC
Spinosad (IN)										1	2	1	2	6	
Pyraclostrobin (FU, PG)		1						1		1		1	1	5	
Cypermethrin (IN, AC)							1				2		2	5	EDC10
Spirotetramat (IN)									1			2	2	5	
Famoxadon (FU)			1			1		1	1					4	
Fluopicolid (FU)									1	1	1	1		4	
Cyprodinil (FU)							1			1	1			3	
Aclonifen (HB)											2		1	3	
Imidacloprid (IN)							1			1		1		3	
Chlorpyrifos (IN, AC)						1	1				2 (1)			2 (1)	EDC10
Clomazon (HB)											2			2	
Dithiocarbamate (FU)											2			2	EDC10
Fludioxonil (FU)							1				1			2	
Fluxapyroxad (FU)											1	1		2	
Methiocarb (IN, MO, RE)		1									1			2	EDC
Thiacloprid (IN)											1	1		2	EDC10
Trifloxystrobin (FU)											1	1		2	
Chlorpyrifos-methyl (IN, AC)										1				1	EDC
Indoxacarb (IN)											1			1	
Acetamiprid (IN)											1			1	
Azocyclotin (AC)											1			1	
Benzalkoniumchlorid (Desinfektion, HB)													1	1	
Diphenylamin (PG)											1			1	
Fosetyl-AI (FU)													1	1	
Kresoxim-methyl (FU)													1	1	
Piperonylbutoxid (Synergist)									1					1	
Prosulfocarb (HB)													1	1	
Prothioconazol (FU)											1			1	
<b>SUMME</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>7 (1)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>17 (1)</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>66 (1)</b>	<b>41</b>	<b>40 (1)</b>	<b>222 (4)</b>	
<b>ANZAHL</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5 (1)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>12 (1)</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>29 (1)</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>40 (3)</b>	<b>11</b>

## 4.14 Pilze

Im Jahr 2021 wurden 17 Proben aus der Produktgruppe Pilze auf Pestizidrückstände untersucht, darunter 12 Champignons, 4 Eierschwammerl und 1 Austernpilze. Die Kulturpilze kamen aus Polen und Ungarn und die Eierschwammerl aus Litauen, Österreich und Serbien. 4 Proben Champignons waren aus der Convenience Mischung „Spicy Thai Wok“ der Marke Simply Good (Tab. 100, Abb. 166).

**Tabelle 100.** Anzahl und Herkunft Pilze 2021

	Gesamt	Litauen	Österreich	Polen	Serbien	Ungarn
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
Austernsaitling	1					1
Champignons	12			8		4
Eierschwammerl	4	1	1		2	

Seit 2019 kam es bei keiner Pilzprobe zu **Überschreitungen** (Tab. 101, Abb. 166). Die mittlere **Summenbelastung** der untersuchten Pilze lag bei 14 %. Die maximale SB lag bei 122 %, die bei Champignons aus Polen festgestellt wurde. Bei den Kulturpilze kam es ausschließlich bei Champignons zu Rückständen und den Belastungen (Tab. 101).

In 4 (1 Eierschwammerl, 3 Champignons) der 17 untersuchten Pilze (24 %) wurden keine **Pestizidrückstände** oberhalb der Nachweisgrenze gefunden. In einer Probe Champignons aus Polen wurden 5 Wirkstoffe gefunden (Tab. 101). In 2 Eierschwammerlproben (Litauen und Österreich) wurde das Mückenrepellent DEET nachgewiesen und in 1 serbischen Probe der Wachstumsregulator 1,4-Dimethylnaphthalin, das im Kartoffellager zur Keimhemmung Verwendung findet.

Insgesamt wurden 7 verschiedene Pestizide nachgewiesen, darunter AMPA der Metabolit von Glyphosat (Abb. 167). Keiner der Rückstände überschritt die Grenzwerte. Das Insektizid Cyromazin wurden in Champignons in Konzentrationen zwischen 100 und 200 % der PRP-Obergrenze nachgewiesen (Abb. 167).

Am **häufigsten** wurden die Fungizide Metrafenon (7) und der Glyphosatmetabolit AMPA (7) gefunden.

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 jedoch 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.

Einen Überblick über die gefundenen Wirkstoffe in den Produkten gibt Abbildung 168 und in Tabelle 104 finden sich die Wirkstofffunde in Pilzen in den Jahren 2009 bis 2021.

### EDC-Belastung

3 (18 %) der 17 Proben enthielten zumindest ein **endokrin wirksames Pestizid** (Prochloraz, 3 Champignons). Maximal wurde 1 endokrin wirksames Pestizid gefunden (Tab. 101). Von den insgesamt 7 nachgewiesenen Pestiziden ist 1 endokrin wirksam. Es wurde kein **EDC10-Pestizid** nachgewiesen (Abb. 168, Tab. 104).

### Zusätzlich untersuchte Wirkstoffe

**Chlormequat** wurde in allen Kulturpilzen (12 Champignons, 1 Austernseitlinge) untersucht und in 1 Probe polnischer Champignons nachgewiesen. Auf **Glyphosat** wurden 8 Champignons untersucht und in 7 Proben wurde das Abbauprodukt AMPA nachgewiesen. Auf **Fosetyl** wurden 6 Proben Champignons untersucht und in 5 Proben nachgewiesen.

Rückstände der Wachstumsregulatoren **Mepiquat** oder **Chlormequat** 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 dürften die gefundenen Fungizide **Prochloraz** und **Carbendazim** über das Stroh in die Champignons gelangt sein. Carbendazim ist auch ein Abbauprodukt des Fungizids Thiophanat-methyl welches häufig im Getreideanbau verwendet wird. Beide Pestizide sind in der EU nicht mehr zugelassen. Für Prochloraz wurden im Dezember 2021 die Zulassungen widerrufen, es gilt allerdings eine Aufbrauchfrist bis 30.Juni 2023. Carbendazim ist mutagen und hormonell schädlich. Prochloraz ist krebserregend, reproduktionstoxisch und hormonell schädlich. Konsumenten sind allerdings weiterhin über Importware gefährdet.

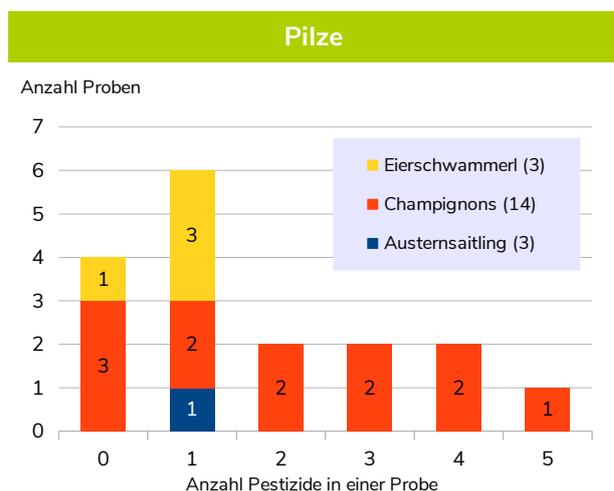
#### 4.14 Pilze

**Tabelle 101.** Statistik Pilze 2021

KATEGORIE	Proben untersucht	ARFD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)			Wirkstoffanzahl MAX		
		n	%	n	%	n	%	n	%	Mittelwert	STABW	MAX	WS	EDC-WS	EDC10
<b>Pilze</b>	<b>17</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>122</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Kulturpilze</b>															
Austersaitling	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
Champignons	12	-	-	-	-	-	-	-	-	19	37	122	5	1	0
<b>Wilde Pilze</b>															
Eierschwammerl	4	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	0	0
<b>HERKUNFT</b>															
<b>Austersaitling</b>															
Ungarn	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
<b>Champignons</b>															
Polen	8	-	-	-	-	-	-	-	-	25	44	122	5	1	0
Ungarn	4	-	-	-	-	-	-	-	-	7	11	23	4	1	0
<b>Eierschwammerl</b>															
Litauen	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
Österreich	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	1	0	0
Serbien	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	0	0

**Tabelle 102.** Wirkstoffanzahl Pilze 2021

WIRKSTOFF-ANZAHL	Pilze		Kulturpilze		Wildpilze	
	n	%	n	%	n	%
0	4	23,5	3	23,1	1	25,0
1	6	35,3	3	23,1	3	75,0
2	2	11,8	2	15,4		
3	2	11,8	2	15,4		
4	2	11,8	2	15,4		
5	1	5,9	1	7,7		
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>



**Abbildung 165.** Wirkstoffanzahl Pilze nach Produkten 2021

Tabelle 103. Überschreitungen und SB Pilze 2009 bis 2021

Produkt	Probejahr	Proben- anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)		
			n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max	
Kulturpilze													
Austernseitling	2011	1	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
	2012	2	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
	2013	3	0	0		0		0		0	0 ± 0	1	
	2014	2	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
	2015	5	0	1	20,0	0		1	20,0	1	20,0	55 ± 76	203
	2016	5	0	0		1	20,0	1	20,0	1	20,0	62 ± 90	241
	2017	5	0	0		1	20,0	1	20,0	1	20,0	166 ± 222	593
	2018	2	0	1	50,0	1	50,0	1	50,0	1	50,0	296 ± 296	593
	2019	0											
	2020	3	0	0		0		0		0	1 ± 1	2	
	2021	1	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
Champignons	2009	2	0	0		0		0		0	30 ± 30	61	
	2010	2	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
	2011	7	0	0		0		0		0	5 ± 9	27	
	2012	5	0	0		0		0		0	11 ± 10	27	
	2013	9	0	0		1	11,1	1	11,1	1	11,1	47 ± 125	401
	2014	7	0	1	14,3	1	14,3	1	14,3	1	14,3	179 ± 429	1230
	2015	10	0	0		0		0		0	5 ± 6	15	
	2016	10	0	0		0		0		0	15 ± 11	34	
	2017	15	0	2	13,3	1	6,7	1	6,7	1	6,7	36 ± 79	321
	2018	12	0	0		0		0		0	14 ± 22	83	
	2019	14	0	0		0		0		0	20 ± 22	64	
	2020	28	0	0		0		0		0	29 ± 47	198	
2021	12	0	0		0		0		0	19 ± 37	122		
Wilde Pilze													
Eierschwammerl	2009	5	0	0		0		0		0	26 ± 22	50	
	2010	3	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
	2011	6	0	3	50,0	2	33,3	2	33,3	2	33,3	152 ± 168	400
	2012	5	0	0		0		0		0	14 ± 28	71	
	2013	4	0	0		0		0		0	8 ± 11	26	
	2014	4	0	0		0		0		0	35 ± 38	89	
	2015	3	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
	2016	3	0	0		0		0		0	0 ± 0	0	
	2017	4	0	0		0		0		0	6 ± 11	25	
	2018	4	0	0		0		0		0	5 ± 8	19	
	2019	3	0	0		0		0		0	6 ± 11	25	
	2020	3	0	0		0		0		0	0,1 ± 0,2	0,3	
2021	3	0	0		0		0		0	6 ± 11	25		

4.14 Pilze

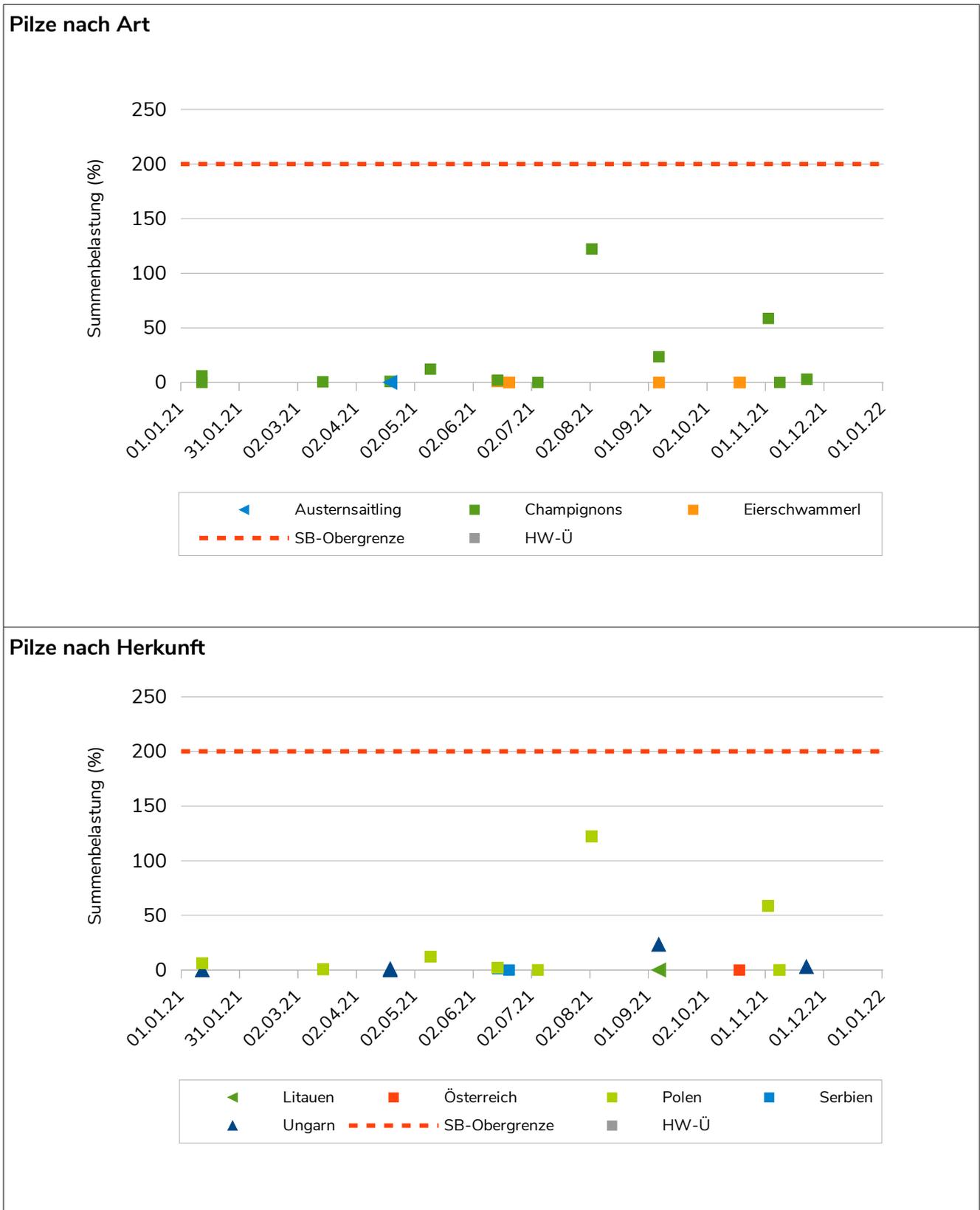
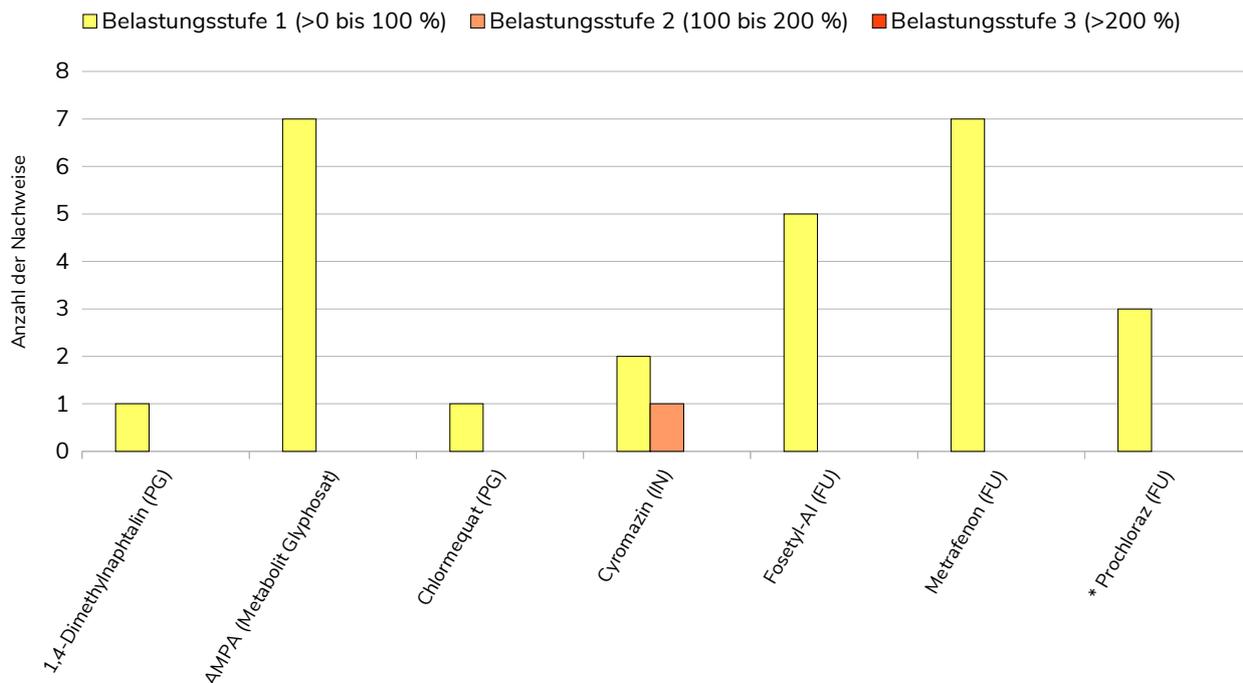
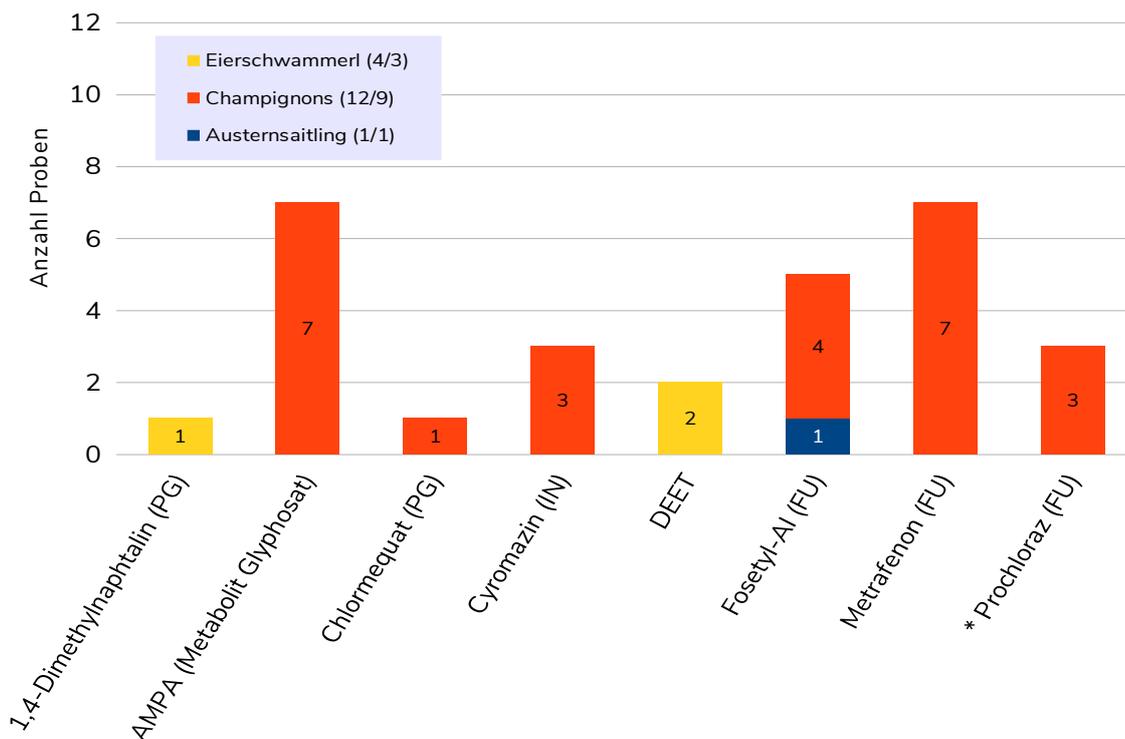


Abbildung 166. Jahresverlauf Pilze 2021 nach Art und Herkunft



**Abbildung 167.** Wirkstoffprofil Pilze 2021

(Nachweise in 13 von 17 untersuchten Proben, 4 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; \*...EDC, \*\*...EDC10...Pestizide)



**Abbildung 168.** Wirkstoffprofil Pilze nach Produkt 2021

(Nachweise in 13 von 17 untersuchten Proben, 4 Proben ohne Nachweise; DEET (Insektenrepellent) Wirkstoffe mit \* sind endokrin wirksam; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, PG=Wachstumsregulator; In Klammer: Probenanzahl/Proben mit WS-Nachweisen)

#### 4.14 Pilze

**Tabelle 104.** Wirkstoffnachweise und Überschreitungen der PRP-Obergrenze Pilze 2009 bis 2021

WIRKSTOFF	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe	EDC
Probenanzahl	7	5	14	13	17	17	22	20	29	23	19	35	17	238	
<NWGR	3	5	9	9	9	12	13	8	13	10	2	8	4	105	
1,4-Dimethylnaphthalin (PG)													1	1	
2-Phenylphenol (FU)												1		1	EDC
AMPA (AbbauGlyphosat)												7	7	14	
Carbendazim (FU)			1	1	1	1 (1)				1	3	2		10 (1)	EDC
Chlormequat (PG)							4	5 (1)	8 (1)	7 (1)	5	7	1	37 (3)	
Chlorpropham (PG, HB)					1									1	
Cypermethrin (IN, AC)							1	1	1 (1)					3 (1)	EDC10
Cyromazin (IN)									2	3	1	6	3	15	
DEET (Repellent)	3		3 (2)	1	2	1			1	1	2	1	2	17 (2)	
Deltamethrin (IN)								1						1	EDC10
Diflubenzuron (IN)				1		1		1		1				4	EDC
Dimethoat (IN, AC)						1								1	EDC10
Fosetyl-Al (FU)												5	5	10	
Mepiquat (PG)					1	2	1	1	4	5	5	2		21	
Metrafenon (FU)										3	10	11	7	31	
Pencycuron (FU)					1									1	
Piperonylbutoxid (Synergist)			1											1	
Prochloraz (FU)	1		1	2	2 (1)	2	5	6	8	4	7	11	3	52 (1)	EDC
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>33</b>	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>220 (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>7</b>	<b>10</b>	<b>7 (1)</b>	<b>19 (5)</b>	<b>7</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), in erster Linie aber 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 und bietet andererseits im Sinne der Transparenz gegenüber den Konsumentinnen und Konsumenten eine genaue Analyse der Pestizidbelastung von frischem Obst und Gemüse.

Durch die intensive Zusammenarbeit der ExpertInnen des Pestizidreduktionsprogramm (PRP) mit Lieferanten und ProduzentInnen konnten Pestizidrückstände in konventionell produzierten frischen Obst- und Gemüseprodukten im REWE-Sortiment seit dem Beginn des Programms im Jahr 2003 reduziert und langfristig auf einem geringen Niveau gehalten werden. Durch die strengen Werte im PRP können einige gesundheitlich besonders bedenkliche Pestizide fast nicht mehr eingesetzt werden, wovon die Konsumentinnen und Konsumenten profitieren.

## *Endokrine Disruptoren*

Unter den Pestiziden stellen Wirkstoffe mit hormoneller Wirksamkeit, sogenannte endokrine Disruptoren, ein besonderes Problem 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 130 über der Nachweisgrenze bestimmten Pestizidrückständen in den untersuchten Proben des Jahres 2021 sind 33 nachweislich für den Menschen oder auch für tierische Organismen endokrin wirksam, darunter Dithiocarbamate, Lambda-Cyhalothrin, Pyrimethanil, Tebuconazole und Cypermethrin (BKH 2000, Diamanthis-Kandarakis et al. 2009, KEMI 2008). Im PRP wurden die Obergrenzen für endokrin wirksame Pestizide seit Oktober 2016 halbiert, um die Rückstände von allen EDC-Pestiziden zu

## 5 SCHLUSSFOLGERUNG

reduzieren. Mit 2020 wurden die PRP-Obergrenze für 10 EDC-Wirkstoffen nochmals deutlich verringert und im Jahr 2022 wurden bei weiteren 15 hormonell wirksamen Pestiziden die PRP-Obergrenzen gesenkt. Im PRP wurde bereits 2015 in einem geförderten Forschungsprojekt am Ersatz der am häufigsten verwendeten Pestizide mit endokriner Wirkung bei Apfel und Salat gearbeitet. Durch den Einsatz bewährter Technologie, wie z.B. die Heißwasserdusche, die für viele Apfelsorten zur Verfügung steht, und mit einer geänderten Pestizidstrategie sind bereits heute rückstandsreduzierte bzw. rückstandsfreie Äpfel produzierbar.

### *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. Wenig ist auch über die Auswirkungen auf die fast 20.000 Wildbienen-Arten (weltweit) bekannt, da für die Zulassung der Mittel meist nur Versuche mit der Honigbiene durchgeführt werden. Zudem werden subletale Effekte, die sich aber in der Physiologie oder im Verhalten der Tiere bemerkbar machen und erhebliche negative Auswirkungen haben, in den Tests zur Zulassung nicht berücksichtigt.

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 der Mangel an Strukturelementen, sowie der massive 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.

### 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.

## 5 SCHLUSSFOLGERUNG

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>11</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. 2018/848).

Die biologische Landwirtschaft hat zudem das Potenzial, die Umwelt langfristig zu schonen und die biologische Vielfalt zu erhalten oder sogar zu fördern.

---

<sup>11</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 2019.  
<https://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-datensammlung-zu-verarbeitungsfaktoren.pdf> (Zugriff: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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.  
<https://d3n8a8pro7vhm.cloudfront.net/ncap/pages/26/attachments/original/1428423330/chlorothalonil.pdf?1428423330> (Zugriff 4.6.2021)
- 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 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- EPA (2003): Pesticide Factsheet Boscalid. U.S. Environmental Protection Agency. [https://www3.epa.gov/pesticides/chem\\_search/reg\\_actions/registration/fs\\_PC-128008\\_01-Jul-03.pdf](https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-128008_01-Jul-03.pdf) (Zugriff 4.6.2021)
- EPA (2005): R.E.D. Facts - Imazalil. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-738-F-04-011. <https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/2325fact.pdf> (Zugriff: 4.6.2021)

## 6 LITERATUR

- EPA (2006): Reregistration Eligibility Decision (RED) for-malathion. Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7508P). U.S. Environmental Protection Agency, EPA 738-R-06-030.  
[http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/malathion\\_red.pdf](http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/malathion_red.pdf) (Zugriff: 4.6.2021)
- 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/malathion-red-revised.pdf> (Zugriff: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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

## 6 LITERATUR

- 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: 4.6.2021)
- Richtlinie 2010/51/EU) der Kommission vom 11. August 2010 zur Änderung der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zwecks Aufnahme des Wirkstoffs N,N-Diethyl-meta-toluamid in Anhang I. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:211:0014:0016:DE:PDF>. (Zugriff: 4.6.2021)
- 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)
- 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: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- Verordnung (EG) Nr.178/2002des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:DE:PDF> (Zugriff: 4.6.2021)
- 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 RatesText von Bedeutung für den EWR. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:070:0001:0016:DE:PDF> (Zugriff: 4.6.2021)
- Verordnung (EG) Nr. 2018/848 des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848> (Zugriff: 4.6.2021)
- 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: 4.6.2021)
- 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

## 6 LITERATUR

der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:DE:PDF> (Zugriff: 4.6.2021)

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: 4.6.2021)

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: 4.6.2021)

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: 4.6.2021)

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 I: 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>12</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>13</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>12</sup> ARfD: Acute Reference Dose = Akute Referenz Dosis, maximal tolerierbare Aufnahmemenge bei einmaligem Verzehr

<sup>13</sup> ADI: Acceptable Daily Intake = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge bei langfristigem Verzehr

## 7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

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. 2.3.1) noch in der statistischen Auswertung berücksichtigt.

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

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

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>14</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:

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

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

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

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

Das PRP wurde als Stufenprogramm angelegt. Das bedeutet, dass die PRP-Obergrenzen stufenweise gesenkt werden. Die derzeitige Stufe (Stufe 2) soll einen theoretisch unbedenklichen täglichen Verzehr von einem Kilogramm Obst oder Gemüse für ein 13,5 kg schweres Kind gewährleisten. Deswegen werden die Berechnungen auf ein Kilogramm bezogen. In der ersten Stufe betrug die tägliche Verzehrsmenge 0,5 Kilogramm. Für Pestizide, die zur Oberflächenbehandlung bei Zitrusfrüchten und Exoten eingesetzt werden, wurden spezielle Obergrenzen berechnet. Mit der Einführung des EDC-Reduktionsplans wurden für hormonell wirksame Pestizide die PRP-

<sup>14</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.

## 7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

Obergrenzen halbiert und für die 10 priorisierte EDC-Pestizide nochmals strengere Grenzen festgelegt.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 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 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. 2.3.1) wird eine SB-Überschreitung jedoch erst ab einer SB von 200 % gewertet.

Aufgrund der Definition der Summenbelastung ist jede PRP-Überschreitung automatisch auch eine SB-Überschreitung. In der statistischen Auswertung ist der Anteil beider angegeben. Die Differenz von SB-Überschreitungen und 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 [https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/eu-pesticides-database\\_en](https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en) zu finden.

## 7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

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 Auswertungen wurde die Analysetoleranz (Kap. 2.3.1) 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 ( $BW_1$ ,  $BW_2$  und  $BW_3$ ) entwickelt (Kap. 7.2).

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. 105 & 106), 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 einige Produktgruppen des Warenkorbs (Kap. 7.1.6) zu wenig Proben vorhanden sind und für diese 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. 105 & 106).

## 7.1 Bewertung: Theoretischer Hintergrund

Für den Bericht 2009 wurde dieser Warenkorb von GLOBAL 2000 auf Basis der Daten der AMA<sup>15</sup> und der Statistik Austria<sup>16</sup> für den Pro-Kopf-Verbrauch der österreichischen KonsumentInnen 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>17</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>15</sup> Agrarmarkt Austria (RollAMA Obst, Gemüse und Kartoffel 2007, 2008 und 2009)

<sup>16</sup> Statistik Austria (Versorgungsbilanzen für Obst, Gemüse und Kartoffel 2006/2007, 2007/2008 und 2008/2009)

<sup>17</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 105. Warenkorb Frischobst und -gemüse für die Berechnung der Belastungswerte und -indizes (Österreich) Reihenfolge wie in der Verordnung (EU) Nr. 62/2018 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, Vogerlsalat, Rucola u.ä.

**Tabelle 106. 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. 105, 106). 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. 2.3.2 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. 2.3.2 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.

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

## 7.2 Berechnung der Belastungswerte

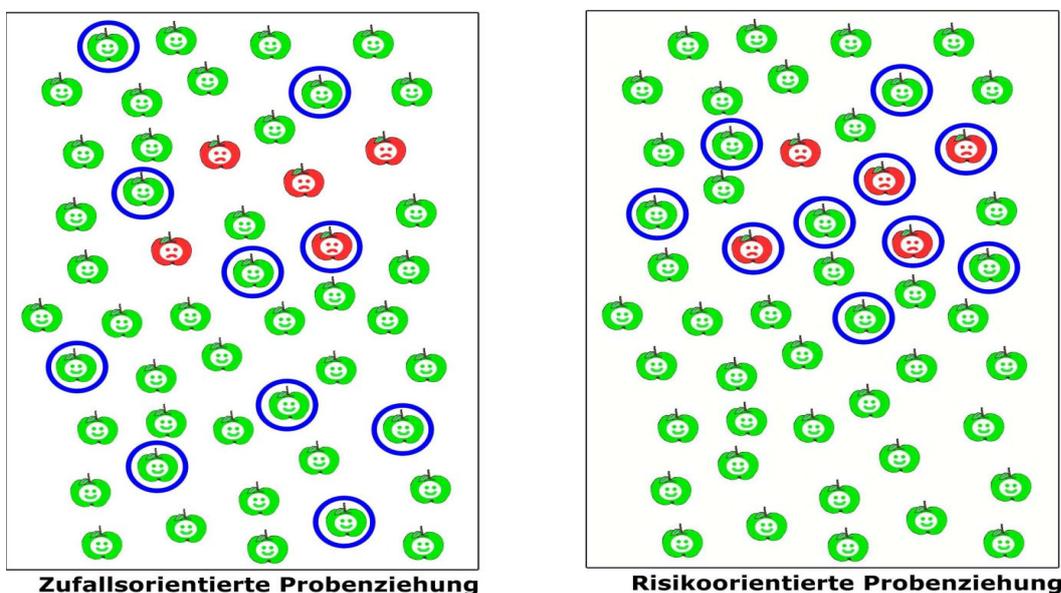
signifikant“ sein können, wenn die Streuung der nachgewiesenen Werte sehr groß ist. Hier wären noch mehr Proben notwendig, um eine Änderung der mittleren SB der untersuchten Proben sicher zu erkennen.

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. 169):

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



**Abbildung 169.** 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 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 10 enthält Informationen zu Probenanzahl, Summenbelastung und den Anteilen an PRP- und ARfD-Überschreitungen. In Tabelle 11 sind die daraus errechneten Belastungswerte dargestellt.

### 7.3 Darstellung der Ergebnisse

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. 106.).

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. 107 & 108).

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.

#### 7.3.1.1 Anzahl an Überschreitungen

Wie sich der Anteil an Proben mit nachgewiesenen Überschreitungen (ARfD-, PRP- oder SB-Obergrenze) zwischen den Jahren unterscheidet, kann in Kreuztabellen und Balkendiagrammen (Abb. 170) dargestellt werden. Um den Vergleich zwischen den Jahren zu vereinfachen, werden im Balkendiagramm die Anteile an Proben mit und ohne Überschreitung in Prozent dargestellt, in der Kreuztabelle sind auch die absoluten Probenzahlen angegeben. Der grüne Bereich entspricht den Proben ohne SB-Überschreitungen (keine SB-Ü). Die Proben, bei denen SB-Überschreitungen nachgewiesen wurden, sind geteilt in einen gelben Bereich und einen roten Bereich. Rot entspricht den Proben bei denen die SB-Überschreitung durch PRP-Überschreitungen verursacht wurden (SB-Ü durch PRP-Ü), und gelb sind jene, bei denen ausschließlich die Summe mehrerer Wirkstoffe zur SB-Überschreitung führte (SB-Ü ohne PRP-Ü).

Erklärung Abbildung 170: Von der Produktgruppe Steinobst wurden im Jahr 2019 insgesamt 108 Proben auf Pestizidrückstände untersucht. Es wurden in 10 Proben Überschreitungen der Summenbelastung festgestellt. 6 dieser Überschreitungen wurden durch PRP-Überschreitungen verursacht, 4 durch die Kombination mehrerer Wirkstoffe. Der Anteil an Proben mit PRP-Überschreitungen ist 2017 gesunken, 2018 und 2019 gestiegen. Der Anteil an Proben mit SB-Überschreitungen ist im Jahr 2017 angestiegen, 2018 gesunken und 2019 angestiegen.

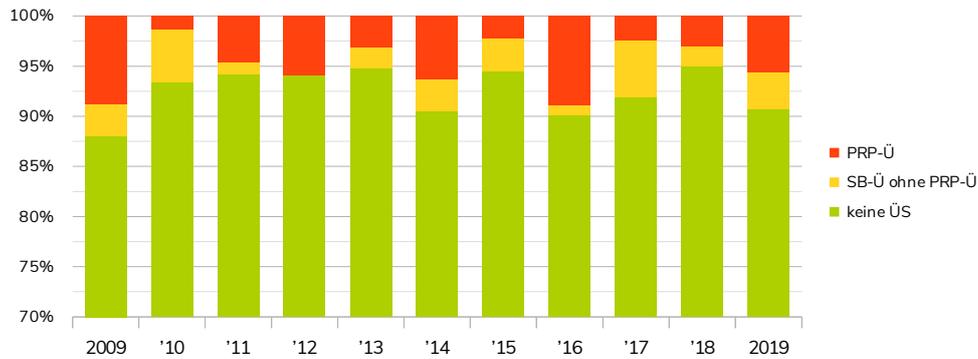


Abbildung 170. Beispiel für ein Balkendiagramm: SB-Überschreitungen Steinobst

### 7.3.1.2 Wirkstoffanzahl

Die Anzahl an nachgewiesenen Wirkstoffen werden in Balkendiagrammen (Abb. 171) 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 den Balken sind hingegen die absoluten Probenzahlen angegeben.

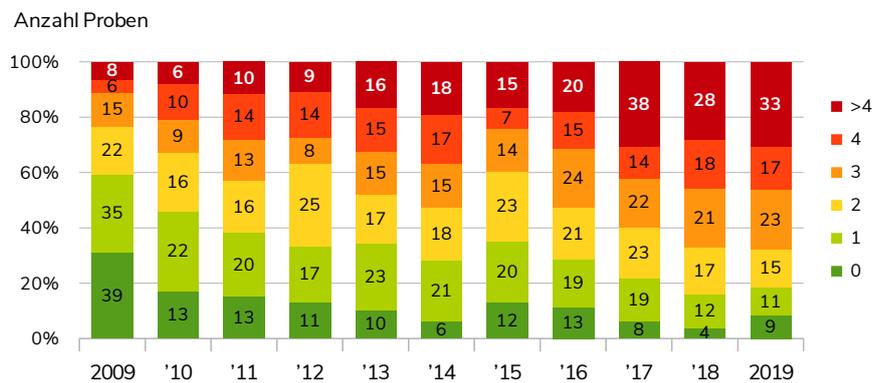


Abbildung 171. Beispiel für ein Balkendiagramm: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst

## 7.3.2 Statistiktabelle

Auf Basis der Analysenergebnisse wurden Statistiken erstellt, die einen raschen Überblick über die Belastungssituation einer Produktgruppe (Tab. 107 & 108) 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 bei Kernobst Sorten getrennt dargestellt. Bei einigen Proben ist die Sorte nicht angegeben. In diesen Fällen werden sie unter „nnd“ (nicht näher definiert) angeführt.

**Erklärung** der Spalten der Statistiktabelle (Tab. 107 & 108):

- KATEGORIE Einteilung nach Arten, Sorten, etc.
- ANZAHL Anzahl der Proben im Jahr 2011
- ARfD-Ü absolute Anzahl der nachgewiesenen ARfD-Überschreitungen
- % ARfD-Ü relativer Anteil der nachgewiesenen ARfD-Überschreitungen
- HW-Ü absolute Anzahl der nachgewiesenen HW-Überschreitungen
- % HW-Ü relativer Anteil der nachgewiesenen HW-Überschreitungen
- PRP-Ü absolute Anzahl der nachgewiesenen PRP-Überschreitungen
- % PRP-Ü relativer Anteil der nachgewiesenen PRP-Überschreitungen
- SB-Ü absolute Anzahl der nachgewiesenen SB-Überschreitungen
- % SB-Ü relativer Anteil der nachgewiesenen SB-Überschreitungen
- Mittlere SB [%] Mittelwert der nachgewiesenen Summenbelastungen [%]
- STABW SB [%] Standardabweichung der nachgewiesenen SB [%]
- MAX SB [%] höchste nachgewiesene Summenbelastung [%]
- MAX WS höchste nachgewiesene Wirkstoffanzahl in einer Probe
- MAX EDC-WS höchste nachgewiesene Wirkstoffanzahl von potentiell endokrin wirksamen Pestiziden in einer Probe

**Tabelle 107.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistik Steinobst 2019

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>Steinobst</b>	<b>108</b>	-	-	<b>1</b>	<b>0,9</b>	<b>6</b>	<b>5,6</b>	<b>10</b>	<b>9,3</b>	<b>93</b>	<b>240</b>	<b>2005</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Kirschen	14	-	-	-	-	4	28,6	5	35,7	333	567	2005	7	4
Marillen	24	-	-	-	-	2	8,3	4	16,7	114	151	732	8	4
Nektarinen	28	-	-	-	-	-	-	-	-	37	38	142	8	3
Pfirsiche	27	-	-	-	-	-	-	1	3,7	47	61	266	10	4
Pflaumen, dunkel	9	-	-	1	11,1	-	-	-	-	25	15	51	7	4
Zwetschken	6	-	-	-	-	-	-	-	-	24	18	46	7	3

rote Schrift: Proben mit Überschreitungen

**Tabelle 108.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Verteilung der Wirkstoffanzahl Steinobst 2019

WIRKSTOF FANZAHL	Steinobst	
	n	%
0	9	8,3
1	11	10,2
2	15	13,9
3	23	21,3
4	17	15,7
5	16	14,8
6	8	7,4
7	6	5,6
8	2	1,9
9	-	-
10	1	0,9
11		
12		
13		
14		
<b>Gesamt</b>	<b>108</b>	<b>100</b>

### 7.3.2.1 Zusammenfassung der Auswertung

Um einen raschen Überblick über die Auswertung der Überschreitungen und der Summenbelastung der Jahre 2009 bis 2019 zu bekommen, wurden diese in einer eigenen Tabelle dargestellt (Tab. 109).

## 7.3 Darstellung der Ergebnisse

**Tabelle 109.** Beispiel für eine Statistiktabelle: Statistische Auswertung der Überschreitungen und mittleren Summenbelastung Steinobst 2009 bis 2019

Jahr	Proben anzahl	ARfD-Ü		HW-Ü		PRP-Ü		SB-Ü		Summenbelastung (%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	MW ± Stabw	max
Steinobst											
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	3	3,5%	2	2,3%	4	4,7%	5	5,8%	141 ± 447	3061
2012	84	0		0		5	6,0%	5	6,0%	60 ± 96	617
2013	96	0		1	1,0%	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	0		1	0,9%	10	8,9%	11	9,8%	101 ± 213	1377
2017	124	1	0,8%	0		3	2,4%	10	8,1%	92 ± 215	2180
2018	100	1	1,0%	2	2,0%	3	3,0%	5	5,0%	92 ± 287	2816
2019	108	0		1	0,9%	6	5,6%	10	9,3%	93 ± 240	2005

### 7.3.3 Jahresverlauf

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

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

Anhand der Darstellung des Jahresverlaufs Kräuter 2015 nach Herkunft (Abb. 172) erkennt man, dass es insgesamt 12 SB-Überschreitungen bei Kräutern aus 4 verschiedenen Ländern gab: 4 aus Österreich, 4 aus Israel, 2 aus Italien und 2 aus Kenia. Bei Kräutern führten 3 Proben aus Israel und 1 Probe aus Österreich zu einer HW-Überschreitung (Probe ist mit einem grauen Rechteck hinterlegt).

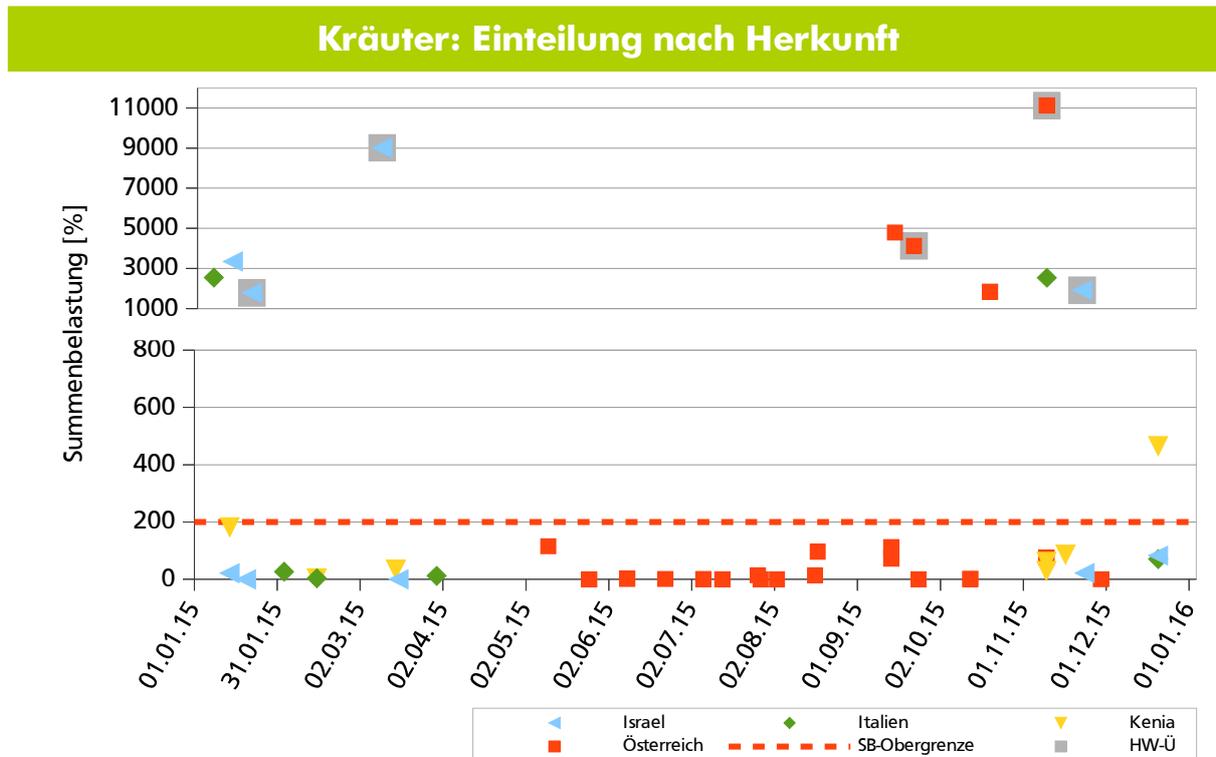


Abbildung 172. Jahresverlauf Kräuter 2015 nach Herkunft

### 7.3.4 Wirkstoffprofil

Das Wirkstoffprofil gibt Aufschluss über die Situation einer Produktgruppe hinsichtlich der gefundenen Wirkstoffe. Es zeigt, welche Pestizide nachgewiesen wurden, wie oft die einzelnen Wirkstoffe gefunden wurden und mit welchem Belastungsgrad (Tab. 110). Dieses Profil bietet eine gute Übersicht über jene Wirkstoffe, die besonderer Beachtung bedürfen. Wenn einzelne Wirkstoffe sehr viele Nachweise hatten, wurde auch hier die y-Achse unterbrochen und 2 Skalierungen verwendet. Hinter den Wirkstoffnamen steht in Klammer der Wirkungstyp. Die verwendetet

### 7.3 Darstellung der Ergebnisse

Abkürzungen sind: AC.=Akarizid, FU=Fungizid, HB=Herbizid, IN=Insektizid, MO=Molluskizid, PG=Wachstumsregulator, RE=Repellent

**Tabelle 110.** 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 2015 in Abbildung 173 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).

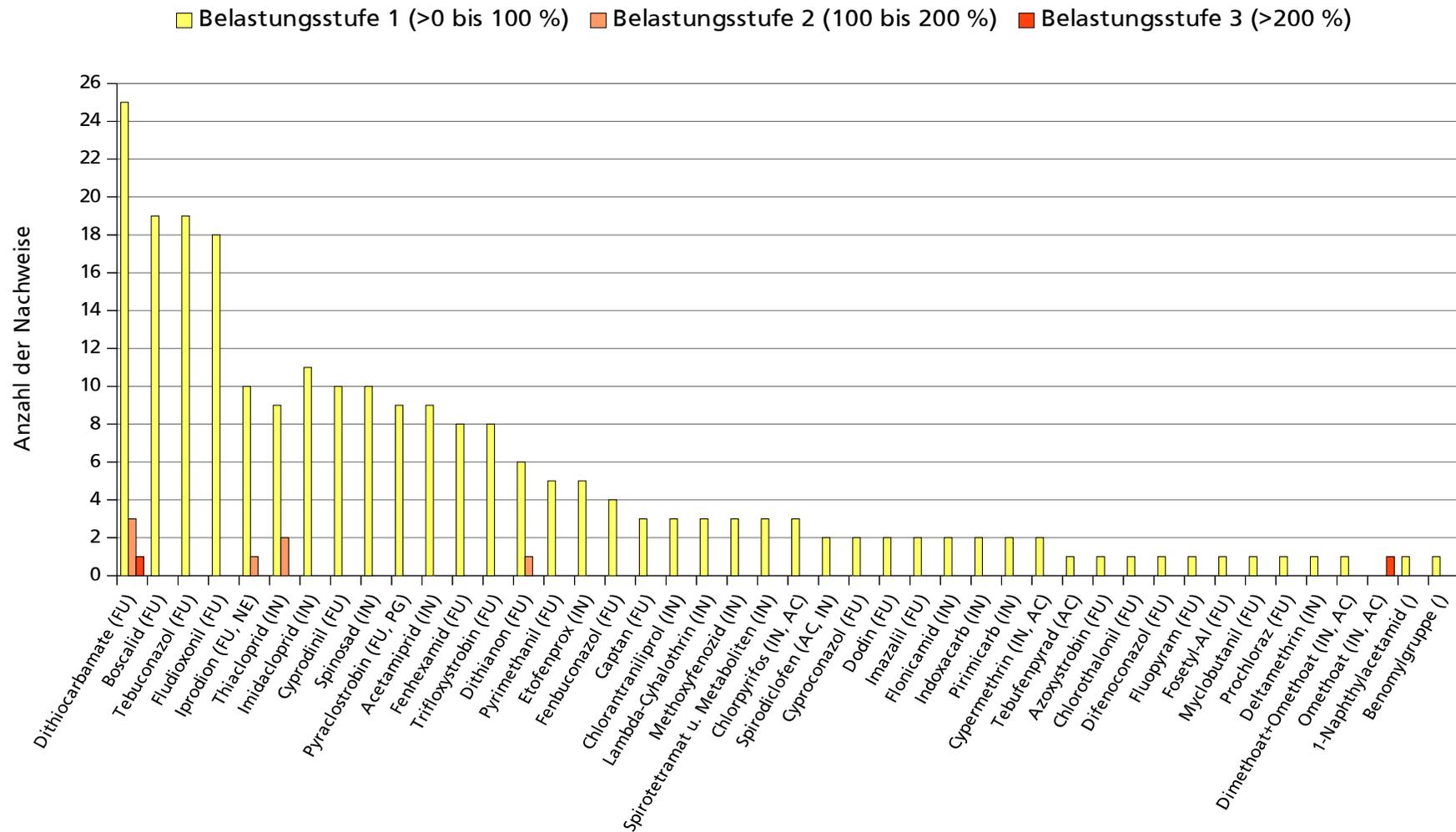


Abbildung 173. Wirkstoffprofil Steinobst 2015

(Nachweise in 79 von 91 untersuchten Proben, 12 Proben ohne Nachweise; AC=Akarizid, FU=Fungizid, IN=Insektizid, NE=Nematizid)

# 8 ANHANG II: Wirkstoffliste

## Humantoxikologie

Pestizid-Wirkstoff	Mutagen (M)	Krebs-erregend (C)	Fortpflanzungsschädigend (R)	Hormonell (ED)	Nachweise	Kategorie	Status unter (EC) No 1107/2009 (Stand 28.April 2022)
1-Naphthylacetamid			X		1	PG	Zugelassen
1,4-Dimethylnaphtalin					22	PG	Zugelassen
2-Phenylphenol	X	X		X	13	FU	Zugelassen
2,4-D			X	X	4	HB, PG	Zugelassen
4-Bromphenylharnstoff					4	Metabolit Metobromuron	-
Abamectin			X		1	IN, AC, NE	Zugelassen
Acequinocyl					1	AC	Zugelassen
Acetamiprid			X		179	IN	Zugelassen
Aclonifen		X			4	HB	Zugelassen
Alpha-Cypermethrin			X	X	5	IN	Zugelassen
Ametoctradin					17	FU	Zugelassen
AMPA					7	Metabolit Glyphosat	-
Azadirachtin					5	IN, AC, FU	Zugelassen
Azoxystrobin					129	FU	Zugelassen
Bifenazat			X		14	IN, AC	Zugelassen
Bifenthrin		X		X	9	IN, AC	Nicht Zugelassen
Biphenyl					1	FU	Nicht Zugelassen
Boscalid		X	X		283	FU	Zugelassen
Bupirimat		X		X	8	FU	Zugelassen
Captan	X	X		X	102	FU, BA	Zugelassen
Carbendazim	X		X	X	15	FU	Nicht Zugelassen
Carbofuran			X	X	1	IN, NE, AC	Nicht Zugelassen
Chlorantraniliprol					100	IN	Zugelassen
Chlorfenapyr					2	IN, AC, IN	Nicht Zugelassen
Chloridazon					10	HB	Nicht Zugelassen
Chlormequat			X		8	PG	Zugelassen
Chlorothalonil		X	X	X	7	FU	Nicht Zugelassen
Chlorpropham		X			11	HB, PG	Nicht Zugelassen
Chlorpyrifos	X		X	X	15	IN	Nicht Zugelassen
Chlorpyrifos-methyl	X		X	X	6	IN, AC	Nicht Zugelassen
Clethodim					1	HB	Zugelassen
Clofentezin					2	AC	Zugelassen

8 ANHANG II: Wirkstoffliste Humantoxikologie

Pestizid-Wirkstoff	Mutagen (M)	Krebs-erregend (C)	Fortpflanzungsschädigend (R)	Hormonell (ED)	Nachweise	Kategorie	Status unter (EC) No 1107/2009 (Stand 28.April 2022)
Clothianidin					2	IN	Nicht Zugelassen
Cyantraniliprole					4	IN	Zugelassen
Cyazofamid					9	FU	Zugelassen
Cyflufenamid					2	FU	Zugelassen
Cyflumetofen					1	AC, IN	Zugelassen
Cyfluthrin					3	IN	Nicht Zugelassen
Cypermethrin				X	20	IN	Zugelassen
Cyprodinil					105	FU	Zugelassen
Cyromazin			X		8	IN	Nicht Zugelassen
Deltamethrin				X	23	IN	Zugelassen
Dichlorprop-P			X		1	HB, PG	Zugelassen
Dicloran			X		1	FU	Nicht Zugelassen
Difenoconazol					106	FU	Zugelassen
Dimethomorph					66	FU	Zugelassen
Dithianon					42	FU	Zugelassen
Dithiocarbamate (DTC)		X	X	X	239	FU	Nicht Zugelassen*
Dodin					28	FU	Zugelassen
Emamectin Benzoate					12	IN	Zugelassen
Epoxiconazol		X	X	X	2	FU	Nicht Zugelassen
Ethephon					28	PG	Zugelassen
Ethirimol					2	FU	Nicht Zugelassen
Ethoprophos					1	IN, NE	Nicht Zugelassen
Etofenprox			X		23	IN	Zugelassen
Etoxazol					3	AC	Zugelassen
Famoxadon					4	FU	Zugelassen
Fenbuconazol				X	8	FU	Zugelassen
Fenhexamid					40	FU	Zugelassen
Fenoxycarb		X		X	3	IN	Zugelassen
Fenpropidin					1	FU	Zugelassen
Fenpropimorph			X		5	FU	Nicht Zugelassen
Fenpyrazamin					7	FU	Zugelassen
Fenpyroximat			X		2	AC, IN	Zugelassen
Fenvalerat				X	2	IN, AC	Nicht Zugelassen
Fonicamid					29	IN	Zugelassen
Fluazinam			X		2	FU, AC	Zugelassen
Flubendiamid				X	1	IN	Zugelassen
Fludioxonil					210	FU	Zugelassen
Fluopicolid					13	FU	Zugelassen
Fluopyram					149	FU, NE	Zugelassen

## 8 ANHANG II: Wirkstoffliste Humantoxikologie

Pestizid-Wirkstoff	Mutagen (M)	Krebs-erregend (C)	Fortpflanzungsschädigend (R)	Hormonell (ED)	Nachweise	Kategorie	Status unter (EC) No 1107/2009 (Stand 28.April 2022)
Flupyradifuron					28	IN	Zugelassen
Flutolanil					1	FU	Zugelassen
Flutriafol			X	X	8	FU	Zugelassen
Fluxapyroxad					35	FU	Zugelassen
Folpet	X	X			1	FU	Zugelassen
Formetanat					1	IN, AC	Zugelassen
Fosetyl-Al					41	FU	Zugelassen
Hexaconazol				X	1	FU	Nicht Zugelassen
Hexythiazox		X			7	AC	Zugelassen
Imazalil	X	X	X	X	72	FU	Zugelassen
Imidacloprid			X		29	IN	Nicht Zugelassen
Indoxacarb					23	IN	Zugelassen
Iprodion		X	X	X	1	FU	Nicht Zugelassen
Iprovalicarb		X		X	6	FU	Zugelassen
Kresoxim-methyl		X			1	FU, BA	Zugelassen
lambda-Cyhalothrin				X	40	IN	Zugelassen
Linuron		X	X	X	2	HB	Nicht Zugelassen
Lufenuron					1	IN, AC	Nicht Zugelassen
Maleinsäurehydrazid					39	PG, HB	Zugelassen
Mandipropamid					78	FU	Zugelassen
Matrine					1	-	Nicht Zugelassen
Mepanipyrim		X			2	FU	Zugelassen
Mepiquat					2	PG, HB	Zugelassen
Meptyldinocap					1	FU	Zugelassen
Metaflumizon			X		13	IN	Zugelassen
Metalaxyl					41	FU	Zugelassen
Metamitron					1	HB	Zugelassen
Metazachlor		X			16	HB	Zugelassen
Methidathion					1	IN, AC	Nicht Zugelassen
Methiocarb				X	1	IN, MO	Nicht Zugelassen
Methoxyfenozid					15	IN	Zugelassen
Metobromuron		X			2	HB	Zugelassen
Metrafenon			X		30	FU	Zugelassen
Myclobutanil			X	X	15	FU	Zugelassen
Napropamide					1	HB	Zugelassen
Omethoat	X			X	1	IN, AC	Nicht Zugelassen
Penconazol			X	X	19	FU	Zugelassen
Pendimethalin			X		25	HB	Zugelassen
Penthiopyrad			X		5	FU	Zugelassen

8 ANHANG II: Wirkstoffliste Humantoxikologie

Pestizid-Wirkstoff	Mutagen (M)	Krebs-erregend (C)	Fortpflanzungsschädigend (R)	Hormonell (ED)	Nachweise	Kategorie	Status unter (EC) No 1107/2009 (Stand 28.April 2022)
Phenmedipham					2	HB	Zugelassen
Phosmet			X		5	IN, AC	Zugelassen
Pirimicarb		X	X	X	19	IN	Zugelassen
Prochloraz			X	X	18	FU	Zugelassen
Procymidon		X	X	X	1	FU	Nicht Zugelassen
Propamocarb				X	46	FU	Zugelassen
Propiconazol				X	6	FU	Nicht Zugelassen
Propyzamid		X		X	13	HB	Zugelassen
Proquinazid		X	X		2	FU	Zugelassen
Prosulfocarb					4	HB	Zugelassen
Pyraclostrobin			X		116	FU	Zugelassen
Pyrethrine				X	4	IN	Zugelassen
Pyridaben					1	IN, AC	Zugelassen
Pyridalyl					1	IN	Zugelassen
Pyridate				X	1	HB	Zugelassen
Pyrimethanil				X	63	FU	Zugelassen
Pyriproxyfen				X	37	IN	Zugelassen
Quinoxifen					1	FU	Nicht Zugelassen
Quizalofop-P		X	X		1	HB	Zugelassen
Spinetoram			X		7	IN	Zugelassen
Spinosad					113	IN	Zugelassen
Spirodiclofen		X	X		4	AC, IN	Nicht Zugelassen
Spiromesifen				X	6	IN	Zugelassen
Spirotetramat			X		207	IN	Zugelassen
Spiroxamin			X		8	FU	Zugelassen
Sulfoxaflor					9	IN	Zugelassen
Tau-Fluvalinat				X	8	IN, AC	Zugelassen
Tebuconazol			X	X	82	FU, PG	Zugelassen
Tebufenozid					1	IN	Zugelassen
Tebufenpyrad					2	AC	Zugelassen
Terbutylazin					1	HB, AL	Zugelassen
Tetraconazol					7	FU	Zugelassen
Thiabendazol		X			42	FU	Zugelassen
Thiacloprid		X	X	X	50	IN, MO	Nicht Zugelassen
Thiamethoxam					4	IN	Nicht Zugelassen
Thiophanat-methyl	X	X	X	X	3	FU	Nicht Zugelassen
THPI					140	Metabolit Captan	-
Triadimenol			X	X	1	FU	Nicht Zugelassen
Trifloxystrobin			X		68	FU	Zugelassen

## 8 ANHANG II: Wirkstoffliste Humantoxikologie

Pestizid-Wirkstoff	Mutagen (M)	Krebs-erregend (C)	Fortpflanzungsschädigend (R)	Hormonell (ED)	Nachweise	Kategorie	Status unter (EC) No 1107/2009 (Stand 28.April 2022)
Triflumuron					4	IN	Zugelassen
Zoxamid					12	FU	Zugelassen

\* gilt für Mancozeb, Thiram, Maneb, Probineb, nicht für Ziram und Metiram