

Pestizidbericht für Bayern

WEGE ZUR ERFOLGREICHEN PESTIZIDREDUKTION IN BAYERN



Datenanalyse, Szenarien und Interpretation: Lars Neumeister

Redaktion: Franziska Wenger, Matthias Luy

Herausgeber: Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV)

Mit Unterstützung von Naturschutzbund Deutschland (NABU), Landesverband Baden-Württemberg e.V.

Titelfoto: Peter Bria

© 2022 Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.

Zitiervorschlag: LBV 2022: Pestizidbericht für Bayern



Landesbund für
Vogelschutz in Bayern e. V.

Eisvogelweg 1

91161 Hilpoltstein

Telefon: 09174-4775-0

Telefax: 09174-4775-7075

info@lbv.de | www.lbv.de

Besuchen Sie uns auf



Inhalt

Vorwort.....	1
Zusammenfassung.....	2
1. Vorbemerkung zum Begriff „Pestizide“	3
2. Hintergrund	3
3. Fragestellungen	4
4. Methodik	4
5. Landwirtschaft in Bayern.....	6
6. Pestizideinsatz in Bayern	7
7. Ergebnisse der Reduktionsszenarien.....	12
8. Diskussion	15
9. Reduktionserfolge messen	17
10. Empfehlungen für eine wirksame Pestizidreduktionsstrategie in Bayern	18
11. Schlussfolgerung.....	21
Anhang 1 – Begriffsklärungen: Indikatoren zur Bewertung von Pestiziden.....	22
Anhang 2 – Methodik und Datengrundlage	23
Anhang 3 – Pestizideinsatz in Baden-Württemberg.....	27
Anhang 4 – spezifische Verbote im chemischen Pflanzenschutz unter IP Suisse	29
Anhang 5 – Behandlungsindex und Toxic Load nach Fruchtart	31
Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load Indikatoren.....	41

Vorwort

Mit der Annahme des Volksbegehrens Artenvielfalt – „Rettet die Bienen!“ durch den Bayerischen Landtag am 17. Juli 2019 sowie der Verabschiedung des Begleitgesetzes wurde in Bayern ein historischer Erfolg für die Biodiversität erreicht. In diesen Gesetzen wurden weitreichende Ziele und Maßnahmen zur Förderung der Artenvielfalt festgelegt. Teil dessen ist eine Reduktion des Pestizideinsatzes im Freistaat. So ist der Einsatz von Totalherbiziden auf Staatsflächen nur noch zu Forschungs- und Lehrzwecken erlaubt und die Staatsregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den bayernweiten Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel bis 2028 zu halbieren.

Die Umsetzung dieses Ziels ist dringend notwendig, denn der Einsatz von Pestiziden gefährdet die Tier- und Pflanzenwelt und führt zu einem Rückgang der Artenvielfalt. Durch den Einsatz von Herbiziden finden Insekten keine Nahrung mehr, andere Pestizide töten die Tiere direkt oder schwächen ihr Immunsystem. Pestizide belasten unsere Nahrungsmittel und unser Grundwasser und damit unsere Gesundheit.

Wir wissen jedoch nicht einmal, wie viel Gift auf unseren Äckern ausgebracht wird. Die landwirtschaftlichen Betriebe müssen zwar dokumentieren, wann, wo und in welcher Menge sie welche Pestizide ausbringen, dies geschieht jedoch häufig noch analog und die Daten liegen nirgendwo gesammelt vor. In Baden-Württemberg haben der NABU und der Zweckverband Landeswasserversorgung (LW) die Landwirtschaftsverwaltung des Landes aufgefordert, diese Daten anonymisiert weiterzugeben. Da die Behörden sich weigerten, die Daten herauszugeben, klagten NABU und LW im Jahr 2020 dagegen und erhielten recht, da das Informationsrecht ein Jedermannsrecht ist. Die Daten zum Pestizideinsatz sowie die gesetzliche Grundlage für eine Abfrage der Daten liegen demnach vor. Doch bisher wurden keine messbaren Reduktionsziele in Bayern festgelegt.

Klar ist, dass wir eine „Baseline“ für das Referenzjahr 2019 brauchen, auf die wir uns bei der Pestizidreduktion beziehen können. Da diese Baseline auf Landesebene bislang nicht vorlag, hat der LBV nach Vorbild des NABU Baden-Württemberg diesen Bericht in Auftrag gegeben, um die auf Bundesebene verfügbaren Daten für Bayern herunterzurechnen und auszuwerten.

Das Julius-Kühn-Institut (JKI) erhebt deutschlandweit Daten von mehr als 1.300 Testbetrieben zum durchschnittlichen Pestizideinsatz für die wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturen. Diese Daten wurden auf die Anbaufläche der jeweiligen landwirtschaftlichen Kultur in Bayern übertragen.

Mit unserem Bericht liegt erstmalig eine Übersicht über den Pestizideinsatz auf landwirtschaftlichen Flächen in Bayern vor und wir liefern der Politik einen ersten Referenzwert für die Erarbeitung einer längst überfälligen Pestizidreduktionsstrategie, um das Ziel der Halbierung bis 2028 zu erreichen.

Wir hoffen, mit diesem Bericht zu einer zügigen Umsetzung der gesetzten Ziele zur Pestizidreduktion beitragen zu können.

Ihr



Dr. Norbert Schäffer
Vorsitzender des LBV

Zusammenfassung

Die Bayerische Staatsregierung hat sich das Ziel gesetzt, den landesweiten Pestizideinsatz bis 2028 zu halbieren. Sie lässt dabei aber offen, was damit gemeint ist. Reduziert werden könnte die mit Pestiziden behandelte Fläche, die ausgebrachte Menge, die Anzahl der Anwendungen aller/bestimmter Pestizide und/oder das Risikopotenzial (z. B. bemessen als Toxic Load).

Die Ergebnisse dieses Berichts lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Bisher gab es keine Übersicht über den Pestizideinsatz im Freistaat. Der Pestizidbericht zieht erstmalig eine „Baseline“ für den landwirtschaftlichen Pestizideinsatz in Bayern. Er fußt auf einer stabilen Datengrundlage für rund 80 % der Anbaufläche und kann daher als Referenzpunkt für ein Pestizidreduktionsprogramm des Landes verwendet werden.
- Auf Grundlage von bundesweit erhobenen Durchschnittswerten für 2019 wurde für die neun Kulturen Winterweizen, Winterraps, Wintergerste, Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln, Wein, Hopfen und Äpfel abgeleitet, dass in Bayern anteilig je nach Anwendungsgruppe ca. 6-15 % der in Deutschland eingesetzten Pestizide eingesetzt werden.
- Die Berechnung für 2019 ergibt eine Einsatzmenge von etwa 3.600 Tonnen, davon sind etwa 800 Tonnen sogenannte Substitutionskandidaten.
- Im Durchschnitt werden die neun betrachteten Kulturen 8,3-mal im Jahr mit Pestiziden behandelt. Bei einer Anbaufläche von rund 1,4 Millionen Hektar für diese Kulturen ergibt das eine kumulativ mit Pestiziden behandelte Fläche von rund zwölf Millionen Hektar.
- Neben der Menge der ausgebrachten Wirkstoffe sind auch die Intensität der Anwendungen, die behandelte Fläche und das ökotoxikologische Risikopotenzial entscheidend. Aus ökologischer Sicht sind Reduktionsziele, bei denen möglichst große Flächen pestizidfrei bewirtschaftet werden, wesentlich zielführender als eine reine Mengenreduktion. Diese könnte unter Umständen dazu führen, dass wirksamere Pestizide in geringerer Menge pro Hektar ausgebracht werden.
- In manchen Kulturen (z. B. Weizen, Mais, Wintergerste) ist eine Reduktion einfacher zu erreichen als in anderen (z. B. Äpfel, Wein und Hopfen). In Weizen, Mais und Wintergerste kann mit praktikablen agronomischen Maßnahmen (weitere Fruchtfolgen, Streifenanbau, robustere Sorten, Blühstreifen, strikte Einhaltung des Schadschwellenprinzips, mechanische Beikrautkontrolle) der Pestizideinsatz vermieden werden.
- In den flächenmäßig großen Kulturen (Winterweizen, Wintergerste) werden in der Summe am meisten Pestizide eingesetzt. Winterweizen und Wintergerste machen zusammen mit Mais (Körner- und Silomais) über 80 % der Toxic Load und der kumulativ behandelten Fläche in Bayern aus. Mit einem kompletten Verzicht auf den Pestizideinsatz in diesen drei Kulturen könnten also über 80 % Reduktion der landesweiten Toxic Load erreicht werden. Gleichzeitig wären rund 1,2 Millionen Hektar der bayerischen Ackerfläche des Landes pestizidfrei (Stand 2020).
- Es wurden verschiedene Reduktionspfade anhand vorhandener Praxisbeispiele modelliert. Mit dem Szenario „Winterweizen ohne Pestizide“ wären ca. 25 % der bayerischen Ackerfläche (Stand 2020) pestizidfrei. In Kombination mit einem Pestizidreduktionsprogramm nach schweizerischem Vorbild (IP Suisse) könnte sogar eine Pestizidreduktion von über 80 % im Vergleich zum Status-quo erreicht werden.
- Eine Pestizidreduktionsstrategie muss mit ausreichend finanziellen Mitteln ausgestattet sein. Der Förderung des Ökolandbaus und der Unterstützung von „pestizidfrei“-Initiativen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Die Unterstützung regionaler Vermarktung, die Förderung von Biodiversität und genetischer Vielfalt auf den Feldern, die Vermittlung von Maßnahmen zur Vermeidung des Pestizideinsatzes und nicht-chemische Verfahren in der Bildung sowie die Beratung und Vermittlung zwischen den einzelnen Akteuren sind wichtige Bausteine für die Reduktion des Pestizideinsatzes. Maßnahmen wie Einschränkungen und Verbote in besonders sensiblen Gebieten sind ebenso notwendig. Der Staat muss

mit Vorbildfunktion vorangehen und sicherstellen, dass auch die verpachteten staatlichen Flächen totalherbizidfrei und im Idealfall pestizidfrei bewirtschaftet werden.

- Für eine regelmäßige Bewertung auf Landesebene eignen sich die bundesweiten Durchschnittsdaten nicht. Für ein Erfolgsmonitoring mit vergleichsweise geringem Aufwand müssten die Erhebungen des Julius-Kühn-Institut (JKI) durch regionale, repräsentative Verdichtung der Testbetriebe ausgedehnt werden. Zusätzlich muss die bisherige manuelle Erfassung der Einsatzmengen auf Betriebsebene in Zukunft digital erfolgen. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, Daten beispielsweise stichprobenhaft abzufragen und auszuwerten
- Der Pestizidbericht legt den Fokus auf die Landwirtschaft, da hier deutschlandweit mehr als 70 % der Pestizide eingesetzt werden. Mangels Daten für Anwendungen außerhalb der Landwirtschaft (z. B. Kommunen, Verkehrsbetriebe, private Anwenderinnen und Anwender) werden diese hier nicht adressiert. In einer Pestizidreduktionsstrategie des Landes sollten diese Bereiche jedoch miteinbezogen werden.

1. Vorbemerkung zum Begriff „Pestizide“

Pestizide (von lateinisch *pestis* ‚Geißel‘, ‚Seuche‘ und lat. *caedere* ‚töten‘) ist eine aus dem englischen Sprachgebrauch übernommene Bezeichnung für chemische Substanzen, mit der als lästig oder schädlich angesehene Lebewesen getötet, vertrieben oder in Keimung, Wachstum oder Vermehrung gehemmt werden können. Zu den Pestiziden gehören im engeren Sinne auch Biozide wie Holzschutzmittel, Desinfektionsmittel oder Rattengifte. In diesem Bericht werden nur Pestizide betrachtet, die als Mittel zum Schutz von Kulturpflanzen in der Landwirtschaft zur Anwendung kommen. Im landwirtschaftlichen Fachrecht wird irreführenderweise der Begriff Pflanzenschutzmittel verwendet, was zumindest für Herbizide (lateinisch *herba* ‚Kraut‘, ‚Gras‘ und lat. *caedere* ‚töten‘) ein semantischer Widerspruch ist.

2. Hintergrund

Der Verlust unserer Artenvielfalt steht in engem Zusammenhang mit dem Einsatz von Pestiziden. Die Wirkstoff- und Mittelzulassung von Pestiziden kann viele ökologische Risiken durch deren Einsatz nicht vermeiden. So ist z. B. die Exposition einer Fläche mit vielen Pestiziden über das Jahr nicht Gegenstand der Risikobewertung. Die Gefahren durch die dauerhafte Mehrfachexposition für die Umwelt und die Anwenderinnen und Anwender werden daher systematisch unterschätzt (siehe u.a. Weisner et al. 2021).

Obwohl viele flächenmäßig bedeutende und teilweise hochgefährliche Stoffe in den letzten 10 Jahren die Zulassung verloren bzw. stark eingeschränkt wurden, hat sich das Risikopotenzial (Toxic Load) pro Hektar kaum verändert. Der Grund für diese Stagnation ist die Substitution chemischer Mittel durch andere chemische Mittel.

Mit der geplanten EU-Verordnung zum „nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln“ auf EU-Ebene wird die Bundesregierung voraussichtlich verpflichtet werden, den Einsatz chemischer Pestizide bis 2030 um 50 % zu reduzieren. Sogenannte Substitutionskandidaten, das sind Wirkstoffe mit besonders problematischen Eigenschaften, sollen ebenfalls bis 2030 um die Hälfte reduziert werden. Die Definition chemischer Pestizide schließt auch übliche Mittel des ökologischen Anbaus wie Schwefel, Öle (Rapsöl, Mineralöle), „Backpulver“ und Kaolin ein. Unter den Substitutionskandidaten befinden sich alle Kupfersalze, die im ökologischen und konventionellen Anbau von u. a. Wein, Äpfeln und Kartoffeln bedeutsam sind.

Ein generelles Pestizidverbot soll auch in sensiblen menschlichen Lebensräumen gelten. Dabei handelt es sich um Lebensbereiche, die überwiegend von gefährdeten Gruppen im Sinne von Artikel 3 Absatz 14 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 genutzt werden. Ein Verbot von Pestiziden in Naturschutzgebieten (z. B. Natura 2000), Wasserschutzgebieten und anderen ökologisch sensiblen Gebieten ist ebenfalls vorgesehen. Ausnahmen von diesen Verböten sind allerdings möglich.

Es ist noch völlig offen, wie die Bundesregierung die geplante EU-Verordnung umsetzen wird, insbesondere wie Regeln für den ökologischen Anbau ausgestaltet werden.

3. Fragestellungen

In Bayern hat die Staatsregierung eine Halbierung des Einsatzes chemisch-synthetischer Pestizide¹ bis 2028 angekündigt. Dabei bleibt aber offen, was damit genau gemeint ist. Reduziert werden könnte die mit Pestiziden behandelte Fläche, die ausgebrachte Menge, die Anzahl der Anwendungen aller/bestimmter Pestizide und/oder das Risikopotenzial (z. B. bemessen als Toxic Load).

Auch wenn die Halbierung des Pestizideinsatzes wie ein ehrgeiziges Ziel aussieht, ist keineswegs klar, wozu es geht. Bisher wurden problematische Wirkstoffe immer ersetzt und mit einer reinen Wirkstoffmengenreduktion kann es passieren, dass Mittel, die bisher in großer Menge eingesetzt wurden durch wirksamere Mittel in geringerer Menge ersetzt werden. Das könnte schlimmstenfalls zu einer Intensivierung der chemischen Kontrolle führen.

Um die Umsetzung dieses Ziels bewerten zu können, müsste der Pestizidmitteleinsatz im Jahr 2019 bekannt sein. Bisher gibt es keine Übersicht über den Pestizideinsatz im Freistaat. Der Pestizidbericht soll die erforderliche Datengrundlage zum Pestizideinsatz schaffen und Wege aufzeigen, wie dieser konkret reduziert werden kann und wo Potenziale für eine Reduktion liegen. Der Bericht liefert Antworten auf folgende Fragen:

1. Wie hoch ist der Pestizideinsatz in der Landwirtschaft in Bayern?
2. Welche Auswirkung auf den Pestizideinsatz in Bayern hätte die landesweite Ausdehnung bereits bestehender Initiativen zur pestizidfreien Landwirtschaft wie z. B. der „Marktgemeinschaft KraichgauKorn®“ oder des schweizerischen Pestizidreduktionsprogramms „IP Suisse“?
3. Welche Empfehlungen ergeben sich für die Pestizidreduktionsstrategie des Landes?
4. Welche Anforderungen ergeben sich an das Monitoring zur Überprüfung der Reduzierung?

4. Methodik

Das Julius-Kühn-Institut (JKI) erhebt seit 2011 jährlich kulturspezifische Daten zum Einsatz von Pestiziden für die bedeutendsten Ackerkulturen Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Mais, Kartoffeln und Zuckerrüben sowie die drei Dauerkulturen Tafeläpfel, Hopfen und Wein. Die erhobenen Kulturen repräsentieren etwa 80 % der deutschen Ackerfläche und etwa 70 % des inländischen Pestizideinsatzes. Die Anzahl der Testbetriebe bewegt sich zwischen 80 (Hopfen) und 400 (Zuckerrüben) Betrieben. Die Ergebnisse gelten als repräsentativ und werden im Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz (NAP) als Referenz verwendet. Der Behandlungsindex, die eingesetzten Wirkstoffmengen und die behandelte Fläche pro Wirkstoff sind die wichtigsten Daten für die Bewertung des Pestizideinsatzes. Der Behandlungsindex beschreibt die Intensität des Pestizideinsatzes. Mit den Daten zu den eingesetzten Wirkstoffmengen und den behandelten Flächen können, in Verbindung mit Wirkstoffeigenschaften (Giftigkeit, Umweltverhalten) Aussagen über das Risikopotenzial getroffen werden.

Der Toxic Load Indicator (TLI) ist ein numerisches Rankingverfahren für Pestizidwirkstoffe. Er bietet einen schnellen und umfassenden Überblick über die wichtigsten Eigenschaften eines Wirkstoffes. Für jeden Parameter wurde ein numerisches Bewertungsverfahren mit den Stufen 1-2-5-8-10 entwickelt. Je höher ein Parameter bewertet wird, desto höher ist das Gefährdungspotenzial. Der höchste mögliche TLI ist 150. Für die Berechnung des Pestizideinsatzes in Bayern wird der Wirkstoffaufwand in kg/ha Anbaufläche mit der jeweiligen Anbaufläche in Bayern und dieser wiederum mit dem wirkstoffspezifischen Toxic Load Indicator multipliziert. In Anhang 2 ist die Methodik ausführlich beschrieben.

¹ Das schließt anorganische Wirkstoffe wie Schwefel aus.

Reduktionsszenarien

Die vom NABU Baden-Württemberg veröffentlichten und hier angewandten Reduktionsszenarien basieren auf etablierten Produktionsverfahren bzw. Praxisbeispielen. Sie zeigen eine starke Reduktion in allen großen Ackerkulturen.

Szenario 1 – KraichgauKorn®

Im Norden von Stuttgart (Baden-Württemberg) gibt es die Erzeugergemeinschaft KraichgauKorn® - (www.kraichgaukorn.de). Diese produziert seit über 25 Jahren Brotweizen pestizidfrei. Pestizidfrei bedeutet, dass ab der Vorfrucht bis zur Ernte keine Pestizide einschließlich Wachstumsregulatoren eingesetzt werden. Die Beikrautbekämpfung im Weizen erfolgt mechanisch. Die Erzeugergemeinschaft besteht gegenwärtig aus über 30 Betrieben mit etwa 1.000 Hektar Anbaufläche. Der produzierte Weizen wird direkt an Mühlen und Bäckereien in der Region vermarktet. In der Schweiz verbreitet sich der pestizidfreie konventionelle Weizenanbau auch weiter (siehe Finger & Möhring 2022²)

Das Modell KraichgauKorn® - **pestizidfreier Weizen** - wird im Szenario 1 auf die gesamte Weizenfläche (Brot- und Futterweizen) in Bayern übertragen.

Szenario 2 – IP Suisse

In der Integrierten Produktion (IP) der Schweiz (IP Suisse) unter der Marke des „Marienkäfer“ sind 20.000 Produzentinnen und Produzenten zertifiziert. Sie produzieren eine Vielfalt an pflanzlichen und tierischen Produkten. IP Suisse garantiert Aufpreise, bietet intensive Betreuung und Marketing. Brotweizen ist unter den Ackerkulturen die bedeutendste IP Suisse Kultur – ca. 25.000 Hektar werden jährlich zertifiziert (IP Suisse Jahresbericht 2020/21).

IP Suisse schränkt den chemischen Pflanzenschutz zum Teil stark ein. Hinzu kommen Verbote bezüglich bestimmter Fruchtfolgen (z. B. Weizen auf Weizen) und vorgeschriebene Anbaupausen (z. B. mind. 4 Jahre bei Zuckerrüben, Kartoffeln). Je nach Kultur wird auch die Auswahl der Sorten eingeschränkt. Das Forschungsinstitut Agroscope in der Schweiz untersuchte das Risikopotenzial für verschiedene Lebensräume (Saum, Boden, Gewässer) im Vergleich von konventioneller und integrierter Produktion nach IP-Suisse und zeigte für IP Suisse eine starke Reduktion des Risikopotenzials besonders im Winterweizen und im Winter-raps (Waldvogel et al. 2018). Seit einiger Zeit gibt es auch IP Suisse für pestizidfreien Weizen.

Die Modellierung entspricht nicht immer 1:1 den Anforderungen der IP Suisse Richtlinien. Abweichungen sind in der Tabelle in Anhang 4 beschrieben.

Szenario 3 – Herbizidfreie Kulturen

Herbizide töten unerwünschte Beikräuter bzw. Beigräser ab. Durch ihre Wirkung haben sie direkte negative Effekte auf die Diversität der Beikrautflora. Weil die Beikrautflora Nahrung und Lebensraum für viele Tierarten bietet, hat die Anwendung von Herbiziden indirekte Effekte auf das gesamte Ökosystem. Dies wird durch den Insektenrückgang und den Rückgang vieler Feldvogelarten eindrücklich belegt. Viele Herbizide haben zudem ein hohes Versickerungspotenzial und verunreinigen das Grundwasser und die Oberflächengewässer. Die Kontamination bzw. die Reinigung des Grundwassers ist mit hohen gesellschaftlichen Kosten verbunden.

In den meisten Kulturen ist ein herbizidfreier Anbau möglich. Mechanische Kontrollen, Untersaaten und weite Fruchtfolgen mit Zwischenfrüchten sind gängige und praktikable Methoden für die nicht-chemische Kontrolle. Eine 100-prozentige Beseitigung der Beikrautflora ist in keinem Fall anzustreben und i. d. R. auch nicht nötig.

Das Szenario 3 – „Herbizidfreie Kulturen“ wird in den Kulturen Winterweizen, Wintergerste, Mais, Kartoffel, Wein und Apfel modelliert.

² Finger R & Möhring N (2022): The adoption of pesticide-free wheat production and farmers' perceptions of its environmental and health effects. *Ecological Economics* 198(4):107463. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2022.107463

Szenario 4 – Kombi-Szenario

Das Szenario 4 ist eine Kombination aus Szenario 1 (pestizidfreier Weizen) und 2 (IP Suisse). Für die Kulturen Wintergerste, Kartoffeln, Zuckerrübe und Raps gelten die IP Suisse Modelle aus Anhang 4 (3. Spalte), für Winterweizen werden alle Anwendungen ausgeschlossen.

5. Landwirtschaft in Bayern

Bayern hat mit etwa 3,1 Millionen Hektar von allen Bundesländern die größte Landwirtschaftsfläche. Etwa 35 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche sind Dauergrünland (siehe Abbildung 1). Die bayerische Fläche unter Ackerbau- und Dauerkulturen stellt fast 19 % der deutschen Acker- bzw. Dauerkulturflächen.

Dauerkulturen (vor allem Weinreben und Baumobst) wachsen auf etwa 14.000 ha. Obst (Baum-, Beerenobst, Erdbeeren) und Gemüse (außer Kartoffeln) wurden 2020 auf ca. 25.000 ha angebaut. Damit liegt der Flächenanteil von Obst- und Gemüse unter 1 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche.

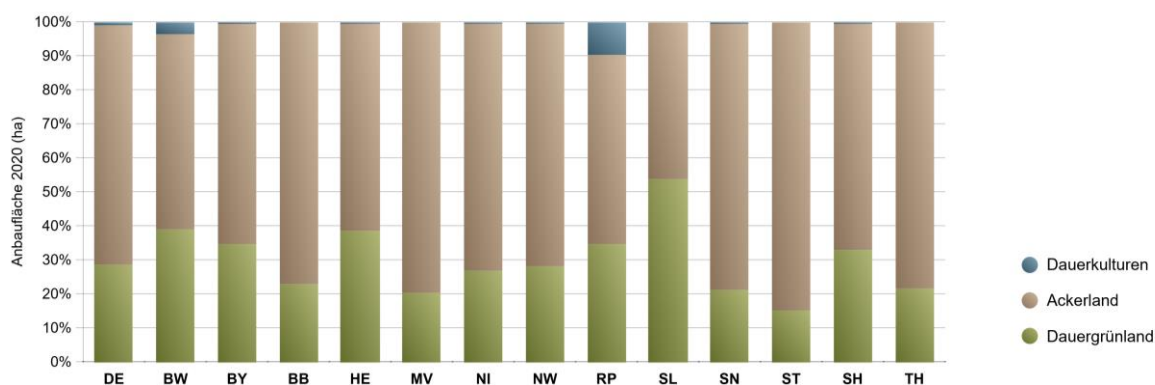


Abbildung 1: Landwirtschaftliche Bodennutzung Deutschland und Flächen-Bundesländer (eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt «Rechtsformen und Erwerbscharakter», Fachserie 5.1, 2020)

Auf dem Ackerland wachsen vor allem Futtermittel (Mais und Wintergerste, Triticale, Roggen) und industrielle Rohstoffe (Zuckerrüben und Sommergerste³). Die sieben Hauptkulturen in Abbildung 2 werden auf ca. 75 % der Ackerfläche angebaut.

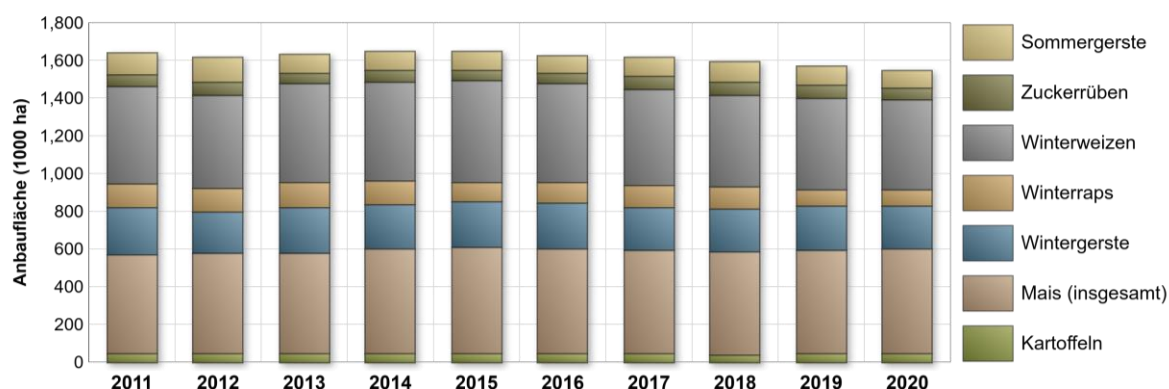


Abbildung 2: Anbauflächen - Hauptkulturen in Bayern 2011-2020

Im Vergleich zum deutschen Durchschnitt, werden in Bayern mehr Sommergerste, mehr Körnermais und weniger Winterraps, Roggen und Kartoffeln angebaut. Über 50 % der deutschen Sojaproduktion findet in

³ Sommergerste wird u. a. als Braugerste eingesetzt.

Bayern statt. Auch beim Hopfen dominieren bayerische Betriebe – sie unterhalten über 85 % der deutschen Hopfenfläche.

Die Landwirtschaft in Bayern wird von kleinen Betrieben mit einer Durchschnittgröße von 37 ha bestimmt. Etwa 70 % der Fläche wird von kleineren bis mittelgroßen Betrieben von bis zu 100 ha bewirtschaftet (Statistisches Bundesamt «Rechtsformen und Erwerbscharakter», Fachserie 5.1)

Die hohe Anzahl kleinerer und mittlerer Betriebe spiegelt sich auch in den Betriebsformen wider. Über 50 % der bayerischen Betriebe (ca. 30 % der Fläche) bewirtschaften ihre Betriebe als Nebenerwerb. Das bedeutet, das Haupteinkommen stammt aus einer anderen Quelle außerhalb der Landwirtschaft. Juristische Personen spielten in Bayern 2020 als Eigentümer von landwirtschaftlichen Betrieben keine Rolle. Ihr Flächenanteil liegt bei 0 %, während es auf Bundesebene über 17 % waren (ebenda).

Die durchschnittlich kleinere Betriebsgröße beeinflusst vermutlich auch die Art der Bodenbearbeitung. Kleinere (Nebenerwerbs-)betriebe sind wegen des geringeren Subventionsumfangs weniger in der Lage in neue Maschinen für die konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat zu investieren. Im Vergleich aller Bundesländer wurde in Bayern 2016⁴ noch der größte Teil der Ackerfläche (67 %) mit dem Pflug bearbeitet. In den Bundesländern mit Großbetrieben ist der Anteil wesentlich geringer (Statistisches Bundesamt: Bodenbearbeitungsverfahren landwirtschaftlicher Betriebe auf Ackerflächen im Freiland 2015/16).

6. Pestizideinsatz in Bayern

Daten über den Pestizideinsatz in Bayern liegen bisher nicht vor, wodurch eine wichtige Grundlage für ein Reduktionsprogramm fehlt. Um zu einer Einschätzung des Pestizideinsatzes in Bayern zu kommen, kann man derzeit nur die Daten des JKI für die in Bayern angebauten Fruchtarten heranziehen. Aufgrund der geringen Betriebszahl im Erhebungssystem wird dieses Vorgehen vom JKI stark kritisiert. Trotz aller Schwächen (siehe Diskussion) ist es jedoch momentan die einzige Möglichkeit, eine Vorstellung vom Pestizideinsatz in Bayern zu bekommen.

Wirkstoffmengen und behandelte Fläche

Wichtige Indikatoren zur Bewertung des Pestizideinsatzes sind die Menge der ausgebrachten Wirkstoffe, die Häufigkeit und Intensität der Anwendungen, die mit Pestiziden behandelte Fläche und das gesundheitliche oder ökologische (ökotoxikologische) Risikopotenzial. Im Folgenden werden die Ergebnisse anhand dieser Indikatoren vorgestellt.

Im Jahr 2019 wurden entsprechend den Berechnungen in den neun betrachteten Kulturen in Bayern 3.625 Tonnen Wirkstoffe ausgebracht (Tabelle 1). Die betroffene Anbaufläche von rund 1,4 Millionen Hektar wurde somit im Schnitt 8,3-mal mit Pestiziden behandelt. Die kumulativ mit Pestiziden behandelte Fläche summiert sich damit auf rund zwölf Millionen Hektar in Bayern. Das ist ein Vielfaches der Anbaufläche, da verschiedene Pestizide auf ein und derselben Fläche häufig mehrfach im Jahr angewendet werden.

Der Einsatz von Herbiziden und Fungiziden dominiert in Bayern den Pestizideinsatz. Abbildung 3 zeigt die Verteilung von kumulativ behandelter Fläche, Toxic Load und der ausgebrachten Wirkstoffmengen nach Hauptanwendung für das Jahr 2019⁵. Hier wird ersichtlich, dass Herbizide und Fungizide zusammengekommen einen Anteil von nahezu 90 % der ausgebrachten Wirkstoffmenge und 84 % der behandelten Fläche ausmachen. Der Anteil der Herbizide (56 %) ist etwas höher als der nationale Anteil von ca. 50 %. Diese Dominanz ist darauf zurückzuführen, dass Fungizide und Herbizide in fast allen Kulturen – insbesondere aber in den großflächigen Ackerkulturen Getreide, Kartoffeln und Raps – angewendet werden.

⁴ Letztes Erhebungsjahr

⁵ Ohne Anti-Schneckenmittel, Pheromone, Granuloseviren.

Die Gesamt-Pestizidlast (Toxic Load) für alle in der Landwirtschaft von Bayern im Jahr 2019 ausgebrachten Pestizide liegt bei einem Wert von 737.401.489, wobei ca. 85 % von diesem Wert allein durch die Anwendung von Fungiziden und Herbiziden verursacht werden.

Tabelle 1: Übersicht über den berechneten Pestizideinsatz in Bayern 2019

	Toxic Load	behandelte Fläche (kum. ha)	Menge (t)
Chemisch-synthetische Wirkstoffe	735.901.396	12.747.969	3.371
Schwefel, Schwefelkalkbrühe	695.779	19.750	218
kupferhaltige Wirkstoffe (alle Substitutionskandidaten)	788.774	11.439	33
Öle (Mineral- Paraffin, Rapsöl)	301	15.539	3
Summe	737.401.489	12.794.697	3.625
davon Substitutionskandidaten (laut Eurostat Richtlinien)	268.760.955	3.808.832	803
nicht mehr zugelassen (Stand Juni 2022)	124.400.170	1.815.066	482
davon nicht mehr zugelassene Substitutionskandidaten (laut Eurostat Richtlinien)	62.463.216	812.545	114

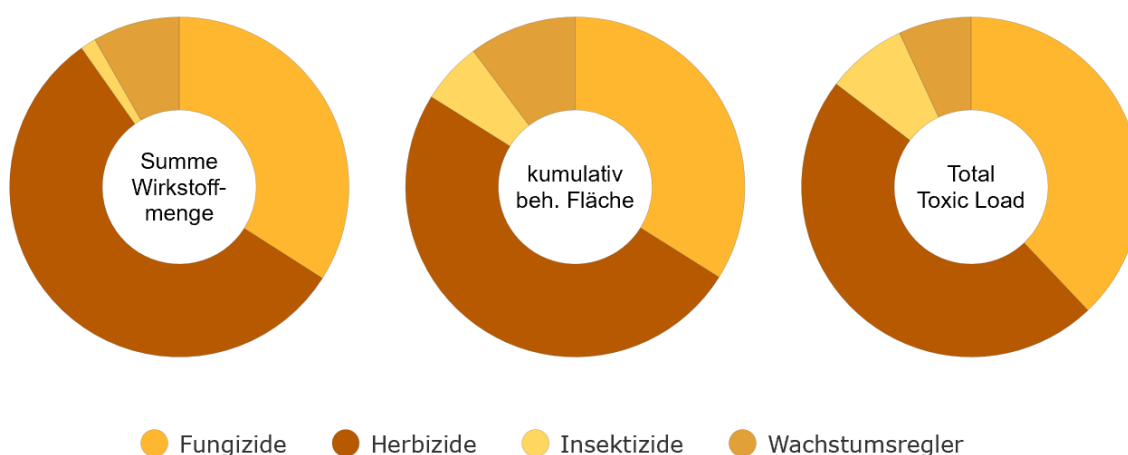


Abbildung 3: Verteilung kumulativ behandelte Fläche, Total Toxic Load, Summe ausgebrachte Menge in Bayern (2019) nach Anwendung.

Vergleich der JKI-Daten mit Absatzdaten des BVL

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) veröffentlicht jährlich die Daten über die in Deutschland in Verkehr gebrachten Pestizide. Diese Daten können für einen Vergleich verwendet werden. Bayern hat einen Anteil von fast 19 % an der gesamtdeutschen Ackerfläche und den Dauerkulturen. Der bayerische Anteil am Inlandsabsatz liegt wahrscheinlich deshalb unter 19 %, weil es im Vergleich zum deutschen Durchschnitt weniger Dauerkulturen und mehr Nebenerwerbslandwirte gibt. Tabelle 2 zeigt die Gegenüberstellung des Inlandsabsatzes mit den Umrechnungen aus den Erhebungen des JKI. Der Anteil von 5,7 % an Insektiziden/Akariziden ist gemessen am Anteil der Ackerfläche und Dauerkulturen möglicherweise zu gering. Insgesamt muss aber beachtet werden, dass der Inlandsabsatz nicht 100 % dem Einsatz entspricht. Ein Teil der Absätze wird vermutlich gelagert und erst im nächsten Jahr eingesetzt.

Tabelle 2: Vergleich der Ergebnisse der Umrechnung mit dem Inlandsabsatz (jeweils 2019).

Anwendung	Inlandsabsatz (t)	Einsatz in Bayern	Anteil Bayern am Inlandsabsatz (%)
Fungizide	10222	1206	12,2
Herbizide	13972	2057	14,7
Insektizide	940	52 (ohne 1 Tonne Rapsöl ⁶)	5,7
Wachstumsregler	2089	303	14,5

Ergebnisse nach Kulturen

In Bayern werden alle neun PAPA Kulturen angebaut (siehe Kapitel zur Landwirtschaft). In Abbildung 4 ist der Pestizideinsatz in Bayern unterschieden in Wirkstoffmenge, die kumulativ behandelte Fläche sowie Toxic Load für die neun JKI-Kulturen abgebildet. In den Flächenkulturen werden in der Summe am meisten Pestizide eingesetzt. Sie verursachen über 90 % des landesweiten Pestizideinsatzes und der Pestizidbelastung. Die höchste Intensität gibt es im Apfel- und Weinbau gefolgt von Hopfen und Kartoffeln. Mit einer Halbierung des Pestizideinsatzes in den intensiv behandelten Kulturen (Apfel, Wein, Hopfen) könnte man das Ziel einer landesweiten Halbierung nicht erreichen. Bei einem Anbau von Weizen, Mais und Wintergerste ohne Pestizide ergibt sich das größte Pestizidreduktionspotenzial. Winterweizen und Wintergerste machen zusammen mit Mais (Silo & Körnermais) über 80 % der Toxic Load und der kumulativ behandelten Fläche in Bayern aus. Mit einem kompletten Verzicht auf den Pestizideinsatz in diesen drei Kulturen könnte man also über 80 % Reduktion der landesweiten Pestizidbelastung (als Toxic Load) erreichen. Gleichzeitig wären rund 1,2 Millionen Hektar (>60 %) der bayerischen Ackerfläche pestizidfrei.

In Anhang 5 werden die Behandlungsindizes und Toxic Load/ha für alle neun Fruchtarten aufgeführt und in Anhang 6 Schätzwerte für die kumulativ behandelte Fläche für einzelne Wirkstoffe und deren TLI.

⁶ Das BVL definiert Rapsöl nicht als Insektizid, aber das JKI.

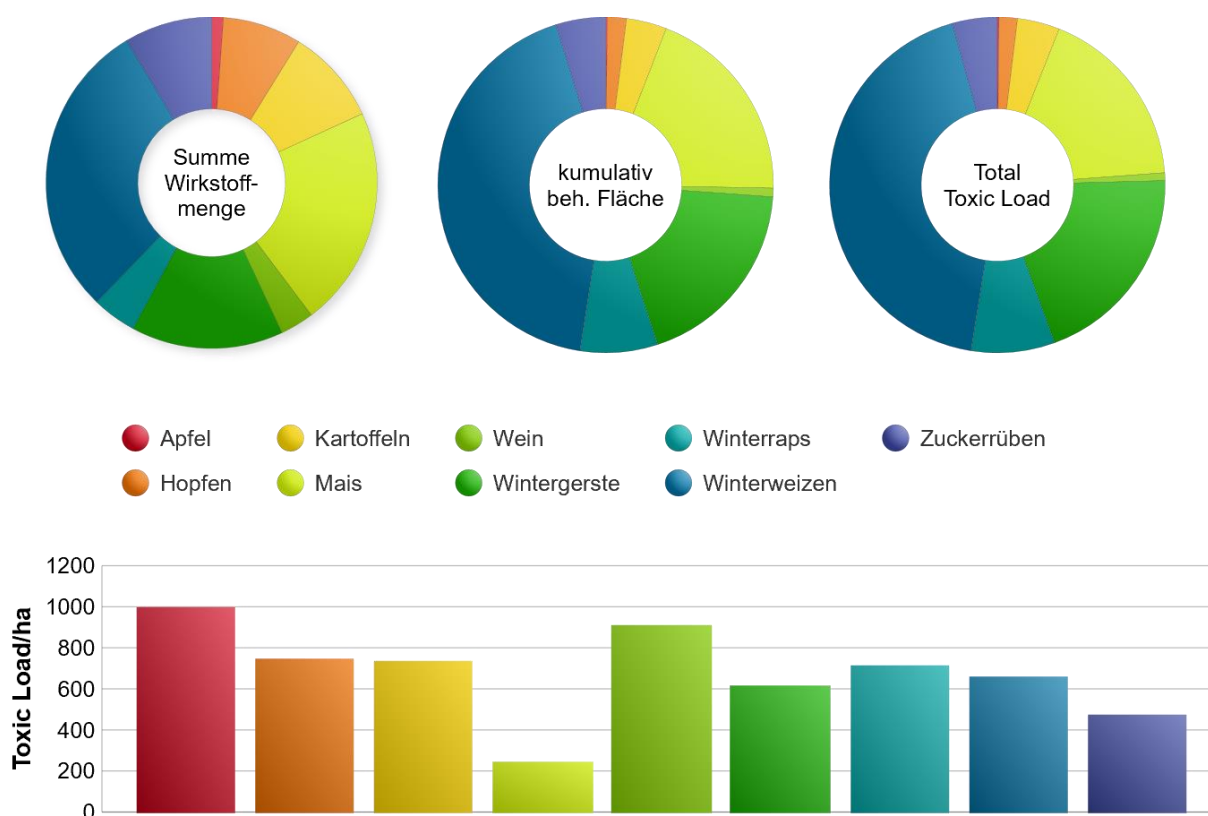


Abbildung 4: Verteilung Summe ausgebrachte Menge, kumulativ behandelte Fläche, Total Toxic Load und Toxic Load/ha in Bayern (2019) nach Fruchtart.

Exkurs zu Besonderheiten im Mais: Mais hat die geringste pro-Hektar Intensität und die geringste Toxic Load pro Hektar. Dennoch ist der Herbizideinsatz im Mais aus mehreren Gründen problematisch: Erstens, das (bisher) bedeutendste Maisherbizid ist so giftig, dass die akzeptable Exposition von Menschen, die diese Mittel anmischen und ausbringen auch mit Schutzkleidung überschritten wird⁷. Zweitens, die intensive chemische Beikrautkontrolle im Anfangsstadium und die spätere Beschattung durch den hohen Mais unterdrücken die Beikrautflora. Die Artenvielfalt wird damit auf großen Flächen stark reduziert. Drittens, viele Maisherbizide sind grundwassergefährdend⁸. Diese Herbizide verursachen hohe Folgekosten (externe Kosten). Einige Wasserbetriebe gehen deshalb Kooperationen mit Landwirten ein und fördern (vergüten) den herbizidfreien Maisanbau. Viertens, in Landschaften mit etwas Relief ist durch die späte Bodenbedeckung der Oberflächenabfluss von Regenwasser im Maisanbau ohne Untersaat sehr hoch. Maisherbizide werden besonders häufig in angrenzenden Oberflächengewässern gefunden (siehe UBA 2022⁹; Ulrich 2021¹⁰). Auch Einträge in andere Biotope sind daher sehr wahrscheinlich.

⁷ Siehe Tabelle mit AOEL Berechnung in <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2011.1969>

⁸ Seit dem Frühjahr 2022 dürfen deshalb Mittel mit Terbutylazin nur noch einmal in drei Jahren eingesetzt werden (siehe u.a. <https://www.lfl.bayern.de/ips/unkraut/297044/index.php>)

⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umsetzung-des-nationalen-aktionsplans-zur-1>

¹⁰ Ulrich, U., Pfannerstill, M., Ostendorp, G., Fohrer, N., 2021. Omnipresent distribution of herbicides and their transformation products in all water body types of an agricultural landscape in the North German Lowland. Environ. Sci. Pollut. Res. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13626-x>.

Verteilung nach Toxic Load Indicator

Von den geschätzten 3.625 Tonnen eingesetzter Pestizide in Bayern sind etwa 10 % Wirkstoffe mit einem Toxic Load Indicator von >100. Mit diesen Wirkstoffen wurden schätzungsweise 2,2 Millionen Hektar kumulativ behandelt – das entspricht einer Behandlungsintensität von 1,4 bezogen auf die bayerische Fläche der 9 PAPA Kulturen. Diese Wirkstoffe tragen zu 23 % zur bayerischen Toxic Load bei. Wirkstoffe mit einem TLI von 70-100 wurden auf einer kumulativen Fläche von über 5 Millionen Hektar eingesetzt (Behandlungsintensität 3,5). Abbildung 5 zeigt den Wirkstoffeinsatz nach TLI Gruppen. Wirkstoffe mit einem TLI > 100 haben (wie auch die EU-Substitutionskandidaten) ein hohes Risikopotenzial und sollten möglichst durch nicht-chemische Pflanzenschutzverfahren ersetzt werden.

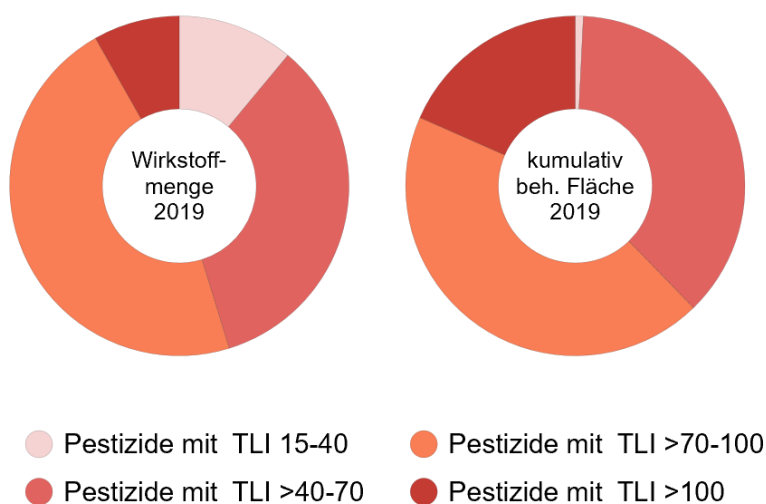


Abbildung 5: Wirkstoffeinsatz nach TLI Gruppen unterteilt in Wirkstoffmenge und kumulativ behandelte Fläche.

Substitutionskandidaten

Von den im Jahr 2019 eingesetzten Wirkstoffen sind inzwischen (Stand Juni 2022) viele nicht mehr zugelassen. Diese Wirkstoffe machen etwa 480 Tonnen der 3625 Tonnen (13 %) aus. Man kann nicht davon ausgehen, dass sich der Pestizidabsatz deshalb automatisch um diese Menge reduziert. In der Regel werden Pestizide durch andere Pestizide ersetzt. Bei den meisten verbotenen Wirkstoffen (z.B. Mancozeb, Chlorthalonil, Deiquat, Epoxiconazole) handelt es sich um hochgefährliche Pestizide, sodass man durch das Verbot von einer Reduktion der Pestizidbelastung ausgehen kann. Mancozeb und Chlorthalonil haben eine spezielle Pflanzenschutzwirkung, die viele Ersatzstoffe nicht aufweisen. Hier kann es zukünftig u. U. zu häufigeren Einsätzen kommen, um die Schutzwirkung zu erzielen. Wie sich die Verbote aber im Detail auswirken, muss abgewartet werden.

Von den etwa 800 Tonnen der eingesetzten Substitutionskandidaten wurde die größte Menge im Winterweizen, Wintergerste, Zuckerrüben und Mais eingesetzt (siehe Abbildung 6). Dort liegt daher auch das größte Reduktionspotenzial. Ein Verzicht auf diese Wirkstoffe in den Dauerkulturen (Hopfen¹¹, Apfel, Wein) würde nur zu einer Reduktion von unter 5 % führen.

Eine bloße Substitution von verbotenen Wirkstoffen kann nur vermieden werden, wenn man ganze Anwendungsgruppen (Herbizide, Insektizide, Fungizide) verbietet. So funktioniert z. B. der Integrierte Anbau in der Schweiz (IP Suisse), wo in vielen Kulturen bestimmte Anwendungen ganz verboten werden. Ein Verzicht auf

¹¹ Hopfen wird vom statistischen Bundesamt als Ackerfrucht und nicht als Dauerkultur eingestuft. Hopfen wird aber i.d.R. dauerhaft am gleichen Standort angebaut.

Herbizide würde beispielsweise zu einer Reduktion von >50 % des Pestizideinsatzes führen. Bestimmte großflächige Ackerkulturen sollten daher pestizidfrei bewirtschaftet werden. Dafür gibt es bereits zahlreiche Beispiele z. B. pestizidfreier Weizen in Baden-Württemberg und der Schweiz. Da im Weizen ein großer Anteil (37 %) an der Menge der sogenannten Substitutionskandidaten ausgebracht wird, könnte man die geplanten Vorgaben der neuen EU-Verordnung zur Halbierung der Substitutionskandidaten fast allein mit dieser Art von Anbau erreichen.

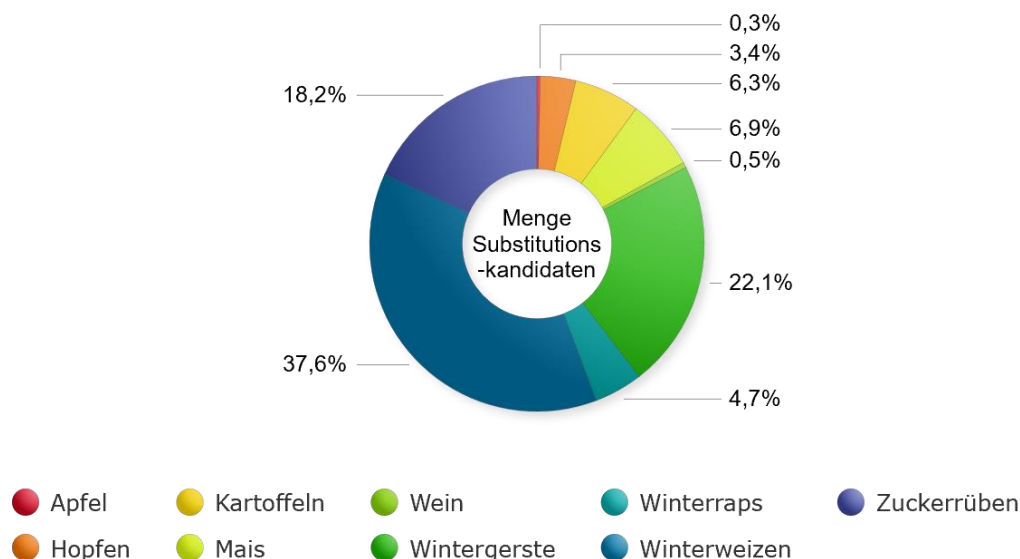


Abbildung 6: Einsatz von Substitutionskandidaten in Bayern (2019) nach Fruchtart (Schätzung).

Behandlungsindizes

Als Behandlungsindex (BI) wird die Anzahl der angewandten Pestizide bezogen auf die zugelassene Aufwandmenge und die Anbaufläche bezeichnet. Der Behandlungsindex dient als quantitatives Maß zur Beschreibung der Intensität der Anwendung von zugelassenen Pestiziden. Für die Berechnung des Behandlungsindex wird jede Anwendung eines Pestizids gesondert betrachtet; egal, ob es als einzelne Applikation oder innerhalb einer Tankmischung ausgebracht wird. Der BI unterscheidet sich von der Behandlungshäufigkeit (BH), womit die Anzahl der Pestizidanwendungen bezogen auf die jeweilige Anbaufläche bezeichnet wird. Tankmischungen oder verringerte Wirkstoffdosen werden beim BH nicht berücksichtigt.

Im Anhang 5 sind alle Behandlungsindizes für die in Bayern relevanten JKI-Kulturen im Zeitverlauf 2011-2020 und nach Anwendungstyp dargestellt. Die Daten zeigen, dass Tafeläpfel, Wein und Kartoffeln sehr häufig mit Pestiziden, vor allem mit Fungiziden, behandelt werden. Bei den einjährigen Ackerkulturen Raps, Zuckerrüben und Getreide wurden in den letzten Jahren vier bis fünf volle Anwendungen ausgebracht – je nach Kultur und nach Anwendungstyp gibt es verschiedenen Intensitäten. Im Mais wird in der Regel zweimal ein Herbizid in voller Aufwandmenge ausgebracht, bei Äpfeln bis zu 30 Mal.

7. Ergebnisse der Reduktionsszenarien

Setzt man die in Kapitel 4 beschriebenen Szenarien in Bayern um, würde sich der Pestizideinsatz massiv reduzieren. Mit dem Szenario „Winterweizen ohne Pestizide“ würden in Bayern etwa 30 % aller chemisch-synthetischen Pestizide eingespart werden und über 40 % der Pestizidbelastung. Damit wären ca. 25 % der bayerischen Ackerfläche (Stand 2020) pestizidfrei. Die Umsetzung der IP Suisse Richtlinien würde die kumulativ behandelte Fläche am stärksten reduzieren. Kombiniert man beide Szenarien reduziert sich die kumulativ behandelte Fläche um über 80 %.

Das folgende Diagramm zeigt, wie stark sich bei den unterschiedlichen Szenarien die kumulativ behandelte Fläche reduziert.

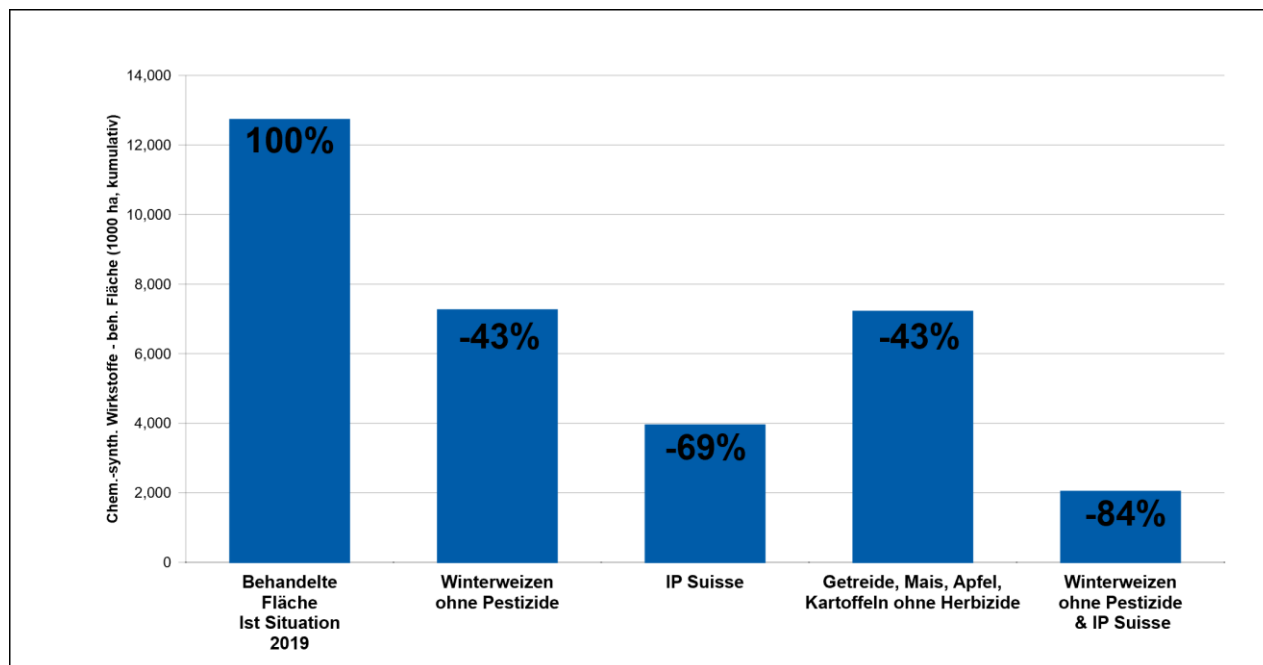


Abbildung 7: Kumulativ behandelte Fläche (Bayern 2019) und Reduktionsszenarien für chemisch-synthetische Wirkstoffe.

Die Reduktion der Toxic Load fällt im Vergleich zur Flächenreduktion ähnlich stark aus (siehe Abbildung 8). Die maximale Reduktion liegt bei 84 % für das Szenario „Winterweizen ohne Pestizide“ bei gleichzeitiger Umsetzung der IP Suisse Richtlinien in den anderen Kulturen. Die positiven Effekte in den einzelnen Kulturen und auf großen Flächen wären erheblich. Mit der Umsetzung von IP Suisse würden z. B. Anwendungen von lambda-Cyhalothrin, einem für Insekten hochgiftigen Wirkstoff auf über 1,5 Mio ha eingespart werden, da es nur noch im Kartoffelanbau eingesetzt werden dürfte. In den herbizidfreien Varianten würden extrem problematische Wirkstoffe wie Pendimethalin (persistent, bioakkumulativ und giftig) wegfallen. Auch Pro-sulfocarb, dessen hohe Flüchtigkeit und Verfrachtung die Ware ökologisch produzierender Betriebe wertlos macht, wäre verboten. Das weitreichende Insektizidverbot (Blattapplikationen) durch IP Suisse würde auf ca. 50 % der Landesackerfläche gelten.

Die Menge an ausgebrachten Substitutionskandidaten würde sich allein durch einen pestizidfreien Weizen um 45 % reduzieren. Alle anderen Reduktionsszenarien senken den Einsatz dieser Wirkstoffe noch stärker.

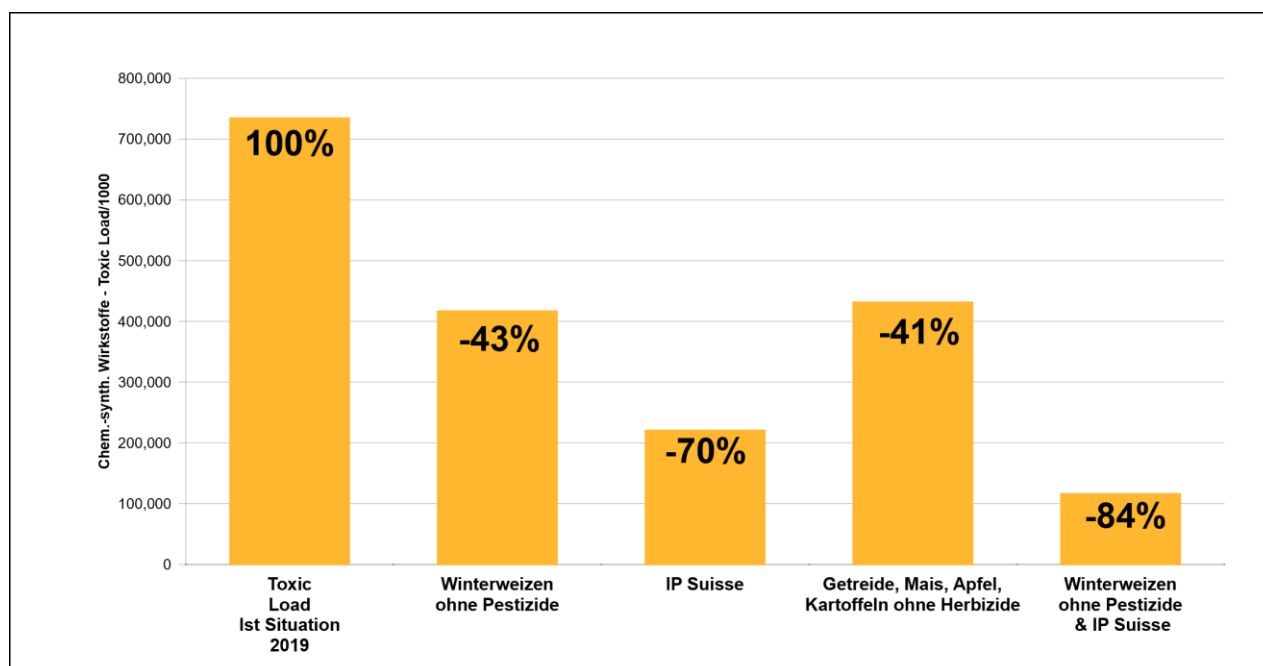


Abbildung 8: Toxic Load (Bayern 2019) und Reduktionsszenarien für chemisch-synthetische Wirkstoffe

Eine Umsetzung der Reduktionsmodelle in Bayern hätte je nach Szenario große Wirksamkeit auf die landwirtschaftliche Fläche. Auf 25 % bis über 70 % der Anbaufläche gäbe es keinen oder nur einen stark reduzierten Einsatz von Pestiziden.

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über den Anteil der Anbaufläche, der mit dem entsprechenden Szenario pestizidfrei oder mit stark reduziertem Einsatz von Pestiziden wäre. Allein mit einer Variante „Mais ohne Herbizide“ in Kombination mit „Winterweizen ohne Pestizide“ stiege die (fast) pestizidfreie Fläche bezogen auf die Ackerfläche 2019 auf etwa 50 % an. Diese Reduktion ergibt sich aus den großen Anbauflächen beider Kulturen und dem Fakt, dass im Mais fast nur Herbizide eingesetzt werden. Für das Szenario IP Suisse wäre auf über 45 % der landwirtschaftlichen Fläche in Bayern der Pestizideinsatz stark reduziert und für das Szenario Getreide, Mais, Apfel und Kartoffeln ohne Herbizide auf ca. 70 % der Fläche ebenso wie für das kombinierte Szenario.

Tabelle 3: Anteil der Anbaufläche mit stark reduziertem Einsatz von Pestiziden.

Szenario	% der Anbaufläche (Ackerbau & Dauerkulturen)
SZ 1: pestizidfreier Weizen	25
SZ 2: IP Suisse (Verzicht auf bestimmte Anwendungen in verschiedenen Kulturen)	47
SZ 3: sieben herbizidfreie Kulturen	69
SZ 4 = SZ 1 & SZ 2	71
Ohne Modellierung WW, WG, Mais ohne Pestizide	65

Keines der Szenarien reduziert den Fungizideinsatz in Apfel, Wein und Kartoffeln. In diesen Kulturen werden häufig sehr hohe Aufwandmengen eingesetzt. Einige der üblichen Wirkstoffe mit hoher Aufwandmenge wie z.B. Captan haben zudem einen verhältnismäßig hohen TLI, das heißt ihr Risikopotenzial ist als besonders kritisch einzustufen. Eine starke Reduktion des Fungizideinsatzes besonders im Apfelanbau und im Weinbau

ist nicht einfach zu erreichen. Erst wenn sehr viel stärker auf pilzwiderstandsfähige Sorten umgestellt wird, kann eine größere Reduktion erfolgen. Pilzwiderstandsfähige Sorten müssen sich aber am Markt etablieren. Dazu benötigt es Akzeptanz, sowohl auf der Seite der Erzeugerinnen und Erzeuger als auch auf der Seite der Verbraucherinnen und Verbraucher. Hinzu kommt, dass eine Sortenumstellung für einen Obst- oder Weinanbaubetrieb mit einem hohen ökonomischen Aufwand und geschäftlichen Risiken verbunden ist. Da bis zur Ertragsfähigkeit einige Jahre vergehen, ist eine Umstellung auch nicht binnen kurzer Zeit umzusetzen. Reduktionspotenzial gibt es im Apfelanbau beim Insektizideinsatz. Dieser muss durch den Einsatz von ungiftigen Pheromonen (Lockstoffen), wirtsspezifischen Granuloseviren¹² und Nützlingen reduziert werden.

Die Szenarien zeigen welche Reduktion man in Bayern erreichen kann, wenn man bestimmten Beispielen bzw. Zielen folgt. Das IP Suisse Modell oder das Kraichgau Modell lassen sich nicht ohne Weiteres auf alle Betriebe in Bayern übertragen. Um von Zielen zur Umsetzung zu kommen, benötigt man neben dem Willen zur Veränderung vor allem wirksame politische Instrumente, finanzielle Mittel und konkrete Maßnahmen auf Betriebsebene.

8. Diskussion

Datengrundlage

Repräsentativität der Daten für Bayern: Um die Ist-Situation bezüglich des Pestizideinsatzes in Bayern zu berechnen, wurden repräsentative nationale Durchschnittswerte verwendet und auf die spezifische Anbaufläche der jeweiligen landwirtschaftlichen Kulturen umgelegt. Der Vergleich mit den Anbauflächen in Bayern zeigt, dass alle flächenmäßig bedeutsamen Kulturen in Bayern durch die JKI Daten erfasst werden. Hier gibt es keine „weißen Flecken“. Trotzdem wird es aufgrund von Betriebsstrukturen und klimatischen Bedingungen Unterschiede geben. Unterschiede mag es auch bei der Umsetzung von konservierender und/oder pflugloser Bodenbearbeitung geben. Diese hat Einfluss auf den Beikraut- und Schaderregerdruck und insbesondere auf die Verwendung von Glyphosat. Die regionalen Unterschiede können mit den vorliegenden Daten nicht erfasst werden.

Die Umrechnung der JKI PAPA Daten wurde seitens des JKI kritisiert, ist aber alternativlos, solange es kein größeres und valides Erfassungssystem in den unterschiedlichen Regionen gibt.

In Baden-Württemberg wurden Daten von einem Marktforschungsunternehmen erworben und veröffentlicht (MLR 2021). Die Gesamtergebnisse unterscheiden sich nur wenig von einer Umrechnung der JKI PAPA Daten auf Baden-Württemberg (siehe ausführlicher in Anhang 3). Insgesamt muss man feststellen, dass die Erhebungen des baden-württembergischen MLR keinen neuen oder zusätzlichen Erkenntnisgewinn erbringen, sondern noch mehr Fragen offenlassen. Es wäre sicher angebracht, dass regionale Behörden die anerkannten Verfahren und Begrifflichkeiten des JKI verwenden, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen.

Ökologisch bewirtschaftete Flächen: Ökologisch bewirtschaftete Flächen wurden nicht berücksichtigt, weil weder kulturspezifische Flächengrößen für das Referenzjahr 2019 noch belastbare Daten zum Pestizideinsatz vorliegen. Bei ökologisch produziertem Obst, Wein, Kartoffeln und Raps werden regelmäßig Pestizide (u.a. Kupfer, Schwefel, Pyrethrine, Spinosad) eingesetzt. Ökologisch produziertes Getreide und Mais sind den Anforderungen des ökologischen Landbaus entsprechend pestizidfrei. Die ökologischen Anbauflächen waren im Jahr 2020 (weit¹³) unter 10 % der gesamten bayerischen Anbaufläche. Eine Wirkung auf den Pestizideinsatz ist derzeit nicht einfach messbar.

Agrarumweltmaßnahmen: In Bayern wird der Verzicht auf Herbizide im Ackerbau und das Ausbringen von Nützlingen im Mais finanziell gefördert. Laut bayerischer Staatsregierung (Pressemitteilung vom 7.7.2022¹⁴)

¹² Granuloseviren sind wirtsspezifische Pathogene, die vor allem Schmetterlingsraupen befallen. Aus befallenen Raupen kann man diese Granuloseviren „extrahieren“ und anwenden. Diese Viren wirken nur auf die jeweilige Art und sind deshalb nützlingschonend.

¹³ Gerste: 2 %; Mais: 3 %, Weizen: 8 %

¹⁴ <https://www.bayern.de/glauber-und-kaniber-3-jahre-volksbegehren-plus-ist-erfolgsgeschichte-fuer-artenschutz-in-bayern/>

haben rund 2.400 Betriebe (auf 46.000 Hektar; 2,4 % der Ackerfläche) diese Förderung in Anspruch genommen. Konkrete Daten liegen zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausreichend genau vor und die Auswirkungen dieser Maßnahmen konnten nicht bewertet werden.

Nicht mehr zugelassene Wirkstoffe: Für die Berechnung der Szenarien wurde auf die Daten aus dem Jahr 2019 zurückgegriffen. Einige Stoffe, die 2019 zum Beispiel noch bedeutend waren, sind bereits nicht mehr zugelassen. Das hat Einfluss auf die Toxic Load und andere Parameter, die aber nicht ohne Weiteres modelliert werden können. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass das Auslaufen von Zulassungen keinerlei Auswirkungen auf den Absatz hat. Der Absatz in Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten nicht gesunken, obwohl in diesem Zeitraum weit über 100 Wirkstoffe vom Markt genommen wurden. In der Regel werden nicht mehr zugelassene Pestizide durch andere Pestizide ersetzt.

Szenarien

Um Reduktionspotenziale aufzuzeigen, wurden vier Szenarien entwickelt. Machbarkeit und Effekt auf großer Fläche waren die Hauptkriterien für die Auswahl der Szenarien. Denkbar sind aber viele weitere Szenarien. Apfelanbau ist z. B. auch ohne chemisch-synthetische Insektizide (aber mit Pheromonen) möglich und wünschenswert.

Das IP Suisse Szenario zeigt, dass große Kulturen ganz ohne bestimmte Anwendungen (insb. Fungizide, Insektizide, Wachstumsregulatoren) auskommen. Der Herbizideinsatz wird von IP Suisse aber bisher kaum reduziert (außer im neuen Standard „Weizen ohne Pestizide“) und gerade die Beikrautflora ist ein wichtiger Bestandteil der Biodiversität. IP Suisse belohnt bzw. fordert aber bestimmte Maßnahmen für den Schutz und die Steigerung der Biodiversität¹⁵.

Fruchtfolge und widerstandsfähige Sorten sind zwei der wirksamsten Maßnahmen zur Vorbeugung von zu hohem Schaderreger- und Beikrautdruck. IP Suisse macht dazu einige Vorschriften. Die Auswirkungen konnten in diesem Rahmen nicht modelliert werden.

Maßnahmen wie verbesserte Beratung oder die konsequente Einhaltung des Schadschwellenprinzips konnten nicht in die Szenarien einfließen. Mit diesen Maßnahmen können 20 % des Pestizideinsatzes reduziert werden (Freier et al. 2014).

Bei der Entwicklung von Zukunftsszenarien werden häufig nur einige Parameter geändert, weil andere konstant bleiben. Das ist auch hier so. Eine Verschiebung von Anbaukulturen wurde nicht angenommen. Wenn beispielsweise die Anbaufläche von Weizen zugunsten von Kartoffeln und Zuckerrüben verliert, ändert sich auch der Pestizideinsatz. Obwohl Änderungen der Flächen technisch relativ einfach modelliert werden können, wurde darauf verzichtet, da zu viele (spekulative) Annahmen getroffen werden müssten.

Im IP Suisse Modell wurden verbotene Herbizide ersatzlos gestrichen. Diese eher unrealistische Vereinfachung hat allerdings im Getreide kaum Auswirkungen auf die Ergebnisse, weil die betroffenen Herbizide nur geringe Anteile haben. Ein ersatzloses Verbot von Lenacil im Anbau von IP Zuckerrüben ist dagegen eine Vereinfachung mit größeren Auswirkungen. Das grundwassergängige Lenacil gehörte 2019 noch zu den bedeutenden Wirkstoffen im Zuckerrübenanbau.

¹⁵ IP Suisse (2015): Leitfaden für die Anwendung des Punktesystems. Biodiversität. IP Suisse.

9. Reduktionserfolge messen

Die Daten zur Anwendung von Pestiziden werden in Bayern derzeit noch nicht zentral erfasst. Aus diesem Grund war es notwendig für diesen Bericht auf bundesweit verfügbare Durchschnittsdaten zurückzugreifen. Für eine regelmäßige Bewertung auf Landesebene eignen sich die Daten nicht. Ein Erfolgsmonitoring für eine Pestizidreduktionsstrategie auf Landesebene ist jedoch notwendig und wäre mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich.

Regionale Nachverdichtung des Testbetriebsnetzes des JKI

Durch regionale, repräsentative Verdichtung der Testbetriebe im Erhebungsnetz des JKI könnte Bayern direkt an die bundesweiten Erhebungen anknüpfen. Die Daten wären direkt mit den Daten auf Bundesebene bzw. mit dem bundesweiten Durchschnitt vergleichbar und vergleichsweise günstig zu erheben und auszuwerten. In diesem Fall sollten zwingend auch Betriebe des ökologischen Landbaus mit in die repräsentative Stichprobe aufgenommen werden, da nur so eine Vergleichbarkeit herzustellen ist. Das JKI sollte daher so ausgestattet werden, dass regionale Auswertungen vorgenommen werden können. Die finanziellen Mittel sollten aus einer zu erhebenden Pestizidabgabe generiert werden (siehe Möckel et al. 2021¹⁶) oder die Bundesländer finanzieren regionale Erhebungen des JKI. Dadurch wären standardisierte Verfahren gewährleistet.

Zentrale elektronische Erfassung der Schlagkarteien

Gemäß § 11 PflSchG sind berufliche Verwenderinnen und Verwender von Pestiziden dazu verpflichtet, über Menge, Art und Umfang der verwendeten Herbizide, Insektizide, usw. in sogenannten Schlagkarteien Buch zu führen. Sie sind außerdem verpflichtet, diese Aufzeichnungen auf Anfrage der zuständigen Behörde zur Verfügung zu stellen. Diese Daten könnten von den landwirtschaftlichen Betrieben regelmäßig (z. B. jedes Quartal) oder eben auf Anfrage (für spezifische Fragestellungen) in eine zentrale Datenbank eingetragen und so automatisch ausgewertet werden. Die Erfassung und ggf. Übermittlung von Anwendungsdaten (Mitteleinsatz) sollte auf den Betrieben ohne großen Aufwand mit der Berechnung der schlagspezifischen Deckungsbeiträge erfolgen. Eine digitale Dokumentation des Pestizideinsatzes muss Pflicht werden. Es gibt bereits zahlreiche kostenlose und kostenpflichtige Programme, mit denen man Deckungsbeiträge und Düngungsbilanzen ausrechnen kann und die so umprogrammiert werden könnten, dass die Erfassung und ggf. das Versenden der Anwendungsdaten pro Schlag oder pro Betrieb automatisch geschieht. Die BVL Zulassungsdatenbank¹⁷ könnte in diese Programme so integriert werden, dass über Menüs und Checklisten eine schnelle, fehlerfreie, standardisierte Eingabe möglich ist. Ziel sollte sein, landwirtschaftliche Software so zu gestalten, dass der bürokratische Aufwand insgesamt sinkt und alle Daten in standardisierten Formaten und Nomenklaturen vorliegen. Idealerweise würde eine landwirtschaftliche Betriebssoftware verschiedene Aufgaben (Anträge auf Fördermittel, Nährstoffbilanzen, Deckungsbeiträge, Erfassung des Pestizideinsatzes etc.) erfüllen. Die Behörden könnten dann nach Bedarf repräsentative Daten erheben, um den Erfolg von Reduktionsprogrammen zu messen.

¹⁶ Möckel S, Gawel E, Liess M & Neumeister L (2021): Wirkung verschiedener Abgabekonzepte zur Reduktion des Pestizideinsatzes in Deutschland – eine Simulationsanalyse. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ

¹⁷ Siehe https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_Zugel-PSM/01_OnlineDatenbank/psm_onlineDB_node.html (auch als MS Access Datei verfügbar)

10. Empfehlungen für eine wirksame Pestizidreduktionsstrategie in Bayern

Die bayerische Staatsregierung hat sich das Ziel gesetzt, den Pestizideinsatz im Land bis zum Jahr 2028 zu halbieren. Unabhängig davon steht voraussichtlich aufgrund der geplanten EU-Verordnung zum „nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln“¹⁸ eine Halbierung des Absatzes chemischer Pestizide bis 2030 an. Die Halbierung des Pestizideinsatzes ergäbe in Bayern ein Reduktionsziel von ca. 1.800 Tonnen. Auf der Ebene der Bundesländer gibt es andere Instrumente zur Förderung der Pestizidreduktion als auf Bundes- oder EU-Ebene. Die Änderung der Zulassungsregeln oder die Einführung einer Pestizidabgabe fallen beispielsweise nicht in den Handlungsbereich der Bundesländer. Mit den im Verordnungsvorschlag der EU aufgezählten Maßnahmen (Umsetzung IPM, robuste Sorten, Präzisionslandwirtschaft) allein wird die Reduktion nicht erreichbar sein.

Der LBV formuliert folgende Empfehlungen und Forderungen zur Pestizidreduktion in Bayern:

1. Differenzierte Reduktionsziele setzen

Um den Pestizideinsatz in der konventionellen Landwirtschaft deutlich zu senken, muss das bisherige Ziel der Reduzierung des Pestizideinsatzes um 50 % konkretisiert und differenziert werden. Dafür sind die Reduktion der Fläche, auf denen Pestiziden ausgebracht werden, Reduktionsziele für die eingesetzte Wirkstoffmenge in Abhängigkeit der Schädlichkeit der Wirkstoffe sowie Verbote für Anwendungsgruppen notwendig. Aus ökologischer Sicht sind Reduktionsziele besonders effizient, bei denen möglichst große Flächen pestizidfrei bewirtschaftet werden. Die Reduktionsszenarien zeigen besonders wirksame Reduktionsmöglichkeiten auf. Die Daten zeigen beispielsweise, dass die größte Menge an Pestiziden in den großen Kulturen eingesetzt werden. Die großflächigen Kulturen (Weizen, Mais, Wintergerste) sollten bei der Reduktion daher im Vordergrund stehen im Vergleich zur partiellen Reduktion in kleinflächigen Kulturen. Eine pestizidfreie Produktion von Silomais und Getreide würde etwa 75 % der bayerischen Fläche pestizidfrei halten. Die Ziele sollten dabei regional festgelegt werden. Politische und ökonomische Instrumente müssen zur Verfügung stehen und agronomische, betriebliche Maßnahmen müssen umsetzbar sein.

2. Erfolgskontrolle durch Pestizidmonitoring

Um Erfolge bei der Pestizidreduktion feststellen zu können, ist ein Monitoring des Pestizideinsatzes zwingend erforderlich. Für ein Erfolgsmonitoring mit vergleichsweise geringem Aufwand müssten die Erhebungen des JKI durch regionale, repräsentative Verdichtung der Testbetriebe ausgedehnt werden. Zusätzlich muss die bisherige manuelle Erfassung der Einsatzmengen auf Betriebsebene in Zukunft digital erfolgen. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, Daten beispielsweise stichprobenhaft abzufragen und auszuwerten (s. Kapitel 9).

3. Vorbildfunktion des Landes auf landeseigenen Flächen

Das Land ist selbst Eigentümer von knapp 20.000 Hektar landwirtschaftlich genutzter Flächen. Auf den vom Freistaat Bayern bewirtschafteten Flächen ist der Einsatz von Totalherbiziden verboten, soweit das nicht für Zwecke der Forschung und Lehre zwingend erforderlich ist oder von der zuständigen Behörde nach § 12 Abs. 2 Satz 3 PflSchG genehmigt wurde. Auch auf den staatlichen verpachteten Flächen sollten bis 2028 keine Totalherbizide mehr ausgebracht werden. Durch die sukzessive Änderung der Pachtverträge könnte dies erreicht werden. Bisher wird vor allem auf eine glyphosatfreie Bewirtschaftung hingewirkt.

Ziel sollte der Ausstieg aus dem Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden auf allen staatlichen Flächen sowohl auf den selbst bewirtschafteten als auch auf den verpachteten mit Ausnahme von

¹⁸ Mehr dazu auf: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/neue-eu-verordnung-weniger-pestizide-geht-nur>

Forschung und Lehre sein. Damit einher geht die Umsetzung des Ziels von mindestens 30 % Ökolandbau auch auf den verpachteten staatlichen Flächen und insbesondere im Ackerbau.

4. Pestizidreduktion bei Kommunen und Privatanwenderinnen und -anwendern

Bisher gibt es keine Regelung für das Verbot von Pestiziden im privaten Gartenbereich auf Bundesebene und keine Ermächtigung für Regelungen auf Landesebene. Es sind weitere Anstrengungen notwendig, dies zu ändern und ein entsprechendes Verbot auf Bundesebene voranzubringen. Bis dahin sollte das Land im Rahmen seiner Pestizidreduktionsstrategie Privatanwenderinnen und -anwender für den Pestizidverzicht sensibilisieren.

Es muss das Ziel sein, dass Kommunen eigene und verpachtete Flächen ohne den Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden bewirtschaften. Ein weiteres Ziel ist der Aufbau eines Bündnisses für pestizidfreie Kommunen durch den Freistaat in Zusammenarbeit mit dem Städte- und Gemeindetag.

5. Pufferzonen für ökologisch sensible Gebiete

Durch das Volksbegehren ist in Bayern jeglicher Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten auf Dauergrünlandflächen sowie auf allen Flächen in Naturschutzgebieten, in gesetzlich geschützten Landschaftsbestandteilen und in gesetzlich geschützten Biotopen außerhalb von intensiv genutzten land- und fischereiwirtschaftlichen Flächen verboten und nur aufgrund behördlicher Ausnahmen zulässig. Bisher gibt es jedoch keine Abstandsflächen für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu Schutzgebieten, gesetzlich geschützten Landschaftsbestandteilen und Biotopen sowie anderen für den Erhalt der Biodiversität relevanten Landschaftselementen. Aufgrund nachgewiesener Einträge von Pestiziden in Schutzgebiete sind Pufferzonen um die Schutzgebiete, in denen der Einsatz von Pestiziden verboten ist, notwendig. Bei kleineren Schutzobjekten (u.a. Biotope und Landschaftsbestandteile) sollte dabei ein Mindestabstand von 10 Metern vorgeschrieben werden. Bei größeren Schutzgebieten muss auch die weiträumigere Verfrachtung von Pestiziden berücksichtigt werden und entsprechende größere Mindestabstände festgelegt werden.

6. Landwirtschaftliche Förderung

Eine Pestizidreduktionsstrategie muss mit ausreichend finanziellen Mitteln ausgestattet sein. Hierfür sind die entsprechenden Agrarförderprogramme aufzustocken. Wir begrüßen die neuen Maßnahmen, die ab 2023 im KULAP zur Pestizidreduktion vorgesehen sind. Diese müssen evaluiert und gegebenenfalls angepasst werden und falls nötig durch höhere Prämien die Anreize verbessert werden. Zusätzlich kann ein neues Förderprogramm zur Unterstützung von „pestizidfrei“-Initiativen (z. B. die Kooperationen von Erzeugerinnen und Erzeugern und Verarbeiterinnen und Verarbeitern) und zur Förderung der pestizidfreien Produktion eingerichtet werden, um auch langfristig die Motivation zu erhalten und einen entsprechenden Markt zu etablieren. Alle Maßnahmen, die Schädlings- und Schaderregerpopulationen verringern (z. B. Blühstreifen, Streifenkulturen, Anbau robuster Sorten) sollten intensiv gefördert werden. Der Förderung des Ökolandbaus kommt weiterhin eine besondere Bedeutung zu.

7. Verbesserte Technologien

Neben verbesserten Fördersätzen können verbesserte Technologien einen wichtigen Beitrag zur Pestizidreduktion leisten. Präzisionslandwirtschaft umfasst sehr viele Technologien und einige haben das Potenzial, den Pestizideinsatz zu reduzieren, wenn z. B. Düsen nach Erkennung durch Sensoren die individuelle Beikrautpflanze behandeln.

8. Verpflichtende Beratung zu Pflanzenschutz und Naturschutz und Aufnahme in Ausbildung

Ein Bundesforschungsvorhaben hat in Demonstrationsbetrieben gezeigt, dass allein durch verbesserte Beratung und die konsequente Umsetzung des Schadschwellenprinzips¹⁹ ein um bis zu 20 % geringerer Pestizideinsatz als in „normal wirtschaftenden“ Vergleichsbetrieben möglich ist²⁰. Dieser Wert zeigt, dass bei der Pestizidreduktion durch Umsetzung des gesetzlich vorgeschriebenen Integrierten Pflanzenschutzes²¹ noch viel Luft nach oben ist. Außerdem kann jede Förderung von Biodiversität und genetischer Vielfalt auf den Feldern helfen, den Pestizideinsatz zu reduzieren. Damit alle Landwirte erreicht werden können, muss die Kapazität für eine Beratung sowohl zur Reduktion des Einsatzes von Pestiziden als auch zur Förderung von Biodiversität ausgebaut werden. Ideal wäre die Teilnahme als allgemeine Fördervoraussetzung. Das Wissen um den vorbeugenden und nicht-chemischen Pflanzenschutz muss an die Betriebe vermittelt werden. Diese Inhalte müssen in die Ausbildung aufgenommen werden und die Mitarbeitenden in den AELFs und Berufsschullehrenden müssen dahingehend fortwährend ausgebildet werden.

9. Konsequente und ehrliche Anwendung des Integrierten Pflanzenschutzes

Im Zuge einer landesweiten Pestizidreduktionsstrategie ist die konsequente Umsetzung des gesetzlich verankerten Integrierten Pflanzenschutzes notwendig. Es gibt sehr gute Erfahrungen in der landwirtschaftlichen Praxis. Leider wird diese umweltschonende Bewirtschaftungsmethode noch nicht flächendeckend umgesetzt und auch das Land Bayern drängt viel zu wenig auf die Umsetzung. Das Grundprinzip des Integrierten Pflanzenschutzes besteht darin, erst alle Möglichkeiten eines naturschonenden Pflanzenschutzes, also ohne chemisch-synthetische Pestizide, auszuschöpfen. Erst als allerletzte Möglichkeit darf auf derartige Mittel zurückgegriffen werden. Der Ökoackerbau zeigt, wie weit die Möglichkeiten des Integrierten Pflanzenschutzes reichen können, denn er kommt fast vollständig ohne chemisch-synthetische Pestizide aus.

10. Erreichen des 30 %-Ziels für den Flächenanteil Ökolandbau

Derzeit liegt der Anteil der ökologisch bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Bayern bei ca. 13 %, beim Anteil der ökologisch bewirtschafteten Ackerfläche bei 9 %. Das gesetzlich vorgeschriebene Ziel von 30 % Ökolandbau bis 2030 trägt zu einer signifikanten Pestizidreduktion bei, sofern auch 30 % der Ackerflächen ökologisch bewirtschaftet werden.

11. Vermarktung und Verbraucherkommunikation

Die Umstellung auf Ökolandbau ist nicht der einzige Weg, um den Einsatz chemisch-synthetischer Pestizide zu reduzieren. Das Land sollte die Rahmenbedingungen so gestalten, dass Initiativen wie KraichgauKorn® und der ökologische Landbau flächendeckend Fuß fassen können. Hier geht es nicht nur um Fördergelder, sondern auch um strukturelle Unterstützung im Bereich der Vermarktung und der Verbraucherkommunikation. Produkte aus extensiven Anbaumethoden benötigen häufig Unterstützung insbesondere bei der Vermarktung. Robuste Sorten sind verfügbar, werden aber von Ankäufern häufig nicht akzeptiert, da sie die Anforderungen des Markts nicht erfüllen. Deshalb ist es wichtig Wochenmärkte, Regionalläden, Hofläden usw. weiter zu fördern und zu unterstützen. Außerdem muss die Infrastruktur für die Verarbeitung in der Region (z. B. kleinere Mühlen, Schälmühlen) erhalten und ausgebaut werden. Die Behörden können als Moderatoren dienen und Erzeugerinnen und Erzeuger und Verarbeiterinnen und Verarbeiter an einen Tisch bringen.

¹⁹ Im integrierten Pflanzenschutz erfolgt der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach dem Schadschwellenprinzip: Es wird erst behandelt, wenn die Kosten der Behandlung geringer sind als der mögliche ökonomische Schaden durch Ertragsverluste

²⁰ Freier, B., Gummert, A., Peters, M. (2014): Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ / Tischvorlage zu TOP 4. Sitzung des Forums Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, 3. und 4. Dezember 2014, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bonn.

²¹ Der § 2 des Pflanzenschutzgesetzes definiert integrierten Pflanzenschutz als eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, biotechnischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird.

11. Schlussfolgerung

Der Pestizidbericht für Bayern liefert erstmalig konkrete Zahlen zum Pestizideinsatz in der Landwirtschaft von Bayern. Die Zahlen sind belastbar und es lässt sich daraus ein konkretes Reduktionsziel zum Einsatz von Pestiziden in Bayern ableiten. Die Wirkstoffmenge allein ist jedoch nicht ausreichend, um eine sinnvolle Bewertung vorzunehmen. Das bisherige Reduktionsziel um 50 % muss daher konkretisiert werden. Entscheidend ist beispielsweise neben der Wirkstoffmenge, wie giftig die eingesetzten Wirkstoffe sind. Unter Umständen könnte eine reine Reduktion der Wirkstoffmenge dazu führen, dass giftigere Pestizide in geringerer Menge ausgebracht werden. Aus ökologischer Sicht sind Reduktionsziele besonders effizient, bei denen möglichst große Flächen pestizidfrei bewirtschaftet werden. Die modellierten Reduktionsszenarien zeigen besonders effektive Reduktionsmöglichkeiten auf. Sie zeigen, dass die größten Reduktionseffekte durch Maßnahmen in den großen Flächenkulturen Weizen, Mais und Wintergerste erreicht werden können. In diesen Kulturen sind Reduktionsmaßnahmen auch am leichtesten umzusetzen.

Zur Umsetzung ist eine ausreichende finanzielle Mittelausstattung notwendig, der Ausbau des Ökolandbaus muss weiter vorangebracht werden, „pestizidfrei“-Initiativen und regionale Verarbeitungs- und Absatzmärkte müssen gestärkt und die Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes umgesetzt werden. Die Kapazität für eine Beratung sowohl zur Reduktion des Einsatzes von Pestiziden als auch zur Förderung von Biodiversität muss ausgebaut werden und entsprechende Inhalte in die Ausbildung aufgenommen werden. Maßnahmen wie Einschränkungen und Verbote in besonders sensiblen Gebieten sind ebenso notwendig. Der Staat muss mit Vorbildfunktion vorangehen und sicherstellen, dass auch die verpachteten staatlichen Flächen totalherbizidfrei und im Idealfall pestizidfrei bewirtschaftet werden. Privatpersonen und Kommunen sind ebenso in die Pflicht zu nehmen. Ein landesweites Monitoring zum Erfolg der Pestizidreduktion ist zwingend notwendig. Dies kann über eine Nachverdichtung des JKI-Testbetriebsnetzes in Bayern erfolgen sowie über eine standardisierte und digitale Erfassung der gesetzlich vorgeschriebenen Aufzeichnungen zum Pflanzenschutz Einsatz in landwirtschaftlichen Betrieben.

Anhang 1 – Begriffsklärungen: Indikatoren zur Bewertung von Pestiziden

Wirkstoffmenge

Der einfachste Indikator zur Bewertung des Pestizideinsatzes ist die *Wirkstoffmenge* in Kilogramm oder Tonnen pro Hektar. Allerdings wird damit noch nichts über die Umweltrelevanz eines Wirkstoffes ausgesagt. Beispielsweise werden jährlich viele Tonnen Backpulver gegen Pilzkrankungen wie Mehltau oder Braunfäule als Fungizid eingesetzt. Demgegenüber stehen wenige Tonnen hochtoxischer Nervengifte aus der Gruppe der Neonicotinoide, bei denen wenige Gramm pro Hektar bereits gravierende Auswirkungen auf die Insektenwelt haben können. Eine vergleichende Bewertung dieser Pestizide ist allein anhand von Wirkstoffmengen nicht sinnvoll möglich.

(Kumulativ) behandelte Fläche

Ein wichtiger Indikator ist die mit Pestiziden *behandelte Fläche*. Da jede Pestizidanwendung eine Umweltbelastung darstellt, ist die Größe der mit Pestiziden behandelten oder nicht-behandelten Fläche ein wichtiges Bewertungskriterium. Da viele Flächen im Laufe des Jahres mehrfach mit einem Wirkstoff behandelt werden, kann die behandelte Fläche aufsummiert (kumuliert) werden. Die mit Pestiziden kumulativ behandelte Fläche ist daher oft um ein Vielfaches größer als die eigentliche Anbaufläche einer landwirtschaftlichen Kultur.

Behandlungshäufigkeit

Die *Behandlungshäufigkeit* (BH) bezeichnet die Anzahl der Pestizidanwendungen bezogen auf die jeweilige Anbaufläche. Tankmischungen der verringerte Wirkstoffdosen werden hier nicht berücksichtigt. Der BH-Wert dient u. a. als Maß für den Aufwand an Arbeitszeit und Energie (Diseleinsatz), der für den Pestizideinsatz in einem landwirtschaftlichen Betrieb erbracht wird.

Behandlungsintensität (Behandlungsindex)

Als *Behandlungsindex* (BI) wird die Anzahl der angewandten Pestizide bezogen auf die zugelassene Aufwandmenge und die Anbaufläche bezeichnet. Der Behandlungsindex dient als quantitatives Maß zur Beschreibung der Intensität der Anwendung von zugelassenen Pestiziden. Für die Berechnung des Behandlungsindex wird jede Anwendung eines Pestizids gesondert betrachtet, egal, ob es als einzelne Applikation oder innerhalb einer Tankmischung ausgebracht wird. Der Behandlungsindex (BI) unterscheidet sich somit von der Behandlungshäufigkeit (BH). Ein Beispiel: Wird eine Tankmischung auf voller Fläche mit vollen Aufwandmengen mit einem Fungizid und einem Insektizid ausgebracht liegt die Anzahl der Durchfahrten und damit die Behandlungshäufigkeit bei 1, der Behandlungsindex liegt jedoch bei 2, da mit der einen Behandlung zwei Pestizide auf einmal mit vollen Aufwandmengen ausgebracht wurden.

Umweltverhalten/Gefährdungspotenzial

Die umweltrelevanten Eigenschaften eines Wirkstoffes können aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. So gibt es Wirkstoffe mit einer hohen Humantoxizität, die genverändernd (mutagen), krebserregend (karzinogen) oder akut giftig wirken können. Andere Stoffe wie z. B. die Neonicotinoide wirken als Nervengift hochgradig schädigend auf Nicht-Zielorganismen wie Wildbienen, Schmetterlinge und Laufkäfer. Neonicotinoide überdauern darüber hinaus auch sehr lange im Boden und in Pflanzen (Persistenz). Andere Wirkstoffe wiederum häufen sich in der Umwelt oder im Gewebe von Tieren, Pflanzen und Menschen an (Bioakkumulation) oder lösen sich im Wasser und gelangen so in den Wasserkreislauf. Um all diese unterschiedlichen unerwünschten Eigenschaften, die ein Wirkstoff haben kann, zu bewerten, braucht es ein standardisiertes Verfahren. Ziel ist es, einen Wirkstoff hinsichtlich seines Gefährdungspotenzials einschätzen zu können und mit anderen Stoffen zu vergleichen. In diesem Pestizidbericht wird deswegen der *Toxic Load Indicator* (TLI) berechnet. Er wird von allen großen Umweltverbänden anerkannt und in verschiedenen Pestizidreduktionsprogrammen weltweit eingesetzt.

Summe des Gefährdungspotenzials: „Toxic Load“ oder „Pestizidlast“

Auf Grundlage des *Toxic Load Indicator* (TLI) – der zunächst nur für einen einzelnen Wirkstoff gilt – kann für einen landwirtschaftlichen Betrieb, für eine Kultur oder auch für ein ganzes Land oder Bundesland ein Indikatorwert *Toxic Load* im Sinne einer „Pestizidlast“ berechnet werden. Dieser Indikatorwert spiegelt das *Gefährdungspotenzial* (*Toxic Load*) der Summe aller in einem Betrieb, in einer landwirtschaftlichen Kultur oder in einem Land eingesetzten Pestizide dar. Die Berechnung erfolgt durch Multiplikation der angewendeten Wirkstoffmenge mit dem wirkstoffspezifischen TLI. Ein fast identischer Ansatz wird im nationalen Pestizidreduktionsprogramm von Dänemark benutzt. Dort wird der Begriff Pesticide Load²² verwendet.

Sind die Aufwandmengen (Dosen) bekannt, kann man diese mit einbeziehen, dadurch wird die ökologische Wirksamkeit der Wirkstoffe berücksichtigt. Diese Berechnung wurde für diesen Bericht durchgeführt.

Anhang 2 – Methodik und Datengrundlage

Methodik

Um Daten über die Ist-Situation des Pestizideinsatzes in Bayern zu bekommen, wurden kultur- und wirkstoffspezifische Pestiziddaten des Julius-Kühn-Instituts auf die landwirtschaftlichen Kulturen in Baden-Württemberg umgerechnet. Basisjahr ist 2019.

Wirkstoffspezifische Eigenschaften (Giftigkeit, Umweltverhalten) und das Risikopotenzial wurde mit dem Toxic Load Indicator ermittelt. Dafür wurde die jeweils eingesetzte Wirkstoffmenge mit dem Toxic Load Indicator multipliziert und der mittleren Aufwandmenge dividiert und für jeden Anwendungstyp (Herbizid, Fungizid usw.) und jede Fruchtart aufsummiert.

Ein weiterer wichtiger Parameter ist die kumulativ behandelte Fläche. Sie zeigt an, ob sich neben dem Gefährdungspotenzial (Toxic Load) auch die Intensität des Pestizideinsatzes verändert. Um diese zu ermitteln, wurde für jeden Wirkstoff, jeden Anwendungstyp (Herbizid, Fungizid usw.) und jede Fruchtart die behandelte Fläche aufsummiert. Bei der Interpretation der kumulativ behandelten Fläche ist zu beachten, dass durch Mehrfachbehandlungen und Tankmischungen die kumulativ behandelte Fläche i.d.R. um ein Vielfaches größer ist als die Anbaufläche der jeweiligen Kultur. Wird zum Beispiel ein Hektar Getreide von der Saat bis zur Ernte fünf Mal behandelt, beträgt die kumulativ behandelte Fläche fünf Hektar.

Im Folgenden, wurden anhand von Praxisbeispielen Szenarien für eine wirksame Pestizidreduktion entwickelt.

Mit Hilfe der bekannten Daten zum flächenmäßigen Einsatz und dem Toxic Load Indicator wurden das Risikopotenzial und die kumulativ behandelte Fläche für alle Szenarien berechnet.

Datengrundlage

Daten zum Pestizideinsatz in Bayern liegen auf den Betrieben vor. Jeder landwirtschaftliche Betrieb ist verpflichtet seinen Pestizideinsatz gemäß § 11 des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) zu dokumentieren, aber diese Daten werden derzeit nicht zentral von den Behörden erfasst. Eine regionalspezifische Erhebung wird im Rahmen eines regionalen Reduktionsprogrammes notwendig.

Die Daten des Julius-Kühn-Instituts (JKI)

Das JKI erhebt seit dem Jahr 2000 kulturspezifische Daten zum Einsatz von Pestiziden. Die Erhebungen fanden in der Vergangenheit nicht jährlich statt. Die flächenmäßig bedeutsamen Ackerkulturen (z.B. Getreide, Raps) wurden beispielsweise nur im Jahr 2000 erfasst und dann wieder im Jahr 2011. Seit 2011 gibt es jährliche Erhebungen der bedeutendsten Ackerkulturen Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Mais, Kartoffeln und Zuckerrüben sowie der drei Dauerkulturen Tafeläpfel, Hopfen und Wein.

²² Kudsk P & Jensen JE (2014): Experiences with Implementation and Adoption of Integrated Pest Management in Denmark. *Integrated Pest Management Reviews* 4:467-485. DOI10.1007/978-94-007-7802-3_19

Die erhobenen Kulturen repräsentieren etwa 80 % der deutschen Ackerfläche²³ und etwa 70 % des inländischen Pestizideinsatzes²⁴. Die Anzahl der Testbetriebe bewegt sich zwischen 80 (Hopfen) bis 400 (Zuckerrüben) Betrieben. Die Ergebnisse gelten als repräsentativ und werden im Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz (NAP) als Referenz verwendet.

Vollständige Ergebnisse liegen aus den Erhebungen 2011-2019 vor.

Das JKI veröffentlicht folgende Ergebnisse für jede erhobene Kultur und für die relevanten Anwendungstypen (Herbizide, Fungizide, Insektizide usw.):

- Behandlungshäufigkeit,
- Behandlungsindex,
- Wirkstoffranking,
- eingesetzte Menge (Schätzwert in kg) pro Wirkstoff (für 2011-2019 verfügbar),
- behandelte Fläche (Schätzwert in ha) pro Wirkstoff (für 2011-2019 verfügbar²⁵).

Der Behandlungsindex, die eingesetzten Wirkstoffmengen und die behandelte Fläche pro Wirkstoff sind die wichtigsten Daten für die Bewertung des Pestizideinsatzes. Der Behandlungsindex²⁶ beschreibt die Intensität des Pestizideinsatzes. Mit den Daten zu den eingesetzten Wirkstoffmengen und den behandelten Flächen können, in Verbindung mit Wirkstoffeigenschaften (Toxizität, Umweltverhalten) Aussagen über das Risikopotenzial getroffen werden.

Anbauflächen

Das Statistische Bundesamt veröffentlicht auf www.destatis.de Berichte zu Wachstum und Ernte für die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Kulturen. Daten zum Anbau von Feldfrüchten, Grünland, Baumobst und Wein (Rebflächen) erscheinen jährlich. Diese Berichte enthalten auch Angaben zu den Anbauflächen in den 16 Bundesländern.

Berichte zum ökologischen Anbau werden unregelmäßiger erhoben. Nur für die Jahre 2016 und 2020 gibt es detaillierte Daten zu den Flächen in den einzelnen Bundesländern und für die relevanten Kulturen²⁷.

Wirkstoffeigenschaften - Toxic Load Indicator (TLI)

Neben der in diesem Pestizidbericht betrachteten Parameter „Wirkstoffmenge“ und „behandelte Anbaufläche“ gibt es weitere Instrumente zur Bewertung von Pestiziden. Wird auf ein Pestizid verzichtet, wird es häufig binnen kurzer Zeit durch ein anderes ersetzt. Aus diesem Grund ist es wichtig, Pestizide auch ökotoxikologisch – also hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen – bewerten und miteinander vergleichen zu können.

Hierzu gibt es unterschiedliche Ansätze (siehe Pesticide Trend Explorer des JKI²⁸). Ein umfassender und auch in der Praxis erprobter Ansatz ist der Toxic Load Indicator (TLI).

Der Toxic Load Indicator ist ein numerisches Rankingverfahren für Pestizidwirkstoffe. Er bietet einen schnellen und umfassenden Überblick über die wichtigsten Eigenschaften eines Wirkstoffes. Der Toxic Load Indicator wurde u.a. entwickelt, um im Rahmen von Reduktionsprogrammen Erfolge oder Misserfolge besser sichtbar zu machen. Er kann für die Analyse und Prognose des Pestizideinsatzes verwendet werden. Der TLI

²³ Ohne Einberechnung von Dauergrünland.

²⁴ Eigene Berechnung aus den aufsummierten Wirkstoffmengen des JKI und dem veröffentlichten Inlandsabsatz des BVL.

²⁵ Stand 12.07.2022

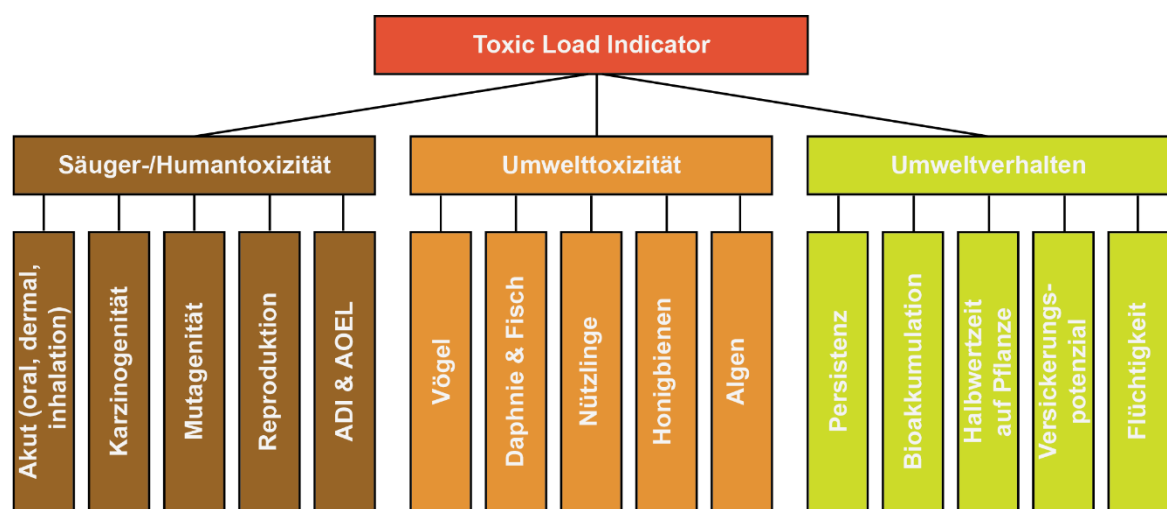
²⁶ Als Behandlungsindex (BI) wird die Anzahl der angewandten Pflanzenschutzmittel bezogen auf die zugelassene Aufwandmenge und die Anbaufläche bezeichnet. Der Behandlungsindex dient als quantitatives Maß zur Beschreibung der Intensität der Anwendung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln. Die Behandlungshäufigkeit beschreibt dagegen die Anzahl der „Durchfahrten“ mit dem Anwendungsgerät. Da z.B. Fungizide und Insektizide in einer Durchfahrt ausgebracht werden können (als Tankmischung), ist die Behandlungshäufigkeit weniger aussagekräftig als der Behandlungsindex.

²⁷ Statistisches Bundesamt, Fachserie 3 Reihe 2.2.1. Betriebe mit ökologischem Landbau. Agrarstrukturhebung. Verfügbar auf www.destatis.de

²⁸ <https://sf.julius-kuehn.de/pesticide-dbx/>

wird von großen Umweltverbänden sowie vom Pestizid AktionsNetzwerk e.V. (PAN-Germany) anerkannt. Er wird derzeit in Pestizidreduktionsprogrammen der Handelskette *Edeka* und den Zertifizierungssystemen *Fair'n Green* und *Better Cotton Initiative* und der *Aid by Trade Foundation* angewendet. Der TLI ist ein qualitativ-numerischer Indikator und in Verbindung mit den Einsatzdaten (Wirkstoffmengen) ein stärkeres „Messinstrument“ als die Wirkstoffmenge allein. In Dänemark wird zur Messung des Pestizideinsatzes ein sehr ähnlicher Indikator, der Pestizidbelastungsindikator (PBI) und seit kurzem eine *Pesticide Load* verwendet (Kudsk et al. 2018²⁹). Dieser Indikator beinhaltet starke Gewichtungsfaktoren die bestimmte Effekte stärker hervorheben als andere, und hat damit eine indirekte politische Einflussnahme und für die Bewertung der Humantoxizität benötigt man zwingend Daten zum Mitteleinsatz (i.d.R. liegen nur Daten zum Wirkstoffeinsatz vor).

Der Toxic Load Indicator basiert auf 15 Parametern (siehe Abbildung 9, 2017³⁰), die sich wiederum aus verschiedenen Datensätzen/Quellen ergeben. Grundlage für die Bewertung sind toxikologische Endpunkte (z.B. letale Dosen), offizielle Stoffeinstufungen (z.B. Mutagenität nach VO 1272/2008/EC) und Indikatoren für das Umweltverhalten (z.B. Versickerungspotenzial).



© Lars Neumeister. Pestizidexperte

Abbildung 9: Der Toxic Load Indicator und seine 15 Parameter

Die Daten für die Bewertung stammen vor allem aus Verordnungen, Berichten bzw. Datenbanken der EU, der EFSA, der WHO oder der US-Umweltschutzbehörde (US EPA).

Für jeden Parameter wurde ein numerisches Bewertungsverfahren mit den Stufen 1-2-5-8-10 entwickelt. Je höher ein Parameter bewertet wird, desto höher ist das Gefährdungspotenzial. Basis für diese Einstufung sind i.d.R. vorhandene Klassifizierungen der o.g. Organisationen.

Der höchste mögliche TLI ist 150. Je nach Kontext können Parametergruppen gewichtet werden (Dokumentation zum TLI in Neumeister 2017). Ein niedriger TLI bedeutet nicht notwendigerweise, dass ein Stoff ohne Gefährdungspotenzial ist. Ein Wirkstoff mit einem niedrigen TLI kann z.B. „wahrscheinlich krebserregend“ sein aber bei allen anderen Parametern niedrige Scores haben.

Auf Grundlage des TLI, der zunächst nur für einen einzelnen Wirkstoff gilt, kann für einen landwirtschaftlichen Betrieb, für eine Kultur oder auch für ein ganzes Land oder Bundesland ein Indikatorwert Toxic Load im Sinne einer Pestizidlast berechnet werden. Dieser Indikatorwert spiegelt das *Gefährdungspotenzial (Toxic Load)* der Summe aller in einem Betrieb, in einer Kultur oder in einem Land eingesetzten Pestizide dar.

²⁹ Kudsk P, Jørgensen L & Ørum JE (2018): Pesticide Load—A new Danish pesticide risk indicator with multiple applications. Land Use Policy 70:384-393. DOI10.1016/j.landusepol.2017.11.010

³⁰ Neumeister L (2017): Toxic Load Indicator. A new tool for analyzing and evaluating pesticide use. Aid by Trade Foundation and the Better Cotton Initiative (BCI).

Die Berechnung der Toxic Load der eingesetzten Pestizide in einem Betrieb, in einer Kultur oder in einem Bundesland erfolgt durch Multiplikation der Wirkstoffmenge mit dem wirkstoffspezifischen TLI.

Datenverarbeitung und Berechnungsverfahren

Alle erhobenen Daten zum Pestizideinsatz (2011-2019/2020³¹) wurden in eine relationale Datenbank eingefügt. In dieser sind die JKI-Daten, die landesspezifischen Anbauflächen der jeweiligen Kulturen und die Toxic Load Indikatoren miteinander verknüpft wurden. Dafür wurden alle Namen für die Kulturen und die Wirkstoffe harmonisiert bzw. indiziert.

Das JKI verwendet für die Wirkstoffe die Namen von sogenannten chemischen „Grundkörpern“, auch wenn ausschließlich bestimmte Salze/Ester zur Anwendung kommen (z. B. Glufosinat für Glufosinat-ammonium; Deiquat für Diquat dibromid). Die Stoffeigenschaften (Toxizität, Umwelteigenschaften) werden i.d.R. aber für das gebräuchliche Salz, den Ester usw. bestimmt. Deswegen wurden den Grundkörpern, wenn nötig, die relevanten Salze/Ester zugeordnet. Mittels der BVL Datenbank³² können die relevanten Salze/Ester leicht bestimmt und zugeordnet werden.

In der Datenbank werden folgende Berechnungen für Deutschland durchgeführt:

2. Zu den Wirkstoffmengen:
Kultur- und wirkstoffspezifischer Einsatz (JKI Schätzwert in kg) / Hektar Anbaufläche (Bundesamt für Statistik) = **Wirkstoffaufwand in kg/ha Anbaufläche**
3. Zur behandelten Anbaufläche:
Kultur- und wirkstoffspezifischer Einsatz (behandelte Fläche, JKI Schätzwert in ha) *100/ Hektar Anbaufläche (Bundesamt für Statistik) = **behandelter Anteil der Anbaufläche in Prozent (%)**

Für die Berechnung des Pestizideinsatzes in Bayern wird der **Wirkstoffaufwand in kg/ha Anbaufläche** mit der jeweiligen **Anbaufläche in Bayern** und dieser wiederum mit dem **wirkstoffspezifischen Toxic Load Indicator** multipliziert. Für eine bessere Übersichtlichkeit wurden die Mengen in Tonnen und die Flächen in 1000 ha umgerechnet.

Statistikfelder (Summe von „Mengen“, „Flächen“, „Toxic Load“) berechnen die jeweiligen Summen in der Datenbank.

Berechnung der Szenarien

Für die Reduktionsszenarien wurden in der Datenbank die jeweiligen Anwendungen ausgeschlossen und die Summen jeweils aggregiert. Effekte von Fruchtfolgegeboten/-verboten oder anderen Maßnahmen (z.B. Blühstreifen für den biologischen Pflanzenschutz) können in diesem Rahmen nicht modelliert werden. Den Ausschluss einzelner Wirkstoffe oder Wirkstoffgruppen (z. B. Glyphosat oder Neonicotinoide) könnte man mit der vorhandenen Datenbank modellieren. Dafür müssten aber qualifizierte Annahmen getroffen werden mit welchen Wirkstoffen und Aufwandsmengen diese Wirkstoffe durch die landwirtschaftlichen Betriebe ersetzt werden. Ein solches Substitutionsszenario würde den Rahmen dieser Expertise sprengen.

³¹ Behandlungsindizes

³² Das BVL stellt die Zulassungsdatenbank als Microsoft Access Datenbank zur Verfügung.

Anhang 3 – Pestizideinsatz in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg wurde 2018 vom NABU Baden-Württemberg ein „Pestizidbericht Baden-Württemberg“ vorgelegt. Die Daten beruhen auf einer Umrechnung der JKI PAPA Daten auf die entsprechenden Anbauflächen in Baden-Württemberg.

Kurze Zeit später wurde ein Volksbegehren „Rettet die Biene“ initiiert³³. Das Volksbegehren hat die baden-württembergische Landesregierung dazu veranlasst das Naturschutzgesetz (NatSchG) und das Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz (LLG) zu ändern. Das Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz (LLG) vom 17.6.2020 (Drucksache 16 / 8272) schreibt eine Reduktion um 40 bis 50 Prozent der Menge der eingesetzten chemisch-synthetischen Pestizide bis zum Jahr 2030 vor.

Die zuständige Behörde (das MLR³⁴) verpflichtet sich einen jährlichen Bericht über den Einsatz von Pestiziden in Baden-Württemberg vorzulegen. Der erste Bericht (MLR 2021³⁵) wurde im Oktober 2021 vorgelegt.

Die Daten für diesen Bericht wurden vor allem vom Marktforschungsunternehmen Kynetec bezogen und beziehen sich auf den Pestizideinsatz in 10 Anbaukulturen – den neun „PAPA“ Kulturen plus Sommergerste. Während das JKI Einsatzdaten von bestimmten Betrieben erhebt, führt dieses Marktforschungsunternehmen lediglich Interviews mit landwirtschaftlichen Betrieben durch. Informationen über den Einsatz von Wachstumsregulatoren wurden nicht erhoben. Die zusammengefassten Ergebnisse des MRL sind in Abbildung 10 dargestellt.

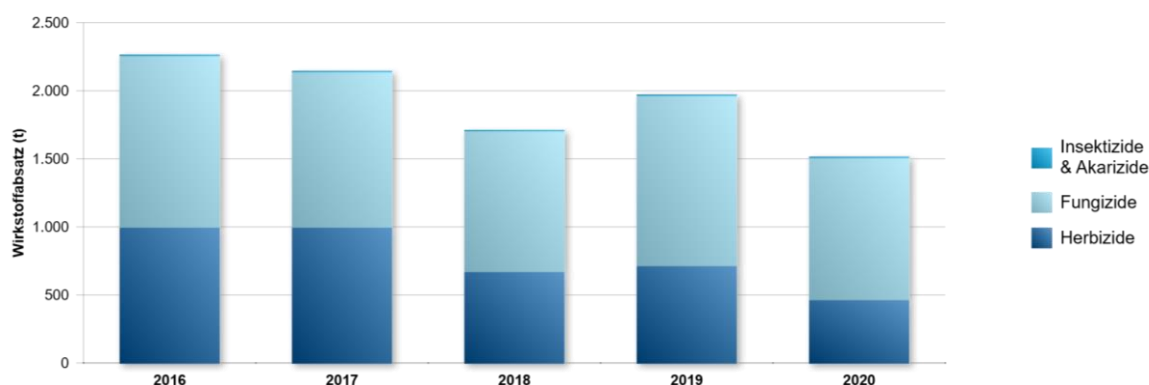


Abbildung 10: Pestizideinsatz in Baden-Württemberg 2016-2020 (eigene Darstellung nach Abbildung 4 in MLR 2021)

Vergleicht man den in Baden-Württemberg erhobenen Pestizideinsatz (in Abbildung 4 in MLR 2021) mit dem Inlandsabsatz ergeben sich erheblich Diskrepanzen bei den Insektiziden & Akariziden und bei den Herbiziden für das Jahr 2020 (siehe Tabelle 4).

Ein Verbrauch von ca. 10-12 Tonnen an Insektiziden & Akariziden pro Jahr entspricht nur etwa 1,2-1,4 % des gesamten Inlandsabsatzes dieser Anwendungsgruppe. Der berechnete baden-württembergische Herbizidverbrauch von 464 Tonnen im Jahr 2020 entspricht nur 3,2 % des deutschen Herbizidabsatzes. Die Berechnungen der Vorjahre entsprachen zwischen 4,7 %-6,8 % des deutschen Herbizidabsatzes.

³³ Siehe <https://baden-wuerttemberg.nabu.de/news/2019/mai/26401.html>

³⁴ Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR)

³⁵ MLR (2021): Bericht zur Anwendung und Reduktion des Einsatzes chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel in Baden-Württemberg. Erster Bericht für den Landtag zur Umsetzung der Reduktionsziele in Baden-Württemberg gemäß § 17b (4). Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz vom 30. Juli 2020. Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR)

Tabelle 4: Vergleich der MLR Erhebungen (MLR 2021) mit dem Inlandsabsatz (Tonnen Wirkstoffe)

	2016 (DE)	2016 (BW)	%*	2017 (DE)	2017 (BW)	%	2018 (DE)	2018 (BW)	%	2019 (DE)	2019 (BW)	%	2020 (DE)	2020 (BW)	%
Fungizide	12100	1260	10,4	13267	1134	8,5	11683	1032	8,8	10215	1246	12,2	9505	1041	11,0
Herbizide	14600	997	6,8	16284	999	6,1	14213	667	4,7	13706	717	5,2	14335	464	3,2
Insektizide & Akarizide	788	10,3	1,3	835	12,7	1,5	864	12,2	1,4	915	12,1	1,3	1049	12,4	1,2
DE: Deutscher Inlandsabsatz ohne nicht-berufliche Verkäufe															
BW: Erhebungen des MLR (Daten aus Abbildung 4 aus MLR 2021)															
*jeweils Anteil BW im Vergleich zum Inlandsabsatz															

Da Baden-Württemberg einen Anteil von fast 9 % an der deutschen Ackerfläche (einschl. Dauerkulturen) hat, erscheinen die Zahlen für die Insektizide/Akarizide zu niedrig.

Rechnet man die PAPA-Daten des JKI auf die Anbauflächen in Baden-Württemberg um und vergleicht die Ergebnisse mit den Daten des MLR (siehe Abbildung 11), ergeben sich teilweise ähnliche Gesamtzahlen, obwohl durch das MLR eine Fruchtart³⁶ mehr erfasst wurde. Die Abweichungen schwanken zwischen 1,5 % bis 10 % (für 2018) beim Gesamtverbrauch.

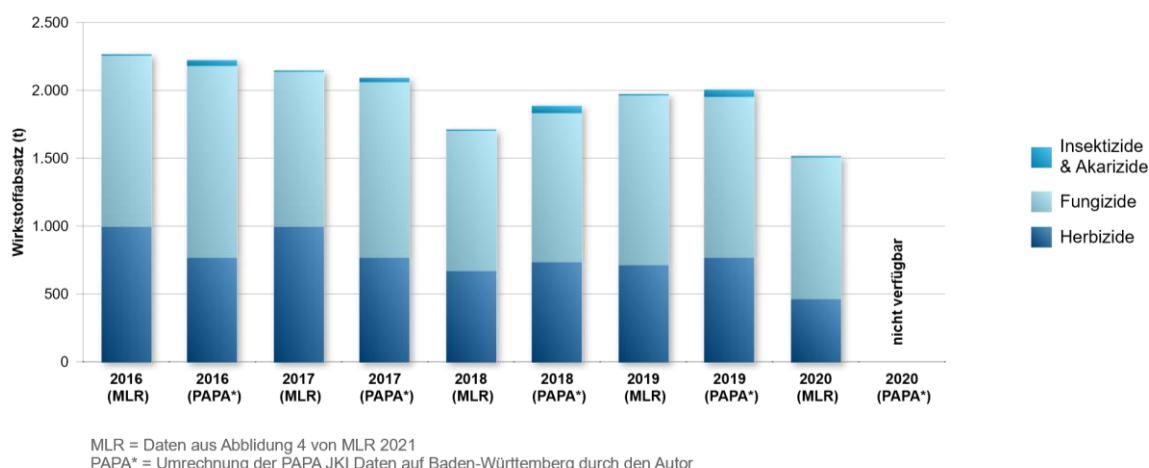


Abbildung 11: Berechnung des Pestizideinsatzes in Baden-Württemberg anhand von PAPA Erhebungen im Vergleich zu den Daten des MLR 2021

Starke Differenzen gibt es bei den ermittelten Behandlungshäufigkeiten. Die vom MLR ermittelten Behandlungshäufigkeiten weichen so stark z.B. für Winterweizen, Weinbau, Apfelanbau³⁷ von den Behandlungssintensitäten des JKI ab, dass man von einer grundlegend anderen Berechnungsmethodik ausgehen muss. Die früheren regionalen Erhebungen des JKI zeigten immer sehr hohe Behandlungsindizes (Fungizide) für den Apfelanbau in Baden-Württemberg, so dass die niedrigen Zahlen des MLR für 2017-2020 nur eine methodische Ursache haben können.

Insgesamt muss man feststellen, dass die Erhebungen des baden-württembergischen MLR keinen neuen oder zusätzlichen Erkenntnisgewinn erbringen, sondern noch mehr Fragen offenlassen. Es wäre sicher angebracht, wenn regionale Behörden die anerkannten Verfahren und Begrifflichkeiten des JKI verwenden, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen.

³⁶ Sommergerste mit 2016: 53.100 ha; 2017: 51.800 ha; 2018: 55.500; 2019: 60.000 ha

³⁷ Die Werte des MLR für liegen bei Fungiziden (Apfel) 5-6 Behandlungen unter den Werten des JKI, bei den Insektiziden jedoch viel höher.

Anhang 4 – spezifische Verbote im chemischen Pflanzenschutz unter IP Suisse

Die nachstehende Tabelle zeigt die spezifischen Verbote im chemischen Pflanzenschutz unter IP Suisse und die entsprechende Modellierung. Die Modellierung entspricht nicht immer 1:1 den Anforderungen der IP Suisse Richtlinien. Abweichungen sind in der Tabelle beschrieben.

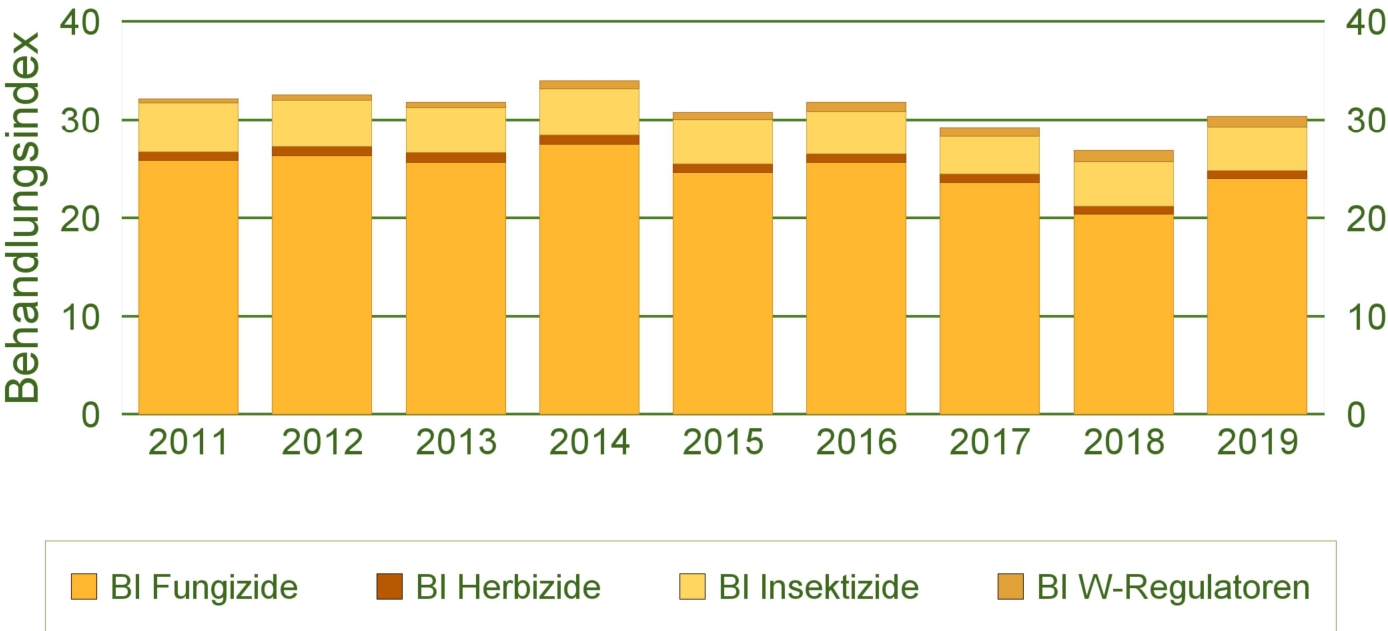
Tabelle 5: Spezifische Verbote unter IP Suisse und die entsprechende Modellierung

Kultur	Verbote im chemischen Pflanzenschutz	Modellierung
Brotgetreide	Wachstumsregulatoren, Fungizide, Insektizide und chemisch synthetische Stimulatoren der natürlichen Abwehrkräfte, Saatgutbehandlung mit Insektiziden (außer wenn in den Folgejahren Kartoffeln/Gemüse auf der gleichen Fläche folgen). Herbizide im Voraufbau Verwendung von Mittel mit: Dicamba, 2,4-D, MCPA, MCPB Quelle: IP Suisse Richtlinie Getreide	Wintergerste, Winterweizen gesamt ohne Wachstumsregulatoren, Fungizide, Insektizide, chemisch synthetische Stimulatoren. Ersatzloser Verzicht auf: 2,4-D, MCPA, MCPB, Dicamba Nicht modelliert: Andere Getreidesorten wegen fehlender Pestizideinsatzdaten Herbizide im Voraufbau, weil kein relevanter Wirkstoff ausschließlich für den Voraufbau verwendet wird.
Raps	Wachstumsregulatoren, Fungizide, Insektizide und chemisch synthetische Stimulatoren der natürlichen Abwehrkräfte Quelle: IP Suisse Richtlinie Raps	Winterraps ohne Wachstumsregulatoren, Fungizide, Insektizide, chemisch synthetische Stimulatoren.
Kartoffeln	Option A: Herbizide für die Unkrautregulierung oder Option B: chemische Krautbeseitigung Kupferhaltige Fungizide Beizmittel mit Carbendazim oder Iprodion Bienenschädliche Produkte (z.B. Neonikotinoide) Chemische Bekämpfung gegen Blattläuse „Ephosin“ (Wirkstoff: Chlorpyrifos, Anm. d. A) gegen Drahtwürmer Quelle: IP Suisse Richtlinie Kartoffel	Kartoffeln ohne Herbizide. Ersatzloser Verzicht auf reine* Blattlauswirkstoffe: Flonicamid, Esfenvalerate, Pirimicarb, Pymetrozin Verzicht auf kupferhaltige Fungizide Nicht modelliert: Bienenschädliche Produkte, weil Produkte aus den JKI Daten nicht herausgefiltert werden können. Außerdem kann es hier zu Substitutionseffekten kommen, die nicht modellierbar sind. Beizmittel mit Carbendazim oder Iprodion, Chlorpyrifos gegen Drahtwürmer. Alle drei Wirkstoffe sind in Deutschland für diese Verwendung nicht zugelassen.

Zuckerrüben	Insektizide, Fungizide (außer jeweils Saatgutbehandlung) Produkte mit Chloridazon Produkte mit Lenacil Quelle: IP Suisse Richtlinie Zuckerrüben	Zuckerrüben ohne Insektizide, Fungizide Ersatzloser Verzicht auf Chloridazon, Lenacil
*Ein Abgleich der zugelassenen Mittel zeigt, dass einige Wirkstoffe nur gegen Blattläuse zugelassen sind, aber andere gegen Blattläuse und Kartoffelkäfer. Für die Modellierung werden nur Wirkstoffe ausgeschlossen die ausschließlich gegen Blattläuse zugelassen sind.		

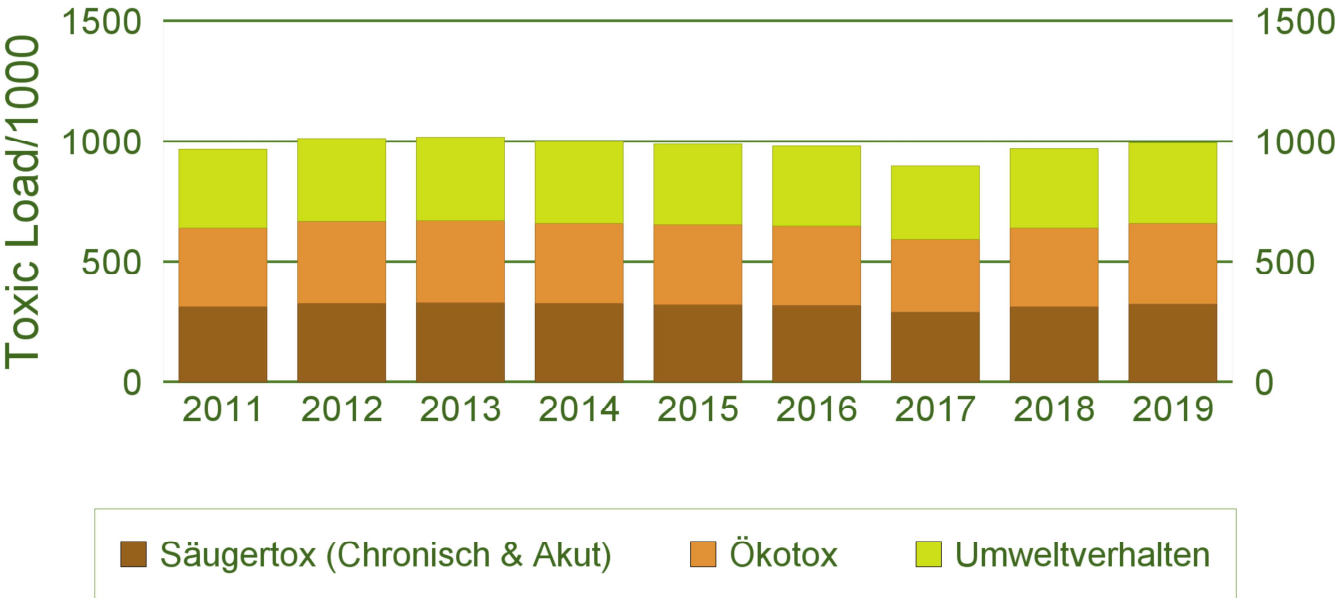
Apfel

Behandlungsindex



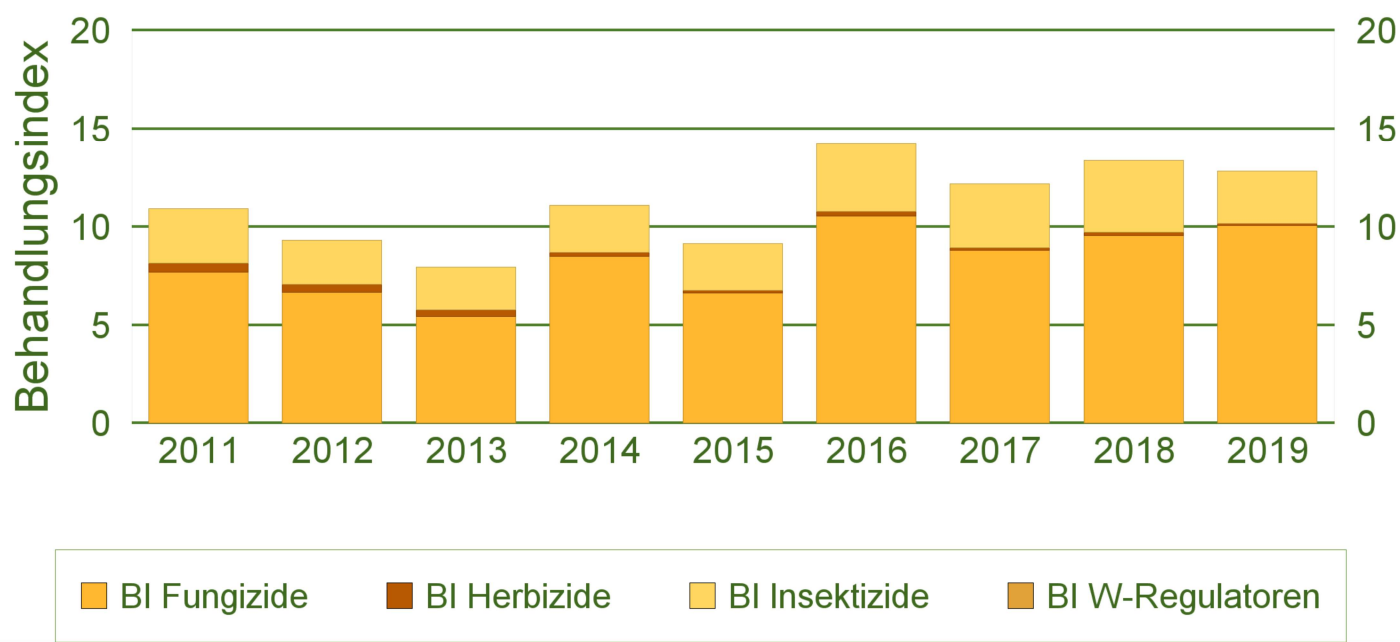
Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)



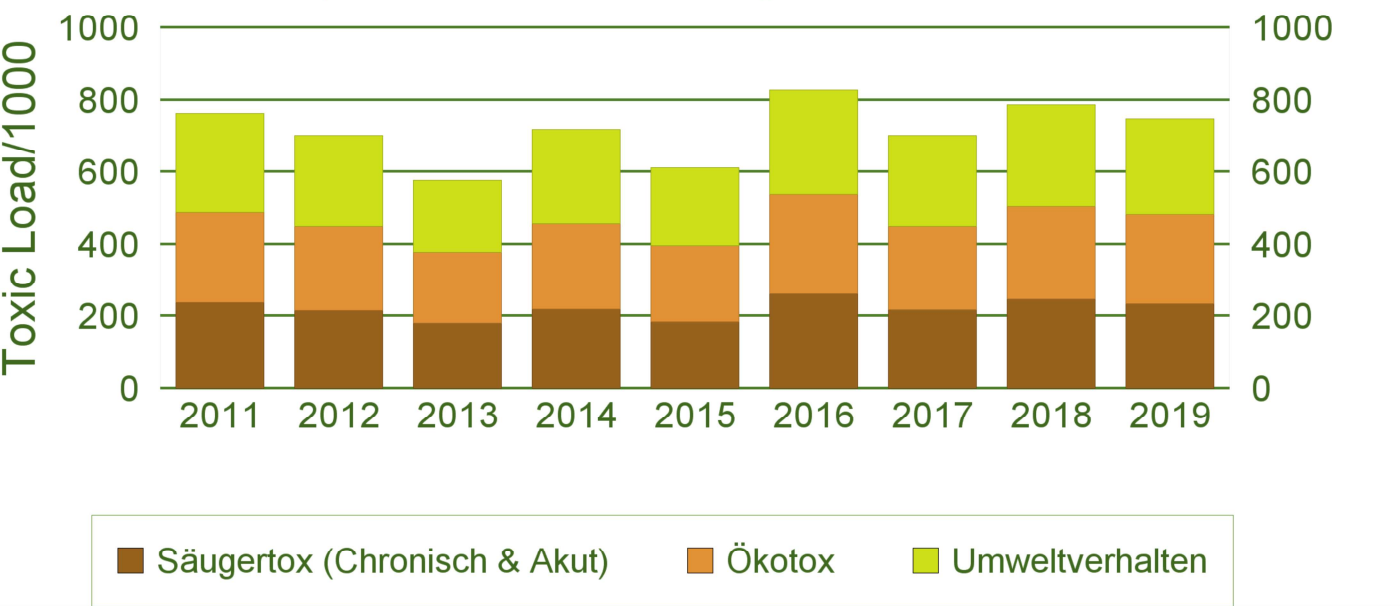
Hopfen

Behandlungsindex



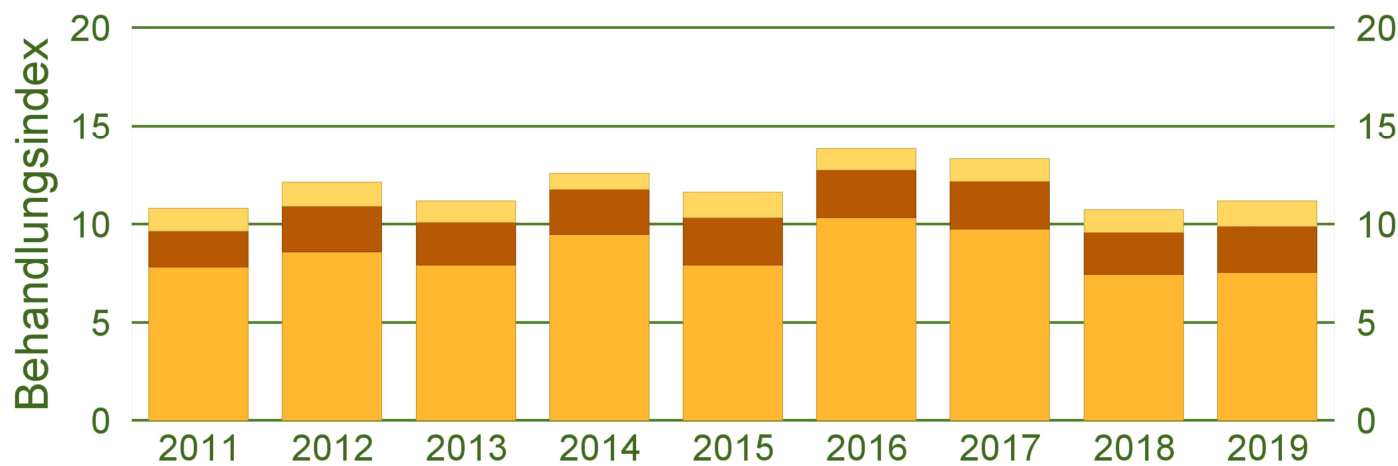
Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)



Kartoffeln

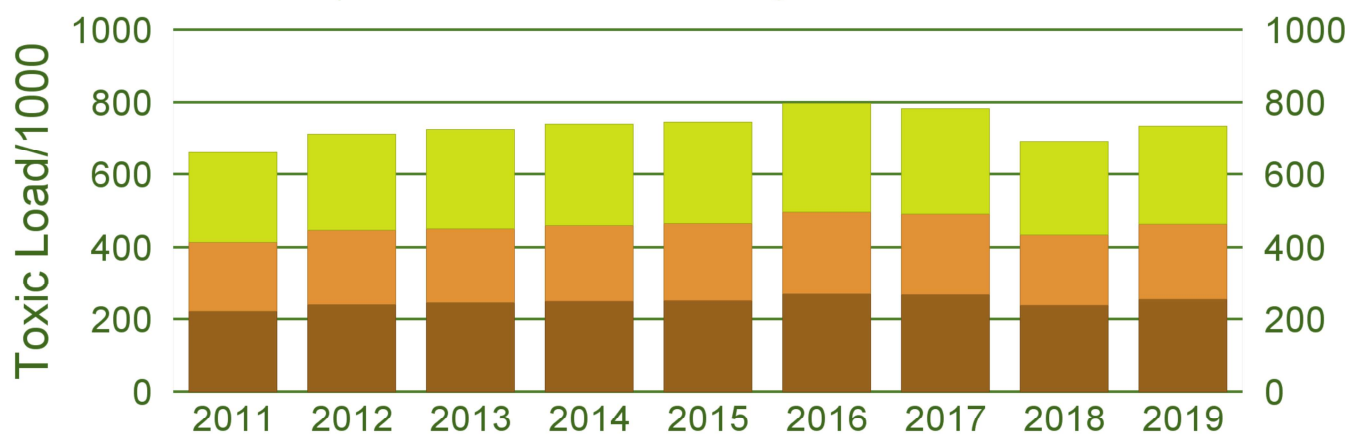
Behandlungsindex



BI Fungizide BI Herbizide BI Insektizide BI W-Regulatoren

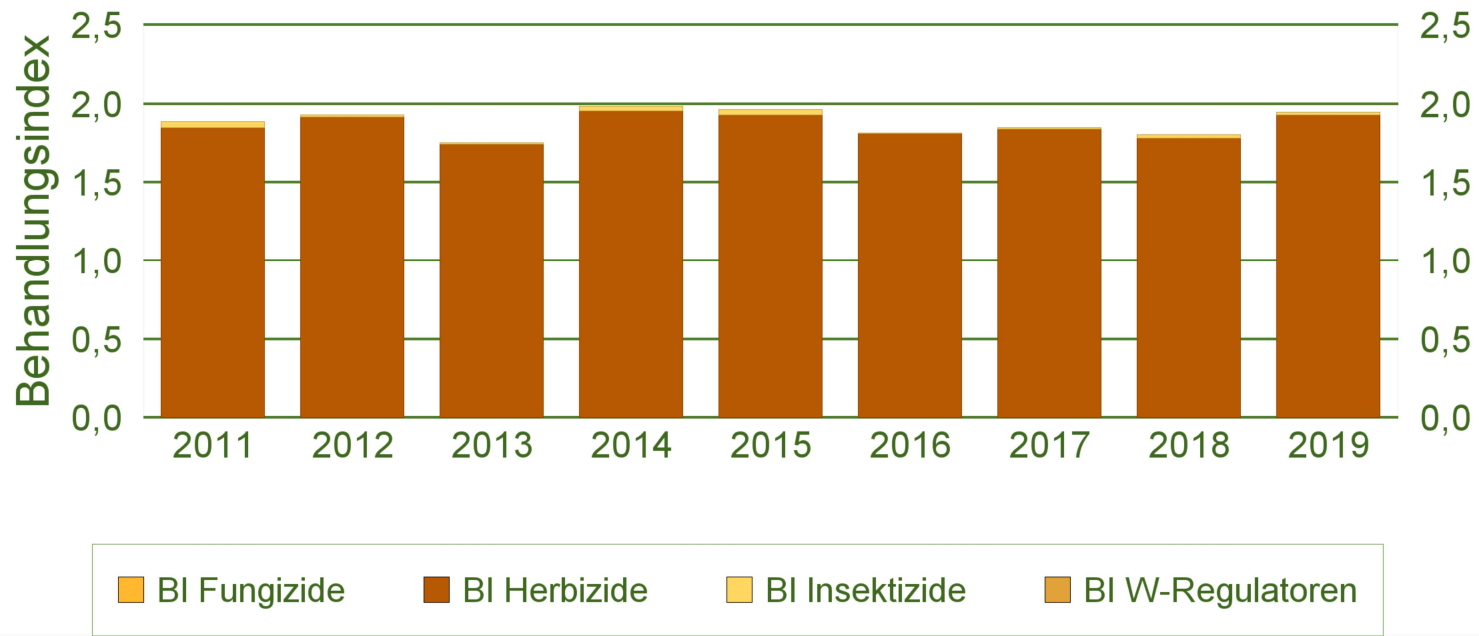
Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)



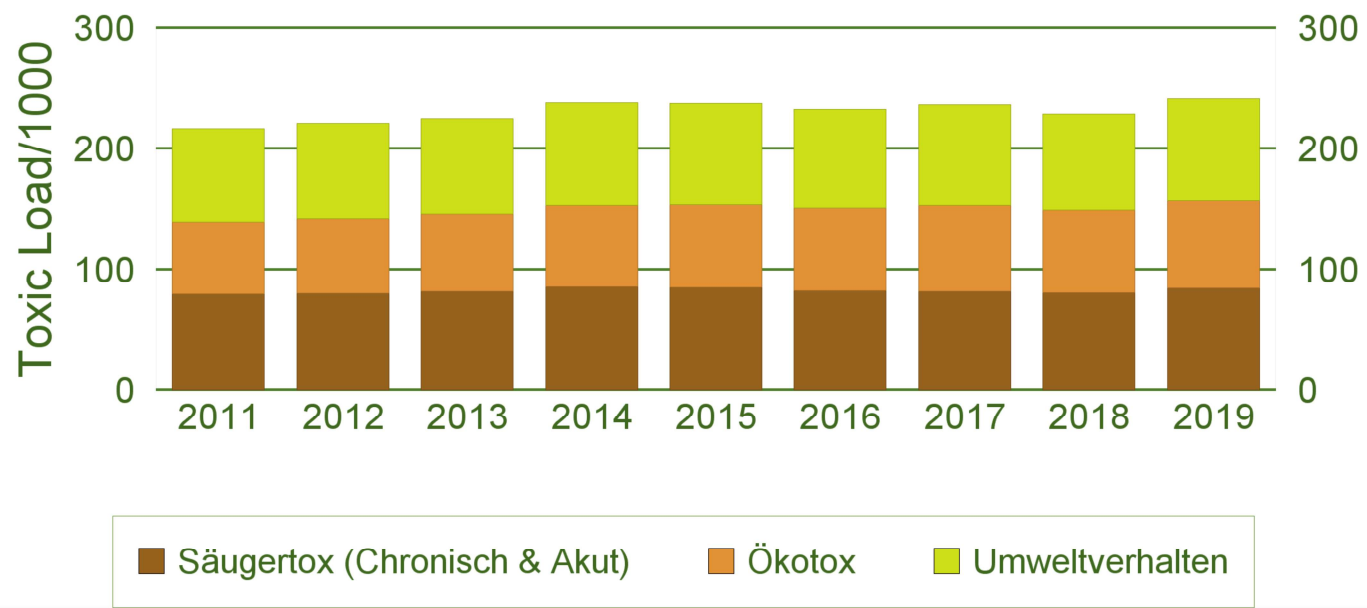
Säugertox (Chronisch & Akut) Ökotox Umweltverhalten

Behandlungsindex

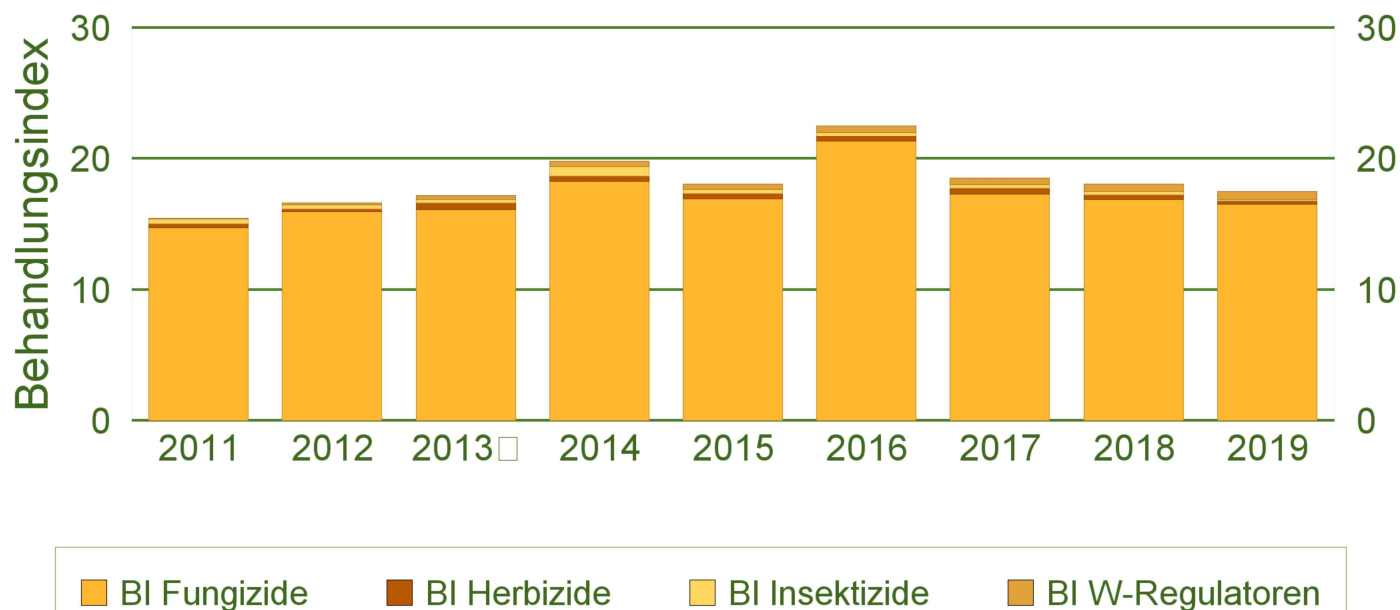


Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)

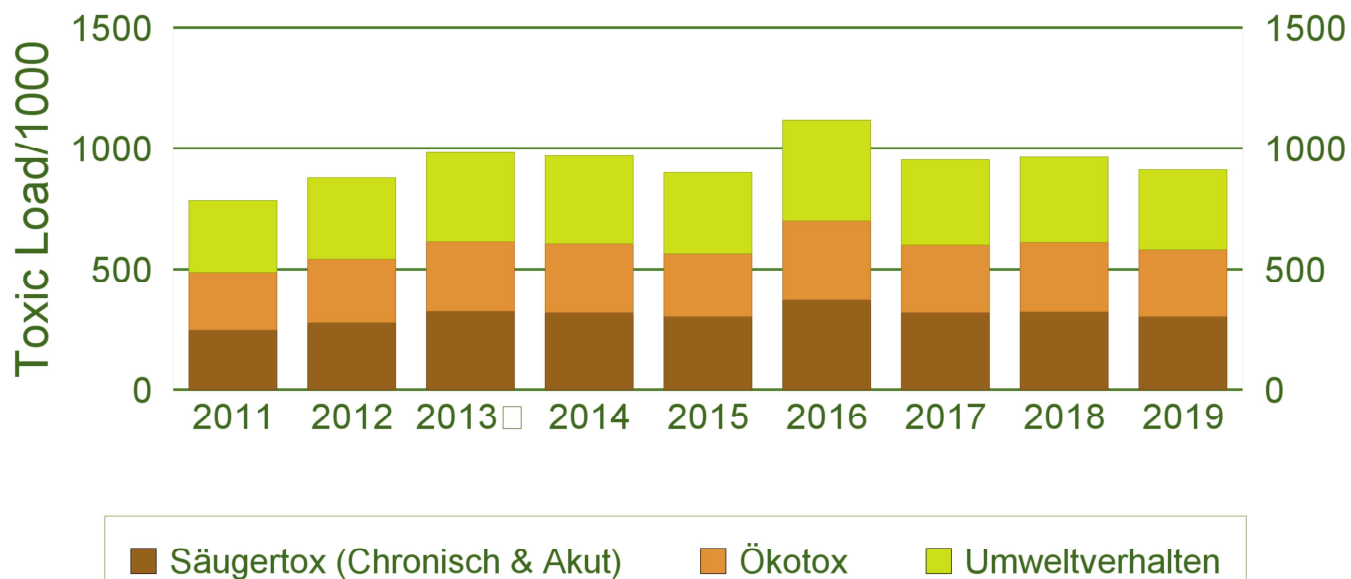


Behandlungsindex



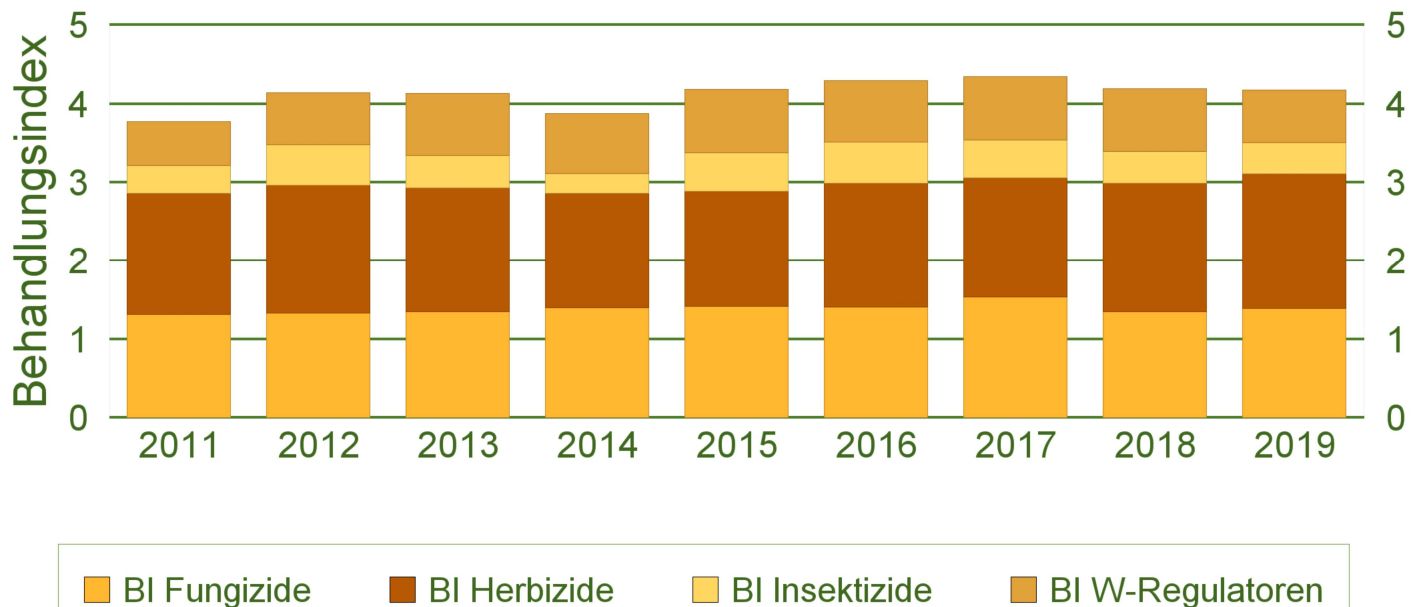
Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)



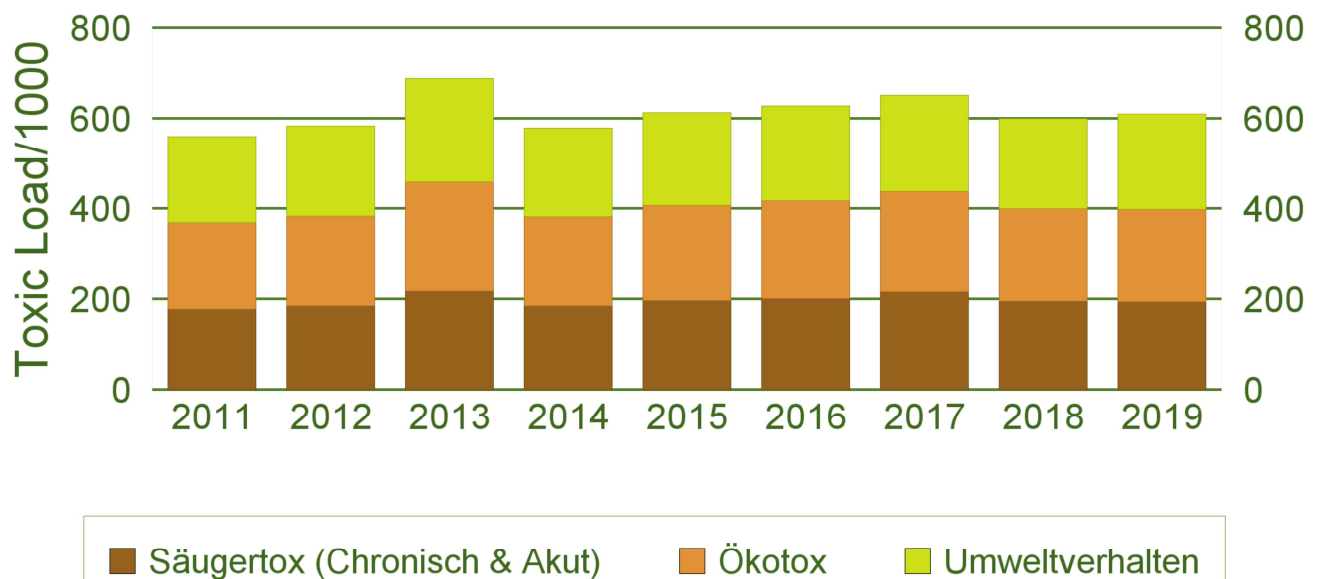
Wintergerste

Behandlungsindex

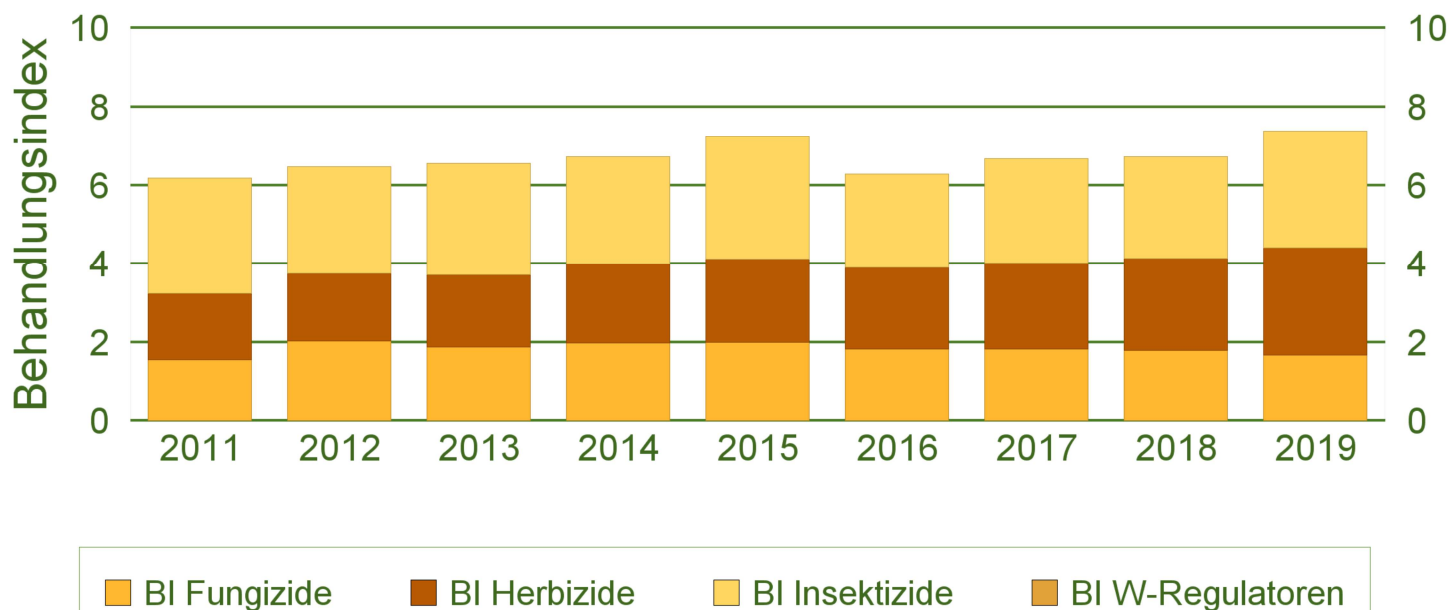


Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)

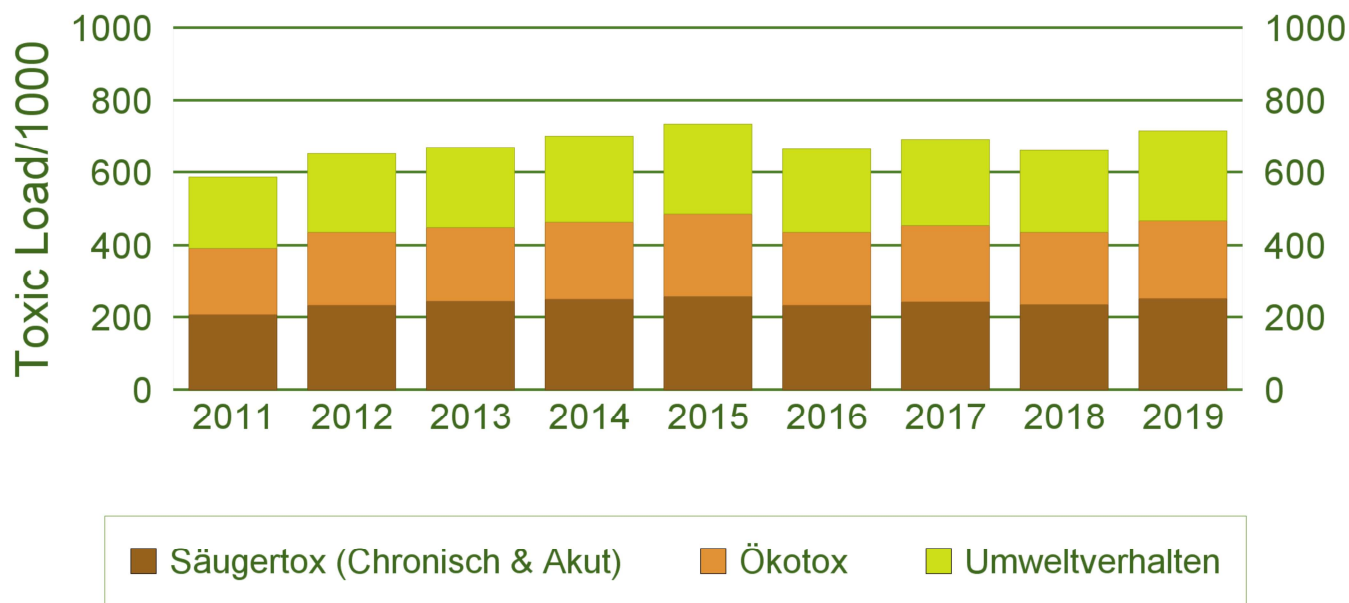


Behandlungsindex



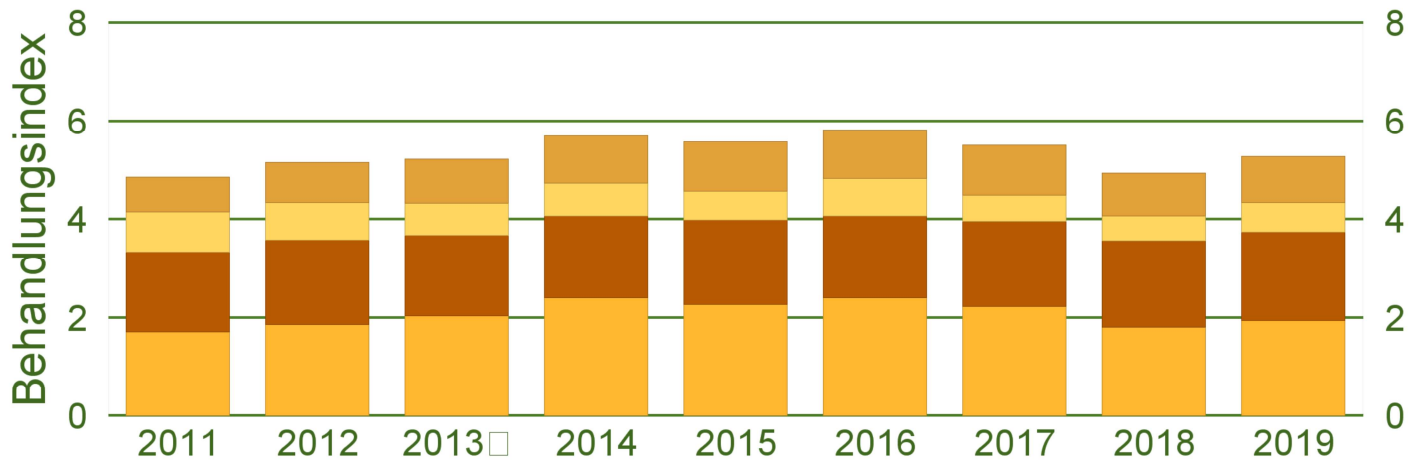
Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)



Winterweizen

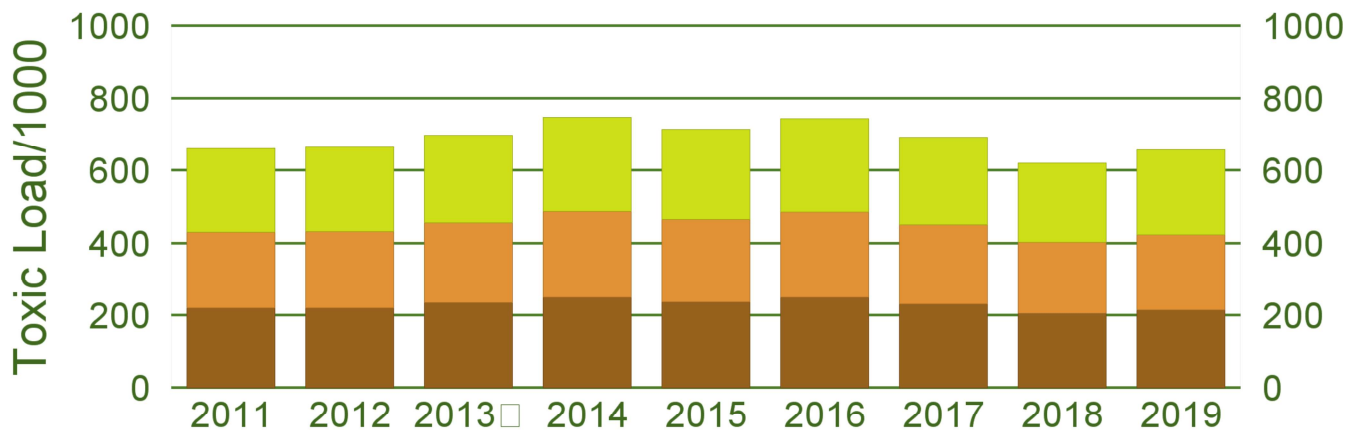
Behandlungsindex



BI Fungizide BI Herbizide BI Insektizide BI W-Regulatoren

Toxic Load pro Hektar

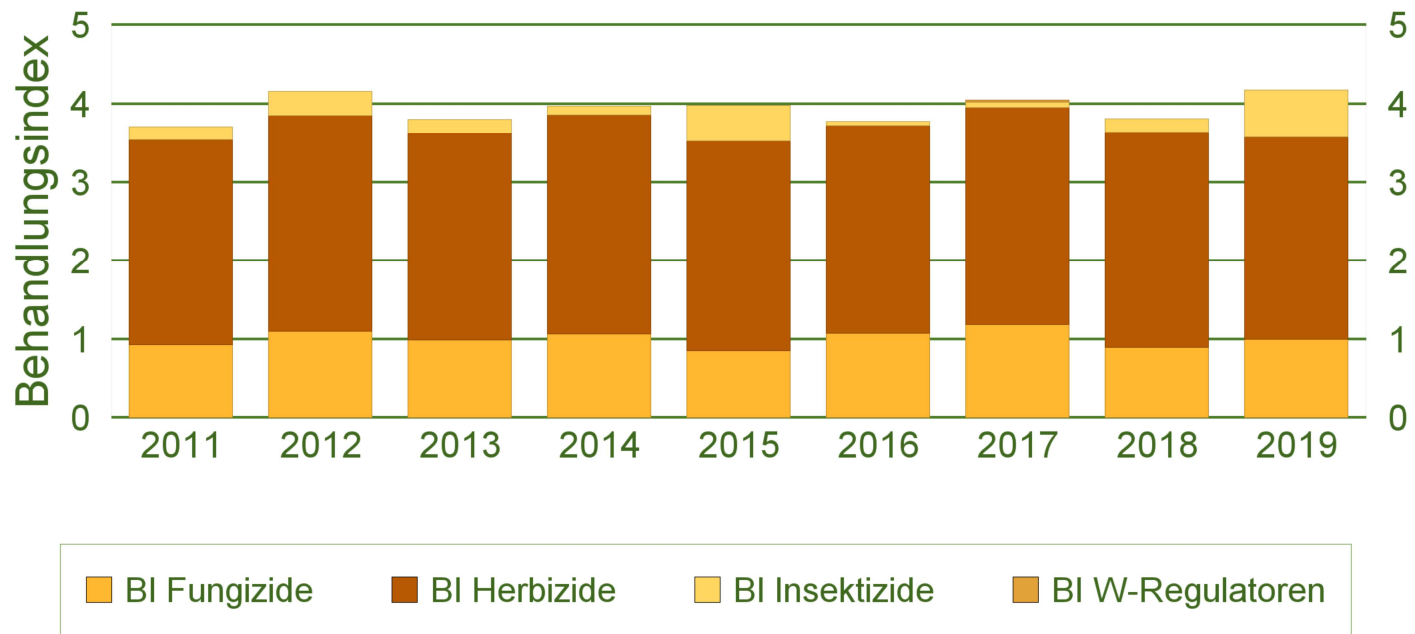
(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)



Säugertox (Chronisch & Akut) Ökotox Umweltverhalten

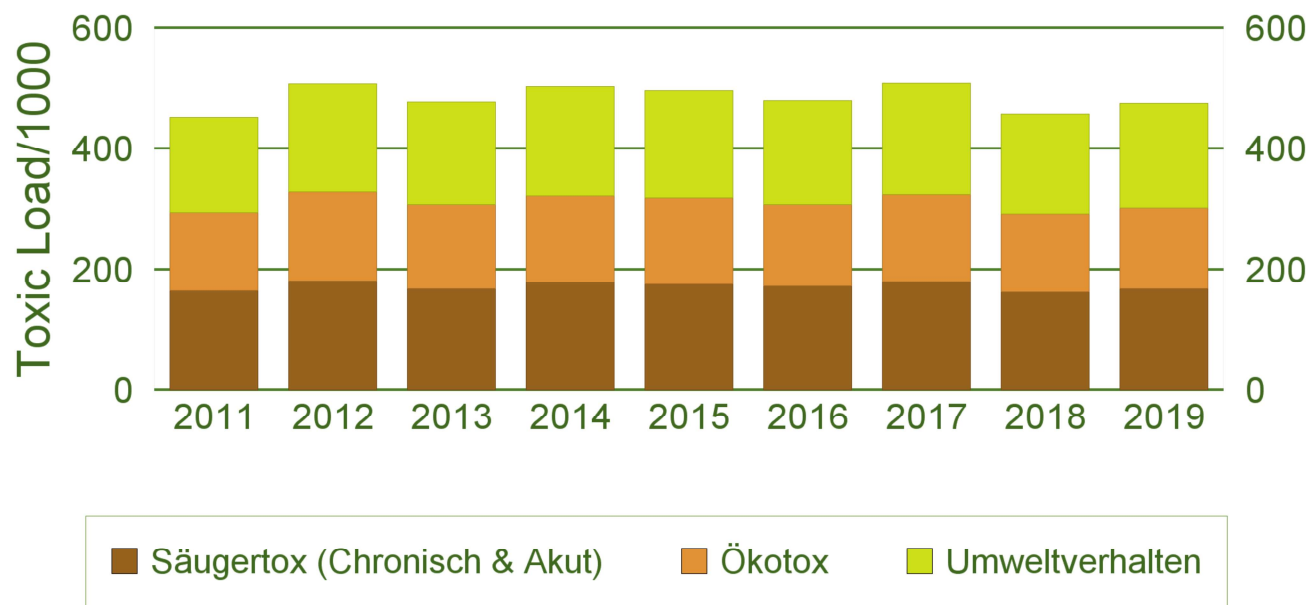
Zuckerrüben

Behandlungsindex



Toxic Load pro Hektar

(Wirkstoff TLI * Wirkstoffmenge/Dosis/Anbaufläche)



Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren										Toxizität für Säugetiere					Öko-Toxizität					Umweltverhalten								
Wirkstoffe mit TLI > 15		EU Status		Schätzung der kumulative beh. Hektare in Bayern 2019	TLI	Toxizität für Säugetiere					Öko-Toxizität					Umweltverhalten												
						WF	SUM 1	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktions Tox	Mutagenität	AOEL /ADI	WF	SUM 2	Algen	Daphnien/Fisch	Vögel	Honigbienen	Beneficial	WF	SUM 3	Bioakkumulation	Persistenz	Halbwertszeit (Pflanze)	Versickerung	Flüchtigkeit		
Fungicides																												
1	Prothioconazol		Annex I	2022	456.858	46	2	24	1	1	1	1	8	1	17	5	5	1	1	5	1	5	1	1	1	1		
2	Tebuconazol	HHP	KfS	Annex I	2022	428.004	106	2	60	5	8	8	1	8	1	18	5	5	2	1	5	1	28	1	10	10	5	2
3	Epoxiconazol	HHP	KfS	Out	2020	412.001	109	2	64	1	10	10	1	10	1	14	5	5	1	1	2	1	31	1	10	10	5	5
4	Azoxystrobin		Annex I	2024	292.274	70	2	26	5	1	1	1	5	1	16	5	8	1	1	1	1	28	2	10	10	5	1	
5	Bixafen		Annex I	2025	219.147	88	2	40	1	1	5	5	8	1	25	5	10	1	1	8	1	23	10	10	1	1	1	
6	Chlorthalonil	HHP		Out	2019	217.312	96	2	60	8	10	1	1	10	1	18	5	10	1	1	1	18	1	1	10	1	5	
7	Fluxapyroxad		Annex I	2025	163.057	93	2	50	2	5	5	5	8	1	25	5	8	1	1	10	1	18	1	10	1	5	1	
8	Spiroxamine		Annex I	2023	156.271	100	2	46	5	1	8	1	8	1	32	10	5	2	5	10	1	22	1	2	10	1	8	
9	Metconazol		KfS	Annex I	2023	154.448	85	2	46	5	1	8	1	8	1	21	5	5	2	1	8	1	18	1	10	1	5	1
10	Fluopyram		Annex I	2024	141.905	75	2	26	2	1	1	1	8	1	16	5	8	1	1	1	1	33	1	10	10	10	2	
11	Fenpropimorph		Out	2019	135.969	87	2	44	2	1	8	1	10	1	20	5	5	1	1	8	1	23	8	1	5	1	8	
12	Pyraclostrobin		Annex I	2023	111.825	77	2	32	5	1	1	1	8	1	22	5	10	1	1	5	1	23	10	1	10	1	1	
13	Propiconazol	HHP	KfS	Out	2018	106.914	117	2	64	5	8	10	1	8	1	22	5	5	1	1	10	1	31	1	10	10	5	5
14	Metrafenone		Annex I	2023	97.257	92	2	48	1	8	5	5	5	1	17	5	8	1	1	2	1	27	10	10	1	1	5	
15	Benzovindiflupyr		KfS	Annex I	2023	96.754	93	2	52	8	8	1	1	8	1	23	5	10	2	1	5	1	18	1	10	1	5	1
16	Boscalid		Annex I	2022	88.828	97	2	56	2	8	5	5	8	1	13	5	5	1	1	1	1	28	1	10	10	5	2	
17	Fenpropidin		Annex I	2022	79.240	120	2	62	5	8	5	5	8	1	35	10	8	2	5	10	1	23	1	8	5	1	8	
18	Cyflufenamid		Annex I	2023	75.561	93	2	54	1	8	5	5	8	1	17	5	5	1	1	5	1	22	10	5	1	1	5	
19	Difenoconazol		KfS	Annex I	2022	74.311	106	2	62	5	8	5	5	8	1	17	5	8	1	1	2	1	27	5	10	10	1	1
20	Proquinazid		Annex I	2022	64.309	80	2	38	1	8	1	1	8	1	20	5	8	1	1	5	1	22	10	5	1	1	5	
21	Prochloraz		KfS	Out	2021	64.047	104	2	46	5	8	1	1	8	1	23	10	5	2	1	5	1	35	5	10	10	5	5
22	Triadimenol	HHP		Out	2019	55.579	102	2	64	5	8	10	1	8	1	10	5	2	1	1	1	28	1	10	10	5	2	
23	Mandipropamid		Annex I	2023	42.367	56	2	18	1	1	1	1	5	1	10	1	5	2	1	1	1	28	1	10	10	5	2	
24	Mancozeb	HHP		Out	2021	40.353	100	2	60	1	10	10	1	8	1	18	5	10	1	1	1	22	1	5	10	1	5	
25	Isopyrazam	HHP	KfS	Out	2022	35.246	109	2	68	5	10	10	1	8	1	22	5	10	1	1	5	1	19	5	10	1	1	2
26	Fluazinam	HHP		Annex I	2023	32.428	108	2	58	2	8	8	1	10	1	20	5	10	2	1	2	1	30	10	1	10	1	8
27	Fluopicolide		KfS	Annex I	2023	32.212	87	2	38	1	1	8	1	8	1	16	5	8	1	1	1	1	33	1	10	10	10	2
28	Thiophanat-methyl	HHP		Out	2020	31.175	85	2	58	2	10	1	8	8	1	9	1	5	1	1	1	18	1	1	10	1	5	
29	Cymoxanil		Annex I	2022	29.068	79	2	46	5	1	8	1	8	1	1	19	5	2	1	1	10	1	14	2	1	5	1	5
30	Dimethomorph	HHP		Annex I	2022	28.823	77	2	44	2	1	10	1	8	1	9	1	5	1	1	1	1	24	2	5	10	5	2

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren										Toxizität für Säugetiere						Öko-Toxizität						Umweltverhalten						
Wirkstoffe mit TLI > 15			EU Status		Schätzung der kumulative beh. Hektare in Bayern 2019	TLI	WF	SUM1	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktions Tox	Mutagenität	AOEL /ADI	WF	SUM 2	Algen	Daphnien/Fisch	Vögel	Honigbienen	Beneficial	WF	SUM 3	Bioakkumulation	Persistenz	Halbwertszeit (Pflanze)	Versickerung	Flüchtigkeit	
31	Cyprodinil	KfS	Annex I	2023	24.973	76	2	24	1	1	1	1	8	1	21	5	8	2	1	5	1	31	5	10	10	1	5	
32	Dimoxystrobin	HHP	KfS	Annex I	2023	24.490	103	2	58	2	8	8	1	10	1	22	5	10	1	1	5	1	23	1	10	1	10	1
33	Propamocarb		Annex I	2022	23.920	72	2	42	1	5	5	5	5	1	11	1	2	5	1	2	1	19	2	1	1	5	10	
34	Cyazofamid		Annex I	2036	22.548	59	2	24	1	1	1	1	8	1	16	5	8	1	1	1	1	19	2	1	10	1	5	
35	Metalaxyl-M		Annex I	2035	21.575	58	2	26	2	1	1	1	8	1	10	1	1	2	1	5	1	22	1	2	10	1	8	
36	Kresoxim-methyl	HHP	Annex I	2024	19.974	74	2	38	2	10	1	1	5	1	16	5	8	1	1	1	1	20	2	1	10	5	2	
37	Schwefel		Annex I	2022	19.699	41	2	12	2	1	1	1	1	1	19	5	10	1	1	2	1	10	2	1	1	1	5	
38	Fosetyl		Annex I	2023	16.957	37	2	12	1	1	1	1	2	1	18	5	1	1	1	10	1	7	2	1	1	1	2	
39	Quinoxifen	HHP	KfS	Out	2018	16.411	81	2	18	1	1	1	1	5	1	27	5	10	1	1	10	1	36	10	10	10	1	5
40	Fluoxastrobin		Annex I	2022	14.253	81	2	40	1	1	5	5	8	1	23	5	8	1	1	8	1	18	1	10	1	5	1	
41	Dithianon		Annex I	2024	14.135	82	2	46	5	8	1	1	8	1	22	5	10	5	1	1	1	14	1	1	10	1	1	
42	Cyproconazol	HHP	KfS	Out	2021	13.434	115	2	58	5	5	10	1	8	1	21	5	2	5	1	8	1	36	1	10	10	10	5
43	Pyriofenone		Annex I	2025	11.517	63	2	40	2	8	1	1	8	1	13	5	5	1	1	1	1	10	1	5	1	1	2	
44	Kupferhydroxid	HHP	KfS	Annex I	2025	11.262	92	2	46	8	5	1	1	8	1	31	10	10	5	1	5	1	15	2	10	1	1	1
45	Myclobutanil		KfS	Out	2021	10.915	101	2	46	5	1	8	1	8	1	18	5	5	2	1	5	1	37	2	10	10	10	5
46	Benthiavalicarb	HHP		Annex I	2022	10.268	73	2	52	1	10	5	5	5	1	7	1	2	1	1	2	1	14	2	1	1	5	5
47	Oxathiapiprolin		Annex I	2027	10.250	80	2	48	1	5	5	5	8	1	17	5	8	1	1	2	1	15	1	10	1	1	2	
48	Famoxadone		KfS	Out	2021	7.686	84	2	28	1	1	1	1	10	1	32	10	10	1	1	10	1	24	10	1	10	1	2
49	Trifloxystrobin		Annex I	2033	7.604	78	2	24	1	1	1	1	8	1	32	10	10	1	1	10	1	22	8	1	10	1	2	
50	Ametoctradin		Annex I	2023	7.105	69	2	36	5	1	5	5	2	1	27	5	10	1	1	10	1	6	2	1	1	1	1	
51	Bromuconazol		KfS	Annex I	2024	6.312	84	2	48	5	1	5	5	8	1	17	5	5	1	1	5	1	19	1	10	1	5	2
52	Folpet	HHP		Annex I	2022	5.608	68	2	34	2	8	1	1	5	1	16	1	8	1	1	5	1	18	1	1	10	1	5
53	Valifenalate		Annex I	2024	4.398	49	2	38	1	8	1	1	8	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	2	
54	Penconazol		Annex I	2022	4.045	89	2	40	2	1	8	1	8	1	18	5	5	2	1	5	1	31	5	10	10	1	5	
55	Metiram	HHP		Annex I	2023	3.631	83	2	58	1	10	5	5	8	1	20	5	8	1	1	5	1	5	1	1	1	1	1
56	Kaliumphosphonat		Annex I	2026	2.850	44	2	12	1	1	1	1	2	1	9	5	1	1	1	1	1	23	2	10	1	5	5	
57	Zoxamide		Annex I	2033	2.258	43	2	18	1	1	1	1	5	1	16	5	8	1	1	1	1	9	1	1	1	1	5	
58	Picoxystrobin		Out	2017	1.684	90	2	56	2	8	5	5	8	1	27	5	10	1	1	10	1	7	2	1	1	1	2	
59	Tetraconazole	HHP		Annex I	2022	1.458	97	2	44	5	5	1	1	10	1	26	5	5	5	1	10	1	27	1	10	10	1	5
60	Fludioxonil		KfS	Annex I	2022	1.397	70	2	26	1	5	1	1	5	1	16	5	8	1	1	1	28	5	10	10	1	2	
61	Captan	HHP		Annex I	2022	1.148	80	2	40	5	8	1	1	5	1	25	5	8	1	1	10	1	15	1	1	10	1	2

Umrechnung der JKI PAPA Daten auf Bayern, kum. behandelte Hektare (Wirkstoffe > 1000 ha)

Gelbe Zahlen = fehlende Daten = 5
WF: Gewichtungsfaktor

EU = Annex I = Genehmigt, "Out" = ohne Genehmigung, Jahreszahl = Ablaufjahr
HHP = Hochgefährlicher Wirkstoff nach PAN International
KfS = Kandidat für Substitution

Pestizide: 168

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren

Wirkstoffe mit TLI > 15					EU Status	Schätzung der kumulative beh. Hektare in Bayern 2019	TLI	Toxizität für Säugetiere					Öko-Toxizität							Umweltverhalten								
								WF	SUM1	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktions Tox	Mutagenität	AOEL /ADI	WF	SUM 2	Algen	Daphnien/Fisch	Vögel	Honigbienen	Beneficial	WF	SUM 3	Bioakkumulation	Persistenz	Halbwertszeit (Pflanze)	Versickerung	Flüchtigkeit
Herbicide safener.....																												
62	Mefenpyr		None, is		50.492	83	2	40	1	1	5	5	8	1	21	5	5	1	5	5	1	22	8	10	1	1	2	
63	Cloquintocet		None, is		44.140	69	2	40	1	1	5	5	8	1	14	5	2	1	1	5	1	15	10	1	1	1	2	
Herbicides.....																												
64	Flufenacet	KfS	Annex I	2022	531.997	86	2	36	5	1	1	1	10	1	28	10	5	2	1	10	1	22	1	10	1	5	5	
65	Terbuthylazin		Annex I	2024	479.651	74	2	38	2	5	1	1	10	1	14	5	5	2	1	1	1	22	1	5	1	10	5	
66	Diflufenican	KfS	Annex I	2022	478.016	71	2	20	2	1	1	1	5	1	23	10	10	1	1	1	1	28	10	10	1	5	2	
67	Florasulam		Annex I	2030	303.388	56	2	24	1	1	1	1	8	1	19	10	1	2	1	5	1	13	1	1	5	1	5	
68	Glyphosat	HHP	Annex I	2022	241.689	69	2	38	2	10	1	1	5	1	14	5	2	1	1	5	1	17	1	5	5	1	5	
69	Iodosulfuron		Annex I	2032	233.194	48	2	24	1	1	1	1	8	1	9	5	1	1	1	1	1	15	2	1	10	1	1	
70	Mesotrione		Annex I	2032	211.418	63	2	30	2	1	1	1	10	1	13	5	1	1	1	5	1	20	2	1	5	10	2	
71	Bromoxynil	HHP	Out	2021	186.288	102	2	70	8	8	8	1	10	1	18	5	2	5	5	1	1	14	2	1	5	1	5	
72	Nicosulfuron	KfS	Annex I	2022	178.640	76	2	34	1	1	5	5	5	1	14	5	2	1	1	5	1	28	2	10	5	10	1	
73	S-Metolachlor		Annex I	2022	173.177	56	2	18	1	1	1	1	5	1	22	10	5	1	1	5	1	16	1	1	1	5	8	
74	Flurtamone		Out	2018	172.145	58	2	24	1	1	1	1	8	1	22	5	5	1	1	10	1	12	1	8	1	1	1	
75	Dimethenamid-P		Annex I	2034	167.645	68	2	40	2	8	1	1	8	1	14	5	5	2	1	1	1	14	2	2	1	1	8	
76	Chlortoluron	HHP	KfS	Annex I	2022	165.580	95	2	52	1	8	8	1	8	1	18	5	2	5	1	5	1	25	2	10	1	10	2
77	Foramsulfuron		Annex I	2035	158.427	68	2	34	1	1	5	5	5	1	18	1	5	1	1	10	1	16	2	2	1	10	1	
78	Thiencarbazone		Annex I	2024	156.788	67	2	42	1	5	5	5	5	1	14	5	2	1	1	5	1	11	2	2	1	5	1	
79	Tribenuron		Annex I	2034	153.872	78	2	38	1	8	1	1	8	1	13	5	1	1	5	1	1	27	1	10	5	10	1	
80	Fluroxypyr		Annex I	2024	145.589	63	2	18	1	1	1	1	5	1	25	5	8	1	1	10	1	20	8	1	5	1	5	
81	Clopyralid		Annex I	2036	132.939	59	2	20	2	1	1	1	5	1	7	1	2	2	1	1	1	32	1	10	10	10	1	
82	Pendimethalin	HHP	KfS	Annex I	2024	121.748	105	2	40	5	8	1	1	5	1	31	10	8	2	1	10	1	34	10	10	5	1	8
83	Metsulfuron	KfS	Annex I	2023	119.222	66	2	18	1	1	1	1	5	1	16	5	1	1	1	8	1	32	1	10	10	10	1	
84	Tembotrione		Annex I	2024	98.880	93	2	56	1	8	8	1	10	1	18	5	1	1	1	10	1	19	2	10	1	5	1	
85	Mesosulfuron		Annex I	2032	98.071	49	2	18	1	1	1	1	5	1	9	5	1	1	1	1	1	22	2	8	1	10	1	
86	Tritosulfuron		Annex I	2022	81.758	63	2	24	1	1	1	1	8	1	16	5	1	1	1	8	1	23	2	8	1	10	2	
87	Quinmerac		Annex I	2024	81.476	79	2	48	1	5	5	5	8	1	7	1	2	1	1	2	1	24	2	10	1	10	1	
88	Pyroxsulam		Annex I	2025	77.680	48	2	20	2	1	1	1	5	1	17	5	2	1	1	8	1	11	2	1	5	1	2	
89	Pethoxamid		Annex I	2033	75.593	76	2	40	2	8	1	1	8	1	23	5	5	2	1	10	1	13	2	1	1	1	8	
90	Dicamba		Annex I	2022	71.565	65	2	34	5	5	1	1	5	1	12	5	2	2	1	2	1	19	1	8	1	1	8	

Umrechnung der JKI PAPA Daten auf Bayern, kum. behandelte Hektare (Wirkstoffe > 1000 ha)

Gelbe Zahlen = fehlende Daten = 5
WF: Gewichtungsfaktor

EU = Annex I = Genehmigt, "Out" = ohne Genehmigung, Jahreszahl = Ablaufjahr
HHP = Hochgefährlicher Wirkstoff nach PAN International
KfS = Kandidat für Substitution

Pestizide: 168

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren

Wirkstoffe mit TLI > 15				EU Status	Schätzung der kumulative beh. Hektare in Bayern 2019	TLI	Toxizität für Säugetiere					Öko-Toxizität							Umweltverhalten								
							WF	SUM 1	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktions Tox	Mutagenität	AOEL /ADI	WF	SUM 2	Algen	Daphnien/Fisch	Vögel	Honigbienen	Beneficial	WF	SUM 3	Bioakkumulation	Persistenz	Halbwertzeit (Pflanze)	Versickerung	Flüchtigkeit
91	Pinoxaden	Annex I	2026	71.186	60	2	34	2	1	8	1	5	1	19	5	2	1	1	10	1	7	2	1	1	1	2	
92	Prosulfocarb	Annex I	2022	69.797	90	2	36	5	1	1	1	10	1	20	5	8	1	1	5	1	34	10	10	5	1	8	
93	Metazachlor	Annex I	2022	68.972	83	2	40	2	8	1	1	8	1	20	5	5	1	1	8	1	23	2	10	1	5	5	
94	Metamitron	Annex I	2022	67.368	61	2	32	5	1	1	1	8	1	14	5	5	2	1	1	1	15	1	1	1	10	2	
95	Ethofumesat	Annex I	2031	67.330	61	2	20	1	5	1	1	2	1	10	5	2	1	1	1	1	31	1	10	10	5	5	
96	Phenmedipham	Annex I	2022	67.330	54	2	32	1	5	1	1	8	1	17	5	5	1	1	5	1	5	1	1	1	1	1	
97	Desmedipham	Out	2020	64.152	71	2	38	1	1	8	1	8	1	20	5	8	1	1	5	1	13	5	1	5	1	1	
98	Lenacil	KfS	Annex I	2022	49.956	73	2	32	1	8	1	1	5	1	18	10	5	1	1	1	1	23	1	10	1	10	1
99	MCPA	Annex I	2022	49.878	92	2	46	5	8	1	1	8	1	19	1	2	5	1	10	1	27	1	1	10	10	5	
100	Quizalofop-P	Annex I	2022	44.873	97	2	56	5	5	5	5	8	1	18	1	2	5	5	5	1	23	5	2	1	5	10	
101	Prosulfuron	KfS	Annex I	2024	43.158	65	2	26	2	1	1	1	8	1	15	10	1	2	1	1	1	24	1	10	1	10	2
102	Propaquizafop	Annex I	2022	38.503	87	2	48	1	5	5	5	8	1	17	5	8	1	1	2	1	22	10	1	5	5	1	
103	Propoxycarbazone	Annex I	2032	37.869	52	2	18	1	1	1	1	5	1	10	5	2	1	1	1	1	24	2	10	1	10	1	
104	Penoxsulam	Annex I	2023	36.219	89	2	54	1	8	5	5	8	1	17	5	2	1	1	8	1	18	1	1	5	10	1	
105	Picloram	Annex I	2022	35.339	92	2	42	1	5	5	5	5	1	17	1	5	2	1	8	1	33	1	10	10	10	2	
106	Aminopyralid	Annex I	2024	34.486	68	2	36	2	1	5	5	5	1	9	1	1	1	5	1	1	23	1	10	1	10	1	
107	Triflursulfuron	Annex I	2022	33.124	61	2	38	1	8	1	1	8	1	10	5	1	1	1	2	1	13	1	5	5	1	1	
108	Metribuzin	KfS	Annex I	2022	31.976	78	2	40	5	5	1	1	8	1	18	5	2	5	1	5	1	20	1	8	1	5	5
109	Halauxifen-methyl	Annex I	2025	30.701	63	2	40	1	1	5	5	8	1	13	5	5	1	1	1	1	10	2	1	5	1	1	
110	Thifensulfuron	Annex I	2031	30.560	45	2	24	1	1	1	1	8	1	11	5	2	1	1	2	1	10	1	2	5	1	1	
111	Deiquat	HHP	KfS	Out	2019	2	42	8	1	1	1	10	1	26	5	5	5	1	10	1	22	1	10	5	1	5	
112	Carfentrazone	Annex I	2033	22.516	43	2	24	1	1	1	1	8	1	13	5	5	1	1	1	1	6	1	1	1	1	2	
113	Flumioxazin	KfS	Annex I	2037	20.430	72	2	40	2	1	8	1	8	1	22	10	5	1	1	5	1	10	2	1	1	1	5
114	Propyzamid	KfS	Annex I	2025	20.000	82	2	38	1	8	1	1	8	1	26	5	5	5	1	10	1	18	1	10	1	1	5
115	Rimsulfuron	Annex I	2023	18.865	69	2	40	1	1	5	5	8	1	9	5	1	1	1	1	1	20	2	1	5	10	2	
116	Clomazone	Annex I	2022	18.252	64	2	26	5	1	1	1	5	1	10	5	2	1	1	1	1	28	1	8	1	10	8	
117	Aclonifen	KfS	Annex I	2022	17.180	87	2	40	2	8	1	1	8	1	20	5	8	1	1	5	1	27	10	10	1	1	5
118	Haloxypop-P (Haloxypop-R)	KfS	Out	2020	12.482	75	2	30	2	1	1	1	10	1	28	5	10	2	1	10	1	17	1	1	5	5	5
119	Clethodim	Annex I	2023	11.087	46	2	26	5	1	1	1	5	1	14	1	2	2	1	8	1	6	1	1	1	1	2	
120	Fluazifop-P	Annex I	2023	10.298	80	2	40	2	1	8	1	8	1	23	5	8	1	1	8	1	17	5	1	5	1	5	
121	Mecoprop-P	Annex I	2023	10.196	82	2	46	5	8	1	1	8	1	10	1	2	5	1	1	1	26	1	10	5	5	5	

Umrechnung der JKI PAPA Daten auf Bayern, kum. behandelte Hektare (Wirkstoffe > 1000 ha)

Gelbe Zahlen = fehlende Daten = 5
WF: Gewichtungsfaktor

EU = Annex I = Genehmigt, "Out" = ohne Genehmigung, Jahreszahl = Ablaufjahr
HHP = Hochgefährlicher Wirkstoff nach PAN International
KfS = Kandidat für Substitution

Pestizide: 168

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load Indikatoren

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren					Toxizität für Säugetiere							Öko-Toxizität							Umweltverhalten									
					Schätzung der kumulative beh. Hektare in Bayern 2019		TLI	WF	SUM 1	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktions Tox	Mutagenität	AOEL /ADI	WF	SUM 2	Algen	Daphnien/Fisch	Vögel	Honigbienen	Beneficial	WF	SUM 3	Bioakkumulation	Persistenz	Halbwertszeit (Pflanze)	Versickerung	Flüchtigkeit
Wirkstoffe mit TLI > 15	EU Status																											
122	Clodinafop		Annex I	2023	9.710	80	2	44	2	8	1	1	10	1	26	5	8	2	1	10	1	10	1	1	5	1	2	
123	Picolinafen		Annex I	2031	9.166	92	2	48	1	5	5	5	8	1	25	10	8	1	1	5	1	19	10	1	5	1	2	
124	2,4-D	HHP	Annex I	2030	8.983	69	2	46	5	8	1	1	8	1	10	1	5	2	1	1	1	13	1	1	1	5	5	
125	Bifenox		Annex I	2022	8.951	92	2	44	2	5	5	5	5	1	30	10	8	1	1	10	1	18	10	1	1	1	5	
126	Cycloxydim		Annex I	2023	7.089	69	2	40	2	1	8	1	8	1	6	1	2	1	1	1	1	23	2	1	5	10	5	
127	Beflubutamid		Annex I	2022	7.024	43	2	24	1	1	1	1	8	1	9	1	5	1	1	1	1	10	2	1	1	1	5	
128	Metobromuron		Annex I	2024	6.782	83	2	54	2	5	5	5	10	1	15	5	2	2	1	5	1	14	2	1	1	5	5	
129	Isoxaben		Annex I	2024	6.543	82	2	38	1	8	1	1	8	1	16	5	8	1	1	1	1	28	1	10	10	5	2	
130	Amidosulfuron		Annex I	2022	5.826	59	2	18	1	1	1	1	5	1	10	1	2	1	1	5	1	31	1	10	5	10	5	
131	Dimethachlor		Annex I	2022	5.081	62	2	26	5	1	1	1	5	1	23	10	5	2	1	5	1	13	1	1	1	5	5	
132	Pyraflufen	HHP	Annex I	2031	4.881	78	2	36	1	10	1	1	5	1	30	10	8	1	1	10	1	12	8	1	1	1	1	
133	Napropamid		Annex I	2023	4.165	69	2	34	1	1	5	5	5	1	13	5	5	1	1	1	1	22	1	10	1	5	5	
134	Chloridazon		Out	2018	3.853	59	2	26	5	1	1	1	5	1	10	5	2	1	1	1	1	23	1	10	1	10	1	
135	Isoxaflutole	HHP	Annex I	2034	3.824	80	2	58	2	10	8	1	8	1	13	5	5	1	1	1	1	9	1	1	5	1	1	
136	Sulcotrion		KfS	Annex I	2022	3.824	70	2	42	1	1	8	1	10	1	11	5	1	2	1	2	17	2	2	1	10	2	
137	Dichlorprop-P		Annex I	2023	2.913	76	2	40	2	8	1	1	8	1	18	1	1	5	1	10	1	18	2	1	5	5	5	
138	Dichlorprop-P		Annex I	2023	2.913	76	2	40	2	8	1	1	8	1	18	1	1	5	1	10	1	18	2	1	5	5	5	
139	Imazamox		KfS	Annex I	2025	2.166	69	2	28	2	1	8	1	2	1	10	1	1	2	1	5	1	31	1	10	5	10	5
Insecticides; Acaricides																												
140	lambda-Cyhalothrin	HHP	KfS	Annex I	2023	233.488	114	2	50	8	5	1	1	10	1	36	5	10	1	10	10	1	28	10	10	5	1	2
141	Thiacloprid	HHP	KfS	Out	2020	85.574	103	2	68	5	10	10	1	8	1	20	1	2	8	1	8	1	15	2	1	10	1	1
142	Cypermethrin	HHP		Annex I	2029	53.268	105	2	50	5	8	1	1	10	1	36	5	10	1	10	10	1	19	5	1	10	1	2
143	Pirimicarb	HHP	KfS	Annex I	2023	52.108	102	2	50	5	10	1	1	8	1	21	1	10	8	1	1	1	31	1	10	10	5	5
144	beta-Cyfluthrin		Out	2020	37.566	84	2	38	8	1	1	1	8	1	32	1	10	1	10	10	1	14	10	1	1	1	1	
145	Etofenprox	HHP	KfS	Annex I	2022	34.903	87	2	32	1	5	1	1	8	1	36	5	10	1	10	10	1	19	10	1	5	1	2
146	zeta-Cypermethrin	HHP		Out	2020	31.516	106	2	62	5	8	5	5	8	1	34	5	10	1	10	8	1	10	5	1	1	1	2
147	tau-Fluvalinat	HHP		Annex I	2024	27.025	71	2	30	2	1	1	1	10	1	23	1	10	1	1	10	1	18	10	1	5	1	1
148	Esfenvalerat	HHP	KfS	Annex I	2022	25.313	96	2	32	5	1	1	1	8	1	42	10	10	2	10	10	1	22	10	5	5	1	1
149	Flonicamid		Annex I	2023	24.181	75	2	46	5	8	1	1	8	1	14	1	1	1	1	10	1	15	2	5	1	5	2	
150	gamma-Cyhalothrin	HHP		Annex I	2025	24.139	103	2	52	5	1	5	5	10	1	36	5	10	1	10	10	1	15	10	1	1	1	2
151	Deltamethrin	HHP		Annex I	2022	22.375	104	2	44	5	5	1	1	10	1	36	5	10	1	10	10	1	24	10	2	10	1	1

Umrechnung der JKI PAPA Daten auf Bayern, kum. behandelte Hektare (Wirkstoffe > 1000 ha)

Gelbe Zahlen = fehlende Daten = 5

WF: Gewichtungsfaktor

EU = Annex I = Genehmigt, "Out" = ohne Genehmigung, Jahreszahl = Ablaufjahr

HHP = Hochgefährlicher Wirkstoff nach PAN International

KfS = Kandidat für Substitution

Pestizide: 168

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren

Anhang 6 – Wirkstoffliste mit Schätzwerten (ha) für Bayern 2019 und Toxic Load indikatoren						Toxizität für Säugetiere								Öko-Toxizität							Umweltverhalten							
						EU Status		Schätzung der kumulative beh. Hektare in Bayern 2019	TLI	WF	SUM 1	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktions Tox	Mutagenität	AOEL /ADI	WF	SUM 2	Algen	Daphnien/Fisch	Vögel	Honigbienen	Beneficial	WF	SUM 3	Bioakkumulation	Persistenz	Halbwertszeit (Pflanze)
152	Dimethoat	HHP	KfS	Out	2019	17.330	102	2	50	5	8	1	1	10	1	34	1	5	8	10	10	1	18	1	1	10	1	5
153	Chlorantraniliprole	HHP		Annex I	2024	15.758	83	2	34	1	1	5	5	5	1	22	5	10	1	5	1	1	27	1	10	5	10	1
154	Spirotetramat			Annex I	2024	13.095	77	2	40	2	1	8	1	8	1	22	5	5	1	1	10	1	15	2	1	10	1	1
155	Pymetrozin	HHP		Out	2019	12.923	72	2	44	2	10	1	1	8	1	10	1	2	1	1	5	1	18	2	8	5	1	2
156	Acetamiprid			Annex I	2033	10.277	66	2	32	5	1	1	1	8	1	23	1	2	5	5	10	1	11	2	1	5	1	2
157	Indoxacarb	HHP		Out	2021	7.025	92	2	36	5	1	1	1	10	1	38	5	8	5	10	10	1	18	1	10	5	1	1
158	Spirodiclofen	HHP		Out	2020	4.984	102	2	62	2	10	8	1	10	1	27	5	10	1	1	10	1	13	8	1	1	1	2
159	Hexythiazox	HHP		Annex I	2024	4.546	81	2	46	1	10	1	1	10	1	20	5	8	1	1	5	1	15	10	1	1	1	2
160	Acequinocyl			Annex I	2024	4.225	53	2	24	1	1	1	1	8	1	19	5	10	2	1	1	1	10	5	1	1	1	2
161	Milbemectin	HHP		Annex I	2022	2.752	82	2	26	2	1	1	1	8	1	40	5	10	5	10	10	1	16	1	8	1	1	5
Molluscicides																												
162	Metaldehyd			Annex I	2023	10.661	89	2	60	5	8	8	1	8	1	11	1	2	5	1	2	1	18	1	1	5	1	10
Plant Growth Regulators																												
163	Trinexapac			Annex I	2023	487.006	43	2	20	2	1	1	1	5	1	11	5	2	1	1	2	1	12	1	1	1	1	8
164	Chlormequat			Annex I	2022	390.625	52	2	32	5	1	1	1	8	1	10	1	2	5	1	1	1	10	1	1	1	5	2
165	Prohexadion			Annex I	2022	151.512	49	2	34	1	1	5	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	10	2	1	1	1	5
166	Ethephon			Annex I	2022	139.917	73	2	40	5	5	1	1	8	1	20	5	2	2	1	10	1	13	2	1	1	1	8
167	Mepiquat			Annex I	2023	122.183	85	2	50	5	5	5	5	5	1	14	5	2	1	1	5	1	21	5	5	1	5	5
168	Paclobutrazol		KfS	Annex I	2023	12.245	101	2	56	5	5	5	5	8	1	17	5	2	1	1	8	1	28	1	10	5	10	2

Umrechnung der JKI PAPA Daten auf Bayern, kum. behandelte Hektare (Wirkstoffe > 1000 ha)

Gelbe Zahlen = fehlende Daten = 5
WF: Gewichtungsfaktor

EU = Annex I = Genehmigt, "Out" = ohne Genehmigung, Jahreszahl = Ablaufjahr
HHP = Hochgefährlicher Wirkstoff nach PAN International
KfS = Kandidat für Substitution

Pestizide: 168