

„Landwirtschaft im Stadtgebiet Leipzig“

- Katalog Pflanzenschutzmittelreduktion -

Auftraggeber:	<i>Stadt Leipzig, Dezernat Wirtschaft, Arbeit und Digitales - Liegenchaftsamt</i>
Version	<i>1 (09.08.2021)</i>
Auftragnehmer	<i>IAK Agrar Consulting GmbH</i>
Datum Auftragserteilung	<i>29.05.2020</i>
Ausführungszeitraum	<i>01.06.2020 – 31.12.2021</i>
Autoren	<i>Dr. Martin Schneider IAK Agrar Consulting GmbH, m.schneider@iakleipzig.de</i>

1. Erstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Vermeidung/Reduzierung der zum Einsatz kommenden Pflanzenschutzmittel

Im Pachtvergabekriterium Nr. 13 werden Bewertungspunkte danach vergeben, dass der Bewerber die Intensität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf den Pachtflächen der Stadt Leipzig (1 Bewertungspunkt) bzw. auf all seinen in Bewirtschaftung befindlichen Flächen (2 Bewertungspunkte) gegenüber der „guten fachlichen Praxis“ einschränkt.

Im Folgenden wird der Maßnahmenkatalog vorgestellt, dem sich ein Bewirtschafter verpflichten muss, wenn er die zusätzlichen Bewertungspunkte erlangen möchte. Dieser ist unterteilt in A. Allgemeine Voraussetzungen, B. Vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen, C. nichtchemische Pflanzenschutzmaßnahmen, D. chemische Pflanzenschutzmaßnahmen.

Die Wirkung dieses Maßnahmenkataloges kann auf Basis der Nachhaltigkeitsbewertung (Pachtvergabekriterium Nr. 7) gemessen werden. Darin wird sichtbar, wie sich der Pflanzenschutzbehandlungsindex der bewerteten Flächen gegenüber dem Wert der „guten fachlichen Praxis“ für die jeweilige Fruchtart und Anbauregion entwickelt. Hier ist bei konsequenter Umsetzung des folgend aufgeführten Maßnahmenkatalogs von einer signifikanten Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auszugehen.

A. Allgemeine Voraussetzungen	
1. Dokumentation angewendete Pflanzenschutzmittel nach EU- Verordnung (EG Nr.1107/2009) und PflSchG (2012) Ergänzung durch zusätzliche, freiwillige Aufzeichnungen z.B. BBCH der Kultur bei Anwendung, verwendete Wassermenge, Witterungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, Windstärke)	
2. Information durch Fachzeitschriften, Infomaterial Beratung durch unabhängige Fachberater Nutzung von Frühwarnsystemen, Prognosemodellen regelmäßiger Besuch von Weiterbildungsveranstaltungen	
3. Verwendung von zertifiziertem bzw. untersuchtem Saatgut	
4. Feldhygiene (Reinigung von Bearbeitungsgeräten)	
5. Monitoring/ Befalls Kontrolle auf Schlag flächendeckende Verwendung von Gelbschalen zur Überwachung des Auftretens von Rapsschädlingen	
6. generelle Beachtung von Schadschwellen	

B. Vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen	
Fruchtfolgegestaltung	
<p>1. Einhaltung von maximalen Anbaukonzentrationen (in %) bzw. Anbaupausen (in Jahren)</p> <p>Getreide < 67 %*, Anbaupause 1 bis 2 Jahre</p> <p>Winterraps < 33 %*, Anbaupause 2 bis 3 Jahre</p> <p>Zuckerrübe < 33 %*, Anbaupause 2 bis 3 Jahre</p> <p>Mais < 50 %*, Anbaupause 1 bis 2 Jahre</p> <p>Zwischenfruchtanbau</p> <p>Untersaaten</p> <p>*bezogen jeweils auf den Gesamtanbau</p>	
Grundbodenbearbeitung	
<p>2. Bereitung von optimalen Ausgangssituation (Grundboden)</p> <p>Getreide:</p> <p>Pflugeinsatz bei Auftreten von Fusarium spp., DTR, Trespen- Arten</p>	
Aussaat	
<p>3. Wahl von resistenten, toleranten Sorten</p> <p>Getreide:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wintergerste/ Sommergerste Widerstandsfähigkeit gegenüber: Mehltau, Netzflecken, Rhynchosporium, Ramularia, Zwergrost - Winterroggen/ Sommerroggen Widerstandsfähigkeit gegenüber: Mehltau, Rhynchosporium, Braunrost, Mutterkorn - Winterweizen Widerstandsfähigkeit gegenüber: Mehltau, Blattseptoria, Gelbrost, Braunrost, Ährenfusarium <p>Winterraps:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstandsfähigkeit gegenüber Phoma <p>Zuckerrübe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstandsfähigkeit gegenüber Rizomania, Rhizoctonia, Cercospora, Rumularia, Nematoden <p>Mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstandsfähigkeit gegenüber: Wurzelfäule, Blattfleckenkrankheit, Zuckerrohrmosaikvirus und anderen Viren 	
<p>4. Aussaatstärke so wählen, dass gleichmäßiges und lückenloses Auflaufen möglich ist</p>	

5. Aussaattermin so wählen, dass schnelle Keimung und zügige Jungendentwicklung möglich sind, Fröhsaaten möglichst vermeiden	
C. Nichtchemische Pflanzenschutzmaßnahmen	
Mechanische Pflanzenschutzmaßnahmen	
1. Striegel	
Getreide	
Stoppelbearbeitung	
2. Hacke	
Mais	
Zuckerrübe	
3. regelmäßiges Mähen der Feldränder	
Biologische Pflanzenschutzmaßnahmen	
1. Maiszünslerbekämpfung mit Trichogramma Eiparasiten	
2. Förderung von Nützlingen	
Aufstellen von Sitzkrücken für Greifvögel	
Erhaltung von Kleinstrukturen (Raine, Hecken)	
D. Chemische Pflanzenschutzmaßnahmen	
1. Geprüftes Pflanzenschutzgerät	
2. Verlustarme Ausbringtechnik	
3. Reduzierte Aufwandmenge	
4. Pflanzenschutzmaßnahmen mit Differenzierung auf Teilflächen (=teilflächenspezifische Ausbringung)	
5. Begrenzung der Pflanzenschutzmaßnahme auf „das notwendige Maß“ (konsequente Anwendung des Schadschwellenprinzips)	
6. Resistenzvermeidungsstrategie: Wirkstoffwechsel	

Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen näher erläutert:

A. Allgemeine Voraussetzungen

1. Dokumentation

Nach der EU- Verordnung (EG Nr.1107/2009) welche durch das deutsche Pflanzenschutzgesetz ergänzt wird, ist festgeschrieben, dass folgende Aufzeichnungen über die angewendeten Pflanzenschutzmittel getätigt werden müssen: Anwendungsdatum (Tag, Monat, Jahr), behandelte Kulturpflanze, behandelte Fläche, verwendetes Pflanzenschutzmittel, Anwendungsmenge, Name des Anwenders. Diese Angaben sollten durch freiwillige, zusätzliche Informationen noch ergänzt werden (Temperatur, Luftfeuchte, Windstärke). Sie sollten anschließend kontinuierlich für eine Bewertung der Effektivität der Maßnahme zurate gezogen werden.

2. Monitoring und Schwellenwerte

Der Gesundheitszustand und die Entwicklung der Kultur sollten regelmäßig kontrolliert werden. Der Befall von Schaderregern ist vor der Bekämpfungsmaßnahme mit direkten (Feldkontrollen) oder indirekten Methoden (Prognosemodellen) zu ermitteln. Die Notwendigkeit und der Zeitpunkt der Bekämpfung ist am Befall des Schaderregers anhand von Bekämpfungsschwellen zu bestimmen. Modellgestützte Entscheidungshilfen (z.B. ISIP, LIZ) von unabhängigen Institutionen können die Entscheidung stützen. Auch Pflanzenschutzberater, die unabhängig vom Pflanzenschutzmittelhandel agieren, sollten dem erfahrenen Landwirt bei der Überwachung des Kulturbestandes und der Befallskontrolle unterstützende beiseite stehen. Die Schwellenwerte dienen als wichtigstes Entscheidungsmittel. Diese beziehen sich auf den Zusammenhang zwischen Befall und der Schadwirkung. Für die Praxis ist die Bekämpfungsschwelle am bedeutendsten. An diesem Punkt befindet sich der Schaderregerbefall bei der Bekämpfungsmaßnahme unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle. Dabei handelt es sich um keine starre Größe, da es zu einer Beeinflussung von einer Vielzahl von Faktoren wie z.B. Witterung, Auftreten Schaderreger, Auftreten Nützlingen kommt. Aus diesem Grund sollte es immer zu einer situationsbezogenen Bewertung der Befallsverhältnisse und der Notwendigkeit der Abwehrmaßnahme kommen.

3. Hygiene

Gewisse Hygienemaßnahmen tragen dazu bei dem Befall durch Schaderreger und Unkräuter vorzubeugen. Daher sollte auf die Verwendung von zertifiziertem Saatgut, zumindest bei Nachbau aber auf geprüftes Saatgut, gesetzt werden. Bearbeitungsgeräte können, ohne Reinigung, Unkrautsamen, Pilzerreger oder Schädlinge durch Bodenanhäufungen von Schlag zu Schlag tragen.

B. Vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen

1. Fruchtfolgegestaltung

Die Fruchtfolge kann das Auftreten von Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern begrenzen. Daher sollte ein ausgewogener Wechsel der Fruchtarten vorgenommen werden. Anbaukonzentrationen und Anbaupausen sind einzuhalten.

2. Grundbodenbearbeitung

Bei den Bodenbearbeitungssystemen kommt es zu einer Unterscheidung zwischen der wendenden (konventionellen) und der nicht wendenden (konservierenden) Bodenbearbeitung mit oder ohne Lockerung und Direktsaat. Bei der Bearbeitung des Bodens muss eine standort- und situationsbezogene Entscheidung getroffen werden. Eine pfluglose Bearbeitung ist im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes grundsätzlich geeignet, um die Erosion zu hemmen, den Wasserhaushalt zu verbessern oder das Bodenleben zu fördern. Sollte aber der Druck von Unkräutern zunehmen oder vermehrt Schädlinge auftreten, ist der Pflugeinsatz ratsam. Auch bei Blattkrankheiten und Fusarium- Arten sollte die intensive Zerkleinerung und das tiefe Verschütten genutzt werden. Betrachtet man die Flächenleistung der beiden Bodenbearbeitungsmöglichkeiten ergeben sich Unterschiede. Die Leistung des Pfluges beträgt ca. 1 ha/h und ein Dieselbedarf von 24,5 l/ha (Zahlen für Drehpflug, Schlaggröße 10 ha, Entfernung Feld-Hof 5 km, Arbeitsbreite 2,1 m, 6 Schare, Dieselpreis 0,75 €/l). Nutzt man den Grubber zur konservierenden Bodenbearbeitung beläuft sich die Leistung (je nach Bearbeitungstiefe) auf ca. 2 ha/h. Der Dieselverbrauch beträgt rund 7 l/ha ha (Zahlen für Grubber, Schlaggröße 10 ha, Entfernung Feld-Hof 5 km, Arbeitsbreite 3 m, Dieselpreis 0,75 €/l).

3. Aussaat

Auf dem Markt existieren Sorten, die eine unterschiedliche Anfälligkeit gegenüber Schaderregern besitzen. Das Bundessortenamt veröffentlicht die „Beschreibenden Sortenlisten“ in denen sie die Eigenschaften der Sorten der Kulturen bewertet. Es werden Noten von 1 bis 9 vergeben, wobei Note 1 „volle Resistenz“ bedeutet und Note 9 für „höchste Anfälligkeit“.

C. Nichtchemische Pflanzenschutzmaßnahmen

Mechanische Pflanzenschutzmaßnahmen

1. Striegel

Die Wirkung des Striegels besteht zu 70% durch das Verschütten mit Erdreich und zu 30% durch Ausreißen von Unkräutern. Um das optimale Verschütten zu gewährleisten, ist daher eine möglichst krümelige Oberfläche nötig. Zunächst stellt diese mechanische Bearbeitung Stress für die Pflanze dar. Jedoch werden durch den erzeugten Mineralisierungsschub Nährstoffe frei, welche dem Wachstum der Pflanze förderlich sind. Der Erfolg dieses Striegelvorganges ist anhängig von der Entwicklung des Unkrautes. Die mechanische Maßnahme ist am erfolgreichsten, wenn sich dieses noch in den ersten Entwicklungsstadien befindet. Durch wiederholte Arbeitsgänge wird der Erfolg verstärkt. Je nach Arbeitsbreite des Gerätes variiert die Flächenleistung pro Stunde und der Arbeitszeitaufwand. Wird ein Striegel mit einer Arbeitsbreite von 12m genutzt, beträgt die Leistung ca. 9 ha/Stunde. Der Dieselverbrauch beträgt rund 2,3 l/ha (Zahlen für Striegel, Schlaggröße 10 ha, Entfernung Feld-Hof 5 km, Arbeitsbreite 12 m, Dieselpreis 0,75 €/l).

Der Striegel kann in folgender Kultur eingesetzt werden:

- Getreide: Blindstriegeln; nach dem Auflaufen (ab 3-Blattstadium bis Ende Bestockung); im Schossen (nicht mehr Bodenoberfläche angreifen, nur auskämmen von kletternden, rankenden Unkrautarten)

2. Hacke

Um eine mechanische Unkrautregulierung zwischen den Reihen vorzunehmen, ist eine Hacke das geeignete Bearbeitungsgerät. Es gibt verschiedene Ausführungen (Scharhacke, Rollhacke, Scharhacke). Die Hauptwirkung bei allen besteht im unterirdischen Zertrennen der Unkräuter. Durch das Eindringen in den Boden werden Verkrustungen aufgebrochen und die Durchlüftung wird gefördert. Aus dem gleichen Grund steigt auch die Nährstoffmobilisierung. Je nach Arbeitsbreite variiert die Flächenleistung. Wird eine 8-reihige Hacke mit einer Arbeitsbreite von 4 m genutzt, beträgt die Flächenleistung rund 1,5 ha/Stunde. Der Dieselbedarf beträgt rund 3 l/ha (Zahlen für Hacke, Schlaggröße 10 ha, Entfernung Feld-Hof 5 km, Arbeitsbreite 4 m, Dieselpreis 0,75 €/l).

Die Hacke kann in folgenden Kulturen eingesetzt werden:

- Mais: nach dem Auflaufen (BBCH 12 bis BBCH 18/19)
- Zuckerrübe: nach dem Auflaufen (so früh wie möglich)

D. Biologische Pflanzenschutzmaßnahmen

Beim biologischen Pflanzenschutz finden lebende Organismen ihren Einsatz, um Schädlinge zu vermindern. Ein natürlicher Antagonist des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis*) ist die Schlupfwespe *Trichogramma brassicae*. Diese findet in Deutschland den höchsten Flächeneinsatz unter den biologischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Der Antagonist wird im Puppenstadium ab Beginn des Zünslerfluges auf

die angebauten Maisflächen ausgebracht. Warndienste und Pheromonfallen können zur Bestimmung des Ausbringungszeitpunktes zur Hilfe genommen werden. Die Zünlereier werden von den geschlüpften Schlupfwespen zerstört. Die Ausbringung erfolgt mit einem Multikopter, der für das Überfliegen drei bis fünf Minuten pro Hektar benötigt. Die Kosten belaufen sich dabei auf ca. 12 €/ha für eine einmalige Ausbringung und ca. 24 €/ha bei zweimaliger Ausbringung.

E. Chemische Pflanzenschutzmaßnahmen

Ein Pflanzenschutzmittel darf nur in der zugelassenen Kultur eingesetzt werden sowie nur so ausgebracht werden, dass Nebenwirkungen auf Menschen, Nichtzielorganismen und die Umwelt minimiert werden. Es dürfen nur Mittel angewendet werden, die in Deutschland durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), dem Umweltbundesamt und dem Bundesinstitut für Risikobewertung für Kulturpflanzen (Julius-Kühn-Institut) ihre Zulassung erhalten haben. Ein weiterer Eckpfeiler zur sachgerechten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist das geprüfte Pflanzenschutzgerät zur Ausbringung. Dieses muss alle drei Jahre eine amtliche Kontrolle durchlaufen. Die Prüfung dient der Feststellung der Funktionsfähigkeit des Gerätes. Verschleiß- oder alterungsbedingte Dosier- und Aufbringungsfehler sollen dadurch vermieden werden. Das Julius-Kühn-Institut stellt eine beschreibende Liste zur Verfügung, aus der anerkannte verlustmindernde Pflanzenschutztechnik und Düsen entnommen werden können.

Seit 2015 müssen Anwender von PSM im Besitz eines Sachkundenachweises sein. Alle drei Jahre muss dieser mit einer Schulung eines amtlichen Pflanzenschutzdienstes der Länder erneuert werden.

F. Teilflächenausbringung

Bei heterogenem Aufkommen von Schaderregern oder Unkräutern kann es zu einer Verringerung der Menge an PSM kommen, da es nur zu einer gezielten und keiner ganzflächigen Ausbringung kommt. Tankmischungen kommen bei dieser Art der Applikation meist nicht in Frage. Bei der Teilflächenspezifischen Verwendung von Herbiziden kommt es zu einer Kosteneinsparung. Diese resultiert hauptsächlich aus der Reduktion von Herbiziden. Zusätzlich reagieren die Kulturpflanzen an Stellen mit keiner Ausbringung von Herbiziden mit positiven Ertragseffekten. Voraussetzung hierfür ist das Vorhandensein einer Erfassungstechnik (meist Kamera-basiert auf Grundlage von Mustererkennungsalgorithmen). Hierzu befinden sich mögliche erste Anwendungen derzeit in einer praxisnahen Erprobung. Sobald diese Technologie am Markt angeboten wird, sollte sie genutzt werden.

Teilflächenausbringung mithilfe von reflektionsoptischen Sensoren (z.B. N-Sensor)

Auch bei der Ausbringung von Wachstumsregulatoren und Fungiziden ist eine teilflächenspezifische Dosierung möglich und sollte konsequent genutzt werden. Neben der Sorte haben auch Strahlungsintensität, Temperatur und Stickstoffverfügbarkeit einen Einfluss auf die individuelle Entwicklung der Pflanze. Diese individuelle Entwicklung kann mit einem N-Sensor „sichtbar“ gemacht werden. Dieser regelt die Menge der Ausbringung von Wachstumsregulern und Fungiziden aufgrund der Biomasse

(=hohe Stickstoffaufnahme). Eine reduzierte Dosierung erhält ein schwächer entwickelter (=wenig Biomasse) Bestand, eine hohe Dosierung erhält ein biomassereicher Bestand. Mit diesem System wird der Lagerneigung entgegengewirkt. Durch diesen Einsatz kann der Ertrag um ca. 3% ansteigen. Der Einsatz von Wachstumsregulatoren und Fungiziden wird begrenzt (ca. 12%).

Resistenzvermeidungsstrategie

Die Resistenz ist die Fähigkeit von Unkraut- und Schaderregerorganismen Anwendungen von PSM zu überstehen. Dies kann vorkommen, wenn es zu wiederholtem Einsatz von gleichen Wirkstoffen kommt. Es kommt dabei zu einer Selektion und keiner Neubildung von Individuen. Eine gewisse Ausgangsfrequenz ist in der Schaderegerpopulation vorhanden. Diese wird durch die Anwendung von PSM selektiert. Je höher die Populationsdichte, desto schneller ist auch der Selektionsvorgang. Man kann im Wesentlichen zwischen zwei Resistenzmechanismen unterscheiden: die metabolische Resistenz und die Wirkort- Resistenz. Bei der metabolischen Resistenz kommt es zu einem schnellen Abbau des Wirkstoffes im Organismus, so dass dieser seine Wirkung nicht mehr entfalten kann. Bei der Wirkortresistenz liegt eine Veränderung einer Gensequenz, einer Punktmutation, zugrunde. Der eingesetzte Wirkstoff kann aufgrund der Veränderung an den molekularen Bindungsstellen nicht mehr am Wirkort ansetzen. Sind Vertreter einer Population gegen zwei oder mehr Wirkstoffe resistent, liegt eine Kreuzresistenz vor. Die Widerstandsfähigkeit gegen die Wirkstoffe beruht auf gleichen Mechanismen. Für die erfolgreiche Durchführung von Resistenzvermeidungsstrategien muss der Landwirt über ausreichend Informationen der betroffenen Schadorganismen und deren Resistenzstatus verfügen. Es sollten immer situationsspezifische und auf die jeweilige Anbausituation bezogene Wirkstoff und Mittelentscheidungen getroffen werden.

Verzicht auf den Einsatz von Glyphosat

Anwendungsbereiche

In Deutschland werden jährlich ca. 37% der Ackerflächen mit Glyphosat haltigen Herbiziden behandelt. Nach der Ernte von Mähdruschfrüchten wurden Unkrautarten wie Gemeine Quecke, Windearten, und Acker-Kratzdistel auf Stoppelhöhe abgeschnitten und treiben erneut aus. Ausfallgetreide hingegen muss erst wieder zur Keimung gebracht werden, um es dann zu bekämpfen. Diese Stoppelanwendung nimmt mit ca. 60% den größten Teil des Einsatzgebietes ein. Mechanische Bearbeitungsgänge stehen als alternative Unkrautbekämpfung zur Verfügung. Der Wirkungserfolg ist dabei stark witterungsabhängig und ausreichend Feldarbeitstage und Bearbeitungsgänge müssen möglich sein.

Die Bekämpfung von Ausfallraps ist wichtig um Krankheiten wie Kohlhernie entgegenzuwirken. Neben der Anwendung von Herbiziden kann die Bearbeitung des Schlages mit einem Mulchgerät oder Striegel eine Alternative darstellen. Der Einsatz eines Grubbers oder der Scheibenegge ist in diesem Fall nicht ratsam, denn so werden die ausgefallenen Rapsamen in zu tiefe Bodenschichten vergraben und das Risiko des Auskeimens in den Folgejahren steigt.

Um der Hauptkultur einen optimalen Entwicklungsbeginn zu schaffen, werden mit ca. 34% der Glyphosatanwendungen Vorsaat-bzw. Voraufaufbehandlungen durchgeführt. Als Alternative kann mit dem Einsatz des Pfluges ein „sauberes“ Saatbeet geschaffen werden. Jedoch ist diese Alternative mit erosionsgefährdeten Flächen nicht vereinbar.

2% der Glyphosatanwendungen in Deutschland erfolgen als Vorernteanwendung. Dabei sollen ein- und zweikeimblättrige Unkräuter bekämpft werden. Außerdem soll die Sikkation der Mähdruschfrüchte und damit die Erntefähigkeit hergestellt werden. Der Einsatz ist nur in vollständig abgereiften Kulturen und in Teilflächen möglich. Die Erntesteuerung und Druschoptimierung sind nicht erlaubt. Um diese Maßnahme überflüssig zu machen ist eine angepasste Boden- und Saatbettbereitung und die Nutzung von geeigneter Sätechnik notwendig.

aktuelle politische Situation

Mit dem „Aktionsprogramm Insektenschutz“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit wurde der zukünftige Umgang des umstrittenen Wirkstoffes Glyphosat beschlossen. Eine systematische Minderungsstrategie ab 2020 soll den Einsatz herunterfahren. Ab dem 31.12.2023 darf der Wirkstoff nicht mehr verwendet werden. Die Minderungsstrategie umfasst ein Anwendungsverbot im Haus- und Kleingartenbereich und für Flächen, die für die Allgemeinheit zugänglich sind (Spielplätze, Schulhöfe).

Die Bewirtschafter der Pachtflächen verpflichten sich bereits von Beginn der Pachtlaufzeit an auf den Einsatz des Pflanzenschutzmittels Glyphosat zu verzichten.