

Südtiroler
Sanitätsbetrieb

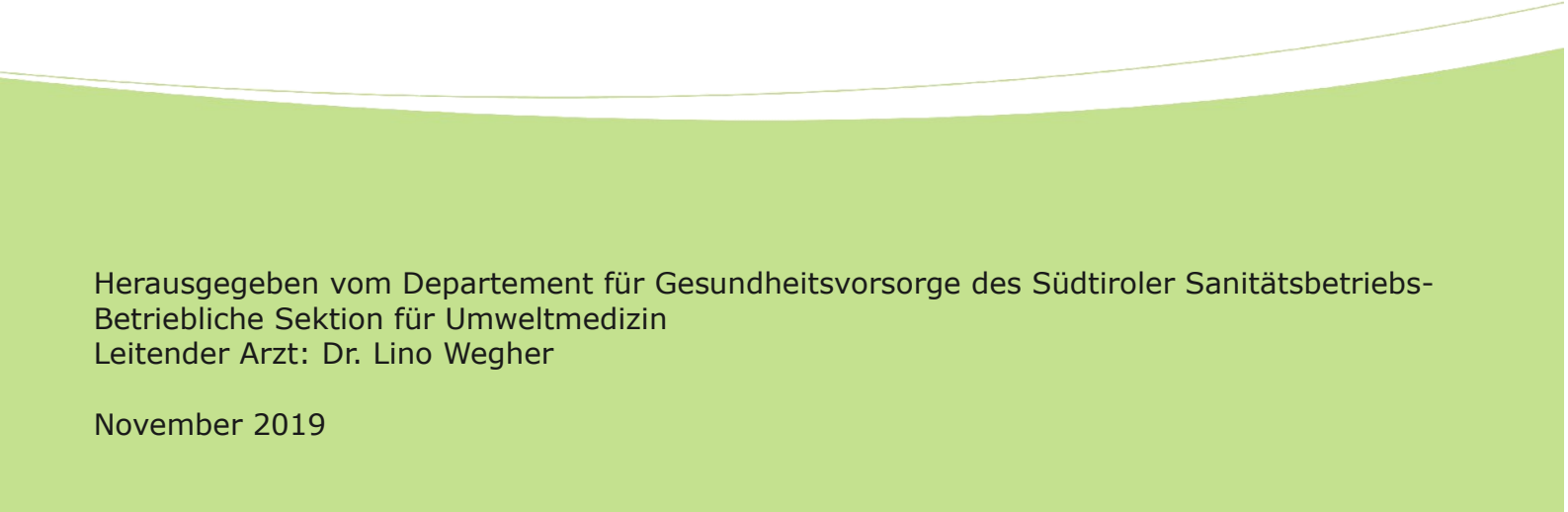


Azienda Sanitaria
dell'Alto Adige

Azienda Sanitera de Sudtirol

Monitoring der Pflanzenschutzmittelrückstände auf öffentlichen Spielplätzen 2018-2019





Herausgegeben vom Departement für Gesundheitsvorsorge des Südtiroler Sanitätsbetriebs-
Betriebliche Sektion für Umweltmedizin
Leitender Arzt: Dr. Lino Wegher

November 2019

Monitoring der Pflanzenschutzmittelrückstände auf öffentlichen Spielplätzen 2018-2019

Einleitung:

Die Produktion von pflanzlichen Nahrungsmitteln nimmt in der Gesellschaft einen sehr wichtigen Platz ein. Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse müssen vor Schadorganismen, einschließlich Unkräutern, durch Verwendung von Pflanzenschutzmitteln bewahrt werden, um eine landwirtschaftliche Produktion zu gewährleisten.

Pflanzenschutzmittel haben jedoch nicht nur positive Auswirkungen auf die Pflanzenerzeugung. Ihre Verwendung kann auch Risiken und Gefahren für Mensch, Tier und Umwelt bergen, insbesondere dann, wenn sie ungeprüft und ohne amtliche Zulassung in den Verkehr gebracht und unsachgemäß verwendet werden.

Stoffe dürfen nur dann in Pflanzenschutzmitteln angewandt werden, wenn nachgewiesen ist, dass sie einen offensichtlichen Nutzen für die Pflanzenerzeugung bieten und keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch oder Tier oder unannehmbare Folgen für die Umwelt haben.

Der Nationale Aktionsplan für eine nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln legt quantitative Vorgaben, Ziele, Maßnahmen und Zeitpläne zur Verringerung der Risiken und Auswirkungen der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt fest.

Ziel ist es eine nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zu schaffen, indem die mit der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln verbundenen Risiken und Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt verringert und die Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes sowie alternativer Methoden gefördert werden. Besondere Aufmerksamkeit muss dabei dem Schutz gefährdeter Gruppen in der Bevölkerung gelten, insbesondere Schwangeren, Säuglingen und Kindern.

Messkampagne in Südtirol 2018-2019:

Ein Ziel des Nationalen Aktionsplans ist unter anderem, die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln in bestimmten Gebieten, wie zum Beispiel in unmittelbarer Nähe zu öffentlichen Parks und Gärten, Sport- und Freizeitplätzen, Schulgeländen und Kinderspielplätzen, so weit als möglich zu minimieren.

Genau auf solchen öffentlichen Flächen hat die Sektion für Umweltmedizin des Südtiroler Sanitätsbetriebes im Jahre 2018 und Anfang 2019 eine umfassende Messkampagne bezüglich Pflanzenschutzmittelrückstände durchgeführt.

Die für die Messkampagne berücksichtigten Orte befinden sich hauptsächlich in Gemeinden mit hoher landwirtschaftlicher Nutzung; weiters wurden öffentliche Parks in den größeren Städten Südtirols ausgewählt, um Gebiete mit großer Bevölkerungsdichte einzubeziehen. Die Probenahmen wurden an 24 verschiedenen Orten in 17 Gemeinden durchgeführt, und zwar:

*Mals, Grundschule Tartsch
Latsch, Spielplatz Goldrain
Laas, Grundschule Eyrs¹
Naturns, Spielplatz Staben
Lana, Spielplatz Sportzone
Terlan, Kindergarten Andrian
Eppan, Spielplatz Frangart
Kaltern, Spielplatz Radweg
Meran, Passerterrassen
Vahrn, Spielplatz Neustift
Natz Schabs, Spielplatz Hintersun
Bozen, Spielplatz Weingartenweg
Bozen, Spielplatz Firmian*

*Mals, Grundschule Mals
Kastelbell, Grundschule Tschars
Partschins, Spielplatz Rabland
Naturns, Spielplatz Kompatsch
Terlan, Spielplatz Siebeneich
Eppan, Spielplatz Giraln
Kurtatsch, Spielplatz Penon
Neumarkt, Spielplatz Gänsplätzen
Meran, Spielplatz Mainhardstraße
Natz Schabs, Spielplatz Fiums
Leifers, Spielplatz Marconistraße
Bozen, Spielplatz Kaiserau*

¹ Aufgrund der Umbauarbeiten an der Grundschule Eyrs konnte die Probenahme nur in der ersten Untersuchungsreihe entnommen werden. In den darauffolgenden Untersuchungsreihen wurde deshalb an deren Stelle die Grundschule Mals beprobt.

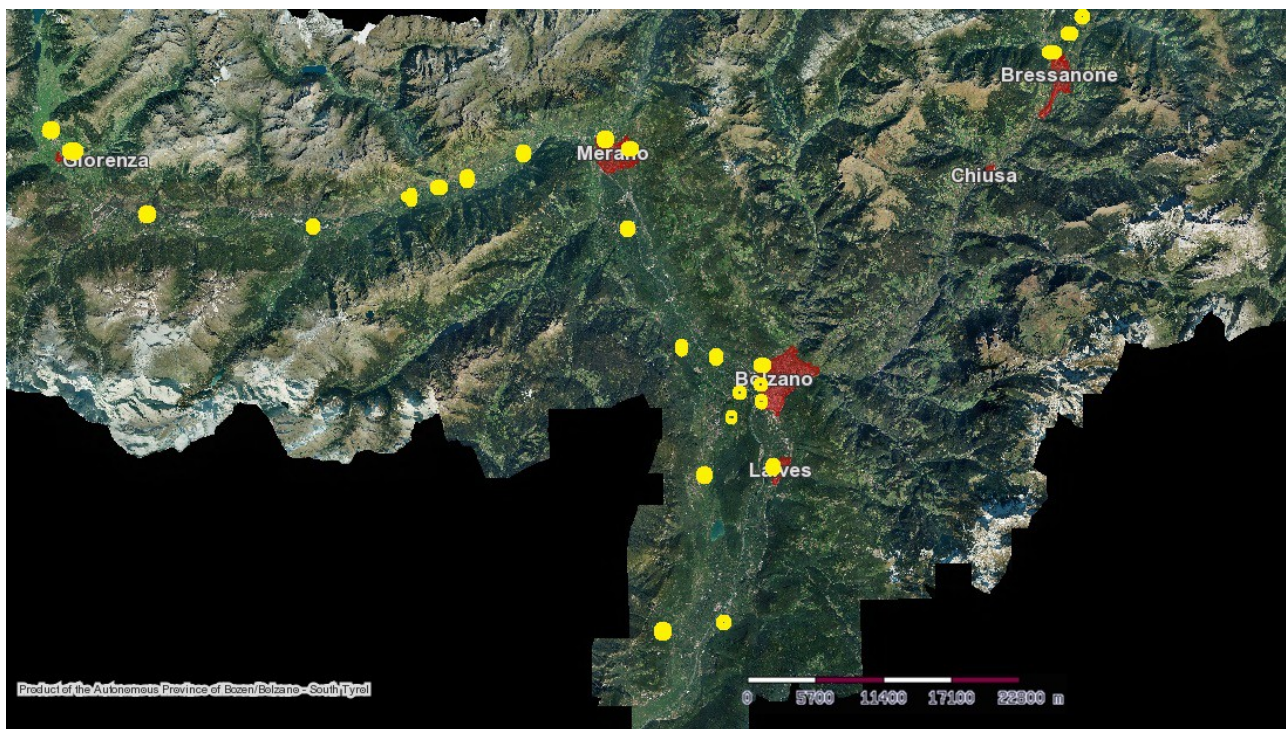


Bild 1: Entnahmeorte

Die Probenahmen wurden planmäßig zu vier unterschiedlichen Zeitpunkten entnommen, da sie nach Möglichkeit die Situation im Jahresverlauf darstellen sollen.

Erste Untersuchungsreihe	Wachstumsphase	Mai – Juni 2018
Zweite Untersuchungsreihe	Vorerntezeit	Juli 2018
Dritte Untersuchungsreihe	Erntezeit	August – Oktober 2018
Vierte Untersuchungsreihe	Winterruhe	Januar – Februar 2019

Um ein aussagekräftiges Analyseergebnis zu erhalten, muss das Muster repräsentativ für die gesamte Fläche, in unserem Fall des Spielplatzes oder des Pausenhofes, sein. Deshalb wurden mindestens 5 Primärproben an verschiedenen Stellen entnommen und zu einer Gesamtprobe zusammengemischt.

Die Proben wurden dem Labor für Lebensmittelanalysen und Produktsicherheit der Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz übergeben, welche das entnommene Material auf jene Wirkstoffe analysiert, welche im Südtiroler Obst- und Weinbau eingesetzt werden (siehe Liste der gesuchten Wirkstoffe im Anhang, Tabelle 1). Die Analysen wurden nach den offiziellen UNI EN Methoden Nummer 15662:2009 und 15662:2018 durchgeführt.

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln:

In der EU sind Wirkstoffe zur Verwendung in Pflanzenschutzmitteln zulässig, wenn sie nach einer harmonisierten und gemeinschaftlichen Bewertung genehmigt wurden.

Die gemeinschaftliche Genehmigung eines Wirkstoffes bedeutet noch keine Zulassung eines Pflanzenschutzmittels. Ein solches enthält in den meisten Fällen auch Beistoffe oder mehrere miteinander kombinierte Wirkstoffe. Vermarktet und verwendet werden darf ein Pflanzenschutzmittel erst dann, wenn es in dem betreffenden Mitgliedstaat zugelassen wurde. Die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels ist ein Verwaltungsakt, mit dem die zuständige Behörde eines Mitgliedstaats, in Italien das Gesundheitsministerium, das Inverkehrbringen eines Pflanzenschutzmittels auf dessen Gebiet zulässt.

Die Zulassung setzt voraus, dass bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung der Schutz der Gesundheit aller Personengruppen gewährleistet ist, die mit dem Pflanzenschutzmittel oder dessen Rückständen in Kontakt kommen können.

Pflanzenschutzmittel dürfen keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Menschen, einschließlich besonders gefährdeter Personengruppen, oder von Tieren — unter Berücksichtigung von Kumulations- und Synergieeffekten, wenn es von der Behörde anerkannte wissenschaftliche Methoden zur Messung solcher Effekte gibt — noch auf das Grundwasser haben. Weiters dürfen sie keine unannehmbaren Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Oben beschriebene Voraussetzungen für eine Zulassung sind in der EU Verordnung Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln festgelegt; EU Verordnungen werden mit allgemeiner Gültigkeit und unmittelbarer Wirksamkeit in den Mitgliedstaaten umgesetzt.

Risikobewertung – Toxizität:

Für die Bewertung der von Pflanzenschutzmitteln eventuell ausgehenden gesundheitlichen Risiken, werden die Expositionen, denen die verschiedenen Personengruppen ausgesetzt sein können, mit den gesundheitlichen Grenzwerten verglichen.

Sofern die Exposition nicht über den errechneten Grenzwerten liegt, besteht kein unannehmbares gesundheitliches Risiko für Anwender, unbeteiligte Dritte oder Verbraucher.

Für die nachgewiesenen toxischen Wirkungen werden Dosis-Wirkungs-Beziehungen abgeleitet. Für die meisten toxischen Wirkungen wird davon ausgegangen, dass sie einem Schwellenwert unterliegen; d.h. dass ein gesundheitsschädigender Effekt nur eintritt, wenn eine bestimmte Dosis überschritten wird. Als Basis für die Festsetzung von Grenzwerten dient der NOAEL ("no observed adverse effect level"), also die Dosis, bei der in experimentellen Studien keine gesundheitsschädigende Wirkung, unter Berücksichtigung auch von empfindlicheren Personengruppen, beobachtet wurde. Für Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln werden folgende Grenzwerte abgeleitet:

AOEL steht für „Acceptable Operator Exposure Level“ (duldbare Exposition des Anwenders) und stellt einen Grenzwert für die Exposition von Anwendern der Pflanzenschutzmittel und unbeteiligten Dritten dar. Dies sind Personen, wie Anwohner und Nebstehende, die bei oder kurz nach der Anwendung zufällig direkt mit dem Pflanzenschutzmittel in Berührung kommen können. Ein Pflanzenschutzmittel wird somit für eine Anwendung nur zugelassen, wenn die erwartete Belastung geringer ist, als der in toxikologischen Studien ermittelte AOEL-Wert.

ADI steht für „Acceptable Daily Intake“ (duldbare tägliche Aufnahmemenge) und gibt die Menge eines Stoffes an, die Verbraucher täglich und ein Leben lang ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufnehmen können. Der ADI stellt einen Grenzwert für die Langzeitexposition von Verbrauchern dar.

ARfD „Acute reference dose“ ist hingegen die Menge eines Stoffes, die mit der Nahrung in einer einmaligen Belastung innerhalb von 24 Stunden oder einer kürzeren Zeitspanne ohne merkliches Gesundheitsrisiko aufgenommen werden kann und wird wie der ADI-Wert in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag berechnet.

Risikocharakterisierung:

Die Bewertung des gesundheitlichen Risikos erfordert neben Angaben zu den toxikologischen Effekten auch Angaben zur Exposition.

Dazu wird ermittelt, welche Mengen an Pflanzenschutzmitteln bzw. Rückständen von Menschen aufgenommen werden können. Die Exposition ist abhängig von Aufnahmeweg, -dauer und -höhe, weshalb Personengruppen sehr unterschiedlich exponiert sind. Folglich ist es auch beim Monitoring der Spielplätze sehr komplex, die Exposition der Kinder zu quantifizieren.

Die Aufnahme kann entweder über die Haut, die Atemwege oder durch Verschlucken erfolgen. Auf dem Spielplatz oder Pausenhof sind Kinder hauptsächlich durch Hautkontakt oder durch Einatmen eventuellen Pflanzenschutzmitteln exponiert. Studien belegen, dass Kinder Pflanzenschutzmittel zum Großteil über die Nahrung aufnehmen.

Weil Gras im Allgemeinen nicht für die menschliche Ernährung vorgesehen ist, gibt es dafür auch keine gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für Rückstände, die sogenannten MRLs (Maximum Residue Levels). Um eine eventuelle Exposition abschätzen zu können, werden die Ergebnisse der Probenahmen trotzdem mit dem ADI-Wert sowie dem ARfD-Wert evaluiert, welche eigentlich in Bezug auf das Verschlucken der Wirkstoffe gelten. In der Regel ist die Aufnahme über Haut und Atemwege aber geringer, weshalb die Tabelle eine überbewertete Exposition wiedergibt.

Laut der EU-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln werden Wirkstoffe nur dann zugelassen, wenn sie nicht als mutagen, karzinogen sowie nicht als reproduktionstoxisch der Kategorie 1A oder 1B eingestuft sind und keine endokrinschädlichen Eigenschaften besitzt. Wirkstoffe mit solchen Auswirkungen befinden sich demnach nicht im Umlauf.

Einige genehmigten Wirkstoffe, die zwar alle gesetzlichen Anforderungen erfüllen, aber bestimmte ungünstigere Stoffeigenschaften in Hinsicht auf die Gesundheit und die Umwelt aufweisen, werden künftig als zu „ersetzende Wirkstoffe“ deklariert.

Eine toxikologische Bewertung mehrfacher Pflanzenschutzrückstände ist angesichts der Anzahl möglicher Kombinationen und Interaktionen, die auftreten können, hochkomplex und wird auf EU Ebene wissenschaftlich analysiert.

Auch ein gesetzlicher Grenzwert für Mehrfachbelastungen in Lebensmitteln ist in der EU noch nicht vorgesehen.

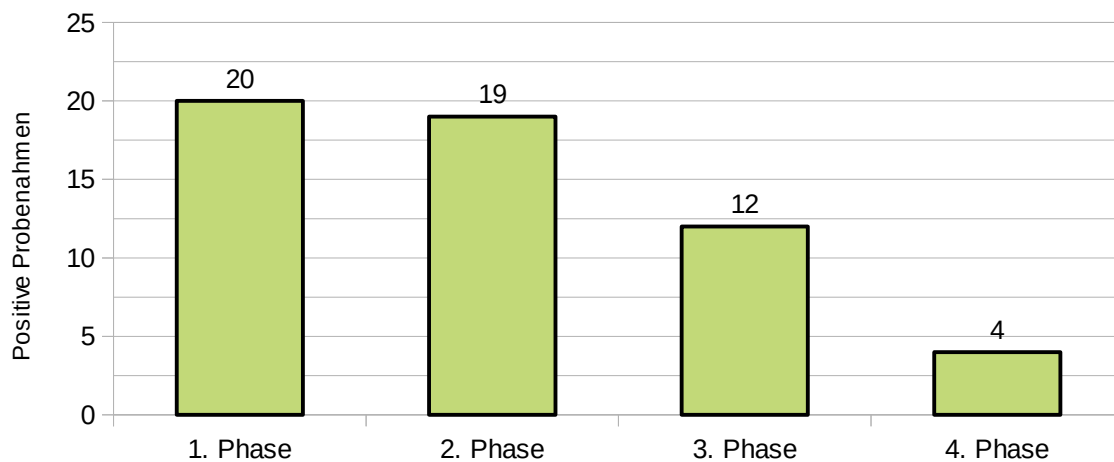
Ergebnisse:

Die Ergebnisse des Monitorings zeigen auf, dass die Anzahl der nachgewiesenen Wirkstoffe in den vier verschiedenen Untersuchungsreihen sehr variiert. Einige Untersuchungsreihen weisen viele verschiedene Wirkstoffe auf, während zu einem anderen Zeitpunkt am selben Ort nur mehr eine begrenzte Anzahl oder auch keine Wirkstoffe mehr festgestellt werden konnten. Während in der ersten Untersuchungsreihe noch an 83% der Probeorte Wirkstoffe nachgewiesen wurden, waren es in der vierten Untersuchungsreihe nur mehr 17%. Die Menge an nachgewiesenen Wirkstoffen lag allerdings stets um ein Vielfaches unter den Grenzwerten (siehe Tabelle 3).

In 57% der insgesamt 96 Probenahmen der Messkampagne wurden mindestens ein Wirkstoff nachgewiesen. In jeder Untersuchungsreihe wurden an 24 verschiedenen Orten Probenahmen gezogen. In der ersten Untersuchungsreihe waren 20 von insgesamt 24 Probenahmen positiv, in der Winterruhe waren es dann nur mehr 4 von 24, siehe Grafik 1.

Grafik 1

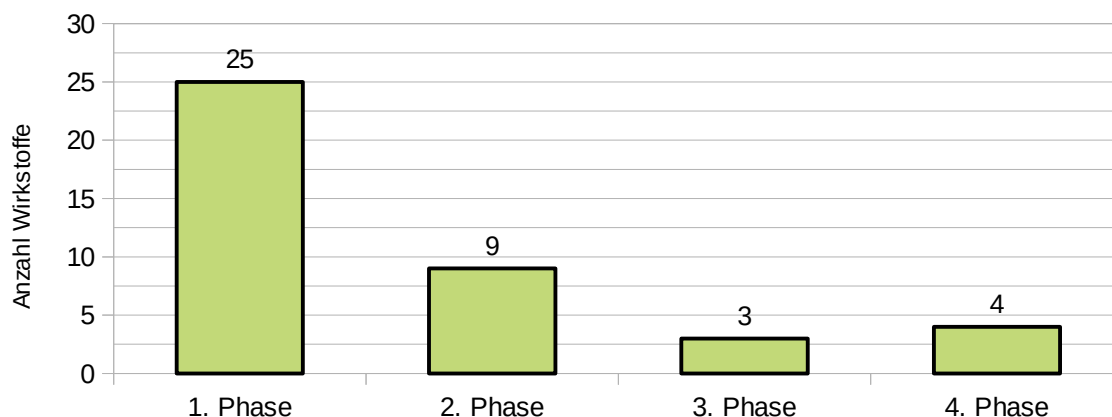
Anzahl positiver Probeentnahmen je Phase



In der ersten Untersuchungsreihe wurden 25 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, in der zweiten 9, in der dritten 3 und in der letzten 4, siehe Grafik 2.

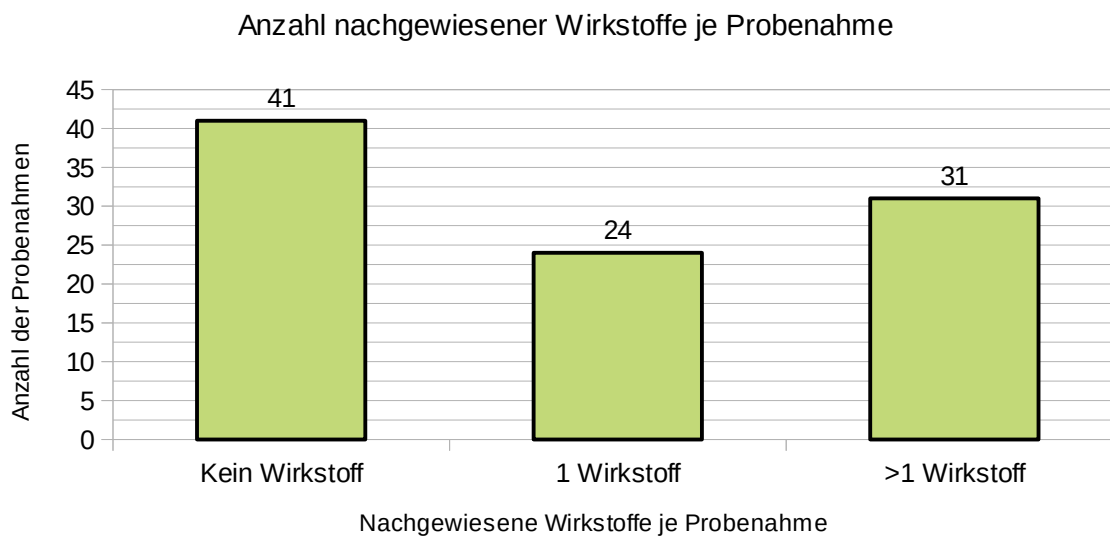
Grafik 2

Anzahl verschiedener Wirkstoffe je Phase



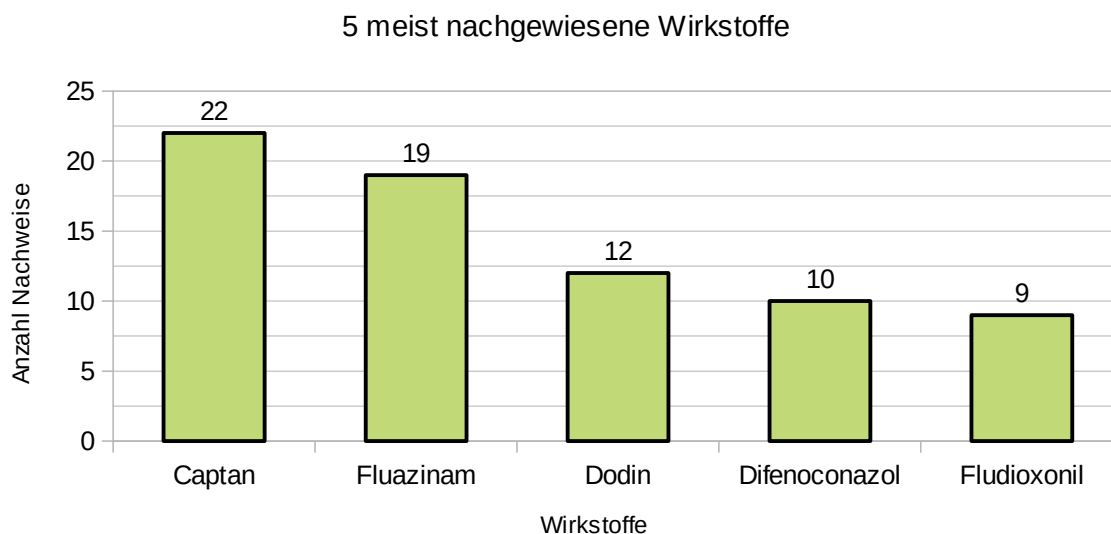
In 43% aller Probenahmen konnte kein Rückstand von Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen werden. 25% der Probenahmen enthielten einen Wirkstoff und 32% der Probenahmen Mehrfachrückstände.

Grafik 3



Anteilmäßig wurden am häufigsten Fungizide nachgewiesen, welche fast drei Viertel aller nachgewiesenen Wirkstoffe ausmachen. In der folgenden Grafik 4 sind die fünf meistfestgestellten Wirkstoffe abgebildet, welche alle zur Mittelgruppe der Fungizide gehören. Captan, Fluazinam, Dodin und Difenconazol werden gegen den Apfelschorf eingesetzt, während Fludioxonil gegen Lagerfäule und Alternaria verwendet wird. Die komplette Auflistung im Anhang unter Tabelle 2.

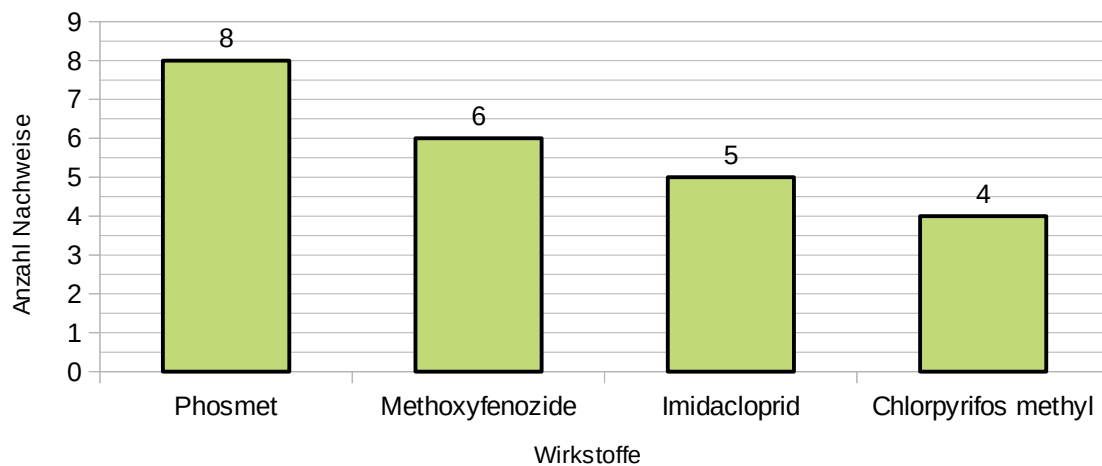
Grafik 4



In den vier Untersuchungsreihen wurden insgesamt sieben Wirkstoffe der Mittelgruppe der Insektizide nachgewiesen. Am häufigsten festgestellt wurde der Wirkstoff Phosmet, welcher gegen die Vektoren der Apfeltriebsucht eingesetzt wird. Weiters wurde Methoxyfenozid (gegen Fruchtschalenwickler), Imidacloprid (gegen die Blattlaus), Chlorpyrifos-methyl (gegen die Blattlaus oder Blattsauger), Thiacloprid (gegen Blattsauger) gefunden. Zwei Probenahmen enthielten den Wirkstoff Chlorpyrifos, welcher seit 2016 von den Agrios Richtlinien ausgeschlossen wurde. Deshalb geht man davon aus, dass der Wirkstoff nicht durch Abdrift aus der Landwirtschaft, sondern auf andere Weise auf den Spielplatz gelangt ist. Dieser Wirkstoff darf nämlich von nicht-professionellen Anwendern zur Bekämpfung von Insekten verwendet werden. Die Probenahmen, welche zu einem späteren Zeitpunkt gezielt am selben Ort gezogen wurden, enthielten den Wirkstoff nicht mehr. Die zweite Probenahme mit dem Wirkstoff Chlorpyrifos wurde im Januar gezogen, auch in diesem Fall kann eine Rückstandsbelastung aufgrund von Abdrift ausgeschlossen werden.

Grafik 5

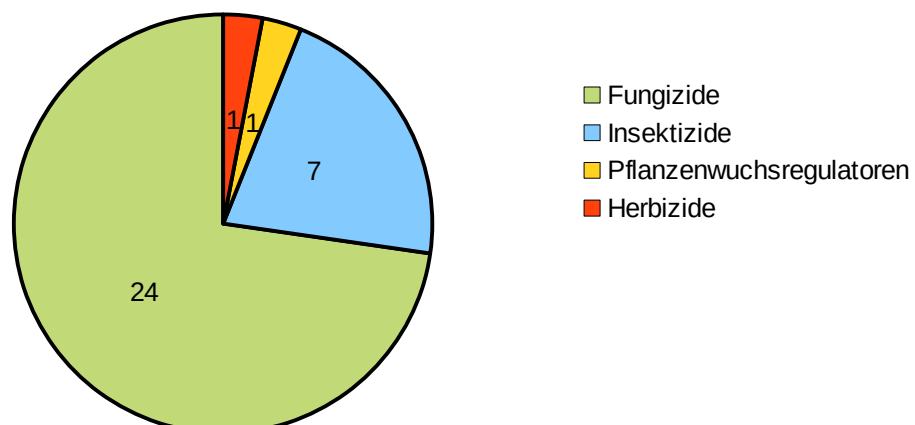
Meist nachgewiesene Insektizide



Insgesamt wurden 33 verschiedene Wirkstoffe gefunden, davon gehören 24 zu den Fungiziden, 7 zu den Insektiziden, 1 Wirkstoff war ein Herbizid und 1 Wirkstoff gehört zu den Pflanzenwuchsregulatoren. Letzterer ist der Wirkstoff Diphenylamin, dieser wird als Nacherntebehandlung in den Lagerzellen gegen die Schalenbräune eingesetzt. In der EU ist dieser Wirkstoff seit mehreren Jahren nicht mehr zugelassen, trotzdem finden sich immer wieder, auch in Lebensmitteln, Rückstände dieses Wirkstoffes. Hervorzuheben ist auch der Wirkstoff 2-Phenylphenol, welcher den Fungiziden zugeordnet ist, jedoch in Südtirol in der Landwirtschaft nicht zur Anwendung kommt. Er wird als Konservierungsstoff bei der Behandlung der Oberfläche von Zitrusfrüchten eingesetzt.

Grafik 6

Anteil der Mittelgruppen



Beispiel eines Prüfberichtes mit Mehrfachrückstände auf einer Grasprobe:

Parametro Parameter	Metodo Methode	Risultato Ergebnis	Unità di misura Maßeinheit
Residui di fitofarmaci (vedi elenco) <i>Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (siehe Liste)</i>	UNI EN 15662:2009	< LOQ	mg/kg
Captan: somma di captan e tetraidroftalimmide (THPI) <i>Captan: Summe aus Captan und Tetrahydrophthalimid (THPI)</i>	UNI EN 15662:2009	0.067	mg/kg
Dodina <i>Dodin</i>	UNI EN 15662:2009	0.020	mg/kg
Fluazinam <i>Fluazinam</i>	UNI EN 15662:2009	0.021	mg/kg

Schlussfolgerung:

Bei den in den Grasproben festgestellten Wirkstoffen handelt es sich großteils um registrierte und zugelassene Wirkstoffe, welche hauptsächlich in der Landwirtschaft Anwendung finden und gemäß den Empfehlungen des Beratungsrings für Obst- und Weinbau eingesetzt werden. Da der Großteil an in der Landwirtschaft eingesetzten Pflanzenschutzmitteln zur Mittelgruppe der Fungizide gehören, spiegeln die durch das Monitoring nachgewiesenen Wirkstoffe die reelle Situation wieder.

Allerdings wurden auch Wirkstoffe gefunden, die nicht aus der Bekämpfung von Schadorganismen im Obst- und Weinbau herrühren bzw. dieser zugeordnet werden können. Nämlich solche, die in Produkten enthalten sind, die ohne Befähigungsausweis erworben werden können und für den privaten Gebrauch zugelassen sind. Außerdem wurden Wirkstoffe nachgewiesen, welche nicht ausschließlich in Pflanzenschutzmitteln vorkommen, sondern auch zum Beispiel in Biozidprodukten vorhanden sind. So wurde in der Untersuchungsreihe zur Winterruhe, also während der Nichtausbringungszeit von Pflanzenschutzmitteln, in derselben Grasprobe Propiconazol und Tebuconazol gefunden, zwei Fungizide welche als Holzschutzmittel zum Einsatz kommen.

Die Ergebnisse der ersten Untersuchungsreihe weisen viele verschiedene Wirkstoffe auf, während in den restlichen Untersuchungsreihen die Anzahl von Wirkstoffen abnimmt. Daraus kann schlussgefolgert werden, dass eine eventuelle Exposition im Tages- und Jahresverlauf variiert.

Wie schon unter dem Abschnitt der Risikocharakterisierung erklärt wurde, sind Kinder auf öffentlichen Flächen hauptsächlich durch Hautkontakt oder durch das Einatmen von eventuellen Pflanzenschutzmitteln exponiert. Eine Exposition, die sehr schwer quantifizierbar ist, weshalb ein Vergleich mit dem ADI-Wert sowie dem ARfD-Wert angestellt wurde. Der ADI und die ARfD sind die toxikologischen Grenzwerte, die für die Bewertung des Gesundheitsrisikos durch die Aufnahme von Pflanzenschutzmittelrückständen mit der Nahrung herangezogen werden; die Aufnahme über Haut, Augen, und Atemwege ist jedoch in der Regel viel geringer. Dazu wird anhand von Verzehrdaten von Kleinkindern abgeschätzt, wie viel Rückstände über belastete Produkte ein Kind zu sich nehmen würde. Dieser Wert wird mit dem toxikologischen Grenzwert ADI (bei lebenslanger täglicher Aufnahme) und der ARfD (bei einmaliger Aufnahme) verglichen. Ist die Ausschöpfung des jeweiligen toxikologischen Grenzwertes kleiner als 100 %, so kann ein Verbraucherrisiko ausgeschlossen werden. In Tabelle 3 wurde von jedem Wirkstoff der höchstgefundene Wert herangezogen und die schlimmstmögliche Situation simuliert bzw. berechnet, und zwar wie viel ein Kind mit einem Durchschnittsgewicht von 15 kg zu sich nehmen müsste, falls es das Gras verzehren würde. In der Tabelle wurde der höchstgefundene Wert herangezogen, die einmalige Belastung (ARfD) zu berechnen. Mit diesem Höchstwert wurde eine eventuelle Langzeitexposition simuliert, obwohl das Vorkommen von Pflanzenschutzmittelrückständen saisonal bedingt ist.

Ein Berechnungsbeispiel für den häufigsten nachgewiesenen Wirkstoff Captan: ein Kind mit 15 kg Körpergewicht müsste zirka 10 kg Gras einmalig zu sich nehmen, um den ARfD-Wert zu erreichen, oder mehr als 3 kg täglich lebenslang zu sich nehmen, um den ADI-Wert zu erreichen.

Aufgrund der für die anderen Wirkstoffe festgestellten Rückständen kann davon ausgegangen werden, dass ein Überschreiten der erlaubten Tagesdosis oder des erlaubten Höchstwerts - sogar durch eine oralen Aufnahme des Grases - sehr unwahrscheinlich ist, deshalb stellen die nachgewiesenen Werte in dieser Größenordnung keine Gefahr für die Gesundheit der Kinder dar.

Quellen:

- https://www.bfr.bund.de/de/risikobewertung_von_pflanzenschutzmitteln-70187.html
 - <https://www.minambiente.it/pagina/piano-dazione-nazionale-pan-luso-sostenibile-dei-prodotti-fitosanitari>
 - <https://vorratsschutz.julius-kuehn.de/index.php?menuid=56>
 - <https://www.umweltbundesamt.de/>
 - https://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/09_GesundheitNaturhaushalt/01_SchutzGesundheit/psm_gesundheit_node.html
 - Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln
 - Nationale Aktionsplan für eine nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln 2014
 - Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues and analyses in food and feed, SANTE/11813/2017;
- 

Anhang:**Tabelle 1: Liste der gesuchten Wirkstoffe****Analysen nach Methode 15662:2009**

Abamectine	Ciprodinil
Acechinocil	Clofentezina
Acefato	Clomazone
Acetamiprid	Clorantraniliprololo
Acibenzolar-S-metile	Clordano
Acrinatrina	Clorfenapir
Alacloro	Clorfenvinfos
Aldicarb	Clorobenzilato
Aldrin e Dieldrin	Clorpirifos
Alossifop	Clorpirifos-metile
Ametoctradin	Clorprofam
Amisulbrom	Clortal-dimetile
Amitraz	Clortalonil
Atrazina	Clortiamid
Atrazina-desetil (DEA)	Cloruro di didecildimetilammonio (DDAC)
Atrazina-desisopropil	Clotianidin
Azinfos etile	Coumafos
Azinfos metile	Cyantraniliprole
Azossistrobina	DDT
Benalaxil	Deltametrina
Benzalconio cloruro (BAC 10)	Diazinon
Benzalconio cloruro (BAC 12)	Diclofluanid
Benzalconio cloruro (BAC 14)	Dicloran
Benzalconio cloruro (BAC 16)	Diclorprop
Bifenile	Diclorvos
Bifenthrin	Dicofol
Bitertanolo	Dicrotofos
Bixafen	Dietil-m-toluamide (DEET)
Boscalid	Dietofencarb
Bromacile	Difenilammia
Bromadiolone	Difenoconazolo
Bromopropilato	Diflubenzuron
Bromuconazolo	Dimefox
Bupirimate	Dimetilamminosolfotoluidide (DMST)
Buprofenzin	Dimetoato
Cadusafos	Dimetomorf
Captan	Dimossistrobina
Carbaryl	Diniconazolo
Carbendazim	Ditianon
Carbetamide	Diuron
Carbofurano	Dodina
Carbossina	Emamectina
Carbentrazone etile	Endosulfan
Cianazina	Epossiconazolo
Ciazofamid	Eptacloro
Ciclossidim	Esaclorobenzene
Ciflufenamide	Esaclorocicloesano alfa
Ciflutrin	Esaclorocicloesano beta
Cimiazolo	Esaclorocicloesano gamma (Lindano)
Cimoxanil	Esaconazolo
Cipermetrina	Esazinone
Ciproconazolo	Etion

Etirimol	Isoprotiolano
Etofenprox	Isoproturon
Etofumesato	Kresoxim-metile
Etoprofos	Lambda Cialotrina
Etossazolo	Linuron
Exitiazox	Lufenuron
Famoxadone	Malation
Fenamidone	Mandipropamide
Fenamifos	MCPA
Fenarimol	Mepanipirim
Fenazaquin	Meptildinocap
Fenbuconazolo	Metacrifos
Fenbutatin ossido	Metaflumizone
Fenhexamid	Metalaxyl
Fenitrothion	Metamidofos
Fenoxicarb	Metamitron
Fenpirazamina	Metazaclor
Fenpiroximate	Metconazolo
Fenpropatrin	Metidation
Fenpropidin	Metiocarb
Fenpropimorf	Metolachlor
Fention	Metomil
Fentoato	Metossicloro
Fenvalerato	Metossifenozone
Fipronil	Metrafenone
Flazasulfuron	Metribuzin
Flonicamide	Miclobutanil
Fluazifop	Monocrotofos
Fluazifop-p-butile	Ometoate
Fluazinam	Ossidemeton-metile
Flubendiamide	Oxadiazon
Fludioxonil	Oxadixil
Flufenoxuron	Oxamil
Flumetrina	Oxifluorfen
Fluopicolide	Oxy Clordano
Fluopyram	Paclobutrazol
Fluquinconazolo	Paraaxon
Flusilazolo	Paration metile
Flutolanil	Pencicuron
Flutriafol	Penconazolo
Fluxapyroxad	Pendimetalin
Folpet	Pentaclorofenolo
Formetanato	Penthiopyrad
Fosalone	Permetrina
Fosfamidone	Pimetrozina
Fosmet	Piraclostrobin
Fostiazate	Pirazofos
Foxim	Piretrine
Heptenophos	Piridaben
Imazalil	Pirimetanil
Imidacloprid	Pirimicarb
Indoxacarb	Pirimicarb desmetil
Iprodione	Pirimifos-etile
Iprovalicarb	Pirimifosmetile
Isocarbofos	Piriproxifen
Isofenfos-metile	Procimidone
Procloraz	Tebufenpirad

Profenfos	Tecnazene
Prometrina	Teflubenzuron
Propamocarb	Teflutrin
Propargite	Terbutilazina
Propazina	Terbutilazina-desetil
Propiconazolo	Terbutrina
Propizamide	Tetraconazolo
Propoxur	Tetradifon
Proquinazid	Tetrametrina
Prosulfocarb	Thiamethoxam
Protioconazolo	Tiabendazolo
Protioconazolo-destio	Tiacloprid
Protiofos	Tiodicarb
Quinalfos	Tiofanato metile
Quinoxifen	Tolclofos-metile
Quintozene	Tolifluanide
Quizalofop-P-etile	Triadimefon
Resmetrin	Triadimenol
Rotenone	Triazofos
Sebutilazina	Triciclazolo
Simazina	Triclorfon
Spinetoram (XDE-175)	Triflossistrobina
Spinosad	Triflumuron
Spinosyn A	Trifluralin
Spinosyn D	Triticonazolo
Spirodiclofen	Vinclozolin
Spiromesifen	Zoxamide
Spirotetrammato	2-Fenilfenolo
Spiroxamina	2,4-D
Tau-fluvalinato	2,6-Diclorobenzamide
Tebuconazolo	3-Idrossi-carbofurano
Tebufenozide	

Analysen nach Methode 15662:2018

Abamectine	Folpet
Acechinocil	Fosmet
Acetamiprid	Imidacloprid
Acibenzolar-S-metile	Indoxacarb
Acrinatrina	Iprodione
Ametoctradin	Iprovalicarb
Amisulbrom	Isoxaben
Azossistrobina	Mandipropamide
Boscalid	MCPA
Bupirimate	Meptildinocap
Buprofenzin	Metalaxyl
BYI08330 enol-glucoside	Metamitron
BYI08330-chetoidrossilico	Metolachlor
BYI08330-enolo	Metossifenozone
BYI08330-monoidrossilico	Metrafenone
Captan	Miclobutanil
Carfentrazone etile	Oxadiazon
Ciazofamid	Oxifluorfen
Ciflufenamide	Penconazolo
Cipermetrina	Penthiopyrad
Ciprodinil	Permetrina
Clorantraniliprolo	Piraclostrobin
Clorpirifos	Piretrine
Clorpirifos-metile	Piridaben
Clotianidin	Pirimetanil
Cyantraniliprolo	Pirimicarb desmetil
Deltametrina	Piriproxifen
Difenoconazolo	Procimidone
Diflubenzuron	Quinoxifen
Dimetomorf	Spinetoram
Diniconazolo	Spinosad
Ditianon	Spirodiclofen
Dodina	Spirotetrammato
Emamectina	Spiroxamina
Etofenprox	Sulfoxaflor
Etossazolo	Tau-fluvalinato
Exitiazox	Tebuconazolo
Fenhexamid	Tebufenozide
Fenoxicarb	Tebufenpirad
Fenpirazamina	Tetraconazolo
Flazasulfuron	Thiamethoxam
Flonicamide	Tiacloprid
Fluazinam	Tiofanato metile
Fludioxonil	Triflossistrobina
Fluopicolide	Triflumuron
Fluopyram	Zoxamide
Fluxapyroxad	

Tabelle 2: Nachgewiesene Wirkstoffe und deren Häufigkeit (absolute Häufigkeit in 96 Probenahmen)

Captan	22	Penthiopyrad	2
Fluazinam	19	Quinoxifen	2
Dodin	12	Thiacloprid	2
Difenoconazol	10	Ametoctradin	1
Fludioxonil	9	Boscalid	1
Phosmet	8	Bupirimat	1
Methoxyfenozide	6	Oxadiazon	1
Imidacloprid	5	Pyraclostrobin	1
Folpet	5	Pyrimethanil	1
Chlorpyrifos-methyl	4	Propiconazol	1
Fluxapyroxad	4	Spiroxamine	1
Meptyldinocap	4	Tau-Fluvalinat	1
Cyprodinil	3	Tebuconazol	1
Penconazol	3	Tetraconazole	1
Chlorpyrifos	2	Zoxamide	1
Cyflufenamid	2	2-Phenylphenol	1
Diphenylamin	2		

Tabelle 3: Berechnung der ARfD- und AdI-Werte bei Kindern mit 15 kg Körpergewicht

Wirkstoffe	Höchster festgestellter Wert in mg/kg	ARfD in mg/kg	Orale Aufnahme der Grasmenge in kg bezogen auf den ARfD- Wert für ein Kind mit 15 kg Körpergewicht	ADI in mg/kg	Orale Aufnahme der Grasmenge in kg bezogen auf den ADI- Wert für ein Kind mit 15 kg Körpergewicht
2-Phenylphenol	0,023			0,4	260,87
Ametoctradin	0,013			10	11 538,46
Boscalid	0,035			0,04	17,14
Bupirimat	0,029			0,05	25,86
Captan	0,46	0,3	9,78	0,1	3,26
Chlorpyrifos	0,71	0,005	0,11	0,001	0,02
Chlorpyrifos-methyl	0,056	0,1	26,79	0,01	2,68
Cyflufenamid	0,011	0,05	68,18	0,04	54,55
Cyprodinil	0,017			0,03	26,47
Difenoconazol	0,12	0,16	20	0,01	1,25
Diphenylamin	0,051			0,075	22,06
Dodin	0,23	0,1	6,52	0,1	6,52

Fluazinam	0,24	0,07	4,38	0,01	0,63
Fludioxonil	0,035			0,37	158,57
Fluxapyroxad	0,093	0,25	40,32	0,02	3,23
Folpet	0,15	0,2	20	0,1	10
Imidacloprid	0,027	0,08	44,44	0,06	33,33
Meptyldinocap	0,15	0,12	12	0,016	1,6
Methoxyfenozide	0,029	0,1	51,72	0,1	51,72
Oxadiazon	0,64	0,12	2,81	0,0036	0,08
Penconazol	0,036	0,5	208,33	0,03	12,5
Penthiopyrad	0,1	0,75	112,5	0,1	15
Phosmet	0,068	0,045	9,93	0,01	2,21
Propiconazol	0,052	0,1	28,85	0,04	11,54
Pyraclostrobin	0,01	0,03	45	0,03	45
Pyrimethanil	0,025			0,17	102
Quinoxifen	0,019			0,2	157,89
Spiroxamine	0,015	0,1	100	0,025	25
Tau-Fluvalinat	0,01	0,05	75	0,005	7,5
Tebuconazol	0,04	0,03	11,25	0,03	11,25
Tetraconazole	0,01	0,05	75	0,004	6
Thiacloprid	0,011	0,03	40,91	0,01	13,64
Zoxamide	0,02			0,5	375