

Wie lassen sich Versorgungssicherheit und Umweltschutz in Spezialkulturen vereinbaren?

Jan Siegenthaler | Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg | 062 855 86 40

Das Landwirtschaftliche Zentrum Liebegg unterstützt die Aargauer Spezialkulturen-Betriebe aktiv in der Umsetzung der Vereinbarkeit zwischen Nahrungsmittelproduktion und Umweltschutz. Ein Schlüssel hierzu ist ein effizientes Schaderregermonitoring. Dieses basiert auf spezifischem Fachwissen, durchdachten Fallenkonzepten und umfangreichen Daten.

Erzeugnisse der Spezialkulturen wie Obst, Gemüse, Beeren und Trauben sind punkto Pflanzenschutz, Kulturführung und Qualität sehr anspruchsvoll. Produkte, die die Qualitätsvorschriften des Handels nicht erfüllen, finden keinen Platz im Verkaufsregal. Im Gegenteil, sie befeuern die Statistik für den sogenannten Foodloss. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit und der Ressourceneffizienz streben die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter einen möglichst hohen Prozentsatz an verkaufsfähiger Ware an.

Klimaveränderung und Globalisierung: Auswirkungen auf Schaderreger

Die Globalisierung – als starke Kurbel des weltweiten Wirtschaftens – schafft nahezu grenzenlose Mobilität von Gütern, Personen und Schadern. Die Klimaveränderung hingegen zwingt uns, nachhaltige Lösungen zu finden. Die Wechselwirkung zwischen Klimaveränderung und Globalisierung beeinflusst das Verhalten und die Verbreitung von Schadorganismen in der Land- und Ernährungswirtschaft erheblich. Bei allen Organismen gibt es sowohl Gewinner als auch Verlierer.

Nationaler Aktionsplan Pflanzenschutz: Wenn der Schutz der Kulturen versagt

Unabhängig von Globalisierung und Klimaveränderung wurde zusätzlich der Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von

Pflanzenschutzmitteln, der Nationale Aktionsplan Pflanzenschutzmittel (NAP), aufgrund von gesellschaftspolitischem Druck und Umweltbelastungen am 6. September 2017 vom Bundesrat verabschiedet. Bis im Jahr 2027 müssen die Risiken beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln halbiert werden unter gleichzeitiger Gewährleistung des Schutzes der Kulturen. Die Zielerreichungen bei den Reduktionszielen sind mehrheitlich auf gutem Weg oder wurden bereits erreicht. Dazu zählen zum Beispiel die Halbierung von Risiken bei Pflanzenschutzmitteleinträgen in Gewässer und Grundwasser, aber auch Sensibilisierungskampagnen bei landwirtschaftlichen Betrieben. Der Fokus lag bisher auf Reduktionen und Ein-

schränkungen, durchgesetzt vor allem durch strikte behördliche Regelungen. Das wohl grösste Versäumnis im Rahmen des NAP ist die Vernachlässigung einer Sicherstellung wirksamer Pflanzenschutzstrategien zum Schutz der Kulturen.

Schaderregermonitoring: Spezialkulturen im Fokus

Der Kanton Aargau gehört zu den Top-5-Agrarkantonen der Schweiz. Mit dem Anbau von Spezialkulturen wie Gemüse, Obst und Wein stellen die Landwirtinnen und Landwirte die Versorgung der Bevölkerung mit gesunden und frischen Lebensmitteln sicher. Mit seinen über 3000 Kilometern Fliessgewässer hat der Kanton Aargau eine besondere Verantwortung betreffend Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. In diesem Sinne nimmt die kontinuierliche und gezielte Überwachung von Schaderregern bei deren Bekämpfung eine Schlüsselrolle ein. Die Forschungsanstalt Agroscope informiert die landwirtschaftlichen Betriebe regelmässig



Auswahl einiger Fallentypen, die im Gemüse- und Obstbau für die Schädlingsüberwachung zum Einsatz kommen. Es wird hauptsächlich mit Klebe- und Pheromonfallen gearbeitet.

per Newsletter zur nationalen Schad-
erregersituation im Gemüse-, Obst-
und Weinbau. Dafür unterhält sie in
verschiedenen Regionen der Schweiz
Fallenstandorte für zahlreiche Schad-
erreger. Neben dem nationalen Schad-
erregermonitoring der Agroscope
führt das Landwirtschaftliche Zent-
rum Liebegg (LZL) ein regionales
Monitoring und geht damit über das
Minimum hinaus.

Für das nationale sowie das regiona-
le Monitoring betreut die Fachplatt-
form Spezialkulturen des LZL die Fal-
lenstandorte der Agroscope sowie
rund 70 zusätzliche Standorte. In Zu-
sammenarbeit mit den Betrieben ent-
steht somit ein engmaschiges Moni-
toring, das sehr genaue Aussagen
über die lokale Entwicklung von
Schaderregern zulässt. Dieser grosse
Aufwand wird von den landwirt-
schaftlichen Betrieben im Aargau
geschätzt. Bei Bedarf wird gegen
Entgelt ein betriebsspezifisches Mo-
nitoring durchgeführt. Die Resultate
daraus dienen der Überwachung von
Schadsschwellen. Erst bei einer Über-
schreitung einer Schadschwelle ist
eine gezielte Massnahme angezeigt,
um negative wirtschaftliche Auswir-
kungen abzuwenden. Dabei wird zu-
erst auf ökologische und vorbeugen-
de Massnahmen gesetzt und erst als
letzte Option zum Einsatz von Pflan-
zenschutzmitteln gegriffen.

Locken mit Reizen – Rechnen mit Daten

Für die Überwachung der Schaderre-
ger werden verschiedene Fallentypen
eingesetzt. Im Gemüse- und Obstbau
wird hauptsächlich mit Klebetafel
und Pheromonfallen gegen Schädlin-
ge vorgegangen. Durch die Farbwahl
bei den Klebetafeln werden diese an-
geloctet und bleiben kleben. Phero-
monfallen sind sehr selektiv, ein
Duftstoff lockt je einen spezifischen
Schädling an. Im Obst- und Weinbau
wird intensiv mit Prognosemodellen
für Pilze und Insekten gearbeitet. Die
dafür notwendigen Daten liefern 13
kantonale Wetterstationen, die durch
die Fachplattform betreut werden. Im
Gegensatz zu Fallenkonzepten wird
hier die Entwicklung von Schaderre-
gern mittels verschiedener Parame-

ter wie Temperatursumme, Luft-
feuchtigkeit usw. berechnet. Davon
ausgehend können sich die Betriebe
so frühzeitig auf eine gezielte Be-
kämpfung vorbereiten. Die Fachplatt-
form dient beim Monitoring als
Schnittstelle und Multiplikator zwi-
schen Produktion, Beratung und For-
schung. Die Auswertung der in den
Fallen gefangenen Schaderreger und
die Interpretation von Prognosemo-
dellen erfordern ein hohes Mass an
Expertise, spezielles technisches
Equipment und Erfahrung, was die
Fachplattform Spezialkulturen am LZL
für die Produktion auf den landwirt-
schaftlichen Betrieben bereitstellt.

Gemüsebau: Mit Digitalisierung ein kantonales Netzwerk schaffen

Für die Effizienzsteigerung der Fach-
plattform sowie für die Datenverfü-
gbarkeit der Betriebe stellt die Fach-
plattform Gemüse seit dem Jahr 2024
ein digitales Informationstool bereit.
Dank diesem Digitalisierungsschritt
konnte die Anzahl überwachter
Standorte, bei gleichem Zeitaufwand,
verdoppelt werden. Über die digitale
Plattform «Schädlingsmonitoring
Aargau» hatten die Betriebe während
der Saison 2024 Zugriff auf über 60
überwachte Standorte im Kanton
Aargau. Über dieses Tool können
Betriebe Informationen zu Standort,
Schaderregern, Fangverläufen sowie
Feldbeobachtungen in Echtzeit ab-

holen. Der Zuspruch der Betriebe war
durchwegs positiv.

Lokale Gegebenheiten:

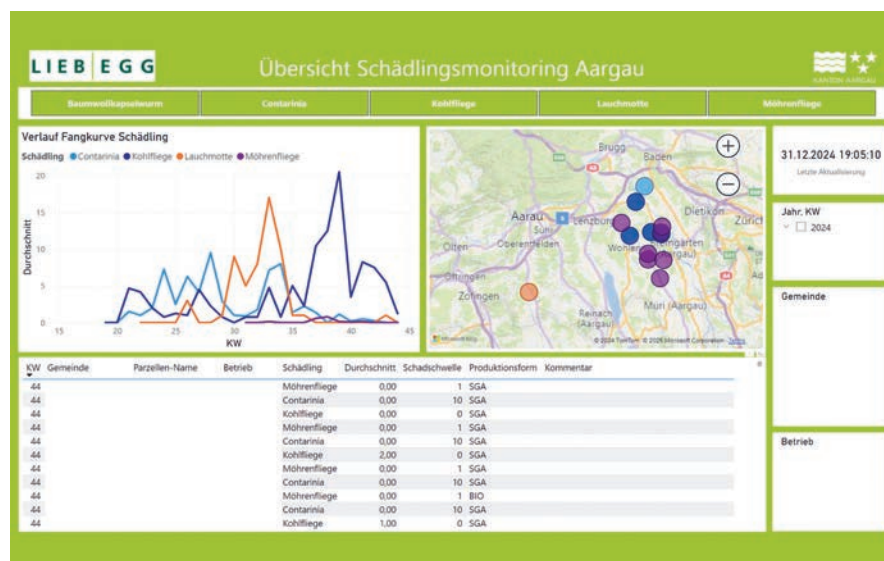
Die Vielfalt der Schweiz beachten

Das Auftreten der Schaderreger ist
jahreszeitlich unterschiedlich, wite-
rungsabhängig und oft lokal varii-
rend. Daher korreliert das Schäd-
lingsaufkommen im Kanton Aargau
nicht zwingend mit dem anderer Kan-
tone. Die Gemüsebau-Info von Agro-
scope dient als wichtiges Frühwarn-
system. In den vergangenen Jahren
konnte beobachtet werden, dass ge-
wisse Schädlinge im Aargau im Ver-
gleich zu anderen Kantonen mit bis
zu zwei oder drei Wochen Verzöge-
rung auftraten. Solche Erkenntnisse
können nur dank einem intensiven
Monitoring festgehalten werden. Ein
Paradebeispiel in Bezug auf Ortstreue
ist die Möhrenfliege (*Psila rosae*), ein
gefürchteter Schädling im Karotten-
anbau. Als schlechte Fliegerin bevor-
zugt die Möhrenfliege windgeschütz-
te Standorte und Hecken. Das
Auftreten kann innerhalb eines Ab-
schnitts von wenigen Hundert Me-
tern stark variieren und die Schad-
schwelle überschreiten, was für einen
Eingriff entscheidend sein kann.

Gewinner und Verlierer:

Die Dynamik des Wandels

Von steigenden Temperaturen und
längeren Vegetationsperioden profi-



Interaktives Dashboard für Gemüsebaubetriebe mit aktuellen Fangzahlen
der Schädlinge

Grafik: Jan Siegenthaler

tieren wärmeliebende Schadorganismen wie der Baumwollkapselwurm (*Helicoverpa armigera*). Der neue Schädling, der sein Unheil in diversen Gemüsekulturen anrichtet, verursachte im Jahr 2023 grosse Schäden im Bohnenanbau und stellte die Produktion vor neue Herausforderungen. Die Ausbreitung invasiver Arten und die erhöhte Generationenanzahl sind Ausdruck eines Wandels hin zu wärmeren Klimata. Wegen des grossen Schadpotenzials wurde der Baumwollkapselwurm im Jahr 2024 in das nationale Überwachungsmonitoring aufgenommen.

Auf der Verliererseite zeigt sich ebenfalls ein Wandel. Der Klimawandel, der im Aargau zu höheren Temperaturen und zunehmenden Extremereignissen in den Bereichen Temperatur und Niederschlag führt, hat auch positive Seiten. Insbesondere Organismen, die auf längere Feuchteperioden angewiesen sind, könnten durch trockenere Bedingungen zurückgedrängt werden. Die Möhrenfliege weist spezifische Temperaturanforderungen auf. Unter sehr hohen Temperaturen und anhaltenden Trockenperioden ist ihre Entwicklung beeinträchtigt. Die mittlere – sprich die Sommergeneration – könnte bestenfalls künftig ausfallen.

Weinbau:

Prognosemodell auf dem Prüfstand

Der Falsche Mehltau (*Plasmopara viticola*) der Reben beschäftigt sowohl die Weinbaubetriebe des Kantons Aargau wie auch jene der gesamten Deutschschweiz seit über 100 Jahren. Dieser Pilz befällt die Grünteile der Pflanze und kann zu erheblichen Ertragsverlusten führen. Zur Planung der Bekämpfung stehen den Winzerinnen und Winzern verschiedene digitale Prognosemodelle zur Verfügung. Diesen Modellen sind zum einen der Lebenszyklus und zum anderen ein Wachstumsmodell des Pilzes hinterlegt. Um einen effizienten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu gewährleisten, muss vor allem die erste Behandlung bestmöglich geplant und vorgenommen werden – ansonsten droht die Gefahr einer Epidemie im Rebberg. Deshalb hat sich

die Fachplattform Weinbau des Kantons Aargau die genauere Erkennung der Oosporenreife zum Ziel gesetzt.

Grundsätzlich liegen die Sporen des Falschen Mehltaus in zwei verschiedenen Formen vor, zum einen als Oosporen (sexuelle Form) und zum anderen als Zoosporen (asexuelle Form). Für die Bestimmung der ersten Infektion konzentriert sich die Beratung auf die Oosporen, da nur diese überwintern können und mehrjährig überlebensfähig sind. Sobald diese im Frühjahr reifen, besteht die Möglichkeit von Infektionen. Diese Reifung der Oosporen berechnete die Forschung und Beratung bisher mittels der spezifischen Temperatursumme. Es besteht jedoch schon länger die Vermutung, dass die Temperatursumme nicht zwingend mit dem natürlichen Zyklus der Oosporen übereinstimmt. Dies wurde überprüft, indem Röhrchen mit Blattfrag-



Im Rebberg werden zur Überwachung der Oosporenreife des Falschen Mehltaus Röhrchen mit Blattfragmenten platziert.

menten während der Winterperiode im Boden des Rebbergs platziert wurden. Im Frühjahr erfolgte wöchentlich die Entnahme einzelner Röhrchen, die während 24 Stunden inkubiert und im Labor untersucht wurden. Der Vorteil dieser Methode ist, dass der Versuch unter natürlichen Witterungsbedingungen stattfindet. Die Oosporenreife war im Gegensatz zu der berechneten Temperatursumme um eine Woche verfrüht. Dieser Wissensgewinn führte dazu, dass ein präziserer Einsatzzeitpunkt zur Bekämpfung von Falschem Mehltau errechnet werden konnte. Dies verhindert eine Etablierung und epidemieartige Verbreitung in diesem frühen Vegetationsstadium der Rebe, was im Optimalfall zu einer geringeren Anzahl an Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln führt.

Obstbau:

Möglichkeiten der Überwachung

Um einen ganzjährigen Überblick über die rund 50 Schädlinge und Krankheiten im Obstbau zu erlangen, hat sich ein Monitoring mit unterschiedlichen Methoden bewährt: von Astproben (Winterruhe), Klopffproben (Vegetationsbeginn), visuellen Kontrollen (gesamte Vegetation) bis hin zu Erntebegutachtung (Erntegut). Obstanlagen müssen ganzjährig auf Nage- und weitere Säugetiere, die Schäden anrichten können, überwacht werden. Eine weitere Methode zur Schädlingsüberwachung ist die Modellierung des Schädlingsaufkommens mit Hilfe des Prognosewerkzeugs SOPRA. Das Modell basiert auf temperaturgetriebenen Simulationsmodellen und ermöglicht die Vorhersage wichtiger Ereignisse im Entwicklungszyklus der Schädlinge. So können mögliche Vorort-Überwachungen geplant, Flughöhepunkte berechnet und gegebenenfalls notwendige Massnahmen ergriffen werden.

Eigens im Obstbau gibt es die Untersuchung der sogenannten Astproben. Dafür untersuchen die Fachspezialisten zusammen mit den Betrieben die gesammelten Astproben im Labor mit Hilfe eines Binokulars. Es wird gezielt nach Eiern von Schädlin-

Foodloss

Lebensmittelverlust, auch Foodloss genannt, bezeichnet die Reduktion von Lebensmitteln aufgrund der nicht ausreichenden Qualität, die in den frühen Stadien der Lebensmittelversorgungskette auftritt. Dies umfasst die Phasen der Produktion, der Ernte und der Verarbeitung. Diese Verluste sind oft auf Faktoren wie Schädlinge, Krankheiten, Wetterbedingungen, mechanische Schäden während der Ernte und unzureichende Lagerungsmöglichkeiten zurückzuführen. Mögliche Beispiele sind krumme Gurken, Verfärbungen auf Brokkoli oder Blumenkohl oder zu kleines oder grosses Gemüse.

Glossar

- **Spezialkulturen:** Dazu zählen Gemüse-, Beeren-, Obst- und Weinbau.
- **Schaderreger:** Sammelbegriff für Schädlinge, Pilze, Bakterien und Viren, die an Pflanzen und Tieren Schaden anrichten.
- **Schadschwelle:** Definiert einen Punkt, an dem der wirtschaftliche Schaden (Ertrags- oder Qualitätsminderungen) überwiegt und eine Bekämpfung erforderlich ist.
- **Überwachungsmonitoring:** Überwachungsnetz für Schaderreger, um das frühzeitige Auftreten zu erkennen.
- **Pheromonfalle:** Ein Pheromon in Insektenfallen ist ein Lockstoff, der artspezifische Insekten anzieht, um sie gezielt zu fangen oder ihre Fortpflanzung zu stören.
- **Parasitierungsrate:** Anteil an Schädlingseiern, die durch Nützlinge befallen sind.

gen und adulten Schädlingen, aber auch nach Nützlingen gesucht, die auf den Ästen überwintern. Der Fokus bei der Untersuchung liegt auf allen überwinterten Insekten – beispielsweise den Eiern der Roten Spinne (*Panonychus ulmi*) und denen von Blattläusen. Beides sind relevante Schädlinge im Obstbau. Der wichtigste Gegenspieler der Roten Spinne ist die Raubmilbe, sie saugt die Eier der Roten Spinne aus. Weiter werden bei der Untersuchung auch die Parasitierungsraten der Blutläuse ermittelt. Diese kann in gewissen Fällen bis zu 80 Prozent betragen. In den parasitierten Schädlingseiern wächst eine neue Generation Nützlinge heran. Sind viele Schädlingseier parasitiert, verringert sich die Bedrohung durch die Schädlinge, was zu einer hohen Nützlingspopulation in der kommenden Saison führen kann. Daneben sind die Eier des Frostspanners (*Opeprophtha brumata*), Schmierläuse und erwachsene Blutläuse weitere erfasste Schädlinge.

Nach der Saison ist vor der Saison

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Nachbereitung beziehungsweise die Aufarbeitung der durchgeführten Massnahmen. Die Reflexion sämtlicher Entscheide, die aufgrund von Fallenfängen, Kontrollen im Bestand und Prognosen gefällt wurden, bilden die Basis für die künftigen Arbeiten. Dieser Wissensgewinn kommt in allen Bereichen, insbesondere den Dauerkulturen wie dem Obst- und Rebbau zum Tragen. Die Erkenntnisse werden den Betrieben an Fachanlässen oder über Newsletter mitgeteilt.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit der Fachplattform Spezialkulturen des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg.



Foto: Andreas Klöppel

Wetterstation in einer Obstanlage zur Erfassung von zahlreichen Klimaparametern: Diese Daten werden als Grundlage für Prognosemodelle benötigt.