

Tätigkeitsbericht 2021

SENTINELLE – Plate-forme d'avertissement et de conseils pour les principales maladies cryptogamiques et les principaux ravageurs en grandes cultures au Luxembourg



Berichtszeitraum: 17. Februar 2021 – 31. Dezember 2021

Mit Beiträgen von Marco BEYER, Olivier PARISOT, Michael EICKERMANN, Moussa EL JARROUDI, Marine PALLEZ-BARTHEL & Doriane DAM

Vorwort

Das Projekt ‚Sentinelle‘ (Plate-forme d’avertissement et de conseils pour les principales maladies cryptogamiques et les principaux ravageurs en grandes cultures au Luxembourg) ist eine Kooperation zwischen der Administration des Services Techniques de l’Agriculture, dem Luxembourg Institute of Science and Technology, der Landwirtschaftskammer Luxemburg, des Lycée Technique Agricole Ettelbrück, der Universität Liège und Landwirten in Luxemburg.

Es werden epidemiologische und populationsdynamische Studien zum Befallsverlauf von Pilzkrankheiten im Getreide und zu Schädlingen im Raps durchgeführt. Das Auftreten von Krankheiten und Schaderregern hängt in vielfältiger Weise von Witterung, Vorfrucht, Bodenbearbeitung, Sortenanfälligkeit, Wachstumsstadium der Pflanzen und weiteren Faktoren ab. Sofern eine Epidemie durch vorbeugende Maßnahmen nicht verhindert werden kann, werden aus den Befallsverläufen mit Hilfe von Wetterdaten, Schwellenwerten und Prognosemodellen günstige Applikationszeitpunkte für Fungizide und Insektizide abgeleitet. Die nach den Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes notwendigen Behandlungen werden Landwirten und Beratern durch regelmäßige Veröffentlichungen in der Zeitung „De Letzeburger Bauer“, den Internetseiten der Landwirtschaftskammer, der Ackerbauschule Ettelbrück und auf agrimeteo.lu → Ackerbau-Grünland → Sentinelle als Entscheidungshilfe zur Verfügung gestellt. Regionalisierte Warnungen werden separat für die Regionen Ösling, westliches Gutland, östliches Gutland und Süden/Mosel per SMS über die Ackerbauschule Ettelbrück an die Schüler aus den jeweiligen Regionen verschickt. Im Berichtszeitraum wurden 45 Beiträge veröffentlicht. Einzelne Aspekte des Projektes wurden auf regionalen Tagungen und Feldtagen der Öffentlichkeit vorgestellt. Das Gesamtziel dieses Projektteils ist es, einen Beitrag zur Sicherung des Ertrages und der Lebensmittelqualität unter Einsatz möglichst umweltschonender Techniken zu leisten. Das Projekt deckt Teile der Aktivitäten ab, die im Anhang III der EU Richtlinie 2009/128/EG zur nachhaltigen Verwendung von Pestiziden gefordert werden und im Rahmen des Projet de loi relatif aux produits phytopharmaceutiques in nationales Recht umgesetzt wurden.

In den Wintermonaten konzentriert sich die Forschung auf die Entwicklung, Testung und Verbesserung von Prognosemodellen, die Pflege und die Bekanntmachung der aus dem Projekt resultierenden Sammlung von Pilzstämmen (luxmcc.lu) sowie auf die Entwicklung moderner und umweltverträglicher Diagnoseverfahren. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden auf internationalen Konferenzen und in wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht. Eine Übersicht für das Jahr 2021 befindet sich im Anhang dieses Berichtes. Im Jahr 2021 wurde ein verbessertes Prognosemodell für die Septoria Blattdürre am Winterweizen lanciert (<https://shift.list.lu/>).

Wir bedanken uns bei den Landwirten der Region für die Bereitstellung von Versuchsflächen, bei Helmut Lui (De Letzeburger Bauer) für die stets prompte Veröffentlichung der Pflanzenschutzhinweise, bei Serge Heuschling, Guy Reiland und Mitarbeitern (Lycée Technique Agricole Ettelbrück) für das Anlegen der Parzellen in Bettendorf und die schlagkräftige Hilfe bei der Ernte, bei Paul Lepasant für die online-Veröffentlichung der Warnhinweise, bei Paul Heirens und Fred Fey für die Versendung der Warnhinweise per SMS sowie bei der Administration des Services Techniques de l’Agriculture für die finanzielle Unterstützung.

Belvaux, Dezember 2021

INHALT

	Seite
Vorwort und Danksagung	2
Zusammenfassung	4
1. Einleitung	4
1.1 Winterraps	4
1.2 Wintergetreide	5
2. Schädlinge und Krankheiten	6
2.1 Winterraps: Krankheiten und Schädlinge im Kulturjahr 2020/21	6
2.1.1 Vorprozessierung von Wetterdaten	6
2.1.1.1 Prognose	7
2.1.3 Frühjahrsmonitoring	12
2.1.4 Herbstmonitoring	12
2.1.5 Bienenschutz bei der Schädlingsbekämpfung	13
2.2 Getreide	13
2.2.1 Markierung von Parzellen und Pflanzen	14
2.2.2 Vorprozessierung von Wetterdaten	14
2.2.3 Prognose	14
2.2.4 Fungizidanwendungen	15
2.2.5 Feldbonituren von Krankheiten	16
2.2.6 Relative Rentabilität verschiedener Fungizidstrategien im Winterweizen	21
3. Softwareentwicklung	21
3.1 Septoria Forecast (ShIFT)	21
Technische Spezifikationen	25
3.2 Weevil	27
Anhang	28
– Warnmeldungen 2021	
– Teilnahme an Veranstaltungen 2021	
– Konferenzbeiträge 2021	
– Beiträge in Praktikerjournalen	
– Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften	

Zusammenfassung

In 2021 war die Winterrapsproduktion gekennzeichnet durch drei Extrema: eine geringe Pflanzendichte bedingt durch schlechten Feldaufgang in 2020 (insbesondere an der Mosel), eine meteorologisch bedingte lange Knospenphase von fast vier Wochen und einem extremen Aufkommen an Schadinsekten, insbesondere Rapsglanzkäfer und Stängelschädlinge. Die von LIST entwickelte Prognose hinsichtlich der Populationsstärke von Stängelschädlingen sagte bereits Anfang Februar einen Starkbefall voraus, der dann ab dem 21. Februar eintrat. Es war der zweitfrüheste Zuflug seit Beginn der Erfassungen in 2007. Auffällig waren die zwei Zuflugwellen der Stängelschädlinge mit knapp 4 Wochen Abstand, die eine zweimalige Bekämpfung nötig machten. Die Terminprognosen für Stängelschädlinge und Rapsglanzkäfer konnten die Zuwanderung fast auf den Tag genau vorhersagen. Das Aufkommen der Schotenschädlinge war sehr gering, so dass hier Insektizidapplikationen an den meisten Standorten unnötig waren. Der Sommer 2021 war gekennzeichnet durch einen Starkbefalls mit *Leptosphaeria maculans* (Stängelfäule, *Phoma lingam*), bedingt durch massive Pflanzenverletzungen in Zusammenhang mit der Eiablage des Grossen Rapsstängelrüsslers. Der Befall durch die Weisstängeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) war eher gering bedingt durch kühle Frühjahrstemperaturen; lediglich Schläge mit hohem Rapsanteil in der Fruchtfolge waren durch Spätinfektionen gefährdet.

Die Getreidesaison 2021 war durch ein spätes Auftreten der Septoria Blattdürre im Winterweizen und ein ungewöhnlich frühes und im Nordwesten heftiges Auftreten von *Rhynchosporium* Blattflecken in der Wintergerste gekennzeichnet. Das Treffen des richtigen Zeitpunktes für Pflanzenschutzmassnahmen bleibt eine Herausforderung. Für die Prognose der Blattdürre am Winterweizen wurde das Softwaretool SHIFT (=Septoria ForecasT) entwickelt. Die Software ist ab Mai 2021 auf Luxemburgisch, Deutsch, Französisch und Englisch unter <https://shift.list.lu> für alle Landwirte und Berater verfügbar. Das Passwort ist kostenfrei durch eine formlose Anfrage an warndengscht@asta.etat.lu erhältlich. Eine kurzes Video, in dem die Benutzung von SHIFT erklärt wird, wurde auf der digitalen Foire Agricole in Ettelbrück gezeigt und ist [hier](#) zu finden. Die Algorithmen, die dem Prognosemodell zugrunde liegen, wurden im Jahr 2021 bei der Zeitschrift „Journal of Plant Diseases and Protection“ zur Begutachtung und Publikation eingereicht.

1. Einleitung

1.1 Winterraps und seine Schädlinge

Die Anbaufläche von Winterraps (*Brassica napus* L.) ist in Europa und speziell in Luxembourg extrem rückläufig. Im Jahr 2019 betrug die Anbaufläche 2019 nur noch 2.883 ha (MAVRD 2021). Die Ursache hierfür sind vielfältig. Einerseits haben in den letzten Jahren Extremwetterereignisse wie Hagel, Dürre, starke Niederschläge etc. den Anbau erheblich erschwert. Zum anderen hat das Potential der Schadinsekten zugenommen. Es ist derzeit nicht ersichtlich, ob diese Zunahme an Schädlingsindividuen auf die Reduktion der Fläche (mehr Schädlinge auf weniger Raps) oder auf meteorologische Grössen (höhere Überlebensrate durch Überwinterung etc.) zurückzuführen ist. Bei den Schädlingen sind sechs Schädlingsarten von Bedeutung, wenn auch nicht in jedem Jahr bekämpfungswürdig:

Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala*), Großer Kohltriebrüssler (*Ceutorhynchus napi*), Gefleckter Kohltriebrüssler (*Ceutorhynchus pallidactylus*), Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*), Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus obstrictus*) und Kohlschotenmücke (*Dasineura brassicae*). Zusätzlich treten noch eine Reihe anderer Schädlingsarten von minderer, meist nicht bekämpfungswürdiger Bedeutung auf, z.B. diverse Phyllotreta-Arten oder Schwarzer Kohltriebrüssler (*Ceutorhynchus picitarsis*). Es ist auffällig, dass sich diese Arten eher in der wärmeren Moselregion, bzw. im östlichen Gutland konzentrieren. Eine Sonderrolle spielt die Kleine Kohlflyge (*Delia brassicae*), die zwar jeden Herbst in großer Abundanz auftritt und zu mittleren Befallshäufigkeiten zwischen 30-50% führt, jedoch nicht direkt bekämpft werden kann. Aufgrund der hohen Kompensationsfähigkeit des Rapses sind Vorhersagen von Ertragsreduktionen durch die Schädlinge insgesamt schwierig. Insbesondere die Herbstentwicklung, sowie Witterungsverlauf und Wasserversorgung vom Stadium des Längenwachstums (BBCH 30) bis zum Blühbeginn (BBCH 60) sind entscheidend. Auch Einflüsse von Sorte, Bodenbearbeitung und Düngegabe sind von Bedeutung. Ertragsreduktionen im Raps durch die Schädlinge insgesamt können in Luxemburg mit etwa 18% beziffert werden.

1.2 Wintergetreide und seine Krankheiten

Weizen ist nach Mais und vor Reis weltweit das wichtigste Getreide. Im Jahr 2019/20 wurden weltweit etwa 764.000.000 metrische Tonnen Weizen produziert (Statista 2021). Weizen dient überwiegend als Brotgetreide, wird aber auch zur Herstellung von Malz und Stärke verwendet. Weizenkleie werden als Kraftfutter verwendet. Weizenerträge werden durch Unkräuter, Schädlinge, Pilze, Bakterien, Viren und abiotischen Stress gemindert. Ohne Pflanzenschutz liegt der Ertragsverlust im Winterweizen bei etwa 50%. Häufig im Weizen auftretende Krankheiten sind Blattdürre (*Zymoseptoria tritici*), Gelbrost (*Puccinia striiformis*), Braunrost (*Puccinia recondita*), Mehltau (*Erysiphe graminis*) und Ährenfusariosen (*Fusarium spec.*). Symptome dieser Krankheiten werden regelmässig in Luxemburg gefunden.

Weltweit gesehen ist Gerste die viertwichtigste Getreideart, sowohl nach Erntemenge als auch nach Anbaufläche. Häufig in Luxemburg auftretende Krankheiten sind die Blattfleckererreger *Ramularia collo-cygni* und *Rhynchosporium secalis*, Netzflecken ausgelöst durch *Drechslera teres*, Zwergrost ausgelöst durch *Puccinia hordei* sowie der Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*). Mitunter wurde auch *Drechslera graminea* gefunden. Gerste ist die Modellpflanze der Genomforschung im Bereich Getreide. Dieser Umstand hat einen hohen Kenntnisstand in Bezug auf Prozesse der Ertragsbildung und Krankheitsabwehr zur Folge, der für andere Getreidearten noch nicht in gleichem Umfang vorliegt.

Triticale hat relativ geringe Ansprüche an die Bodenqualität, kann beim Ausbleiben von Krankheiten aber trotzdem hohe Erträge liefern. Durch seinen relativ hohen Proteinanteil ist es ein wertvolles Futtergetreide.

MAVRD (2021): Die Luxemburgische Landwirtschaft in Zahlen 2020.
<https://agriculture.public.lu/dam-assets/publications/ser/statistiques/Die-luxemburgische-Landwirtschaft-in-Zahlen-2020.pdf>

Statista (2021): Global wheat production from 2011/2012 to 2020/2021 (in million metric tons). <https://www.statista.com/statistics/267268/production-of-wheat-worldwide-since-1990/>, aufgerufen am 03/12/2021.

2. Krankheiten und Schädlinge

2.1 Winterraps

2.2.1 Vorprozessierung von Wetterdaten

Zur Erstellung der Terminprognose des Zufluges der Stängelschädlinge dient ein am LIST erstelltes Excel Makro-Tool, dessen Algorithmus auf den Daten seit 2007 basiert. Es beruht auf der Eingabe folgender meteorologischer Parameter: Sonnenscheindauer (h), Höchsttemperatur (morgen, mittags, abends in °C), Bodenhöchsttemperatur in 5cm Tiefe (morgen, mittags, abends in °C), Niederschlag (in mm) und Windgeschwindigkeit (mittags in m/sec). Die Daten beruhen auf händischer Abfrage von www.agrimeteo.lu. Plausibilitätsprüfung erfolgt bislang nicht. Die Vorhersage-Daten von sechs Tagen werden in das Makro-Tool kopiert und dann analysiert. Der Algorithmus gibt eine Vorhersage für jeden Tag (0 = kein Zuflug; 1 = Zuflug). Die Prognose wird für die sechs Versuchsstandorte (Obercorn, Burmerange, Everlange, Bettendorf, Kehmen und Reuler) sowie für zwölf weitere – zufällig ausgewählte – Standorte anhand der Meteodaten berechnet. Der Vorgang wird alle 3 Tage wiederholt, um die Prognosen aktuell zu halten. Die Prognosen dienen zur Erstellung von Risikokarten, die über den Prognoseticker an die Nutzer weitergegeben werden. Erfahrungsgemäss werden Zuflüge durch schnelle Erwärmung besser erfasst als in kühleren Jahren. Auch der Faktor Windgeschwindigkeit kann ein limitierender Faktor sein und eine Vorhersage erschweren. Windböen von mehr als 3 m/sec verhindern den Insektenflug fast komplett. Windgeschützte Lagen sind daher nur schwer in der Prognose abzubilden.

Diese bisher noch von Hand erstellte Prognose (und die Riskokarten) wird in 2022 durch eine digitale Ausgabe (in der Proejktplanungstabelle „weevil“ genannt) für die interne Testung ersetzt werden. Ab 2023 kann mit einer Freigabe an die Praxis gerechnet werden.

2.2.2 Prognose

Im Allgemeinen beginnen die Prognosen bei 6°C Tageshöchsttemperatur, wobei auch der Bodentemperatur ein Augenmerk zukommt. In 2021 wurde der erste Prognoseticker für den Zeitraum 4.-7. Februar gestellt, danach im Rhythmus von drei Tagen bis zum Erstzuflug am 20. Februar, der korrekt vorhergesagt werden konnte. Ab dem 21. Februar war dann Zuflug bis auf das Ösling zu erwarten. Nach dem Erstzuflug starteten die SENTINELLE Bulletins mit Angabe der Fangzahlen aus den Gelbschalen, damit die Praxis daraus Handlungsempfehlungen ableiten kann. Da nach dem Erstzuflug am 20. Februar wieder eine Kältewelle um den 1. März stattfand und im Monatsverlauf anhielt, wurden statt Bulletins wieder Ticker

verwendet, teilweise mit Prognose für sieben Tage. Bei Wetteraufbesserung wurde das Intervall wieder auf eine Drei-Tages-Prognose verkürzt. Für das Frühjahr 2021 wurden insgesamt elf Prognose-Ticker erstellt.

2.2.3 Frühjahrsmonitoring

Zur Auswinterung über den Winter 2020/21 wurden keine Daten erhoben. Als bedenklich mussten aber die extrem schwachen und lückigen Bestände an der Mosel, im Minette und Teilen des Gutlandes gelten. Bereits im Februar war ersichtlich, dass Unkrautprobleme sich als Problem erweisen werden. In der dritten Februardekade sorgten steigende Temperaturen für eine schnelle Pflanzenentwicklung, die aufgrund eines sehr kühlen Aprils in einer Knospenentwicklung (BBCH 50 ff) über 4 Wochen resultierte. Der Blühbeginn lag 2021 in der Moselregion und im Gutland um den 27. April, also rund 12 Tage später als im zehnjährigen Mittel (2007-2017; 17. April). Der Blühbeginn im Ösling folgte direkt am 28. April (2007-2017; 29. April). Auch das ist eher ungewöhnlich, da i.d.R. sich der Blühbeginn im Ösling im Vergleich zu Mosel und Gutland zwischen 10 und 14 Tagen verzögert. Die Vollblüte wurde an der Mosel und im Gutland zum 13. Mai (14 Tage später als im langjährigen Mittel) und im Ösling um den 14. Mai erreicht (1 Tag später als im langjährigen Mittel), jeweils in Abhängigkeit der Sorte. Ende der Blüte war an der Mosel und im Gutland um den 7. Juni (15. Tage später als im langjährigen Mittel), im Ösling kurz darauf um den 10. Juni (7 Tage später als im langjährigen Mittel). Die Blüte dauert im Mittel aller Standorte 43 Tage. Das ist die längste Blütephase seit Aufzeichnung im Rahmen dieses Projektes. Entsprechend spät fand die Ernte statt, die landesweit nicht vor dem 1. August begann. Die Bestände zeigten sich in der Abreife extrem ungleichmässig. Erheblicher Unkrautbesatz erschwerte die Ernte. Hinzu kamen Phoma-Infektion und teilweise auch Spätinfektionen von Sclerotinia. Ertragsdaten werden im Rahmen des Projektes zwar nicht erhoben, dennoch waren sowohl die Bruttoerträge (tw. weniger als 30dt/ha!) als auch die Ölgehalte (tw. unter 40%!) landesweit extrem niedrig.

Als problematisch müssen die Frostperioden Anfang April gesehen werden, die zu Frostrissen (Abb. 2.2.3.1) und teilweise auch zu Erfrierungen am Blatt im Bestand geführt haben (Abb 2.2.3.2). Betroffen waren hier insbesondere die Feldränder.



Abb. 2.2.3.1: Lange Frostrisse am Haupttrieb.



Abb. 2.2.3.2: Erfrorene Blattränder.

Eine Bonitur der Frostrisse (je 4 x 10 Pflanzen pro Standort) ergab ungewöhnlich viele und vor allem in der Summe sehr lange Frostrisse (Tabelle 2.2.3.1).

Tabelle 2.2.3.1: Gesamtzahl und Gesamtlänge der Frostrisse ($MW \pm SEM$) an verschiedenen Standorten in der Saison 2021.

Standort	Anzahl der Frostrisse	Gesamtlänge der Frostrisse
Obercorn	$2,7 \pm 0,2$	$11,0 \pm 1,1$
Pleitränge	$0,7 \pm 0,2$	$3,2 \pm 2,7$
Bicherhaff	$1,1 \pm 0,2$	$4,9 \pm 0,7$
Everlange	$2,3 \pm 0,3$	$11,7 \pm 2,3$
Bettendorf	$1,4 \pm 0,3$	$6,3 \pm 1,3$
Kehmen	$0,5 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,4$
Reuler	$0,5 \pm 0,1$	$11,9 \pm 1,6$

Frostrisse sind potentielle Eintrittspforten für Pathogene, zumal wenn sie nicht schnell verkorken. Besonders Obercorn und Everlange waren durch windoffene Lagen vom Frost betroffen, was sich sowohl in der Zahl als auch der Länge der Frostrisse zeigte. Eine Ausnahme stellte der Standort Reuler dar, der zwar nur eine geringe Anzahl von Rissen aufwies, die jedoch in der Gesamtsumme sehr lang waren. Insgesamt war die Entwicklung von Wundkallus an den Standorten relativ gut, was sicherlich in der stockenden Phänologie der Rapspflanzen begründet gewesen ist.

Wie bereits ausgeführt waren die Entwicklungsbedingungen für den Raps im Frühjahr 2021 extrem schlecht. Hinzu kam danach der sehr starke Schädlingszuflug. Bereits Anfang Februar zeigten das am LIST entwickelte Prognosesystem KASSANDRA, das Aussagen über die zu erwartende Populationsstärke der Stängelrüssler ermöglicht, ein Starkbefallsjahr an. Entscheidend für ein starkes Schädlingsauftreten sind generell zwei Faktoren: eine hohe Individuendichte im Vorjahr und ein erfolgreiches Überwintern der Schadindividuen in der Streusschicht der Wälder. Schon das Frühjahr 2020 war im Ösling durch massiven Zuflug der

Stängelschädlinge gekennzeichnet. 2021 war in jeder Hinsicht ein Ausnahmejahr. Der Fang in den Gelbschalen lag extrem hoch an allen Standorten für die meisten Schädlingsarten im Raps (Tabelle 2.2.3.2). Im folgenden wird bevorzugt auf die Stängelschädlinge Bezug genommen, da für diese Arten a) der Bekämpfungsrichtwert sich direkt vom Fang in der Schale ableitet und b) der Schaden durch die Ei-Ablage innerhalb von 24 Stunden beginnen kann. Es besteht zwischen Beobachtung des Zufluges und Ableitung einer Spritzapplikation ein direkter, zeitlicher Bezug.

Tabelle 2.2.3.2: Gesamtzahl der mit Hilfe der Gelbschale gefangenen Individuen des Gefleckten Kohltriebrüsslers und des Grossen Rapsstängelrüsslers angegeben als „Käfer pro m²“ an verschiedenen Standorten in der Saison 2021 (in Klammern langjähriges Mittel von 2007-2017).

	Standort				
	Obercorn	Bicherhaff / Burmerage	Everlange	Christnach/ Bettendorf	Reuler
Rapsstängelrüssler	1.539 (98)	625 (251)	974 (206)	968 (203)	2.046 (82)
Kohltriebrüssler	3.649 (469)	5.066 (978)	5.423 (329)	7.526 (443)	5.597 (491)

Die Daten zeigen teilweise mehr als eine Verzehnfachung der Individuenstärke über die Saison, wobei sich kein Muster an den einzelnen Standorten zeigt. Bumerange ist per se durch die hohe Rapsanbaudichte und die höheren Temperaturen eine Region, die durch Starkzuflug gekennzeichnet ist. Reuler und teilweise auch Obercorn sind eher etwas zu kühl für die Stängelschädlinge. Everlange und Bettendorf nehmen eine Sonderstellung ein, da durch das dortige Versuchswesen der jährliche, räumliche Abstand zum letztjährigen Rapsschlag immer minimal gewesen war, was die Folgebesiedlung begünstigt. Der Zuflug des Kohltriebrüsslers war am Standort Obercorn so stark (und der Bestand in seiner phänologischen Entwicklung so weit zurück), dass die adulten Käfer einen Schaden durch Blattfrass verursachten. Das ist extrem selten und seit Erfassung der Rapsschädlinge seit 2007 noch nie vorgekommen.

Zusätzlich zu den normalen Erfassungen in der Gelbschale, wurden erstmals seit Jahren wieder Pflanzenproben an den Versuchsstandorten entnommen und auf Schädlingsbefall und Schaden bonitiert (je 4 x 10 Pflanzen pro Standort). Diese Erfassung fokussierte auf die Schäden durch die Stängelschädlinge (15. Mai 2021), sowie auf die Schäden durch Rapsglanzkäfer (20. Juli 2021). Auf diese Erfassungen wurde in den Jahren zuvor immer verzichtet, weil i.A. der Befall zu gering war, um die Daten auswerten zu können. Im Folgenden sollen diese Ergebnisse kurz dargestellt und diskutiert werden.

Die Pflanzenproben zur Erfassung des Rüsslerbefalls wurden der Länge nach aufgeschnitten und die Zahl der Larven extrahiert. Die Artunterscheidung (*C. napi* und *C. pallidactylus*) ist anhand der Grösse, der Farbe der Kopfkapsel und des Fundortes einfach. Bedingt durch die zwei Zuflugwellen der Rüssler wurden an den Versuchsstandorten verschiedene Applikationen vorgenommen. Zumindest die

Häufigkeit der Anwendung konnte ermittelt werden (bei den verschiedenen, zugelassenen Pyrethroiden wären Unterschiede durch den Wirkstoff zu vernachlässigen gewesen). Als problematisch muss die zeitige Ei-Ablage des Rapsstängelrüsslers gelten, die bereits – in Abhängigkeit der Tagestemperatur – ca. 24 Stunden nach Zuwanderung beginnen kann. Sobald die Ei-Ablage erfolgt ist, ist eine Pyrethroid-Applikation sinnlos, da sowohl die Eier im Pflanzengewebe nicht mehr erreicht werden, als auch pflanzenphysiologische Prozesse durch die Gewebeverletzung induziert werden, die ein Aufreißen des Haupttriebes verursachen können. Sekundärinfektionen durch Phoma können die Folge sein. Insofern sind termingerechte Applikationen unumgänglich.

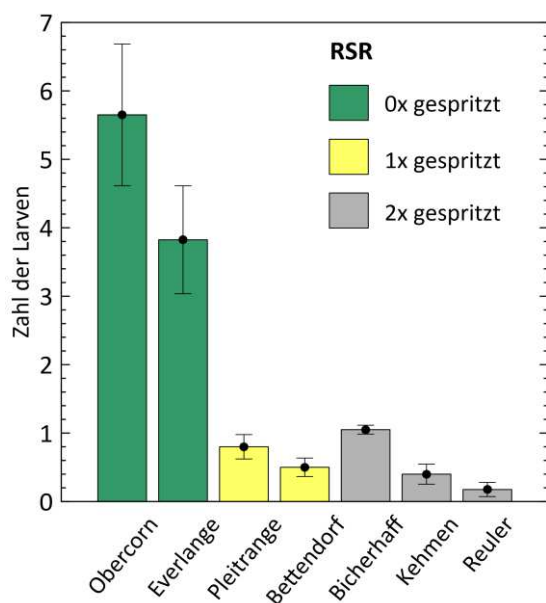


Abb 2.2.3.3a: Zahl der Larven (MW \pm SEM) des Rapsstängelrüsslers (RSR) im Haupttrieb, Mitte Mai 2021.

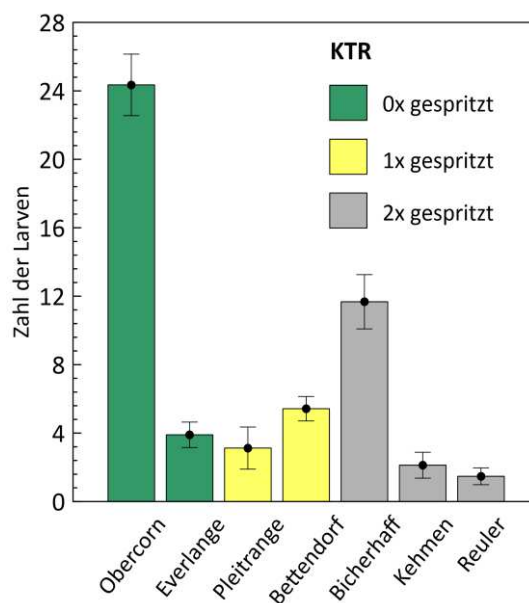


Abb 2.2.3.3b: Zahl der Larven (MW \pm SEM) des Kohltriebrüsslers (KTR) im Haupttrieb und den untersten drei Blättern, Mitte Mai 2021.

Ein Verzicht auf die Bekämpfung des Rapsstängelrüsslers – wie an den Standorten Obercorn und Everlange geschehen – führte zu hohen Larvenzahlen im Haupttrieb (Abb 2.2.3.3a). Bereits eine einzelne Applikation konnte den Larvenbesatz erfolgreich auf 1 Larve/Haupttrieb reduzieren. Anhand der Daten zeigte sich allerdings nur eine geringe Verbesserung bei einer zweiten Applikation. Diese war durch eine zweite Zuflugwelle (drei Wochen nach der ersten) nötig geworden, nachdem der Bekämpfungsrichtwert wieder erreicht war. Zukünftig kann also auf eine zweite Pyrethroidbehandlung gegen den Stängelrüssler verzichtet werden, zumindest wenn der Haupttrieb geschützt werden soll. Über eine Fungizidapplikation zur Vermeidung von Phomainfektionen durch den verbliebenen Befall müsste allerdings zur Vollblüte nachgedacht werden. Anders sieht es beim Kohltriebrüssler aus, dessen Ertragsschädigung deutlich geringer ist im Vergleich zu allen anderen Rapschädlingen. Die Larven minieren teilweise in den Blättern, von denen einige während der Blüte abfallen, so dass ein Abwandern der Larven in den Haupttrieb unterbleibt. Eine einzelne Applikation genügte, um den Kohltriebrüssler zu kontrollieren (Abb 2.2.3.3b). Eine Ausnahme stellt der Standort Bicherhaff dar, wo trotz einer Applikation ein relativ hoher Larvenbefall festgestellt werden konnte (Abb 2.2.3.4). Die Ursache hierfür ist unbekannt. Es kann auch nicht erklärt werden,

warum am Standort Everlange trotz Starkzuflug und unterlassener Applikation nur eine geringe Larvenzahl des Kohltriebrüsslers festgestellt werden konnte.



Abb 2.2.3.4: Befall des Rapsstängels durch Larven des Rapsstängelrüsslers und Kohltriebrüsslers.

Mitte Juli wurden noch einmal Pflanzenproben (4 x 10 Pflanzen pro Standort) entnommen, um die Zahl der generativen Anlage (Blüte/Schoten) auf Befall durch den Rapsglanzkäfer zu testen. Die adulten Käfer zerstören die Knospen durch Frass bei der Ei-Ablage. Diese späte Bonitur erlaubt sehr gute Rückschlüsse auf den Befall während der Knospung, zumal das Schadbild relativ eindeutig ist gegenüber physiologischer Knospenwelke, Frost etc.

Tabelle 2.2.3.3: Zahl der generativen Anlagen am Haupttrieb und prozentuale Zerstörung durch den Rapsglanzkäfer (MW ± SEM) an den Versuchsstandorten im Juli 2021. Bettendorf konnte aus zeitgründen nicht mehr beprobt werden.

Standort	Applikationen	Anzahl generative Anlagen am Haupttrieb	Zerstört durch Rapsglanzkäfer %	Bud loss index
Pleitränge	Karate	34,3 ± 3,7	46,1 ± 3,7	0,3 ± 0,0
Obercorn	Gazelle SG	25,9 ± 1,2	59,6 ± 5,2	0,4 ± 0,0
Everlange	Gazelle SG	26,0 ± 1,4	39,8 ± 5,4	0,3 ± 0,0
Kehmen	Steward	34,5 ± 1,3	17,5 ± 2,7	0,1 ± 0,0
Bicherhaff	Gazelle SG, Steward	29,0 ± 1,6	18,5 ± 3,0	0,1 ± 0,0
Reuler	Gazelle SG, Steward	34,9 ± 0,5	21,0 ± 1,6	0,2 ± 0,0

Auffällig ist die extrem geringe Zahl der generativen Anlagen am Haupttrieb (Tabelle 2.2.3.3), die i.A. aus der Erfahrung der letzten Jahren um ca. 50 Anlage pro Haupttrieb liegen. Das ist der schlechten Entwicklung der Pflanzen durch die meteorologischen Bedingungen geschuldet. Die Anzahl der generative Anlagen ist sehr variabel, was in den unterschiedlichen Sorten begründet ist. Die Berechnung

des *Bud loss index* (= leere Schotenstile* (leere Schotenstile + Schoten)⁻¹) blendet diesen Effekt jedoch aus. Je niedriger der Index desto geringer der Schaden. An den Standorten Obercorn und Pleitränge erfolgte die Bekämpfung des Rapsglanzkäfers zu spät (BBCH 57-59) bzw. mit dem falschen Produkt (Karate), so dass hier per se keine gute Wirkung zu erwarten gewesen ist. Auch am Standort Everlange erfolgte die Bekämpfung offenbar unter ungünstigen Bedingungen. Selbst mit zwei terminlich genau gezielten Applikationen (Bicherhaff, Reuler) verursachte der Rapsglanzkäfer teilweise bis 17% Schädigung der Knospen. Entgegen der Erwartungen zeigte das Produkt Steward (Indoxacarb) eine relativ gute Wirkung gegenüber dem Rapsglanzkäfer, was in der schleppenden, phänologischen Entwicklung der Pflanzen im Knospenstadium erklärt werden kann. Grundsätzlich: die Zahl der durch den Rapsglanzkäfer zerstörten Anlage ist mit rund 17% immer noch zu hoch, trotz einer Applikation. Die Individuenstärke war in 2021 so hoch, dass sie kaum chemisch kontrolliert werden konnte.

2.2.4 Herbstmonitoring

Im Vergleich zum Vorjahr waren die Bedingungen zu Saat 2021 extrem günstig, d.h. ausreichend Bodenfeuchte für einen guten Saataufgang zwischen dem 15. August und 5. September. Spätere Saattermine zeigten hingegen aufgrund von kühlerer Witterung eher einen schlechten und verzögerten Aufgang. Bei den Herbstschädlingen dominierte lediglich der Rapserrdfloh an einem einzelnen Standort (Kehmen). An den anderen Standorten waren Insektizidapplikationen zu vernachlässigen. Blattläuse im Raps (insbesondere die Grüne Pfirsichblattlaus als Überträger des Wasserrübenmosaikvirus) waren bedingt durch die hohen Niederschläge ab Mitte September kein Problem, weder als Schädling noch als Virusvektor. Virussympptome (blau-rot gefärbte Blattspitzen) fanden sich daher kaum in den Beständen. Es werden zunehmend mehr Sorten mit Virusresistenz gedrillt, z.B. Architekt. Das Auftreten des Schwarzen Kohltriebrüsslers (*Ceutorhynchus picitarsis*) war sehr verhalten. Lediglich am Standort Kehmen fanden sich einzelnen Individuen. Das widerspricht unseren Nachbarländern (Deutschland und Frankreich), die einen deutlichen Starkzuflug meldeten. Das Auftreten der Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*) war zu vernachlässigen. Feldmäuse waren kein Problem, während Ackerschnecken – bedingt durch den regnerischen August – mehrmaliges Streuen von Schneckenkorn nötig machte. Die erwartete Phoma-Kalamität blieb im Herbst 2021 aus. Im November zeigten sich viele Frühsaaten von Mitte August jedoch leicht überwachsen. Mit einer Auswinterung könnte gerechnet werden.

Fazit des Herbstmonitorings: Die Schadinsekten zeigten im Herbst 2021 eher geringe Populationen – also weniger Individuen im Feld – als in den Vorjahren. Bis auf einen einzelnen Standort waren die Schadinsekten nicht bekämpfungswürdig.

2.2.5. Bienenschutz bei der Schädlingbekämpfung

Es wurden fünf Handreichungen zum Bienenschutz im Winterraps veröffentlicht und zusätzlich ein Hinweis zum Bienenschutz im Getreide im Rahmen der Bekämpfung des Getreidehähnchens. Die Hinweise wurden in das jeweilige Insektizid-Resistenzmanagement eingebaut. Die Auflistung der einzelnen, jeweils gegen die

spezifischen Schadinsekten zugelassenen Insektizide wurden mit den jeweiligen, praxisrelevanten Umweltauflagen (Abstandsauflagen, Wartezeiten etc.) versehen. Ein besonderer Fokus kommt zusätzlich der chemischen Bekämpfung der Weisstängeligkeit zu. Um unnötige Applikationen von Fungiziden in der Blüte und damit Rückstände in Pollen und Nektar zu vermeiden, wird ab Blütebeginn eine Abschätzung des zu erwartenden Sclerotinia-Potentials gegeben, basierend auf dem Risiko der Keimung von Dauersporen im Boden, sowie dem Risiko einer Infektion des Rapsschlages. In 2021 wurde dies erstmals exemplarisch in das SENTINELLE Bulletin eingebaut (z.B. am 10. Mai). Rückmeldung von Seiten der Praxis dazu gab es nicht. Für eine bessere Prognose wäre zukünftig eine gesonderte Erfassung dieses Pathogens nötig, wobei eine Berücksichtigung des jeweiligen Bodeninokkulum notwendig wäre.

2.2 Getreide

2.2.1 Markierung von Parzellen und Pflanzen

Die Parzellenecken und jeweils 10 Pflanzen in jeder Kontrollparzelle wurden mit Etikettenstäben markiert (Abb. 2.1.1.1), um (1) im Laufe der Saison immer wieder die gleichen Kontrollpflanzen bonitieren zu können und (2) bei den parzellengenauen Fungizidapplikationen bei jedem Applikationszeitpunkt eine Orientierung, auf welche Parzellen die jeweilige Applikation ausgebracht werden muss.

Die Haupttriebe der Kontrollpflanzen wurden zusätzlich mit Kabelbindern markiert, um die richtige Pflanze auch im Falle eines Verlustes des Etikettenstabes wiederfinden zu können.



Abbildung 2.2.1.1: Kleinparzellen im Winterweizen mit markierten Parzellenecken und Kontrollpflanzen.

Für die Überwachung der Krankheiten im Winterweizen hat das LTA Kleinparzellen (angegliedert an die Sortenversuche) an den Standorten Wilwerdange, Everlange, Bcherhaff und Bettendorf zur Verfügung gestellt.

Die Überwachung der Krankheiten in der Wintergerste fand an den Standorten Haubellain, Eschette, Elvange und Bettendorf statt. Am Standort Bettendorf wurde zusätzlich Wintertriticale in die Bonituren einbezogen.

2.2.2 Vorprozessierung von Wetterdaten

Wetterdaten wurden von <https://www.agrimeteo.lu/> bezogen. Für die Prognose der Blattdürre am Winterweizen mit Hilfe des Modells ShIFT werden stündliche Angaben zur Niederschlag gemessen in mm und Lufttemperatur gemessen in °C benötigt. Stunden ohne Niederschlag werden ausgefiltert, weil der Erreger Nässe für das Auslösen einer Epiemie braucht. Ebenfalls ausgefiltert werden Stunden mit Temperaturen unterhalb von 6,58°C, weil unterhalb dieser Temperatur bislang keine Epidemien beobachtet wurden.

2.2.3 Prognose

Die Prognose des Haupterregers *Zymoseptoria tritici* am Winterweizen erfolgte mit dem im Jahr 2021 neu eingeführten Prognosemodell ShIFT (<https://shift.list.lu/>). Für den Standort jeder Wetterstation von <https://www.agrimeteo.lu/>, die innerhalb der vorangegangenen drei Wochen vollständige Daten geliefert hat, wurde aus den Stunden mit Niederschlag und mindestens 6.58°C ein Risikowert für die Zukunft berechnet, wie in Beyer et al. (2021b, eingereicht) beschrieben. Für die Warnhinweise (siehe Anhang), die an Landwirte, die Landwirtschaftskammer, den Maschinenring, die Ackerbauschule, die Bauernzentrale und warndengscht@asta.etat.lu verschickt wurden, wurden Risikokarten erstellt, bei denen das Risiko zwischen den Wetterstationen durch Interpolation geschätzt wurde.

2.2.4 Fungizidanwendungen

Um die Güte der Prognosen bewerten zu können, wurden unterschiedlich terminierte Fungizidanwendungen auf die Winterweizenparzellen ausgebracht. Die Kontrollparzellen wurden betriebsüblich (inklusive Düngung und Wachstumsregler) bewirtschaftet; lediglich Fungizide wurden hier weggelassen. In der Variante „Modell“ wurde 1l/ha Prosaro zu dem Zeitpunkt gespritzt, den das Prognosemodell empfahl. Die Variante T2 wurde im Wachstumsstadium 31 mit 1,5l/ha Fandango und im Wachstumsstadium 59 mit 1l/ha Prosaro gespritzt. Die Variante T3 wurde im Wachstumsstadium 31 mit 1,5 l/ha Fandango, im Wachstumsstadium 37 mit 1,5l/ha Caramba und im Wachstumsstadium 59 mit 1l/ha Prosaro gespritzt. Die Preise für Fandango und Prosaro im Landhandel liegen bei 32,07 €/l für Caramba, bei 25-36 €/l für Fandango (hier wurde mit einem Mittelwert gerechnet) und bei 43,78 €/ha für Prosaro.

2.2.5. Feldbonituren von Krankheiten

Um die Reproduzierbarkeit der Befallsschätzungen zu gewährleisten, wurde das Personal mit Hilfe eines webtools vom Julius-Kühn Institut (<http://prozentualer-befall.julius-kuehn.de/schadbilder.php>) geschult. Es wurde der Befall auf den Blatttagen F1 (Fahnenblatt) bis F7 für jede Blatttage an den Haupttrieben von 10 Pflanzen pro Parzelle zwischen den Wachstumsstadien 30-31 und 69-75 geschätzt (Abb. 2.2.5.1), wobei die oberen Blatttagen zu Beginn der Saison noch nicht (vollständig) entwickelt sind.

Zu Beginn der Saison, wo noch keine Fungizide eingesetzt wurden, werden nur die Kontrollparzellen beobachtet (die für die Behandlungen vorgesehenen Parzellen sind zu diesem Zeitpunkt noch äquivalent), später werden alle Parzellen bonitiert. Im Jahr 2021 wurden zu Beginn der Saison wöchentlich 380 Pflanzen bonitiert und gegen Ende der Saison 810 Pflanzen.

Die Boniturdaten wurden jeweils Montags von einem Team des LIST und einem Team von der Universität Arlon (Subkontraktor) erhoben, Dienstags morgens ausgewertet und Dienstagsmittags über elektronische Medien verbreitet. Ebenfalls Dienstagsmittags wurden die aktuellen Resultate zur Zeitung „De Letzeburger Bauer“ geschickt, wo sie dann am folgenden Freitag erschienen.



Abbildung 2.2.5.1: LIST Boniturteam im Einsatz am Standort Bicherhaff.

Die weitere Aufbereitung der Boniturdaten als Vorbereitung für Mustererkennungen, die für Progenosen notwendig sind, erfolgt an den verbliebenen Wochentagen.

2.2.6 Relative Rentabilität verschiedener Fungizidstrategien im Winterweizen

Die Bemühungen des Pflanzenschutzes im Getreidebau konzentrieren sich auf die oberen Blätter, weil diese massgeblich für die Kornfüllung und damit den Ertrag verantwortlich sind. Die unteren Blattetagen liegen nach dem Schossen der Pflanzen im Schatten, sind oft verschmutzt und tragen sehr wenig zur Ertragsbildung bei.

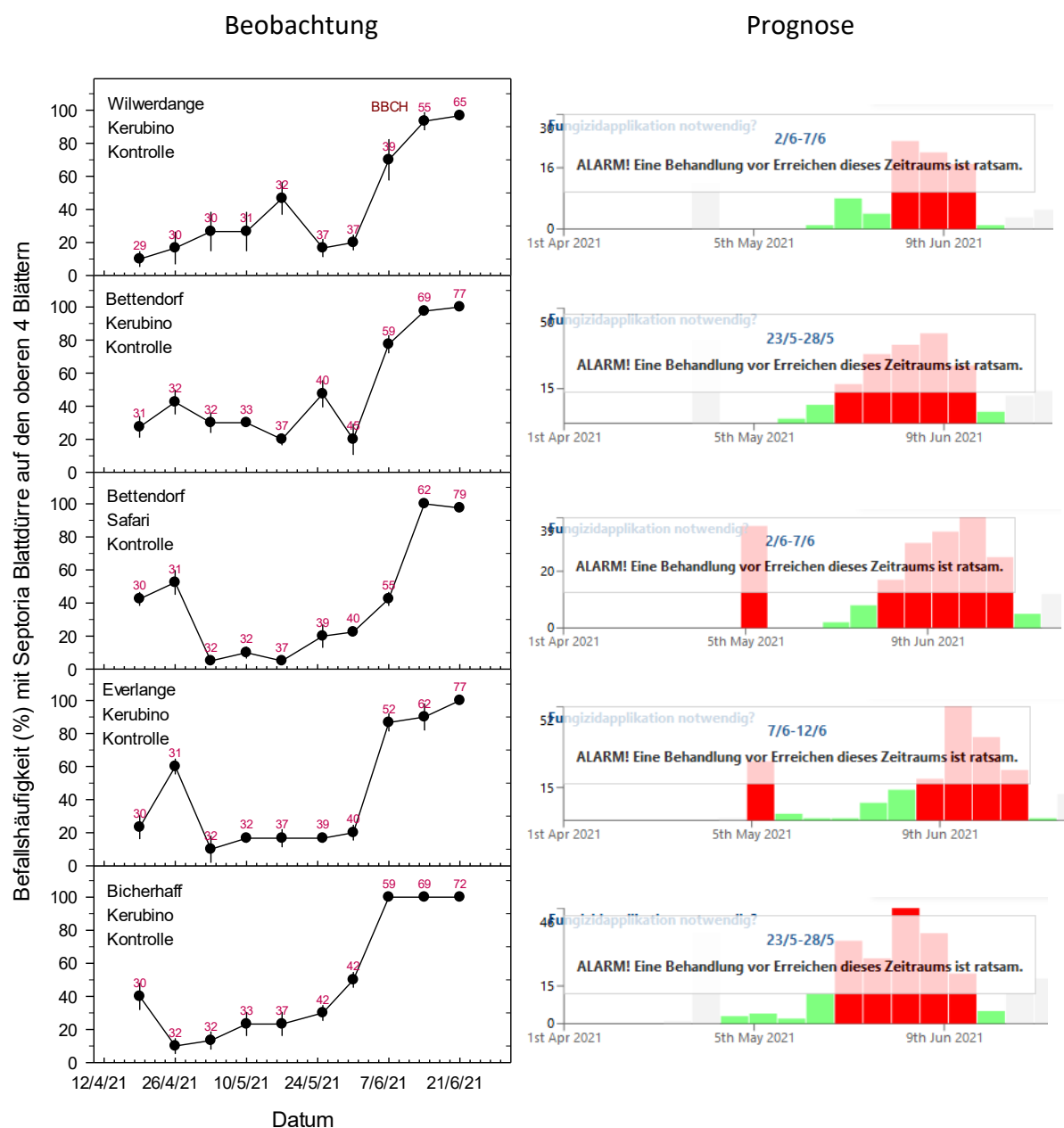


Abbildung 2.2.6.1: Befallsverläufe von Blattdürre ausgelöst durch den Pilz *Zymoseptoria tritici* im Winterweizen auf den Versuchsstandorten Wilwerdange, Bettendorf, Everlange und Bicherhaff im Jahr 2021 in Kontrollparzellen, die ohne Fungizide bewirtschaftet wurden (links) und Prognosen des SHIFT Modells (<https://shift.list.lu/>) auf der Basis der Wetterdaten der nächstgelegenen Wetterstation (rechts).

An den Standorten Bettendorf und Everlange wurde -zumindest für einige Sorten- bereits zu Wachstumsstadium 31 ein hoher Befall festgestellt, der korrekt vom Prognosemodell vorhergesagt wurde (Abb. 2.2.6.1). Da einige Fungizide erst ab Wachstumsstadium 31 zugelassen sind, ist in diesen Fällen das genaue Entwicklungsstadium der Pflanzen wichtig. In Grenzfällen (einige Pflanzen in Wachstumsstadium 29 oder 30, andere schon in 31) wird im Zweifelsfall auf eine Warnung verzichtet, weil in der folgenden Phase des Schossens (ab Stadium 31) zunächst gesund Blätter hinzuwachsen, die sich aufgrund der gleichzeitig eintretenden Streckung des Halmes vom Inokulum am Boden entfernen. Rückgänge im Befallsverlauf kommen durch die Tatsache zu Stande, dass zu jedem Zeitpunkt die vier oberen Blätter begutachtet werden. Wächst neue gesunde Blattfläche hinzu, sinken die Befallswerte im Vergleich zu Vorwoche. Dies war auch an den Standorten Bettendorf und Everlange im Jahr 2021 der Fall (Abb. 2.2.6.1). Auf allen Standorten entwickelte sich der Befall in den Wachstumsstadien 31-37 nur langsam. Das Jahr 2021 war durch ein spätes und relativ lang anhaltendes *Septoria*-Risiko gekennzeichnet, das sich im Gutland erst in der Phase der Ährenbildung und im Ösling gegen Ende der Fahnenblattbildung in hohen Befallshäufigkeit manifestierte (Abb. 2.2.6.1).

Tabelle 2.2.6.1: Orte, Sorten, Behandlungen, Erträge (\pm Standardabweichung), monetäre Erträge bereinigt um Kosten der Bekämpfung und Sigifikanz (Duncan Test) der monetären Erträge.

Ort	Sorte	Behandlung	Ertrag (dt/ha)	Monetärer Ertrag abzüglich Kosten der Bekämpfung (€)	Sign.
Bettendorf	Kerubino	Kontrolle	85.96 \pm 4.89	1367.68 \pm 77.83	a
Bettendorf	Kerubino	Modell	86.81 \pm 3.79	1322.29 \pm 60.25	a
Bettendorf	Kerubino	T2	92.16 \pm 2.16	1346.67 \pm 34.39	a
Bettendorf	Kerubino	T3	95.40 \pm 5.89	1351.16 \pm 93.75	a
Bettendorf	Safari	Kontrolle	84.22 \pm 7.01	1317.56 \pm 133.66	a
Bettendorf	Safari	Modell	90.44 \pm 7.61	1380.16 \pm 121.09	a
Bettendorf	Safari	T2	89.97 \pm 6.91	1311.82 \pm 109.99	a
Bettendorf	Safari	T3	91.04 \pm 5.98	1281.92 \pm 95.15	a
Bicherhaff	Kerubino	Kontrolle	73.81 \pm 4.73	1174.38 \pm 75.26	a
Bicherhaff	Kerubino	Modell	79.81 \pm 2.32	1211.05 \pm 36.98	a
Bicherhaff	Kerubino	T2	77.01 \pm 5.74	1105.71 \pm 91.32	a
Bicherhaff	Kerubino	T3	72.23 \pm 9.47	982.50 \pm 150.68	a
Everlange	Kerubino	Keine Erntedaten übermittelt: starke Lagerbildung			
Wilwerdange	Kerubino	Kontrolle	61.56 \pm 6.87	979.44 \pm 109.30	a
Wilwerdange	Kerubino	Modell	70.14 \pm 1.14	1057.10 \pm 18.17	a
Wilwerdange	Kerubino	T2	64.24 \pm 5.09	902.59 \pm 80.91	a
Wilwerdange	Kerubino	T3	66.64 \pm 10.36	893.68 \pm 164.84	a

Die höchsten Erträge wurden in den Sentinel Parzellen im Jahr 2021 am Standort Bettendorf erzielt, gefolgt von Bicherhaff und Wilwerdange (Tab. 2.2.6.1). Am

Standort Everlange hat im Jahr 2021 schlechtes Wetter den Winterweizen in den Sentinelle-Parzellen nahezu vollständig zu Boden gedrückt. Das LTA hat den Schaden dokumentiert (Abb. 2.2.6.2). In 3 der 4 verbliebenen Fälle hat eine Fungizidterminierung nach dem Modell numerisch das beste betriebswirtschaftliche Ergebnis geliefert. Die Unterschiede zu den anderen Fungizidstrategien waren allerdings angesichts der Streuung zwischen den Wiederholungen im Jahr 2021 zu klein, um sich statistisch absichern zu lassen.



Abbildung 2.2.6.2: Parzellenversuch in Everlange kurz vor der Ernte. Die Sentinelle Parzellen liegen im Bild vorne und sind von schlechtem Wetter nahezu komplett niedergedrückt worden. Bild: © Serge Heuschling.

In der Wintergerste waren im Jahr 2021 *Rhynchosporium* Blattflecken die dominante Krankheit.

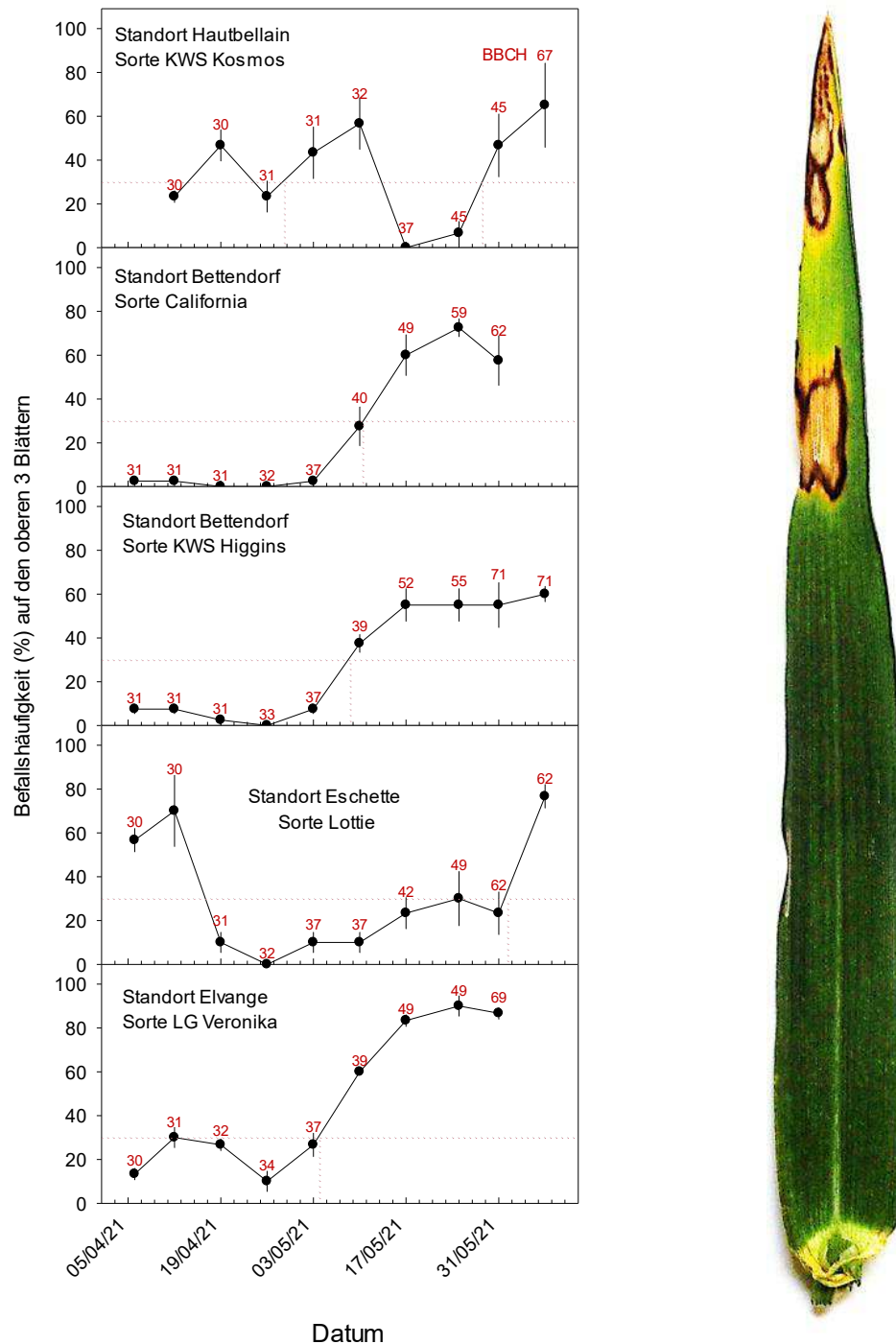


Abbildung 2.2.6.3: Befallsverläufe von *Rhynchosporium* Blattflecken ausgelöst durch den Pilz *Rhynchosporium secalis* in der Wintergerste auf den Versuchsstandorten Hautbellain, Bettendorf, Eschette und Elvange im Jahr 2021 in Kontrollparzellen, die ohne Fungizide bewirtschaftet wurden (links) und Symptomatik (rechts). Die waagerechte gestrichelte Linie stellt die Bekämpfungsschwelle dar.

Am nördlichen Standort Hautbellain und am westlichen Standort Elvange wurde bereits ein Überschreiten der Bekämpfungsschwelle vor dem Schossen beobachtet (Abb. 2.2.6.3). Da

der Einsatz von Fungiziden vor dem Schossen unzulässig ist, wurde in diesen Fällen keine Spritzempfehlung herausgegeben. Durch das Zuwachsen neuer zunächst gesunder Blätter ging der Befall auf den oberen drei Blättern während der Phase des Schossens am westlichen Standort Eschette zurück. Am nördlichen Standort Hautbellain blieb der Befall problematisch und erreichte Ende April wieder ein kritisches Niveau, so dass bereits Anfang Mai eine Warnung herausgegeben werden musste. Der Befall am östlichen Standort Bettendorf und am südlichen Standort Elvange blieb etwa 2 Wochen länger moderat, so dass dort erst Mitte Mai eine Warnung notwendig war. Die Sorten KWS Higgins und California am Standort Bettendorf erreichten die Bekämpfungsschwelle im Abstand weniger Tage. Am westlichen Standort Eschette und am nördlichen Standort Hautbellain wurde nochmals starker Befall zum Ende der Saison beobachtet. Für den Einsatz von Fungiziden, die nur bis zu Wachstumsstadien im Bereich 39-49 zugelassen sind, war es zu diesem Zeitpunkt bereits zu spät. Insgesamt waren die Bedingungen für *Rhynchosporium* im Jahr 2021 schon früh günstig; am nördlichen Standort sehr günstig. *Rhynchosporium* Blattflecken bieten sich aufgrund der Häufigkeit und Heftigkeit ihres Auftretens als Ziel des nächsten Prognosemodells an.

3. Softwareentwicklung

3.1 Septoria Forecast (SHIFT)

Zusammenfassung. Die Septoria Blattdürre ist die wirtschaftlich schädlichste Krankheit des Winterweizens. Infektionen bleiben lange Zeit unsichtbar. Sobald die Symptome sichtbar werden, kann ein Großteil des Schadens bereits nicht mehr abgewendet werden. Darum sind Prognosemodelle wichtig, um die Blattdürre rechtzeitig bekämpfen zu können. Zu diesem Zweck wurde am LIST das Softwaretool SHIFT (=Septoria ForecasT) entwickelt. Die Software ist ab Mai 2021 auf Luxemburgisch, Deutsch, Französisch und Englisch unter folgender Adresse <https://shift.list.lu> für alle Landwirte und Berater verfügbar. Das Passwort ist kostenfrei durch eine formlose Anfrage an warndengscht@asta.etat.lu erhältlich. Ein Link zum Prognosemodell wurde auf der Projektseite im Landwirtschaftsportal (<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/innovation-forschung/forschungsprojekte-pflanzenbau/sentinelle-2018-2020.html>) unter „Weitere Informationen“ eingebettet. SHIFT ruft auf der Basis des Standortes die Wetterdaten der nächstgelegenen Wetterstation von agrimeteo.lu ab und berechnet mit Hilfe der Wetterdaten aus dem Saattermin, der Sortenanfälligkeit und dem Datum der letzten Fungizidspritzung, wann eine Behandlung des Winterweizens notwendig wird, um wirtschaftlichen Schaden auf Betriebsebene zu vermeiden.

Problemstellung

Die Septoria Blattdürre des Winterweizens (Abb. 3.1.1) wird von einem Pilz mit dem Namen *Zymoseptoria tritici* verursacht. Der Erreger richtet in den feucht-kühlen Klimaten Mitteleuropas jedes Jahr mehrere hundert Millionen Euro Schaden an (Fones and Gurr 2015).



Abbildung 3.1.1: Symptome von Blattdürre ausgelöst durch den Pilz *Zymoseptoria tritici* an Winterweizen.

Faktoren, die die Ausbreitung des Pilzes bestimmen

Der Pilz braucht Wasser und Temperaturen über 6.58°C, um den Weizen unter Freilandbedingungen infizieren zu können (Henze et al. 2007). Daher lassen Wetterdaten eine Prognose über die zukünftige Entwicklung der Krankheit im Pflanzenbestand zu. Neben dem Wetter spielt die Sortenanfälligkeit der Pflanzen eine Rolle für die Geschwindigkeit, mit der der Erreger sich im Weizen ausbreitet.

Legaler Rahmen und pflanzliche Entwicklung

Winterweizen ist in den Wachstumsstadien 31 (Beginn des Schossens) bis zu Blüte (Wachstumsstadien 60-69) besonders anfällig gegenüber Pilzkrankheiten. In diesem Zeitraum ist in der EU die Spritzung zugelassener Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Schadpilzen erlaubt. Um beurteilen zu können, ob eine Fungizidspritzung zum aktuellen Zeitpunkt legal ist, muss das Wachstumsstadium des Pflanzenbestandes berücksichtigt werden. Der Entwicklungsstand der Pflanzen kann nach Beyer et al. (2012) aus dem Saattermin grob berechnet werden. Besser ist jedoch die Bestimmung des Wachstumsstadiums im Feld. Eine Hilfe zur Bestimmung des Wachstumsstadiums ist unter https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00042352 zu finden.

Berücksichtigung der Wirkdauer von Fungiziden

Schließlich sind eventuelle frühere Fungizidspritzungen zu berücksichtigen. Ein handelsübliches systemisches Fungizid schützt den Winterweizen etwa 22 Tage lang (Greiner et al. 2019). In dieser Zeit ist der Weizen vor neuen Infektionen geschützt und es ist keine erneute Spritzung notwendig.

Die Benutzeroberfläche

Abbildung 3.1.2 zeigt das Prognosesystem. Auf der Karte kann der Standort des zu schützenden Winterweizens angegeben werden. Dabei kommt es nicht auf wenige Meter an. Die Standortinformation wird lediglich dazu benutzt, die richtigen Wetterdaten der nächstgelegenen Wetterstation von agrimeteo.lu abzurufen. Der Name des Standortes der nächstgelegenen Wetterstation wird rechts oben angezeigt. Die für die Prognose wichtigen Wetterdaten Niederschlag und Temperatur werden auf der rechten Seite graphisch dargestellt.

Mit Hilfe des Saattermins wird das Wachstumsstadium der Pflanzen modelliert. Die Beziehung zwischen Wachstumsstadien und Zeit ist in der unteren rechten Abbildung dargestellt. Durch Deaktivieren des Kästchens „Wachstumsstadium“ kann eine Zeile geöffnet werden, wo jeder Landwirt oder Berater das tatsächlich aktuell beobachtete Wachstumsstadium seines Pflanzenbestandes von Hand eingeben kann. Diese Vorgehensweise führt zu präziseren Ergebnissen, als die Berechnung des Wachstumsstadiums mit dem Saattermin. Zeiträume, in denen Fungizidspritzungen nicht erlaubt sind, sind grau unterlegt und dort werden keine Warnungen angezeigt. Auf der rechten Seite kann das Datum der letzten Fungizidspritzung eingegeben werden. Wird dort kein Datum eingegeben, wird die Prognose unter der Annahme berechnet, dass in der aktuell laufenden Saison noch kein Fungizid gespritzt wurde. Als letzte Eingabe kann die Anfälligkeit der Sorte angegeben werden. Die Prognose erfolgt standardmäßig für Sorten mit der mittleren Anfälligkeitsstufe „5“ (siehe Sortenliste auf <https://www.sortenversuche.lu/>). Wird eine anfälligerere oder resistenterere Sorte angebaut, sollte diese angegeben werden. Bei anfälligen Sorten

wird ein kritisches Befallsniveau früher erreicht als bei resistenteren Sorten. Die Sorten der nationalen Sortenliste können direkt in einem drop-down Menü ausgewählt werden.

Grüne Balken in der Abbildung auf der rechten Seite signalisieren Zeiträume, in denen kein Handlungsbedarf besteht. Taucht ein roter Balken auf, wie es in Abb. 2 Mitte Mai im Raum Hosingen der Fall war, ist eine Spritzung wenige Tage vor Erreichen des roten Balkens ratsam. Die Prognose reicht etwa eine Woche in die Zukunft, so dass Landwirte sich rechtzeitig über ein auftretendes Risiko in ihrer Region informieren können. Abbildung 2 zeigt den gesamten Saisonverlauf 2020 mit den Wetterdaten der Station Roodt.

Wird ein Spritzzeitpunkt kurz vor einem roten Balken angegeben, wird der Balken grün und der Hinweis auf die Notwendigkeit einer Behandlung verschwindet.

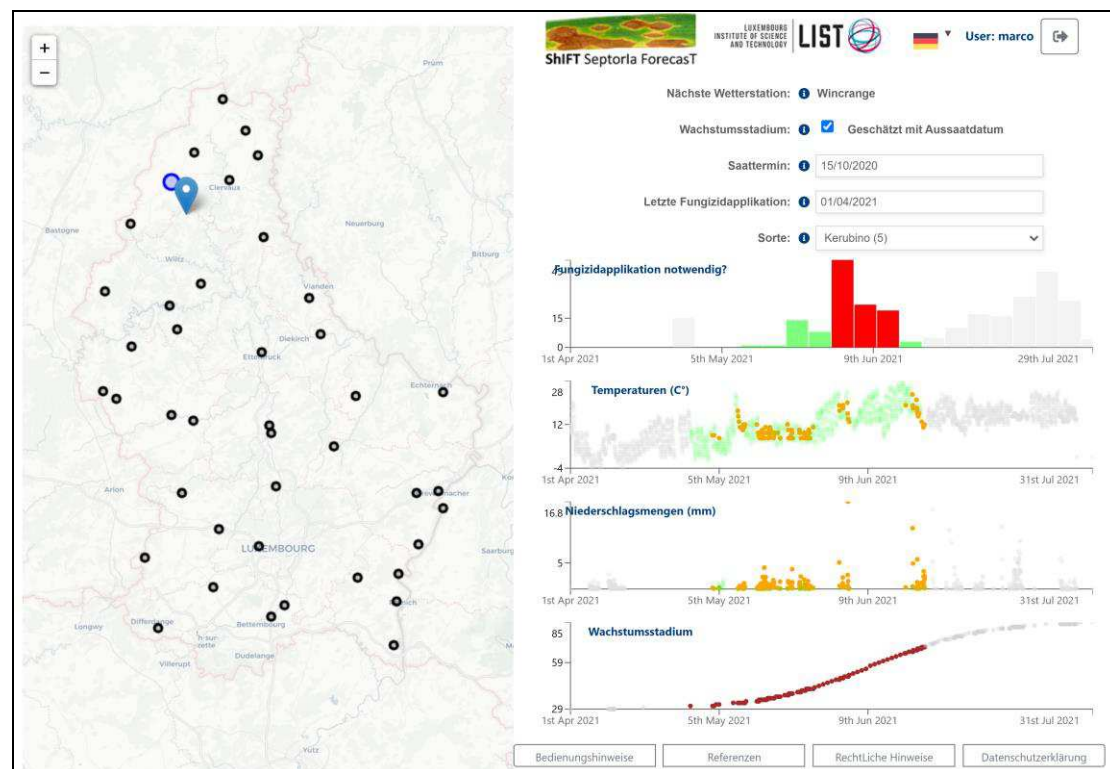


Abbildung 3.1.2: Bildschirmfoto des Prognosesystems zur Vorhersage von Blattdürre im Winterweizen.

Mehr Information zu den einzelnen Elementen der Benutzeroberfläche erhält man, wenn man die Maus auf das entsprechende Element stellt. Dann öffnet sich ein kleines Fenster mit Erklärungen. Bei Unklarheiten können jederzeit die Bedienungshinweise (unten, mittig) geöffnet werden. Für andere Krankheiten als Septoria achten Sie bitte weiterhin auf die aktuellen SENTINELLE Warndiensthinweise im Letzeburger Bauern oder den Internetseiten der Landwirtschaftskammer, der Sortenversuche, agrimeteo.lu oder der Bauernzentrale.

Entwicklungsgeschichte und Validierung

SHIFT wurde komplett mit Daten aus Luxemburg entwickelt. Symptombonituren von 4 Standorten aus den Jahren 2005 bis 2016 wurden verwendet, um den Einfluss von Temperatur und Sortenanfälligkeit auf den zeitlichen Abstand zwischen

Regenereignissen und dem Erreichen der Bekämpfungsschwelle herauszufinden. Die Ergebnisse dieser Arbeiten wurden bei einer begutachteten wissenschaftlichen Zeitschrift zur Veröffentlichung eingereicht und sind im Anhang dieses Berichtes zu finden (Beyer et al. 2022a). Die herausgefundenen Zusammenhänge wurden in einer mathematischen Gleichung festgehalten. Diese Gleichung wird für die Vorhersagen benutzt. Die Güte der Vorhersagen wurde anhand von Symptombonituren aus den Jahren 2017 bis 2019 getestet. Die mittlere Abweichung zwischen Prognose und Realität betrug nur $0,6 \pm 2,4$ Tage. Im Rahmen der Wirksamkeitsdauer kommerzieller Fungizide wurden 84,6% der Fälle als richtige Prognosen eingestuft und 15,4% als falsche Prognosen. Der Aufbau des Modells sowie die Validierung sind in einer zweiten Publikation dargestellt, die ebenfalls diesem Bericht beiliegt (Beyer et al. 2022b). Die Ursachen für die aktuell 15,4% falschen Prognosen sind Gegenstand weiterer Untersuchungen.

Quellen:

- Beyer M, Pallez-Barthel M, Dam D, Hoffmann L, El Jarroudi M (2022a): Enhancing septoria leaf blotch forecasts in winter wheat I: The effect of temperature on the temporal distance between critical rainfall periods and the breaking of the control threshold. *Journal of Plant Diseases and Protection*, im Druck. <https://doi.org/10.1007/s41348-021-00553-9>
- Beyer M, Marozsak B, Dam D, Parisot O, Pallez-Barthel M, Hoffmann L (2022b): Enhancing septoria leaf blotch forecasts in winter wheat II: Model architecture and validation results. *Journal of Plant Diseases and Protection*, im Druck. <https://doi.org/10.1007/s41348-021-00554-8>
- Beyer M., El Jarroudi M., Junk J., Pogoda F., Dubos T., Görgen K., Hoffmann L. (2012): Spring air temperature accounts for the bimodal temporal distribution of *Septoria tritici* epidemics in the winter wheat stands of Luxembourg. *Crop Protection* 42: 250-255. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2012.07.015>
- Fones HN, Gurr S (2015): The impact of *Septoria tritici* blotch disease on wheat: an EU perspective. *Fungal Genetics and Biology* 79: 3-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fgb.2015.04.004>
- Greiner S.D., Racca P., Jung J., von Tiedemann A. (2019): Determining and modelling the effective period of fungicides against septoria leaf blotch in winter wheat. *Crop Protection* 117: 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.11.004>
- Henze M, Beyer M, Klink H, Verreet J-A (2007): Characterizing meteorological scenarios favorable for *Septoria tritici* infections in wheat and estimation of latent periods. *Plant Disease* 91: 1445-1449. <https://doi.org/10.1094/PDIS-91-11-1445>

Spécifications techniques SHiFT

Architecture

SHiFT est une application web basée sur le framework open source React développé par Facebook (<https://reactjs.org/>). React permet de créer en Javascript/HTML/CSS des interfaces utilisateurs interactives et modulaires, tout en ayant accès à une communauté et à un écosystème très riche et dynamique.

Des composants open source fiables et reconnus ont été intégrés dans SHiFT. Les principaux modules utilisés sont:

- Bootstrap – composants web modernes (<https://getbootstrap.com/>).
- Leaflet – generation de carte en se basant sur des données Openstreetmap (<https://leafletjs.com/>, <https://www.openstreetmap.org/>).
- Recharts – gestion de graphiques interactifs pour des séries temporelles, des graphiques en barre etc. (<https://recharts.org/>).

Les modèles de prediction ont ainsi été implémentés en Javascript et embarqués dans l'interface graphique: ce sont donc les navigateurs des utilisateurs qui font tourner les calculs en fonction des requêtes faites par ces derniers.

Par ailleurs, un serveur minimaliste a également été développé en Javascript avec NodeJS afin de pouvoir gérer l'authentification et la sécurité via HTTPS (<https://nodejs.org/>). Ce serveur est basé sur un fichier JSON très simple contenant les credentials de chaque utilisateur pouvant accéder à l'application web.

Données météorologiques

Les modèles embarqués dans SHiFT fonctionnent sur la base des données météorologiques des jours précédents (températures, précipitations). Pour calculer une prédiction pour un endroit donné au Luxembourg, nous utilisons les données météorologiques mesurées par la station ASTA la plus proche géographiquement.

Ainsi, nous récupérons automatiquement via une API les données météo pour les stations ASTA et nous les intégrons chaque jour dans un fichier JSON qui est chargé directement dans l'application web.

Approche générale de développement

Pour développer SHiFT, nous avons tout d'abord réalisé un MVP (Minimum Viable Product) afin de valider très rapidement les hypothèses de départ – en particulier pour l'exécution des modèles de prévision sur les données météo courantes).

Pour ce faire, nous suivons une approche de développement Agile: ainsi, les différentes phases du projet (cahiers des charges, prototypage, intégration des données) sont exécutées en boucles d'itération rapides avec des interactions régulières avec les experts du domaine Agro.

Tout au long du processus de développement, nous appliquons également des règles strictes pour l'intégration de composants tiers open source. Plus précisément, nous évitons d'inclure des composants avec des licences copyleft qui pourraient restreindre le propriétaire des droits de propriété intellectuelle dans la perspective d'une réutilisation ultérieure.

Gestion du code source

Le code source de SHIFT (Javascript/CSS/HTML) est édité via l'outil open source Atom (<https://atom.io/>) et est géré sur la forge officielle du LIST: <https://git.list.lu/bioprocess/shift>.

Afin de détecter et de corriger préventivement les bugs dans le code source du SHIFT, nous appliquons l'intégration continue pour automatiser le processus de création via des scripts reproductibles exécutés dans la forge officielle du LIST. De plus, nous utilisons régulièrement l'outil SonarQube -- un outil spécialement conçu pour s'intégrer dans une démarche d'inspection continue -- afin de détecter les potentielles failles (<https://www.sonarqube.org/>).

Déploiement

SHIFT peut être déployé sur tout type de système d'exploitation (Linux, Windows, Mac). Il suffit d'avoir à disposition un runtime NodeJS récent, après avoir au préalable créé une distribution avec le gestionnaire de package Yarn (<https://yarnpkg.com/>).

En production, nous utilisons une machine virtuelle sous Ubuntu 20.0 pour faire exécuter le serveur et mettre à disposition l'application web (<https://shift.list.lu/>). SHIFT peut ainsi être utilisé sur tout type de navigateurs (Chrome, Firefox, Edge).

3.2 Weevil

Eine erste Testplattform für die Prognose der Stängelrüssler im Raps wurde im Herbst 2021 auf einem internen Server des LIST etabliert. Bislang wurde die Wahl des Ortes und das Einlesen der für die Prognose benötigten Wetterdaten implementiert.

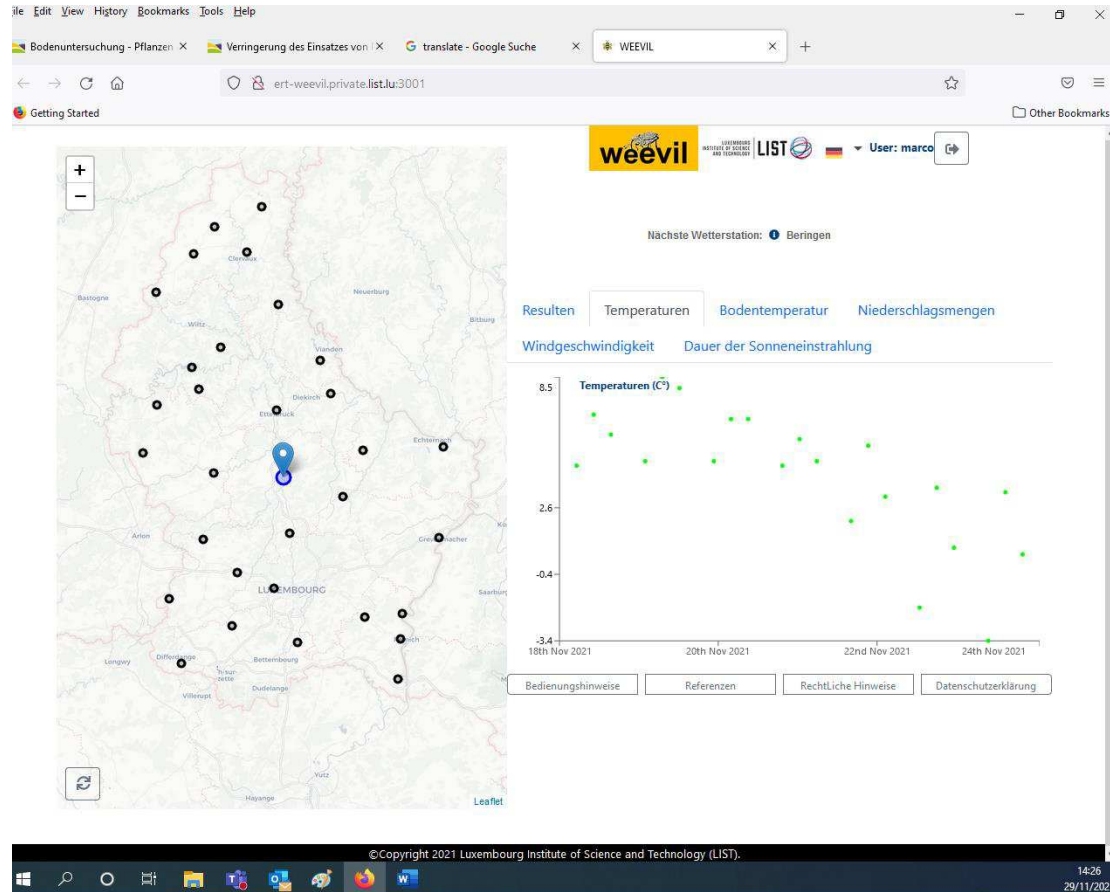


Abbildung 3.2.1: Bildschirmfoto der Testplattform zur Vorhersage der Stängelrüssler im Raps.

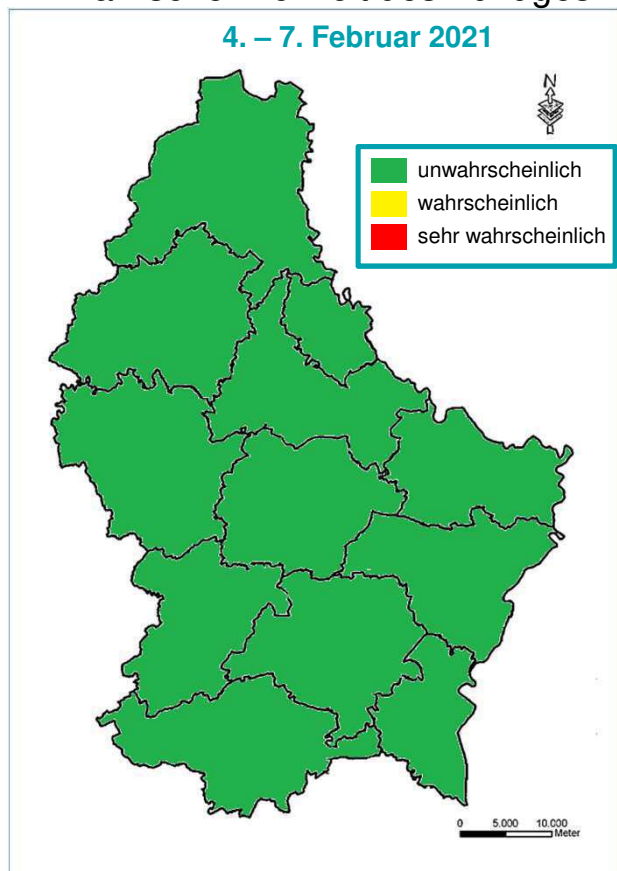
Die Visualisierung der Prognoseergebnisse, die Bedienungshinweise, die rechtlichen Hinweise sowie die Datenschutzerklärung sind noch auszuarbeiten. Weiterhin ist die Benutzeroberfläche mit den gängigsten Browsern zu testen.

Warnmeldungen 2021

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Wahrscheinlichkeit des Zufluges

4. – 7. Februar 2021



+++ Prognose-Ticker +++ **Schädlinge im Raps** +++ Prognose-Ticker +++ Prognose für den Zeitraum 4. - 7. Februar 2021

Die Prognose für die Zuwanderung der Stängelrüssler im Raps für die Periode 4. – 7. Februar 2021 ist in der links stehenden Karte angegeben. Obwohl heute (Donnerstag, 4. Feb.) die Temperaturen für einen Zuflug ausreichend wären, genügt die Sonnenscheindauer nicht. Diese ist nötig, um die Schädlinge zum Schlupf aus dem Boden, bzw. zur Zuwanderung aus den Überwinterungshabitaten zu animieren. Es herrscht derzeit also KEIN Handlungsbedarf. Da in den nächsten Tagen keine Wetterbesserung vorhergesagt ist, kann auch weiterhin nicht mit Zuflug der Rapsschädlinge gerechnet werden. Zum Wochenende sinken die Temperaturen wieder, und es ist dann wieder mit Niederschlägen zu rechnen.

Der Bekämpfungsrichtwert (10 Individuen pro Gelbschale in 3 Tagen) wird nicht erreicht werden. Applikationen zur Bekämpfung der Rapsschädlinge sind derzeit also NICHT erforderlich. Die Gelbschalen mit Gitterauflage sollten jedoch in den nächsten 10 Tagen auf den Rapsschlägen installiert sein.

Update der Prognose: Montag, den 8. Februar 2021

KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.



Bild 1: Aufgrund der Witterung muss der Rapsstängelrüssler auf neckische Spiele verzichten. Dafür ist es zu kalt!

+++ Prognose-Ticker +++ Schädlinge im Raps +++ Prognose-Ticker +++
Prognose für den Zeitraum 8. - 15. Februar 2021

Die Prognose für die Zuwanderung der Stängelrüssler im Raps für die Periode 8. – 15. Februar 2021 ist schnell zusammengefasst: es tut sich NICHTS. Es herrscht derzeit KEIN Handlungsbedarf. Während in der Mitte der Vorwoche ein naher Frühling zu erahnen war, hat die neue Kaltfront nun für die nächsten 14 Tage das Land im Griff. Leider werden die Kohltriebrüssler und Rapsstängelrüssler von den im Laufe der 6. Kalenderwochen vorhergesagten -10 °C in der Nacht erreichten Temperaturen nicht hinweggerafft. Die Käfer ruhen gut geschützt im Boden der letztjährigen Rapsschläge (Stängelrüssler), bzw. in der Streuschicht an den Waldrändern (Kohltriebbrüssler).

Update der Prognose: Montag, den 15. Februar 2021

KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.



*Bild 1: Jetzt Gelbschalen aufstellen!
Bitte Gitterauflage nicht vergessen.*

+++ Prognose-Ticker +++ **Schädlinge im Raps** +++ Prognose-Ticker +++ **Prognose für den Zeitraum 15. - 17. Februar 2021**

Für die nächsten Tage stimmen die meteorologischen Bedingungen für den Zuflug der Stängelrüssler noch nicht. Laut Vorhersage erreichen zwar die Temperaturen den Schwellenwert, aber Windstärken und leichter Niederschlag verhindern den Zuflug. Es herrscht derzeit noch KEIN Handlungsbedarf. Aber: spätestens Ende der 7. Kalenderwoche ändert sich das laut Wetterprognose. Die Gelbschalen sollten diese Woche auf den Rapsschlägen installiert werden. Für eine Massenzuwanderung ist es zwar wirklich noch zu früh, aber Erstzuflug in der dritten Februardekade haben wir schon beobachtet, z.B. im Jahr 2019.

Für das Frühjahr 2021 gehen wir – aufgrund unserer Vorhersagesysteme basierend auf 13 Jahre Beobachtung – von einem Starkbefall aus, zumindest für die Stängelrüssler und vermutlich auch für den Rapsglanzkäfer.

Update der Prognose: Donnerstag, den 18. Februar 2021

KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des
Services Techniques de l'Agriculture.

+++ Prognose-Ticker +++ **Schädlinge im Raps** +++ Prognose-Ticker +++

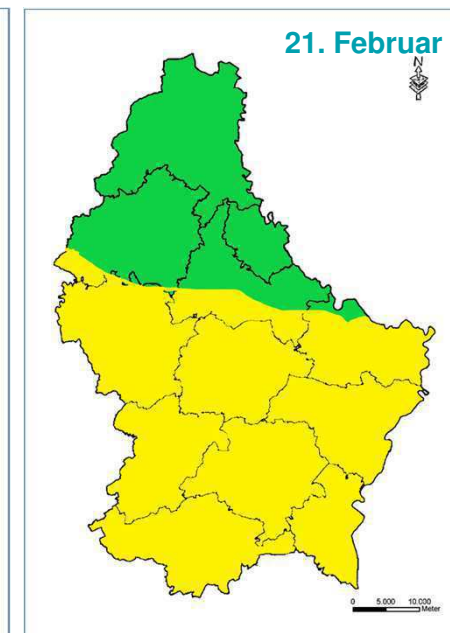
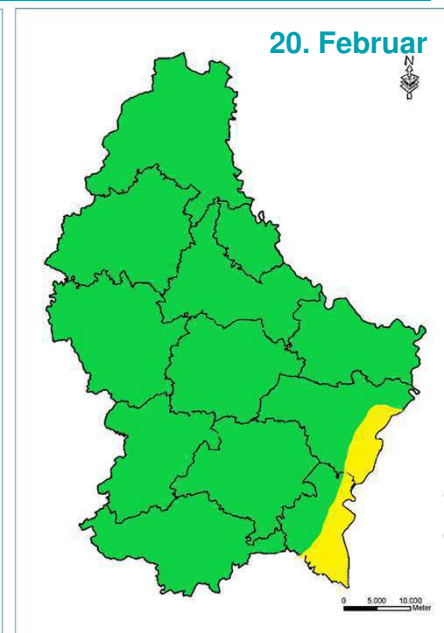
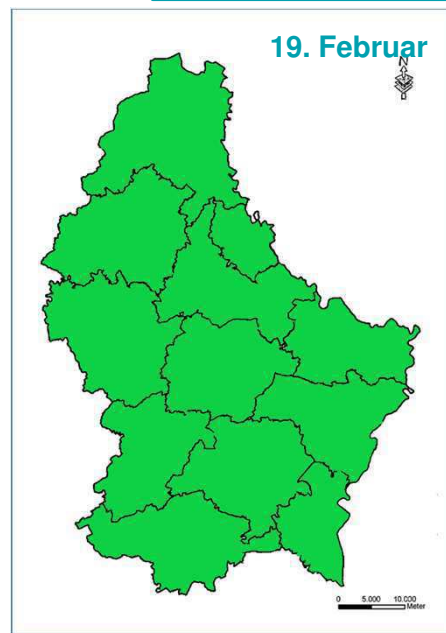
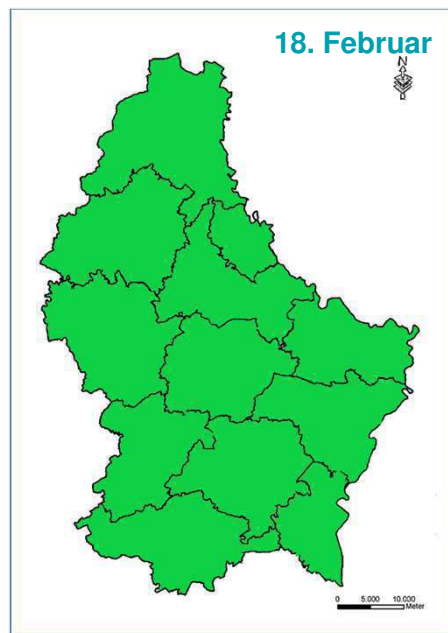
Prognose für den Zeitraum 18. - 22. Februar 2021

Basierend auf der Wettervorhersage vom 17. Februar (www.agrimeteo.lu) sind am Ende der 7. Kalenderwoche die Meteo-Bedingungen für einen ersten Zuflug von Rapsstängelrüssler und Kohltriebrüssler teilweise gegeben. Anbei die regionale Prognose. Zumindest an der Mosel und in den meisten Teile des Gutlandes kann Samstag und Sonntag mit Zuflug gerechnet werden, **aber: nur in windgeschützten Lagen**. In windoffenen Lagen werden Windstärken von mehr als 3m/Sekunde den Zuflug verhindern. Im Ösling ist der Zuflug eher ausgeschlossen. Wir erwarten also einen ersten Zuflug, aber das Gros der Käfer wird noch auf sich warten lassen. Der Bekämpfungsrichtwert wird kaum erreicht werden, sofern die Windstärken nicht unter 3m/Sekunde liegen.

Wahrscheinlichkeit des Zufluges

■ unwahrscheinlich ■ wahrscheinlich ■ sehr wahrscheinlich

Update der Prognose:
Montag, den 22. Februar 2021



KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt SENTINELLE

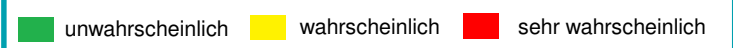
Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

+++ Prognose-Ticker +++ Schädlinge im Raps +++ Prognose-Ticker +++

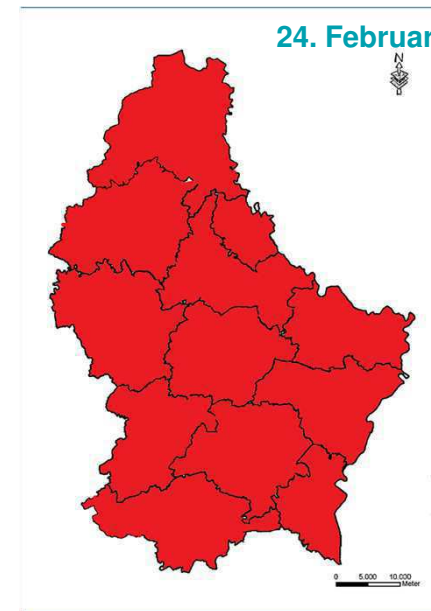
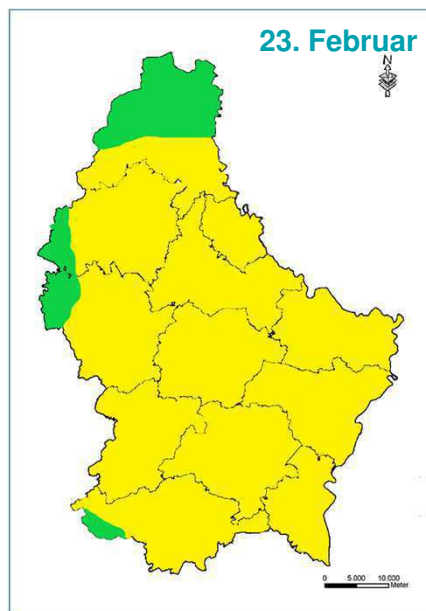
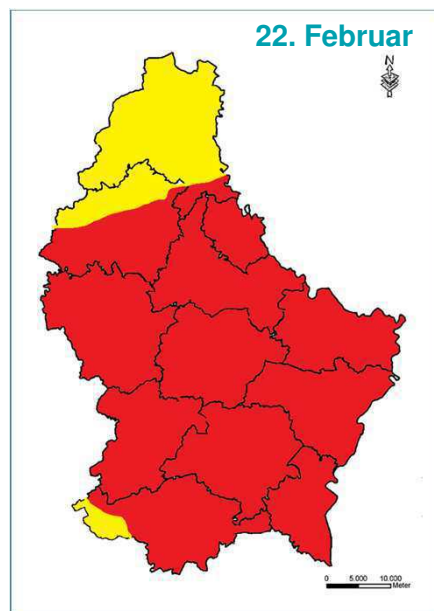
Prognose für den Zeitraum 22. - 24. Februar 2021

Basierend auf der Wettervorhersage vom 22. Februar (www.agrimeteo.lu) sind für den Beginn der 8. Kalenderwoche die Meteo-Bedingungen für einen Zuflug von Rapsstängelrüssler und Kohltriebrüssler gegeben. Anbei die regionale Prognose. Platt gesagt: am **Montag** „kracht es“. Es ist an der Mosel, im Minette und im Gutland mit Zuflug zu rechnen. Auch im Ösling werden sich die ersten Stängelschädlinge in der Gelbschale zeigen. Der Zuflug wird vermutlich immer mal wieder durch aufkommenden Wind kurz unterbrochen werden, aber er wird sich fortsetzen. Am **Dienstag** ist es insgesamt etwas zu windig, so dass hier nur in windgeschützten Lagen ein Zuflug zu erwarten ist. Am **Mittwoch** ist dann aber bei besten Bedingungen landesweit Zuflug zu erwarten, wobei der Bekämpfungsrichtwert zum Ende der Woche erreicht werden könnte. Wir gehen derzeit von einem Starkbefallsjahr aus.

Wahrscheinlichkeit des Zufluges



Update der Prognose:
Mittwoch, den 24. Februar 2021



KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

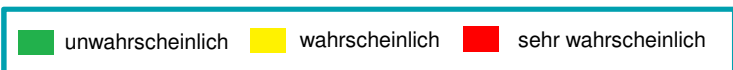
Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

+++ Prognose-Ticker +++ **Schädlinge im Raps** +++ Prognose-Ticker +++

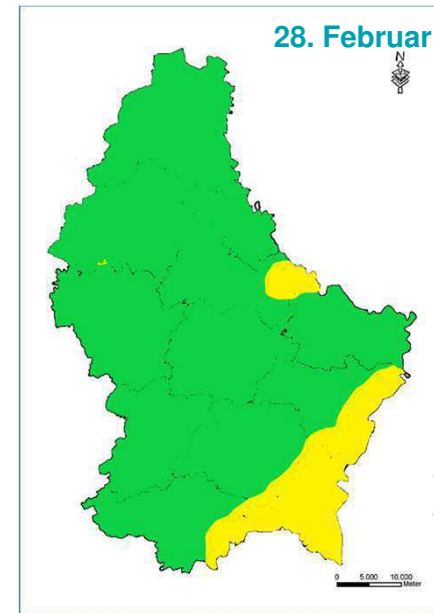
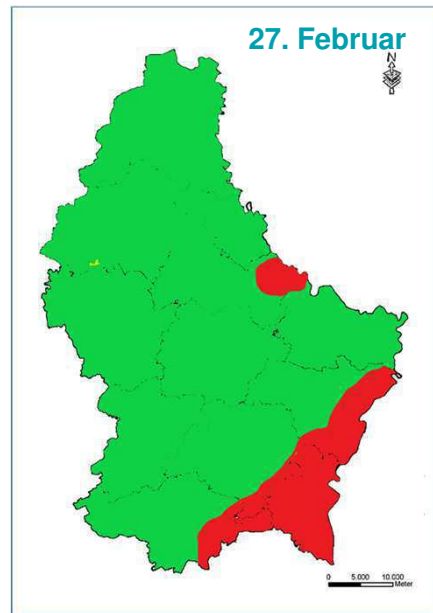
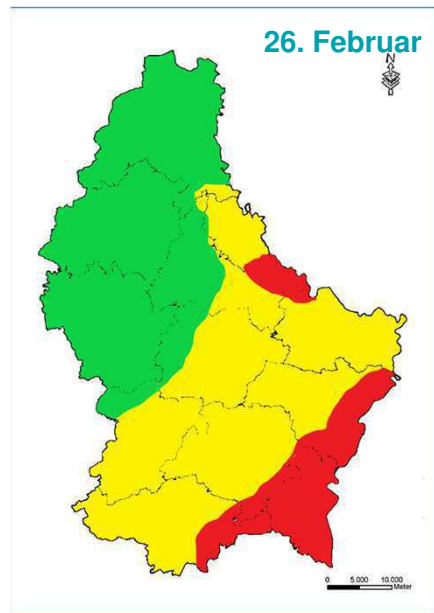
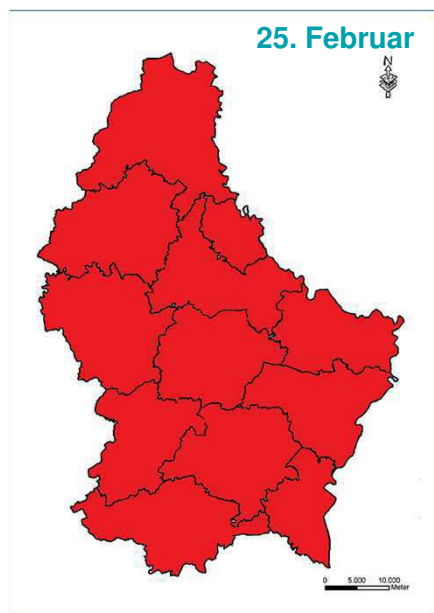
Prognose für den Zeitraum 25. - 28 Februar 2021

Basierend auf der Wettervorhersage vom 24. Februar (www.agrimeteo.lu) sind für das Ende der 8. Kalenderwoche die Meteo-Bedingungen für einen Zuflug von Rapsstängelrüssler und Kohltriebrüssler nur noch teilweise gegeben. Anbei die regionale Prognose. Am Donnerstag ist bestes „Flugwetter“ für die Rapschädlinge. Es ist landesweit teilweise mit Starkzuflug zu rechnen. Eventuell wird der Bekämpfungsrichtwert erreicht. Am Freitag sind Niederschläge vorhergesagt, solange diese aber vor dem Nachmittag passieren, ist ein Zuflug zumindest im östlichen Gutland möglich und an der Mosel sehr wahrscheinlich, solange es nicht zu windig ist. Im Ösling ist es für einen Zuflug zu bedeckt. Am Samstag und Sonntag wird es deutlich kühler, so dass nur an der Mosel und im Raum Bettendorf ein Zuflug möglich, resp. wahrscheinlich ist.

Wahrscheinlichkeit des Zufluges



Update der Prognose: Montag, den 01. März 2021



KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

+++ Prognose-Ticker +++ **Schädlinge im Raps** +++ Prognose-Ticker +++

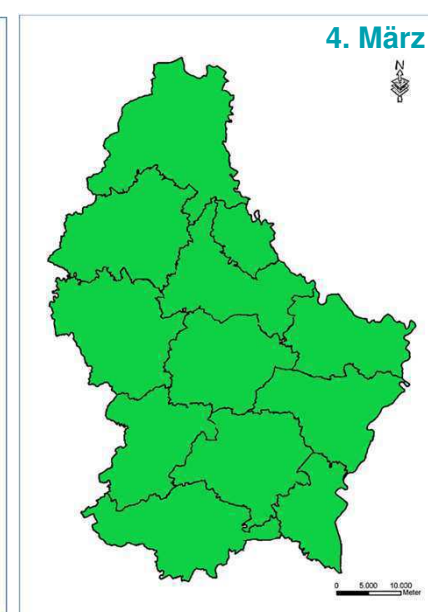
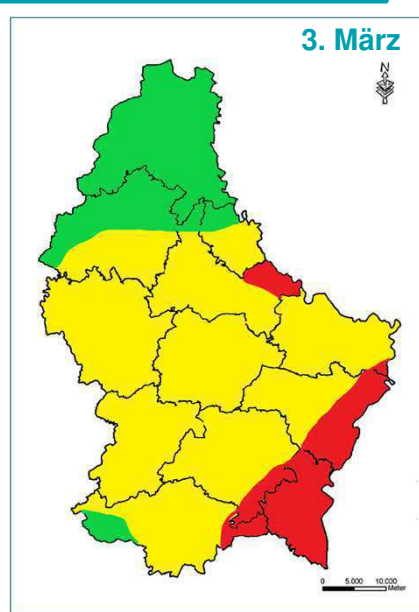
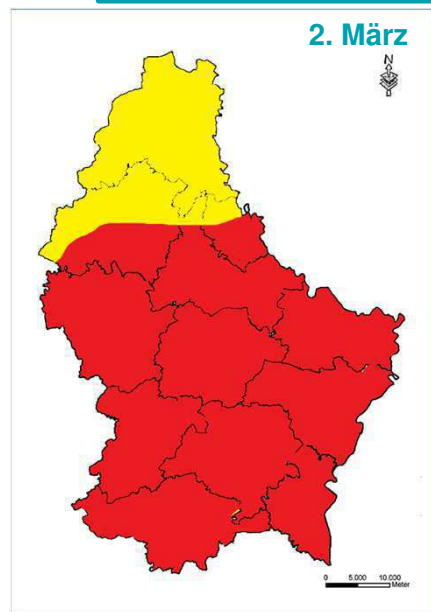
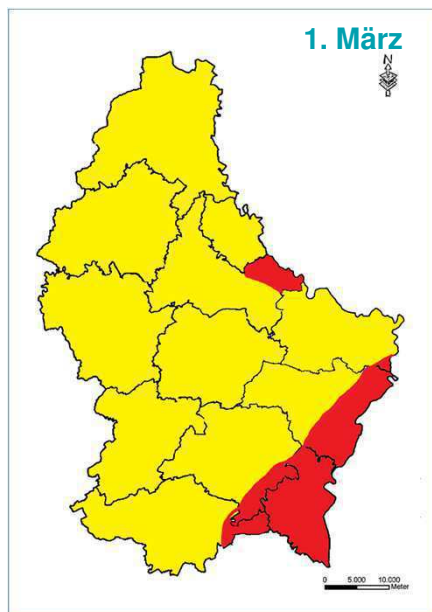
Prognose für den Zeitraum 1.- 4. März 2021

Basierend auf der Wettervorhersage vom 28. Februar (www.agrimeteo.lu) sind für den Beginn der 9. Kalenderwoche die Meteo-Bedingungen für einen Zuflug von Rapsstängelrüssler und Kohltriebrüssler teilweise gegeben. Anbei die regionale Prognose. Am Montag ist etwas zu windig für den Zuflug, hier werden sich die Gelbschalen nur in windgeschützten Lagen füllen. Dafür ist am Dienstag landesweit bestes „Flugwetter“ für die Rapschädlinge an allen Standorten. Am Mittwoch trübt es sich schon ein, so dass im Ösling kaum noch Zuflug herrschen wird, lediglich Gutland, Mosel und Minette werden Zuflug zeigen. Ab Donnerstag (4. März) schlägt das Wetter um. Es wird deutlich kühler mit einzelnen Niederschlägen. Der Zuflug der Stängelschädlinge wird dann zum Erliegen kommen. Falls der Bekämpfungsrichtwert bereits erreicht wurde, bzw. noch erreicht wird, so wäre der Dienstag für eine chemische Bekämpfung günstig.

Wahrscheinlichkeit des Zufluges

unwahrscheinlich wahrscheinlich sehr wahrscheinlich

**Update der Prognose:
Donnerstag, den 04. März 2021**



KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA VITICULTURE
ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL
Administration des services techniques de l'agriculture



Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

+++ *Prognose-Ticker* +++ **Schädlinge im Raps** +++ *Prognose-Ticker* +++ **Prognose für den Zeitraum 5.- 8. März 2021**

Basierend auf der Wettervorhersage vom 04. März (www.agrimeteo.lu) sind für das Ende der 9. Kalenderwoche die Meteo-Bedingungen für einen Zuflug von Rapsstängelrüssler und Kohltriebrüssler **NICHT** gegeben. Die Wetterabkühlung macht selbst an der Mosel einen Zuflug unmöglich. In der Nacht sinken die Temperatur sogar wieder unter den Gefrierpunkt ab. Die Ei-Ablage der Rüssler wird sich dadurch voraussichtlich auch noch etwas verzögern. Bis zu Beginn der 10. Kalenderwoche ist erstmal keine Gefahr. Und auch danach scheinen die Wetterbedingungen nicht unbedingt besser zu werden.

**Update der Prognose:
Montag, den 08. März 2021**

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA VITICULTURE
ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL
Administration des services techniques de l'agriculture



Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

+++ *Prognose-Ticker* +++ **Schädlinge im Raps** +++ *Prognose-Ticker* +++ **Prognose für den Zeitraum 8.- 14. März 2021**

Basierend auf der Wettervorhersage vom 08. März (www.agrimeteo.lu) sind für die anstehende 10. Kalenderwoche die Meteo-Bedingungen für einen Zuflug von Rapsstängelrüssler und Kohltriebrüssler **NICHT** gegeben. Zwar wird zur Mitte der Woche der Nachtfrost ein Ende haben, dafür werden aber Niederschläge eintreten, die voraussichtlich bis zum Wochenende anhalten werden. Die Ei-Ablage der Rüssler wird sich dadurch weiter verzögern.

Update der Prognose:
Montag, den 15. März 2021

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

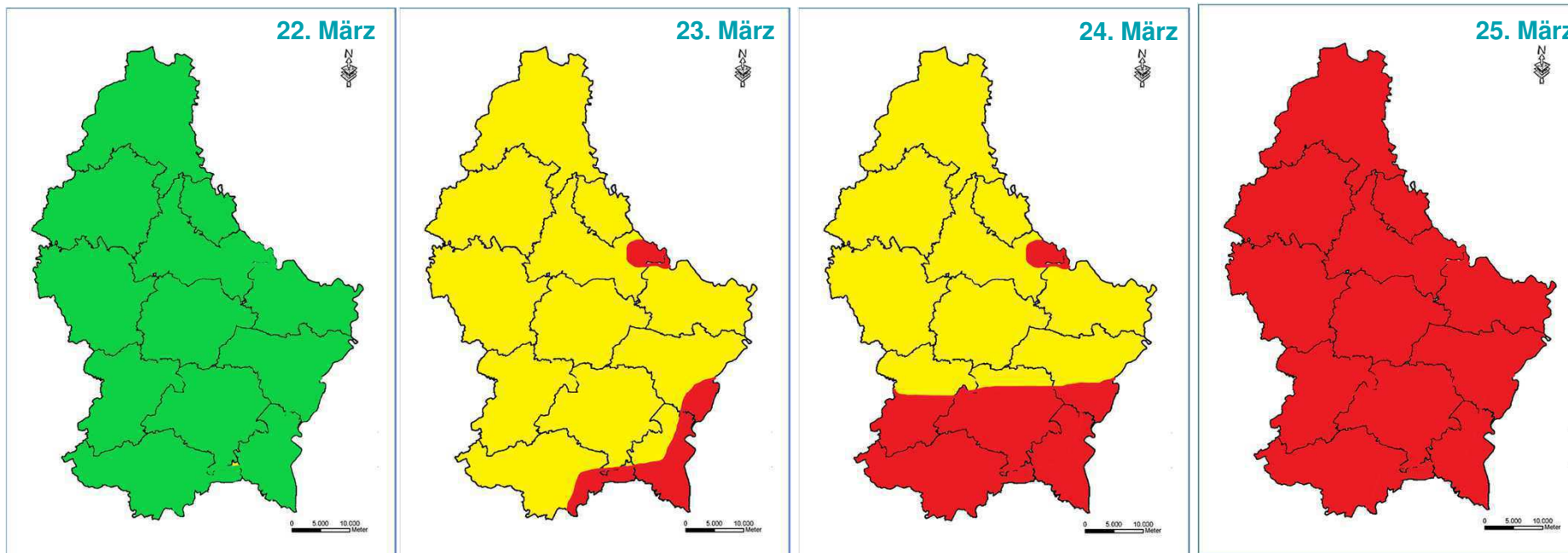
+++ Prognose-Ticker +++ **Schädlinge im Raps** +++ Prognose-Ticker +++ **Prognose für den Zeitraum 22.- 25. März 2021**

Basierend auf der Wettervorhersage vom 22. März (www.agrimeteo.lu) sind für die anstehende 12. Kalenderwoche die Meteo-Bedingungen für einen Zuflug der Rapsschädlinge teilweise ab dem 23. März gegeben. Bis auf Mosel und die Region um Bettendorf kann sich der Zuflug in windoffenen Lagen noch etwas verzögern, bzw. eher gering ausfallen. Mit der zunehmenden Erwärmung über die Woche wird sich aber der Zuflug intensivieren. Es ist spätestens am Donnerstag mit einem ersten, stärkeren Zuflug des Rapsglanzkäfers zu rechnen. Der Bekämpfungsrichtwert wird aber nicht erreicht werden.

Wahrscheinlichkeit des Zufluges

unwahrscheinlich wahrscheinlich sehr wahrscheinlich

**Update der Prognose:
Donnerstag, den 25. März 2021**



KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4222 Belvaux | LUXEMBOURG

Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des
Services Techniques de l'Agriculture.

+++ *Warnung* +++ **Schädlinge im Raps** +++ *Warnung* +++ 25. März 2021



*Ei-Ablage am Haupttrieb durch
den Rapsstängelrüssler im Ösling*

Durch die Wetteraufbesserung seit Wochenanfang hat noch einmal Starkzuflug durch den Rapsstängelrüssler im Ösling (auch Region Kehmen/Wahl) stattgefunden. Gelbschalen sind auf Befall zu prüfen. Sofern der Bekämpfungsrichtwert von 10 Stängelschädlingen pro Gelbschale innerhalb von 3 Tagen erreicht ist, sollte eine chemische Bekämpfung vorgenommen werden. Im Gegensatz zu den anderen Landesregionen hat die Ei-Ablage des Großen Rapsstängelrüsslers im Ösling gerade erst begonnen. Eine Bekämpfung macht also noch Sinn, sofern der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist.

In den anderen Regionen zeigen sich schon deutliche Symptome durch den Zuflug der Stängelschädlinge Ende Februar, die sich in gekrümmten Hauttrieben zeigen. Hier ist eine Bekämpfung zu spät. Es steht zu befürchten, dass es durch die guten Witterungsbedingungen in der Karwoche zu erheblichen Wachstumsrisen an den Rapspflanzen kommen wird.



*Krümmung des Haupttriebes ca. 10
Tage nach Ei-Ablage durch Raps-
stängelrüssler, darunter (roter
Kreis) die Ablage-Stelle*

KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu) Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN) 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG

Schädlinge im Raps

18. - 22. Februar 2021

Im Rahmen des Projektes SENTINELLE wird die Schädlingssituation im Luxemburger Winterraps überwacht. Wie bereits in den vergangenen Jahren wird auch in 2021 an klimatisch unterschiedlichen Standorten der Zuflug der Schädlinge in die Rapsbestände mit Hilfe von Gelbschalen erfasst. Wir danken an dieser Stelle den am Versuch teilnehmenden Landwirten und natürlich auch der Ackerbauschule für die Nutzung der Versuche. Die Fangergebnisse werden zweimal pro Woche auf der Internetseite der Landwirtschaftskammer (www.lwk.lu), der Nationalen Sortenkommission (www.sortenversuche.lu), der DELPA (www.centralepaysanne.lu) sowie unter www.agrimeteo.lu veröffentlicht, um den Landwirt*innen eine Handreichung für schlagspezifische Kontrollen zu geben. Einen wöchentlichen Bericht finden Sie traditionell in der jeweils aktuellen Ausgabe des „Letzeburger Bauer“.



Die Rapsschläge im Ösling sehen recht gut aus.

Während der Raps im Ösling teilweise sehr gut steht, bietet sich an der Mosel, im Minette und teilweise im Gutland ein sehr durchwachsenes Bild. Aufgrund der fehlenden Niederschläge nach der Saat sind die Bestände extrem lückig, insbesondere an den Feldrändern fehlen die Pflanzen komplett. Schlagspezifisch zeigen sich Schäden durch Wild oder Feldmäuse. In höheren Lagen hat eine Schneedecke seit Mitte Januar Schäden durch den Frost in der zweiten Februar-Dekade verhindert. Eine Herausforderung wird jetzt noch das Unkrautmanagement sein, insbesondere von Kornblume, Klette und teilweise auch Ausfallgetreide. Die Befahrbarkeit der Schläge wird derzeit von Tag zu Tag besser. Der Raps steht derzeit kurz vor Eintritt in das Längenwachstum (BBCH 30). Die frühlingshaften Temperaturen seit dem letzten Wochenende haben – wie vorausgesagt – zum Zuflug der Stängelschädlinge (Rapsstängelrüssler und Gefleckter Kohltriebrüssler) geführt. Im Ösling und am Standort Oberkorn war der Zuflug eher minimal. Der Bekämpfungsrichtwert wurde landesweit nicht erreicht – bis auf den Standort Bettendorf für den **Gefleckten Kohltriebrüssler**. Der Zuflug des **Großen Rapsstängelrüsslers** war aber nur minimal. Erste Individuen des **Rapsglanzkäfers** fanden sich an der Mosel und im Gutland. Dieser Schädling ist aber noch nicht bekämpfungsrelevant.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 22. Februar 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale.

Region	Minette	Mosel	Gutland		Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviro (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3Tagen	4	6	6	61 !	3	1
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3Tagen	0	0	1	1	0	1

Bestand behandeln
 Bestand kontrollieren
 Keine Behandlung notwendig
 Bestand bereits behandelt

Empfehlung: Jetzt die Ruhe bewahren beim ersten Zuflug. Entscheidend ist nicht das Aufkommen des Gefleckten Kohltriebrüsslers (auch wenn der Bekämpfungsrichtwert bereits extrem überschritten ist). Viel entscheidender ist der Große Rapsstängelrüssler, der deutlich ertragsrelevanteren Schaden verursacht und schneller mit der Ei-Ablage beginnt. Die Weibchen des Gefleckten Kohltriebrüsslers brauchen hingegen bis zu 12 Tage, bevor sie mit der Ei-Ablage beginnen, sofern die guten Wetterbedingungen anhalten. Das bedeutet, dass die bisher zugewanderten Kohltriebrüssler noch keinen Schaden machen. Nun wird es zum Wochenende (27./28. Februar) erst deutlich kühler und dann zu Beginn der 9. Kalenderwoche wieder sonnig und über 12 °C warm. Der Vorschlag wäre nun: Abwarten ob diese Woche der Bekämpfungsrichtwert für den Rapsstängelrüssler erreicht wird und dann bekämpfen, bzw. wenn der Bekämpfungsrichtwert diese Woche nicht mehr erreicht wird, bis zur Wetteraufbesserung in der 9. Kalenderwoche zu warten und dann ggf. zu bekämpfen. Mit der zu erwartenden Erwärmung in der nächsten Woche kommen dann auch die restlichen Stängelrüssler aus dem Winterquartier. Eine Bekämpfung würde dann das Gros der Population erfassen. Fokussieren Sie aber bitte auf den Rapsstängelrüssler bei der Bekämpfung.

Kurzfassung:

- Seit dem 21. Februar Zuflug von Großem Rapsstängelrüssler und Geflecktem Kohltriebrüssler an der Mosel, im Minette und im Gutland.
- Zuflug wird anhalten, wobei Windstärken von mehr 3 Meter/Sekunde den Zuflug eher reduzieren.
- Mit Bekämpfung eher noch warten, bis der Bekämpfungsrichtwert für den Großen Rapsstängelrüssler erreicht wird.
- Im Ösling erfolgt der Zuflug eher in geringerer Stärke. Erst ab der 9. Kalenderwoche (1. März) wird der Zuflug zunehmen,
- Erste Rapsglanzkäfer können auftreten, sind aber noch nicht bekämpfungsrelevant.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
 Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

22. - 25. Februar 2021

Nachdem der Montag (22. Feb.) noch extrem bedeckt war und erst am Nachmittag sich die Sonne zeigte, brachten der Dienstag/Mittwoch den eigentlichen Starkzuflug. Mit Ausnahme von Oberkorn und Kehmen wurde der Bekämpfungsrichtwert für den Gefleckten Kohltriebrüssler teilweise sehr deutlich überschritten. Obwohl dieser Schädling – im Gegensatz zu seinem größeren Bruder, dem Großen Rapsstängelrüssler – eher geringen Schaden verursacht, sollte er im Laufe der kommenden Woche bekämpft werden. Bei den derzeit eher niedrigen Temperaturen braucht der Gefleckte Kohltriebrüssler ein paar Tage, bevor er mit der Ei-Ablage in die Blattstiele der Rapspflanzen beginnt. Somit können wir uns mit der Bekämpfung etwas Zeit lassen. Es sollte aber – sofern der Bekämpfungsrichtwert einer der beiden Arten erreicht wurde – im Laufe der kommenden Woche (1.-7. März) bekämpft werden. Bis dahin werden noch weitere Individuen beider Rüsslerarten in die Bestände zugewandert sein. Zu Wochenbeginn ist mit besserem Wetter zu rechnen. Eine Pyrethroid-Behandlung wird beide Schädlingsarten treffen und teilweise auch die bereits im Bestand geschlüpften Jungkäfer des Rapsgerdflöhs erwischen (die finden sich an einigen Standorten auch vermehrt). Das senkt etwas die Population für den nächsten Herbst. Auffällig ist das bereits seit starke Auftreten des Rapsglanzkäfers. Der ist momentan noch nicht bekämpfungsrelevant (erst zur Knospenbildung), aber es bahnt sich dort etwas an. Es ist auf jeden Fall – wie vorhergesagt – ein Starkbefallsjahr.



Grosser Rapsstängelrüssler



Gefleckter Kohltriebrüssler

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 25. Februar 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviro (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3Tagen	8	28	23	29	44	9	27
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3Tagen	2	3	1	4	6	2	4



Bestand behandeln



Bestand kontrollieren



Keine Behandlung notwendig



Bestand bereits behandelt

Empfehlung: Die Wetteraufbesserung am Anfang der nächsten Woche abwarten, dann noch mal die Gelbschale kontrollieren, und wenn der Bekämpfungsrichtwert für eine der beide Rüsslerarten erreicht ist (bzw. schon in der Vorwoche erreicht wurde), dann bekämpfen. Es sind zur Bekämpfung nur Pyrethroide zugelassen, d.h. wenn die Rüssler mit der Ei-Ablage in den Rapsstängel (Stängelrüssler) oder in die Blattstiele (Kohltriebrüssler) erst einmal begonnen haben, dann ist der Schaden da. Denn die im Pflanzengewebe versteckt ruhenden Eier werden durch die Kontaktinsektizide nicht erwischt. Bitte beachten: Pyrethroide sind nicht besonders regenfest! Behandlung also optimal terminieren!

Kurzfassung:

- Starkzuflug des Gefleckten Kohltriebrüsslers an fast allen Versuchsstandorten. Bekämpfungsrichtwert erreicht.
- Zuflug des Großen Rapsstängelrüsslers eher verhalten.
- Eine Pyrethroid-Behandlung erfasst beide Arten.
- Ei-Ablage hat noch nicht begonnen.
- Ab 2. März wieder leichte Wetteraufbesserung mit viel Sonnenschein zu erwarten, was zu erneutem Zuflug führen wird.
- Im Ösling ist auch stärkere Zuwanderung des Großen Rapsstängelrüsslers zu erwarten.
- Erste Rapsglanzkäfer in den Gelbschalen, sind aber noch nicht bekämpfungsrelevant.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
 Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
 michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

25. Februar – 01. März 2021

Durch den relativ starken Zuflug des Gefleckten Kohltriebrüsslers bis Mitte der letzten Woche, war am Donnerstag (25. Februar) an vielen Standorten der Bekämpfungsrichtwert bereits erreicht. Die Wetterabkühlung seit dem 26. Februar hat den weiteren Zuflug – mit Ausnahme windgeschützter Lagen an der Mosel (und Bettendorf) – jedoch verhindert. Eine Bekämpfung der Stängelschädlinge ist bisher unterblieben, da für den Beginn der 9. Kalenderwoche (1. – 3. März) noch einmal Zuwanderung landesweit zu erwarten ist (besonders am Dienstag, den 2. März brummt es noch mal kräftig). Beide Schädlingsarten, sowohl der Gefleckte Kohltriebrüssler als auch sein größerer Bruder, der Große Rapsstängelrüssler haben mit der Ei-Ablage noch nicht begonnen. Es sind zur Bekämpfung nur Pyrethroide zugelassen, d.h. wenn die Rüssler mit der Ei-Ablage in den Rapsstängel (Stängelrüssler) oder in die Blattstiele (Kohltriebrüssler) erst einmal begonnen haben, dann ist der Schaden da. Denn die im Pflanzengewebe versteckt ruhenden Eier werden durch die Kontaktinsektizide nicht erwischt. Auffällig ist das bereits starke Auftreten des Rapsglanzkäfers. Der ist momentan noch nicht bekämpfungsrelevant (erst zur Knospenbildung), aber es bahnt sich dort etwas an. Es ist auf jeden Fall – wie vorhergesagt – ein Starkbefallsjahr.

Tabelle 1: Erfassung der Rapschädlinge am 01. März 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale. In Klammern stehen die Werte der Vorwoche vom 25. Februar. Eine chemische Bekämpfung ist bisher unterblieben.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviro (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	26 (8)	2 (28)	2 (23)	3 (29)	41 (44)	2 (9)	3 (27)
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	9 (2)	0 (3)	0 (1)	0 (4)	5 (6)	1 (2)	1 (4)

Bestand behandeln
 Bestand kontrollieren
 Keine Behandlung notwendig
 Bestand bereits behandelt

Fazit: Am besten am Dienstag Nachmittag (2. März ab 16 Uhr) in die Gelbschale schauen und dann eine Bekämpfungsentscheidung (anhand des Richtwertes und der Gelbschalenfänge) treffen. Ab Donnerstag (4. März) wird die Abkühlung den Zuflug der Schadinsekten in den Raps stoppen. Zumindest das Gros der Stängelschädlinge wird dann im Gutland, im Minette und an der Mosel in die Schläge zugewandert sein. Etwas ungewiss scheint mir noch die Situation der Rapsstängelrüssler im Raum Wahl/Kehmen. Da sind wenige Individuen in der Gelbschale, aber es scheint Potential zu sein. Es ist möglich, dass die Nächte einfach zu kühl sind und die Rapsstängelrüssler nicht „auf Touren“ kommen, weil sie erst aus dem nass-kalten Boden schlüpfen müssen. Aber das wird sich noch zeigen. Insgesamt sind es bisher wenig Rapsstängelrüssler in 2021 – das macht stutzig!

Kurzfassung:

- Raps geht ins Längenwachstum (BBCH 30)
- Starkzuflug des Gefleckten Kohltriebrüsslers in der Vorwoche
- Wettereintrübung seit dem Wochenende hat Neuzuflug verhindert.
- Zu Wochenbeginn wieder Starkzuflug zu erwarten (Dienstag landesweit)
- Im Raum Wahl/Kehmen noch mal auf Rapsstängelrüssler gezielt achten.
- Ei-Ablage der Stängelschädlinge hat noch nicht begonnen.
- Pyrethroid-Applikationen sinnvoll, wenn Bekämpfungsrichtwert erreicht wurde.
- Rapsglanzkäfer in den Gelbschalen sind noch nicht bekämpfungsrelevant.
- Ab Donnerstag langfristige Wettereintrübung bis Mitte März

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
 Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
 michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

01. – 04. März 2021

Man reibt sich etwas die Augen. An der Mosel sind einzelne Pflanze bereits im Knospenstadium (BBCH 50). Zu Wochenbeginn (1. - 3. März) war zunächst mäßiger, dann – mit zunehmender Sonne – aber relativ starker Zuflug der beiden Stängelschädlinge (Gefleckte Kohltriebrüssler und Großer Rapsstängelrüssler) festzustellen. Die Fänge aus den Gelbschalen sind **Tabelle 1** wiedergegeben. Vielfach wurde der Bekämpfungsrichtwert ein weiteres Mal – wie in der Vorwoche – erreicht. Besonders brisant war es im Raum Reuler: hier wurden pro Gelbschale im Mittel 45 Rapsstängelrüssler und 94 Kohltriebrüssler gefunden! Eine Ausnahme stellt die Region Wahl/Kehmen dar, hier waren die Fänge dicht unterhalb des Bekämpfungsrichtwertes. Vermutlich ist aber größeres Potential für Schädlingsindividuen, für die die Zuwanderung aber durch die frostigen Nächte seit letztem Wochenende erschwert wurden. An vielen Standorten musste bekämpft werden, wobei die meteorologischen Bedingungen bis zur Mitte der Woche dafür günstig waren. Beide Schädlingsarten, sowohl der Gefleckte Kohltriebrüssler als auch sein größerer Bruder, der Große Rapsstängelrüssler haben noch nicht mit der Ei-Ablage begonnen. Es sind zur Bekämpfung nur Pyrethroide zugelassen, d.h. wenn die Rüssler mit der Ei-Ablage in den Rapsstängel (Stängelrüssler) oder in die Blattstiele (Kohltriebrüssler) erst einmal begonnen haben, dann ist der Schaden da. Denn die im Pflanzengewebe versteckt ruhenden Eier werden durch die Kontaktinsektizide nicht erwischt.



Bild 1: Da muss man zweimal hinsehen. Einzelne Pflanzen am Pleitrenger Haff sind schon in Knospe (BBCH 51).

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 04. März 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale. Sollte der Bestand inzwischen behandelt worden sein, so stehen die Fangdaten in Klammern. Das bedeutet, die Zahl der Schädlingsindividuen, die in Klammern steht, wurde zwischenzeitlich durch eine Bekämpfungsmaßnahme erfasst, und diese stellen kein Risiko mehr dar.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort	Oberkorn	Bicherhaff	Pleitränge	Everlange	Bettendorf	Kehmen	Reuler
Sorte	Melodie (H)		Bender (H)	LG Architekt (H)	LG Aviro (H)	Bender (H)	Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	35	(51)	(32)	24	(62)	9	(94)
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	25	(8)	(7)	7	(4)	8	(45)

Bestand behandeln
 Bestand kontrollieren
 Keine Behandlung notwendig
 Bestand bereits behandelt

Fazit: Jetzt sind die meteorologische Bedingungen für einen Zuflug NICHT gegeben. Es ist zu kalt. Das gute daran ist, dass auch die bereits zugewanderten Stängelschädlinge noch nicht mit der Ei-Ablage beginnen. Theoretisch wäre also zu Mitte/Ende der nächsten Woche (wenn es wieder etwas wärmer wird) noch die Möglichkeit, eine Applikation vorzunehmen, sofern das bisher unterblieben ist UND der Bekämpfungsrichtwert erreicht wurde, z.B. Oberkorn, Everlange etc..

Kurzfassung:

- Raps im Längenwachstum (BBCH 30), bzw. einzelne Pflanze schon mit beginnender Knospenbildung (BBCH 50).
- Bekämpfungsrichtwert teilweise für beide Stängelschädlinge wiederholt erreicht.
- Chemische Bekämpfungen wurden vielerorts vorgenommen.
- Ei-Ablage der Stängelschädlinge hat noch nicht begonnen.
- Rapsglanzkäfer in den Gelbschalen sind noch nicht bekämpfungsrelevant, aber Individuendichte schon sehr hoch. Starkbefall während der Knospe zu erwarten (das kracht!).
- Kühle Witterungsbedingungen verhindern derzeit den Neuzugflug der Schadinsekten in den Raps.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
 Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
 michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

04. – 08. März 2021

Das kann man kurz fassen. Durch die Abkühlung seit dem 4. März (teilweise mit Nachtfrost) kam der Zuflug der Stängelschädlinge (Großer Rapsstängelrüssler und Gefleckter Kohltriebrüssler) komplett zum Erliegen (**Tabelle 1**). Teilweise war in den beiden Vorwochen (8. und 9. Kalenderwoche) der Bekämpfungsrichtwert des einen oder anderen Stängelschädlings bereits erreicht worden, so dass eine chemische Bekämpfung nötig war. Insbesondere der Zuflug am Standort Reuler hat überrascht (**Bild 1**). Etwas Kopfzerbrechen macht derzeit der Rapsglanzkäfer. Dieser Schädling ist erst während der Knospenbildung eine Gefahr, aber bisher fanden sich bereits deutlich mehr Individuen in den Gelbschalen als in den Jahren zuvor!

Fazit: Jetzt sind die meteorologische Bedingungen für einen Zuflug NICHT gegeben. Bis Mitte der Woche (10. März) ist es noch zu kalt, dann kommen tägliche Niederschläge bis zum Wochenende (14. März), die einen Zuflug verhindern. Im Gutland, an der Mosel und im Minette sind die beide Schädlinge komplett zugewandert. Mehr kommt da nicht. Etwas knifflig ist noch die Region um Wahl/Kehmen, wo noch Potential des Großen Rapsstängelrüsslers möglich ist. Hier sollte bei einer Wetteraufbesserung (nicht vor dem 15. März) noch mal sehr genau die Gelbschale beobachtet werden.

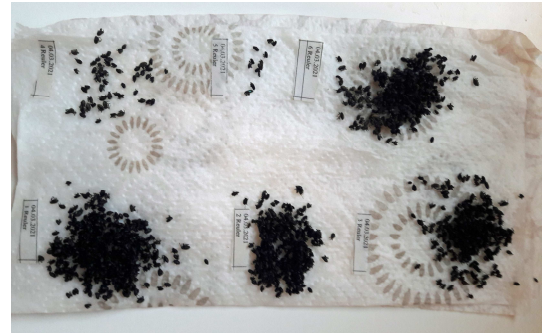


Bild 1: Fänge der Stängelschädlinge in den einzelnen sechs Gelbschalen vom 1.-4 März 2021 am Standort Reuler.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 08. März 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviro (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	0	0	0	0	0	0	0
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	0	0	0	0	0	0	0



Bestand behandeln



Bestand kontrollieren



Keine Behandlung notwendig



Bestand bereits behandelt

Kurzfassung:

- Kein weiterer Zuflug aufgrund kalter Witterung.
- Ei-Ablage der Stängelschädlinge hat noch nicht begonnen.
- Kühle Witterungsbedingungen verhindern vorerst den Neuzuflug der Schadinsekten in den Raps

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

08. – 15. März 2021

Bis zum Stadium der Blüte ist die Entwicklung der Rapspflanzen von der Temperatur und der Sonnenstrahlung abhängig. Einzelne Schläge haben z.T. schon das Knospenstadium erreicht (BBCH 50 und folgende) (**Bild 1**). „Hintendran“ in der Entwicklung sind hingegen diejenigen Rapsfelder, die schlecht aus dem Winter gekommen sind. Hier befindet sich der Raps erst noch in einem frühen Stadium des Längenwachstums (BBCH 30 und folgende). Insgesamt sind die Schläge aber alles etwas inhomogen in der Entwicklung.



Tabelle 1: Raps in Bettendorf zeigt teilweise schon den Knospenansatz (BBCH51).

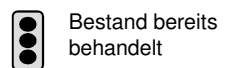
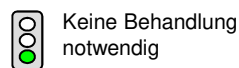
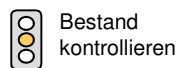
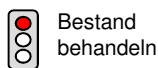
Die schlechten (nass-kalten) Wetterbedingungen haben den Zuflug der Stängelschädlinge (Großer Rapsstängelrüssler und Gefleckter Kohltriebrüssler) verhindert (**Tabelle 1**). Auch der Rapsglanzkäfer findet sich zur Zeit nicht auf dem Feld.

Fazit: für die Dauer der 11. Kalenderwoche (15. – 21. März) sind die meteorologische Bedingungen für einen Zuflug NICHT gegeben. Es ist einfach zu kalt.

Tabelle 1: Erfassung der Rapschädlinge am 15. März 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	0	0	0	0	0	0	0
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	0	0	0	0	0	0	0
Stadium Raps (in BBCH) *	34	33	50-51	38	50-51	36-38	38-50

* BBCH 33 = drittes sichtbar gestrecktes Internodium; 34 = viertes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 36 = sechstes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 38 = achtens sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 50: Hauptinfloreszenz bereits vorhanden, aber von den obersten Blättern noch dicht umschlossen; BBCH 51 = Hauptinfloreszenz von oben sichtbar.



Kurzfassung:

- Derzeit kein Zuflug aufgrund kalter Witterung.
- Ei-Ablage der Stängelschädlinge hat noch nicht begonnen.
- Kühle Witterungsbedingungen verhindern vorerst den Neuzuflug der Schadinsekten in den Raps.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

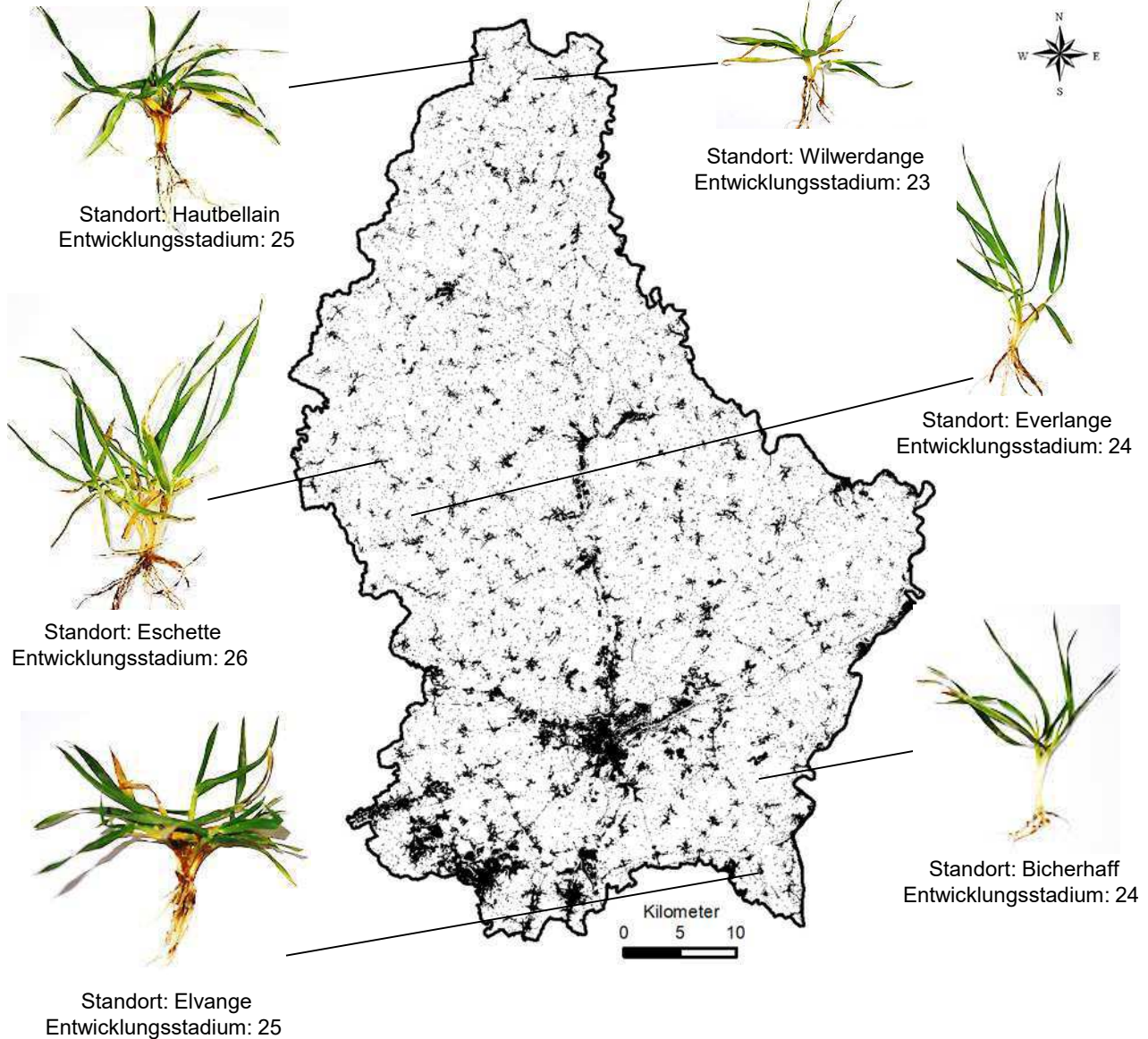
Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
 Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
 michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Entwicklungsstand von Wintergerste und Winterweizen

am 22.03.2021

WINTERGERSTE

WINTERWEIZEN



Um relevanten Befall der Getreidekulturen mit Schadpilzen rechtzeitig vor dem Eintreten irreversibler Schäden zu bemerken, ist eine regelmäßige Beobachtung der Getreidebestände notwendig. Die Beobachtung sollte sich auf die Entwicklungsstadien 31 bis 69 konzentrieren, weil die Pflanzen in diesen Stadien am anfälligsten gegen Schäden durch Pilze sind. Die oben genannten Wachstumsstadien werden traditionell zwischen Ende März und Anfang Juni erreicht. Am 22. März 2021 hatte die **Wintergerste** im Süden 5 Seitentriebe und befand sich damit im Wachstumsstadium 25, in Eschette war die Wintergerste im Stadium 26 und in Hautbellain im Norden im Wachstumsstadium 25. Der **Winterweizen** hatte 4 Seitentriebe und befand sich damit im Stadium 24, im Ösling bei Wilwerdange erst im Stadium 23.

Das LIST wird ab Erreichen des Stadiums 31 an dieser Stelle wieder wöchentliche Warnhinweise bezüglich der Entwicklung der Krankheiten im Getreide bereit stellen. Beachten Sie, dass eine Anwendung (Spritzung) der meisten Fungizide vor dem Wachstumsstadium 30/31 weder zugelassen noch sinnvoll ist.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jarroudi (meljarroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)



Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

Schädlinge im Raps

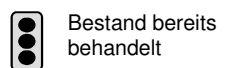
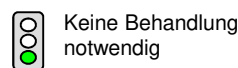
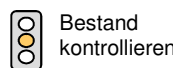
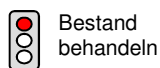
15. – 22. März 2021

Die kühlen Witterungsbedingungen der 11. Kalenderwoche haben den Raps nur bedingt gefördert. „Hintendran“ in der Entwicklung sind diejenigen Rapsfelder, die schlecht aus dem Winter gekommen sind. Hier befindet sich der Raps erst noch im Stadium des Längenwachstums (BBCH 30 und folgende). Andere Schläge hingegen schieben schon die Knospen (BBCH 50 und folgende). Die schlechten (nass-kalten) Wetterbedingungen haben den Zuflug der Stängelschädlinge (Großer Rapsstängelrüssler und Geflecker Kohltriebbrüssler) bis zu Beginn der 12. Kalenderwoche (22. März 2021) verhindert (**Tabelle 1**). Allerdings hat – bis auf der Ösling – die Ei-Ablage der Stängelschädlinge bereits begonnen. Mit der Wetteraufbesserung im Laufe der 12. Kalenderwoche ist ein erster stärkerer Zuflug des Rapsglanzkäfers zu erwarten. Der Rapsglanzkäfer schädigt in erster Linie durch Fraß an den geschlossenen Knospen, um an den Pollen zu gelangen, von dem er sich ernährt. Zugleich legt er seine Eier in die Knospen, damit die sich daraus entwickelnden Larven vom Pollen fressen können. Um die Befallsstärke des Rapsglanzkäfers festzustellen, ist eine Klopfprobe im Raps schlagspezifisch (!) durchzuführen. Dabei werden zur Mittagszeit bei Sonnenschein 5 Gruppen von jeweils 5 Pflanzen (diagonal verteilt auf dem ganzen Feld, also gesamt mindestens 25 Pflanzen) ausgewählt und der Haupttrieb kurz geschüttelt. Hält man nun beim Schütteln eine weiße oder gelbe Schale darunter, so fallen die Rapsglanzkäfer vom Haupttrieb in die Schale herab und können gezählt werden. Der daraus gebildete Mittelwert gibt Auskunft, ob der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 22. März 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitrang Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Geflecker Kohltriebbrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	0	0	0	0	0	0	0
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	0	0	0	0	0	0	0
Eiablage der Stängelrüssler hat begonnen	JA	JA	JA	JA	JA	NEIN	NEIN
Stadium Raps (in BBCH) *	36-50	36-38	51	39-50	51	39-50	50-51

* *BBCH 36 = sechstes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 38 = achttes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 39 = neuntes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 50 = Hauptinfloreszenz bereits vorhanden, aber von den obersten Blättern noch dicht umschlossen; BBCH 51 = Hauptinfloreszenz von oben sichtbar.*



Fazit: Die Wettervorhersage gibt an, dass die 12. Kalenderwochenende viel Sonne und Temperaturen bis zu 15 °C aufweisen wird. Es ist also mit stärkerem Zuflug des Rapsglanzkäfers zu rechnen (der Wind wird dabei aber eine wichtige Rolle spielen). Im Ösling wird der Zuflug etwas geringer sein dank niedrigerer Tagestemperaturen. Die Schläge sollten nun kontinuierlich mittels Klopfprobe auf Befehl mit dem Rapsglanzkäfer überwacht werden. Solange die Ei-Ablage der Stängelrüssler im Ösling noch nicht begonnen hat, sollte auf diese Schädlingarten noch einmal – mittels Gelbschale – dezidiert geachtet werden.

Kurzfassung:

- In der 12. Kalenderwoche wird der Zuflug von Tag zu Tag zunehmen.
- Mittwoch kann mit einem ersten starken Zuflug des Rapsglanzkäfers gerechnet werden.
- Mit Klopfproben den Befall des Rapsglanzkäfers schlagspezifisch feststellen.
- Im Ösling (auch Region Wahl) sollte noch auf die Stängelschädlinge mittels Gelbschale geachtet werden.
- Niederschläge (vermutlich Freitag/Samstag) werden die Aktivität der Schädlinge kurzzeitig unterbrechen.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18



LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY



Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

Schädlinge im Raps

UPDATE 24. März 2021

Die rapide Erwärmung und die fast zehn Stunden Sonnenschein haben am Mittwoch (24. März) den Schädlingszuflug extrem befeuert. An der Mosel fanden sich in einzelnen Schlägen schon 1-2 Rapsglanzkäfer pro Haupttrieb. Auch für den Rapsglanzkäfer ist 2021 ein extremes Starkbefallsjahr. Klopfproben sind jetzt durchzuführen. Als schwierig muss die teilweise sehr inhomogene Entwicklung einzelner Rapsschläge gesehen werden, worunter sich bevorzugt diejenigen finden, die bereits im Herbst schlecht standen. Der Bekämpfungsrichtwert ist abhängig vom jeweiligen Entwicklungsstadium des Raps. Also: Augen auf! Übrigens: im Ösling und der Region Wahl war noch einmal – wie vorhergesagt – stärkerer Zuflug durch die Stängelrüssler. Da die Ei-Ablage dort noch nicht begonnen hat, wäre eine Bekämpfung möglich, sofern der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist.

Vorhersage: Ab Donnerstag (25. März) vermindert sich der Zuflug wieder (da fehlt der Sonnenschein). Am Freitag/Samstag werden starke Winde und Niederschläge in Kombination mit etwas niedrigeren Temperaturen den Zuflug des Rapsglanzkäfers verhindern. Ab Sonntag nimmt dann das Schädlingsgeschehen wieder Fahrt auf. Die Chancen „stehen gut“, dass in der Karwoche an der Mosel und im Gutland eine erste Bekämpfung ansteht. Derzeit sieht es nach einem Blühbeginn um den 15. April aus. Im Ösling natürlich später. Es hängt jetzt alles von den Witterungsbedingungen der Karwoche ab. Meteorologen gehen erneut von einem trockenen April aus, wenn auch weniger extrem als in den beiden Vorjahren.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST); Department of Environmental Research & Innovation (ERIN); 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG; michael.eickermann@list.lu



Bild 1: Inhomogener Bestand mit Pflanzen im Längenwachstum, bzw. im Knospenstadium.



Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

Schädlinge im Raps

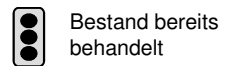
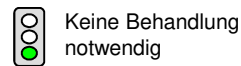
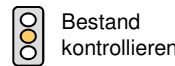
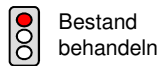
22. – 25. März 2021

Die Wetteraufbesserung seit Beginn der 12. Kalenderwoche hat noch einmal für stärkeren Zuflug der Rapsschädlinge gesorgt. Im Ösling und auch der Region Wahl/Kehmen sind die „restlichen“ Stängelschädlinge zugewandert, also Großer Rapsstängelrüssler und Gefleckter Kohltriebrüssler. Wir hatten ja bereits vorhergesagt, dass da noch was kommt. So war es auch. Am Standort Kehmen war der Bekämpfungsrichtwert für den Rapsstängelrüssler erreicht, so dass hier eine chemische Bekämpfung vorgenommen werden musste. Die Ei-Ablage hat nun auch im Ösling begonnen. Besonders dramatisch zeigt sich die Situation am Standort Bettendorf. Hier ist es – trotz Spritzung im Februar – zu massivem Schaden durch den Stängelrüssler gekommen. Zahlreiche Haupttriebe sind bereits durch die Ei-Ablage verkrümmt. Da kann man nichts mehr machen. Der Rapsglanzkäfer ist ebenfalls zugewandert, wenn auch geringer als befürchtet. Vermutlich ist es derzeit nachts/morgens zu kalt, so dass den Käfer die Zuwanderung schwer fällt. Die hohen Windstärken tun ihr übriges dazu. Mit den Klopfproben wurde begonnen, sofern der Raps ins Stadium der Knospenentwicklung eingetreten ist (BBCH 50 und folgende). Die Klopfprobe ist schlagspezifisch (!) durchzuführen. Dabei werden zur Mittagszeit bei Sonnenschein 5 Gruppen von jeweils 5 Pflanzen (diagonal verteilt auf dem ganzen Feld, also gesamt mindestens 25 Pflanzen) ausgewählt und der Haupttrieb kurz geschüttelt. Hält man nun beim Schütteln eine weiße oder gelbe Schale darunter, so fallen die Rapsglanzkäfer vom Haupttrieb in die Schale herab und können gezählt werden. Der daraus gebildete Mittelwert gibt Auskunft, ob der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist (Tabelle 1). Bisher ist der Befall noch gering. Ausnahme ist wiederum Bettendorf. Hier finden sich die bereits vor drei Wochen massiv zugewanderten Rapsglanzkäfer auf den Pflanzen. Die haben die Schlecht-Wetter-Periode versteckt im Feld verbracht und sind nun „pünktlich“ vor Ort.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 25. März 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitrang Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	4	5	6	7	7		5
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	4	1	1	2	2		6
Eiablage der Stängelrüssler hat begonnen	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 51-53 4-6 Käfer pro Haupttrieb Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb	1	0	1	1	2-3	0	0
Stadium Raps (in BBCH) *	39-51	38-50	51-52	50-51	51-53	39-51	51

* *BBCH 36 = sechstes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 38 = achttes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 39 = neuntes sichtbar gestrecktes Internodium; BBCH 50 = Hauptinfloreszenz bereits vorhanden, aber von den obersten Blättern noch dicht umschlossen; BBCH 51 = Hauptinfloreszenz von oben sichtbar.*



Fazit: Bis Sonntag (28. März) ist der Zuflug aufgrund der Wetterbedingungen gering. In der Karwoche wird der Zuflug des Rapsglanzkäfers von Tag zu Tag zunehmen, und der Bekämpfungsrichtwert vermutlich ab Donnerstag/Freitag erreicht werden. Klopfproben sind durchzuführen!

Kurzfassung:

- Stärkerer Zuflug der Stängelrüssler im Ösling (und Kehmen/Wahl).
- In Kehmen wurde der Bekämpfungsrichtwert erreicht.
- Mit Klopfproben den Befall des Rapsglanzkäfers schlagspezifisch feststellen.
- Bis Sonntag nur geringer Zuflug.
- In der Karwoche wird die Zuwanderung des Rapsglanzkäfers täglich zunehmen. Und vermutlich ab Donnerstag/Freitag der Bekämpfungsrichtwert erreicht werden.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18



Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

Schädlinge im Raps

25. – 29. März 2021

Die Wetteraufbesserung seit Wochenbeginn hat zunächst den Raps in seinem Wuchs gefördert. Die Mehrzahl der Bestände schließen sich, und das Knospenstadium (BBCH 50 und folgende) beginnt. Allerdings ist es nachts/morgens noch extrem kalt, so dass der Rapsglanzkäfer erst ab dem frühen Nachmittag zuwandert. Bis Montag Nachmittag war der Neuzug in die Rapsschläge eher gering. Das wird sich nun mit jedem weiteren Tag und mit der vorhergesagten Erwärmung ändern. Um den Befall im Schlag festzustellen ist die Klopfprobe schlagspezifisch (!) durchzuführen. Dabei werden bei Sonnenschein 5 Gruppen von jeweils 5 Pflanzen (diagonal verteilt auf dem ganzen Feld, also gesamt mindestens 25 Pflanzen) ausgewählt und der Haupttrieb kurz geschüttelt. Hält man nun beim Schütteln eine weiße oder gelbe Schale darunter, so fallen die Rapsglanzkäfer vom Haupttrieb in die Schale herab und können gezählt werden. Der daraus gebildete Mittelwert gibt Auskunft, ob der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist (Tabelle 1). Bitte berücksichtigen Sie, dass der Rapsglanzkäfer sich am Feldrand sammelt, bevor er sich über das Feld verteilt. Das kann insbesondere in windigen/kühlen Lagen (Ösling) zu beobachten sein. Deswegen immer in das Feld hineingehen und nicht nur vom Rand schauen.

Situation am Montag Nachmittag: Bisher ist der Befall noch gering. Ausnahme ist wiederum Bettendorf. Hier finden sich die bereits vor drei Wochen massiv zugewanderten Rapsglanzkäfer auf den Pflanzen. Die haben die Schlecht-Wetter-Periode versteckt im Feld verbracht und sind nun „pünktlich“ vor Ort.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 29. März 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (aus der Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitrange Bender (H)	Everlange LG Architect (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 51-53 4-6 Käfer pro Haupttrieb	1	0	1	1	3	0	1
Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb							
Stadium Raps (in BBCH) *	51-52	50	52-53	51	52-53	51	51-52

* *BBCH 50 = Hauptinfloreszenz bereits vorhanden, aber von den obersten Blättern noch dicht umschlossen; BBCH 51 = Hauptinfloreszenz von oben sichtbar; BBCH 52 = Hauptinfloreszenz frei und auf gleicher Höhe wie die obersten Blätter; BBCH 53 = Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter.*



Bestand behandeln



Bestand kontrollieren



Keine Behandlung notwendig



Bestand bereits behandelt

Fazit: Von Tag zu Tag ist nun mit steigender Zuwanderung zu rechnen. Führen Sie Klopfproben durch. Es ist zu erwarten, dass einzelne Schläge ab Gründonnerstag den Bekämpfungsrichtwert erreichen werden. Durch die Wetterabkühlung zu Ostern wird der Schädlingzuflug vorerst gestoppt werden.

Kurzfassung:

- Rapsschläge gehen in das Knospenstadium (BBCH 50 und folgende).
- Zuflug bis Montag Nachmittag noch verhalten, wird durch die steigenden Temperaturen nun aber täglich stärker werden.
- Mit Klopfproben den Befall des Rapsglanzkäfers schlagspezifisch feststellen.
- Bekämpfungsrichtwert könnte Donnerstag/Freitag erreicht werden.
- Bei Insektizidapplikationen den Bienenschutz berücksichtigen.
- Abkühlung ab Ostersonntag/Ostersonntag wird weitere Zuwanderung des Rapsglanzkäfers verhindern.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

UPDATE 30. März 2021

Kurzes Update zur Schädlingssituation im Raps. Seit Dienstag (30. März) hat sich der Zuflug des Rapsglanzkäfers – wie vorausgesagt – deutlich verstärkt. Ursache hierfür ist die starke Erwärmung und die hohe Sonneneinstrahlung. Im Schnitt sind nun um die 3 Käfer pro Haupttrieb zu finden. Das ist dicht am Bekämpfungsrichtwert. Der Befall kann je nach Region und Lage des Schlages sehr unterschiedlich sein. Wir empfehlen dringend eine Klopfprobe durchzuführen. Bitte berücksichtigen Sie, dass sich der Rapsglanzkäfer am Feldrand sammelt, bevor er sich über das Feld verteilt. Das kann insbesondere in windigen/kühlen Lagen (Ösling) zu beobachten sein. Deswegen immer in das Feld hineingehen und nicht nur vom Rand schauen. Voraussichtlich wird auf vielen Schlägen des Landes der Bekämpfungsrichtwert am Donnerstag erreicht werden.

Sofern der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist, kann eine Insektizid-Applikation durchgeführt werden. Bei der Auswahl des Insektizids sollte man sich von der Befallsstärke und auch von der vorhergesagten Witterung des Osterwochenendes leiten lassen. Da ab Ostersonntag/Ostersonntag eine deutliche Abkühlung zu verzeichnen ist, wäre es empfehlenswert eher „Gazelle SG“ einzusetzen, das eine gewisse Kontaktwirkung besitzt, wobei die Hauptwirkung aber systemisch ist. Es wirkt schneller als „Steward“. Eine Applikation von „Gazelle SG“ nimmt den Druck aus dem Starkbefall, und durch die einsetzende Abkühlung (und damit das geringere Pflanzenwachstum) bleibt das Insektizid lange aktiv. Die Wirkung von Steward ist rein systemisch, d.h. der Wirkstoff muss sich erst in der Pflanze verteilen und dann durch Fraß an den Knospen vom Rapsglanzkäfer aufgenommen werden. Der Fraß der Käfer wird mit der Abkühlung aber deutlich reduziert sein. Obwohl sich der Raps in der Karwoche gut entwickelt hat, wird er sich nun – bedingt durch die niedrigen Temperaturen – regelrecht zur Blüte schleppen. Gut möglich, dass eine einzelne Insektizid-Applikation daher nicht ausreicht, um den Raps bis zum Blühbeginn vor dem Rapsglanzkäfer zu schützen.



Fang der Rapsglanzkäfer in der Gelbschale am 30. März um **12 Uhr** mittags am Standort Kehmen. Foto: Hoffmann



Fang der Rapsglanzkäfer in der Gelbschale am 30. März um **18 Uhr** Abends am Standort Kehmen. Foto: Hoffmann

Schädlinge im Raps

29. März – 01. April 2021

Das war eine harte Woche. Ab Dienstag Mittag setzte starker Zuflug des Rapsglanzkäfers ein, so dass an allen Standorten der Bekämpfungsrichtwert bereits am Mittwoch Nachmittag erreicht wurde (ich hatte auf Donnerstag getippt). Zurückzuführen war diese Massenzuwanderung auf die fast schon sommerlichen Temperaturen. Als Folge sind die meiste Schläge im Land behandelt worden, entweder mit „Gazelle SG“ oder mit „Steward“. Ein Wort zur Effektivität der beiden Produkte: Steward braucht mindestens 3 Tage bevor eine Wirkung im Bestand zu sehen ist. Deswegen waren Schläge, die 24 Stunden nach Applikation noch einmal begutachtet wurden, noch voller Rapsglanzkäfer. Hier ist jetzt Geduld gefragt. Toll wird es aber nicht werden. Die Effektivität von Gazelle SG war hingegen recht gut und behandelte Bestände waren 24 Stunden nach Applikation annähernd befallsfrei. Das beruht auf einer gewissen Kontaktwirkung des Produktes (ähnlich wie seinerzeit bei „Biscaya“). Aufgepasst: wie bei Biscaya krallen sich nach einer Applikation von Gazelle die toten Käfer in der Knospe fest. Man sieht also nach der Behandlung noch „schwarz auf grün“.

Bitte **nicht** nach „vermeintlich“ schlechter Wirkung von „Steward“ gleich mit „Gazelle SG“ nachlegen. **Bitte abwarten.**



Starkbefall an einer sehr weit entwickelten Pflanze an der Mosel.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 01. April 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (aus der Klopfbprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 51-53 4-6 Käfer pro Haupttrieb Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb	10			8			
Stadium Raps (in BBCH) *	53-55	51	53-55	52-53	55-57	52	53

BBCH 51 = Hauptinfloreszenz von oben sichtbar; BBCH 52 = Hauptinfloreszenz frei und auf gleicher Höhe wie die obersten Blätter; BBCH 53 = Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter; BBCH 55 = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen.



Bestand behandeln



Bestand kontrollieren



Keine Behandlung notwendig



Bestand bereits behandelt

Zu vermuten ist nun folgendes Szenario: in den nächsten 10 Tagen bleibt es kühl und etwas regnerisch, wodurch sich der Raps „zur Blüte schleppt“. Hier wird die Sonnenscheindauer eine wichtige Rolle spielen. Vermutlich ist aber vor dem 15. April nicht mit der Rapsblüte an der Mosel zu rechnen. Die Rapsglanzkäfer werden sich – sofern sie von der Insektizidapplikation nicht getroffen wurden – im Pflanzenbestand verstecken und nur wenig Aktivität zeigen. An der Mosel könnte die erste Spritzung bis zur Blüte knapp ausreichen. Für Gutland und Ösling ist aber von einer zweiten Applikation auszugehen, sobald eine Wetteraufbesserung zu erkennen ist (vermutlich 10. April).

Kurzfassung:

- Starker Zuflug des Rapsglanzkäfers seit Dienstag.
- Bekämpfungsrichtwert wurde landesweit an allen Standorten erreicht.
- Insektizidapplikationen wurden seit Mittwoch vorgenommen.
- Wirkung von „Gazelle SG“ gut; Wirkung von „Steward“ noch sehr verhalten. Abwarten!
- Abkühlung ab Ostersonntag/Ostersonntag wird weitere Zuwanderung des Rapsglanzkäfers verhindern.
- Bereits im Bestand befindliche Rapsglanzkäfer werden dann weitgehend inaktiv sein.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

02.- 06. April 2021

Die Mehrzahl der Rapsschläge ist vor Ostern gespritzt worden, um den Rapsglanzkäfer zu bekämpfen. Die beiden zugelassenen Produkte (Steward und Gazelle SG) haben i.A. eine recht ordentliche Wirkung entfalten können und zumindest den Starkbefall reduziert. Durch die hohen Temperaturen bis Ostersonntag waren die Glanzkäfer so aktiv, dass sie durch Fraß-Aktivität viel Pflanzengewebe und damit auch Wirkstoff aufnehmen konnten. Durch die starke Abkühlung seit Ostermontag (mit Nachtfrost) ist momentan der Befallsdruck durch den Rapsglanzkäfer gering, zumindest bis zu einer Wetteraufbesserung von mehr als 12 °C und Sonnenschein. Klopffproben machen derzeit KEINEN Sinn. Daher verzichten wir hier auf die Ergebnisse der Klopffprobe.

Für den Raps sind die Nachfröste im Knospenstadium nicht günstig. Weit entwickelte Bestände werden daher mit Sicherheit Frostrisse zu verzeichnen haben.

Und nun ein Problem aus der Woche VOR Ostern. Vor Ostern kam es noch einmal massiv zu Zuflug des Rapsstängelrüsslers! Das war nicht zu erwarten gewesen. Vermutlich war der Zuflug dieser Schädlinge durch die kühlen Nächte so extrem verzettelt. Die Befallszahlen sind in **Tabelle 1** angegeben. Wir empfehlen – sofern der Bekämpfungsrichtwert erreicht wurde und die Witterung es zulässt – eine weitere Insektizidapplikation.



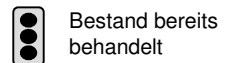
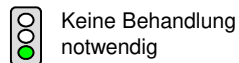
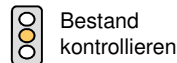
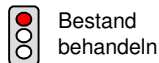
Im Ösling lag Schnee im Rapsschlag. Die Pflanzen zeigen gebogene Hautriebe durch den Frost

Wenn der Haupttrieb der Rapspflanzen grösser als 15-20 cm ist, dann legt der Rapsstängelrüssler bevorzugt in die Seitentriebe ab. Die sind aber für die Kompensation für Schäden am Haupttrieb enorm wichtig und müssen geschützt werden. Eine zweimalige Bekämpfung der Stängelschädlinge ist in Luxemburg extrem selten. Solange die Witterung kühl ist, sind auch die Schädlinge nicht aktiv. Es bleibt also ein Zeitfenster für eine Applikation.

Tabelle 1: Erfassung der Stängelschädlinge **VOR OSTERN** am **1. April 2021**. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Gelbschale.

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitrang Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Gefleckter Kohltriebrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	6	80	9	32	63	56	80
Großer Rapsstängelrüssler Bekämpfungsrichtwert beträgt 10 Käfer pro Gelbschale in 3 Tagen	7	18	6	15	13	30	21
Stadium Raps (in BBCH) *	53-55	52	55	53	55-57	53	53

*BBCH 52 = Hauptinfloreszenz frei und auf gleicher Höhe wie die obersten Blätter; BBCH 53 = Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter; BBCH 55 = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen.



Also: sofern der Bekämpfungsrichtwert für die Stängelschädlinge erreicht wurde, sollte noch einmal behandelt werden – sofern die Witterung es zulässt! Das wird schwierig. Solange es aber kalt ist, werden die Käfer auch nur eine verminderte Aktivität zeigen. Also abwarten auf gutes Wetter.

Kurzfassung:

- VOR Ostern noch einmal starker Zuflug der Stängelschädlinge.
- Teilweise Bekämpfungsrichtwert erneut erreicht, so dass eine zweite Bekämpfung ansteht.
- Kühle Witterung verhindert momentan eine erneute Applikation, aber auch die Aktivität der Schadinsekten ist derzeit begrenzt.
- Ruhe bewahren und auf Wetteraufbesserung warten.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Krankheiten im Getreide

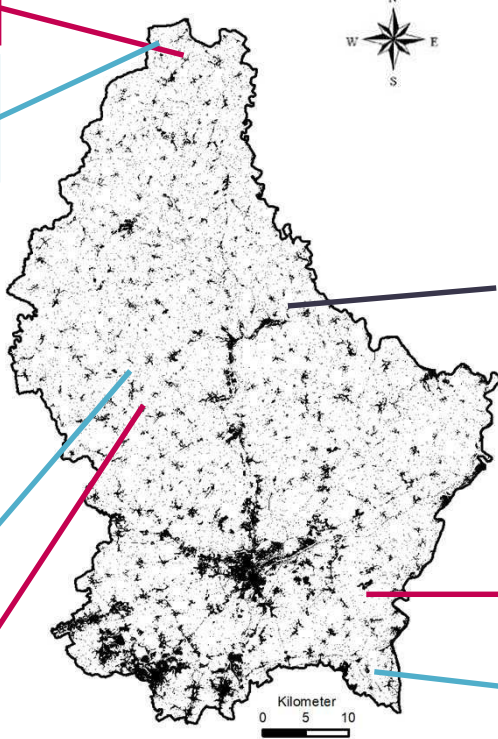
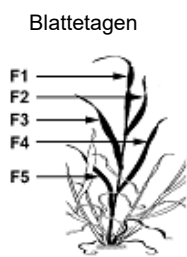
am 12.04.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 25

Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 30-31, geringer Befall mit *Rhynchosporium* auf den unteren Blättern, vereinzelt Mehltau und Zwergrost

- Bestand behandeln
- Bestand kontrollieren
- Keine Behandlung notwendig



Winterweizen: Safari
Stadium: 30, geringer Befall mit Blattdürre

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 30, vereinzelt Blattdürre und Gelbrost

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 31-32, geringer Befall mit Blattfleckenenergen

Wintergerste: California
Stadium: 31, *Rhynchosporium* auf den unteren Blättern

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 32, vereinzelt *Rhynchosporium* und Blattdürre auf den unteren Blattetagen

Wintergerste: Lottie
Stadium: 30-31, *Rhynchosporium* auf den unteren Blättern

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 30, geringer Befall mit Blattdürre auf dem unteren Blattetagen

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 27

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 31, *Rhynchosporium* auf den unteren Blättern

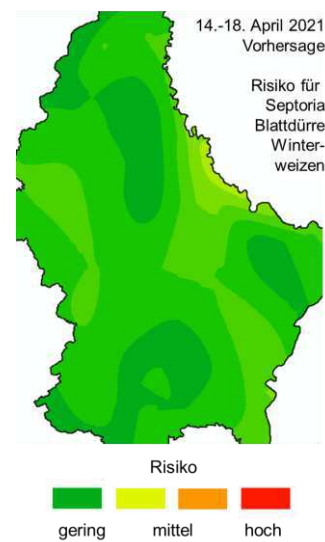
Der **Winterweizen** hatte am 12. April 2021 das empfindliche Wachstumsstadium 31 noch nicht erreicht. Die für den Ertrag wichtigsten Blattetagen sind noch nicht entwickelt. Im Moment bedarf der Winterweizen noch keiner Überwachung im Hinblick auf Pilzkrankheiten. Aufgrund der rezenten Kälte sagt das Prognosemodell für den Zeitraum 14.-18. April ein sehr geringes Risiko für Septoria Blattdürre am Winterweizen vorher (siehe Abbildung rechts).

Die **Wintergerste** erreicht gerade das empfindliche Wachstumsstadium 31 und sollte jetzt regelmäßig auf Befall mit Krankheiten kontrolliert werden. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken in geringer Dichte auf den unteren Blattetagen gefunden. Vereinzelt wurden Mehltau, Netzflecken und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Der Befall ist auf den Versuchsstandorten momentan zu gering, um den Aufwand einer Bekämpfung zu rechtfertigen.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf hat das Wachstumsstadium 32 erreicht. Die Beobachtung der Triticalebestände sollte jetzt beginnen. Es wurde geringer Befall mit Blattdürre und *Rhynchosporium* gefunden. Der Befall ist am Standort Bettendorf aktuell zu gering, um den Aufwand einer Bekämpfung zu rechtfertigen.

Beachten Sie, dass eine Anwendung (Spritzung) der meisten Fungizide vor dem Wachstumsstadium 30/31 weder zugelassen noch sinnvoll ist.

- Prognose -



Für den Zeitraum 14.-1. April sagt das Prognosemodell ein sehr geringes Risiko für Septoria Blattdürre im Weizen voraus.

Schädlinge im Raps

06.- 12. April 2021

Dem Raps bleibt dieses Jahr nichts erspart. Zu dem extrem starken Aufkommen der Schadinsekten, den teilweise nur mäßig schließenden Pflanzenbeständen und den Wachstumsrisen durch Rekordtemperaturen im März kam nun einige Nächte lang der Frost hinzu. Viele Rapsbestände ließen nicht nur „die Köpfe hängen“ sondern zeigten auch extreme Frostrisse von bis zu 10 cm. Diese Risse sind dann keine Gefahr, wenn Sie schnell verkorken, bzw. die Witterungsbedingungen eine Sekundärinfektion durch Schadpilze nicht begünstigen. Wir könnten derzeit also glimpflich davon kommen, wobei die jeweilige Exposition des Standortes natürlich eine Rolle spielt. Kühle, windoffene Lage werden stärkere Schäden zeigen (**Bild 1**).



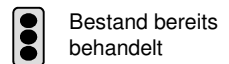
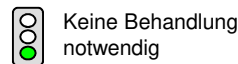
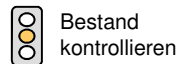
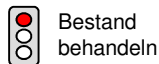
Bild 1: Frostrisse an der Basis der Pflanze.

Die Mehrzahl der Rapsschläge ist vor Ostern gespritzt worden, um den Rapsglanzkäfer zu bekämpfen. Die Wirkung der vor rund 10 Tagen gespritzten Insektizide müsste langsam nachlassen. **ACHTUNG:** obwohl es derzeit so kalt ist, dass ein Neuzugang des Glanzkäfers nur bedingt möglich ist, fanden sich an der Mosel zu Wochenbeginn wieder erste Glanzkäfer am Rand der Schläge. Auch wenn derzeit Tagestemperaturen von rund 7°C herrschen, kann es durch Sonneneinstrahlung gefühlt deutlich wärmer sein. Insekten ziehen ihren Vorteil draus und sind deutlich aktiver als erwartet. Daraus resultiert ein derzeit recht „diffuser Befall“, d.h. der Bekämpfungsrichtwert ist nicht erreicht, aber die deutliche Aktivität der Glanzkäfer im Bestand macht den Praktiker nervös, weil er deutlich sichtbar ist. Übrigens: die Bestände an der Mosel (und in Bettendorf) zeigen bereits vereinzelt Pflanzen in der Blüte.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 12. April 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 51-53 4-6 Käfer pro Haupttrieb	0	0	3-4	0	1	0	0
Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb							
Stadium Raps (in BBCH) *	55	53	57-59	55-57	57-59	53-55	55

***BBCH 53** = Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter; **BBCH 55** = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; **BBCH 57** = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen; **BBCH 59** = Erste Blütenblätter sichtbar, aber Blüten noch geschlossen.



Ausblick: An der Mosel in den sonnig-warmen Nachmittagsstunden mit den Klopfproben erneut beginnen. Richtig spannend wird es zum Wochenende, wenn die Witterungsbedingungen besser werden und die Nachfröste aufhören. Einige Bestände brauchen noch etwas Sonne, dann ist die Blüte auf.

Kurzfassung:

- Nachfröste haben bisher zu starken Frostrissen an den Pflanzen geführt. Risiko einer Sekundärinfektion durch Schadpilze aufgrund der Witterung derzeit aber eher gering.
- An der Mosel teilweise trotz Nachtfrost erneut diffuser Befall im Schlag durch den Rapsglanzkäfer.
- Klopfproben sind durchführen.
- Wetteraufbesserung ab dem Wochenende könnte weit entwickelte Bestände ab dem 20. April bereits in Blüte gehen lassen, z.B. Bettendorf.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

12. - 15. April 2021

Die Nachfröste sind für den Raps kritisch zu sehen. Die bisher entstandenen Frostrisse verkorken zwar sehr gut, treten aber in offen Lagen, bzw. am Feldrand sehr häufig auf. Seit Wochenbeginn hat der Raps sich nicht weiter entwickelt. An der Mosel sieht man einzelne Pflanzen mit offenen Blüten, an denen sich die Rapsglanzkäfer häufen. Wenn man in den Bestand hineingeht, so sind dort aber keine Glanzkäfer zu finden. Also: nicht vom Auto aus auf den Feldrand schauen, sondern sich im Bestand ein Bild machen. Bisher ist der Befallsdruck noch gering. Für das Wochenende sind steigende Temperaturen gemeldet, so dass die Aktivität der Schädlinge wieder zunehmen wird! Ab Montag (sofern es nicht – wie gemeldet – regnet), sollte man die Schläge wieder kontinuierlich prüfen. Man hat als Praktiker ein Gefühl dafür, wenn der Raps nur noch ein oder zwei Sonnentage braucht, um in Blüte zu gehen. Solche Bestände, die unmittelbar vor der Blüte stehen, sollten nicht mehr gespritzt werden. Insbesondere eine Applikation von Steward würde sich nicht lohnen, da dieses Produkt bis zu 3 Tage benötigt, um eine Wirkung zu zeigen. Die Bestände im Ösling und teilweise im Gutland sind aber noch etwas zurück, so dass hier durchaus bei erneutem Starkbefall eine weitere Insektizid-Applikation notwendig sein kann.



Bild 1: Vereinzelt Pflanzen – meist am Feldrand – zeigen bereits erste offene Blüten, wie hier an der Mosel.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 15. April 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb	1	0	3-4	1	3-4	0	0
Stadium Raps (in BBCH) *	55	53	57-59	55-57	57-59	55	55

*BBCH 53 = Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter; BBCH 55 = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 59 = Erste Blütenblätter sichtbar, aber Blüten noch geschlossen.



Bestand
behandeln



Bestand
kontrollieren



Keine Behandlung
notwendig



Bestand bereits
behandelt

Ausblick: Ab dem Wochenende, wenn die Witterungsbedingungen besser werden und die Nachfröste aufhören, bitte erneut mit Klopfprobe beginnen. Einige Bestände brauchen noch etwas Sonne, dann ist die Blüte auf. Im Ösling zieht sich die Entwicklung noch etwas hin. Hier ist mit der Blüte kaum vor dem 25. April zu erwarten.

Kurzfassung:

- Wetteraufbesserung ab dem Wochenende. Dann wieder Klopfprobe durchführen, um den Rapsglanzkäfer-Befall festzustellen.
- Weit entwickelte Bestände werden in der nächsten Woche in Blüte gehen. Langjähriges Mittel für den Blühbeginn ist der 19. April.
- Ab Blühbeginn darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

15. - 19. April 2021

Die Rapsbestände schleppen sich in die Blüte. An der Mosel dauert das Knospenstadium schon seit 4 Wochen an! In Bettendorf fehlen dem Raps aber nur noch wenige Sonnenstunden zum Blühbeginn. Einzelne Pflanzen sind schon in Blüte (**Bild 1**). Zur Erinnerung: vom Pflanzenschutz-Recht gesehen, gelten Bestände als blühend, sobald eine einzelne Rapspflanze blüht, bzw. sobald Unkräuter im Feld blühen (bevorzugt Ehrenpreis, Vogelmiere und tw. auch Löwenzahn sind häufig anzutreffen!). Die derzeit zugelassenen Insektizide gegen den Rapsglanzkäfer (Steward und Gazelle SG) dürfen dann nicht mehr eingesetzt werden. Ab dem Stadium BBCH 60 (= Beginn der Blüte) darf der Rapsglanzkäfer sowieso nicht mehr chemisch bekämpft werden. Sobald die Blüte offen sind, gelangt der Käfer an den Blütenpollen, der ihm als Nahrung dient. Die Bestände im Ösling und teilweise im Gutland sind noch etwas zurück (BBCH 55/57), so dass hier durchaus bei erneutem Starkbefall eine weitere Insektizid-Applikation notwendig sein kann. In Everlange wurde erneut der Bekämpfungsrichtwert für den Rapsglanzkäfer erreicht. An den anderen Standorten nahm der Befall während der Sonnenstunden am Montag (19. April) sprunghaft zu. Anhand der Wettervorhersage lässt sich ableiten, dass an einigen Standorten spätestens Mittwoch (21. April) der Bekämpfungsrichtwert erreicht werden wird. In einigen Gelbschalen finden sich erste Kohlschotenrüssler, die sind aber derzeit noch kein Problem.

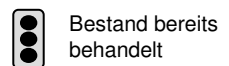
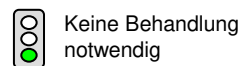
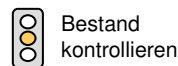
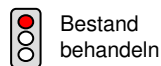


Bild 1: Der Bestand in Bettendorf ist kurz vor der Blüte, bzw. es blühen schon einige Einzelpflanzen. Hier verbietet sich eine Bekämpfung des Rapsglanzkäfers.

Tabelle 1: Erfassung der Rapschädlinge am 19. April 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb	3-4	2-3	6	9	5	1	3
Stadium Raps (in BBCH) *	55-57	55	57-59	57	59-60	55	55

*BBCH 55 = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 59 = Erste Blütenblätter sichtbar, aber Blüten noch geschlossen; BBCH 60 = erste Blüten offen, Beginn der Blüte.



Ausblick: Dienstag und Mittwoch nehmen die Temperaturen zu (laut Wetterprognose von www.agrimeteo.lu). Jetzt täglich Klopfproben durchführen, sofern der Raps noch im Stadium BBCH 55/57 ist, also Ösling und Teile des Gutlandes. Vermutlich wird der Bekämpfungsrichtwert an einigen Standorten noch mal erreicht werden. Ab Blühbeginn (BBCH 60!) darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden. Ab Donnerstag vermutlich wieder Abkühlung.

Kurzfassung:

- ❑ Wetteraufbesserung seit dem Wochenende hat den Rapsglanzkäfer wieder aktiviert. Klopfprobe durchführen, um den Rapsglanzkäfer-Befall festzustellen.
- ❑ Vermutlich wird am Mittwoch der Bekämpfungsrichtwert für den Rapsglanzkäfer erreicht werden.
- ❑ Achten Sie bei Applikationen auf die Bienenschutzauflagen der Insektizide!
- ❑ Weit entwickelte Bestände werden ab dem 21. April in Blüte gehen.
- ❑ Ab Blühbeginn darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden.
- ❑ Erste Kohlschotenrüssler in den Gelbschalen, aber noch nicht im Bestand festzustellen (Klopfprobe).

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Krankheiten im Getreide

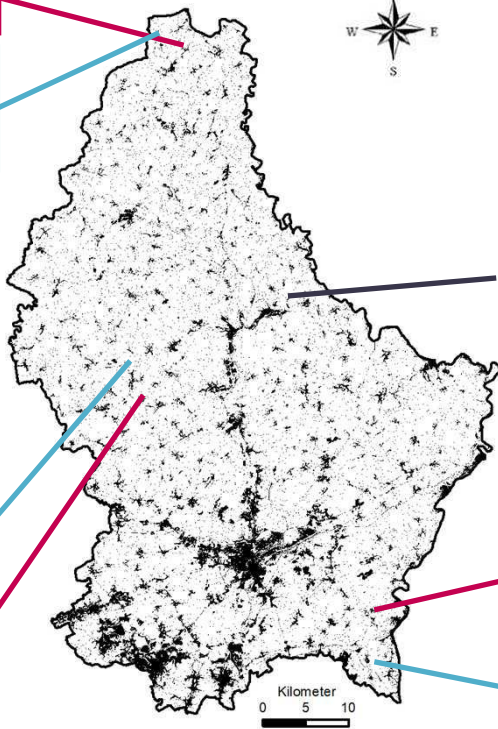
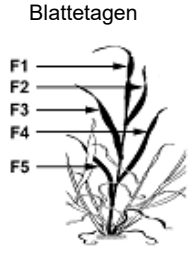
am 19.04.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

Winterweizen: Sorte Kerubino
Stadium: 29, Blattdürre auf Blatttage F7

Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 30-31, *Rhynchosporium* auf den Blatttagen F6 und F7, vereinzelt Netzflecken und Zwergrost

- Bestand behandeln
- Bestand kontrollieren
- Keine Behandlung notwendig



Winterweizen: Safari
Stadium: 30, geringer Befall mit Blattdürre auf F6 und F7
Winterweizen: Kerubino
Stadium: 31, geringer Befall mit Blattdürre auf F6 und F7

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 31-32, *Rhynchosporium* auf F6 und F7
Wintergerste: California
Stadium: 31, *Ramularia* auf F6, *Rhynchosporium* auf F7

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 32, *Rhynchosporium* auf F5 bis F7, vereinzelt Blattdürre

Wintergerste: Lottie
Stadium: 31, *Rhynchosporium* auf F6 und F7, mitunter *Ramularia*

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 30-31, geringer Befall mit Blattdürre auf F5 bis F7

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 30, geringer Befall mit Blattdürre auf F6 und F7

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 32, *Rhynchosporium* auf F6 und F7, vereinzelt *Ramularia* und Netzflecken

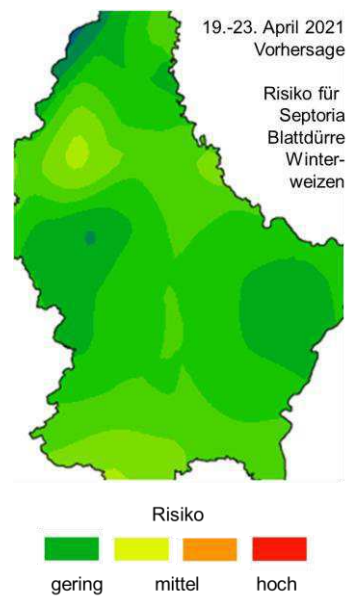
Frühe Bestände des **Winterweizens** haben am 19. April 2021 das empfindliche Wachstumsstadium 31 erreicht. Die für den Ertrag wichtigsten Blatttagen werden sich in den nächsten Wochen entwickeln. Am 19. April 2021 wurden kaum Pilzkrankheiten im Winterweizen auf den Versuchsstandorten gefunden. Im Moment bedarf der Winterweizen auf den Versuchsstandorten noch keiner Behandlung zum Schutz vor Pilzkrankheiten. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum vom 19.-23. April ein sehr geringes Risiko für Septoria Blattdürre am Winterweizen vorher (siehe Abbildung rechts).

Die **Wintergerste** hat das empfindliche Wachstumsstadium 31 erreicht. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken auf den unteren Blatttagen gefunden. Vereinzelt wurden Mehltau, Netzflecken und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Die für den Ertrag wichtigen oberen Blatttagen sind aktuell gesund. Der Befall der Wintergerste mit Pilzkrankheiten ist auf den Versuchsstandorten momentan zu gering, um den Aufwand einer Bekämpfung zu rechtfertigen.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf hat das Wachstumsstadium 32 erreicht. Es wurde moderater Befall mit *Rhynchosporium* gefunden und vereinzelt mit Blattdürre. Der Befall ist am Standort Bettendorf aktuell zu gering, um den Aufwand einer Bekämpfung zu rechtfertigen.

Beachten Sie, dass eine Anwendung (Spritzung) der meisten Fungizide vor dem Wachstumsstadium 30/31 weder zugelassen noch sinnvoll ist.

- Prognose -



Für den Zeitraum 19.- 23. April sagt das Prognosemodell ein sehr geringes Risiko für Septoria Blattdürre im Weizen voraus.

Schädlinge im Raps

19. - 22. April 2021

Mit der Wetteraufbesserung seit Montag sind die Rapsbestände in der Entwicklung regelrecht explodiert! In Bettendorf hat Dienstag die Blüte begonnen, viele andere Schläge werden zum Wochenende folgen. ENDLICH. Teilweise hat das Knospenstadium mehr als 4 Wochen gedauert. Ab dem Stadium BBCH 60 (= Beginn der Blüte) darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden. Sobald die Blüten offen sind, gelangt der Käfer an den Blütenpollen, der ihm als Nahrung dient. Die Bestände im Ösling und teilweise im Gutland sind noch etwas zurück (BBCH 55/57), so dass hier durchaus bei erneutem Starkbefall eine weitere Insektizid-Applikation notwendig sein kann. An einigen Standorten war teilweise zur Wochenmitte noch einmal Starkbefall.

In einigen Gelbschalen finden sich erste Kohlschotenrüssler. Auch hier kann eine Klopfprobe Informationen zum Befall im Feld liefern. Eventuelle Bekämpfungen des Kohlschotenrüsslers können/sollten im Rahmen der Vollblüten-Applikationen vorgenommen werden, sofern der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist. Für den Kohlschotenrüssler liegt dieser Wert bei 1 Käfer pro Pflanze, bzw. ½ Käfer wenn die Kohlschotenmücke stark auftritt. Denn die Kohlschotenmücke legt ihre Eier in die Stelle, wo bereits der Kohlschotenrüssler abgelegt hat. Die Kohlschotenmücke ist diese Saison noch nicht aufgetreten. Insektizide zur chemischen Kontrolle der Kohlschotenmücke sind – im Gegensatz zu anderen Ländern – in Luxemburg nicht zugelassen. Zwar wird die erste Generation der Mücke bei der Vollblüten-Applikation mit erfasst, die zweite (deutlich gefährlichere) Generation aber nicht mehr. Das betrifft Schläge, die unmittelbar den Rapsfeldern des Vorjahres benachbart sind. Dort ruht die Mücke im Kokon im Boden. Sie ist bis zu 5 Jahre schlupffähig. Starkbefallsjahre sind trockene und warme Jahre, z.B. 2019 und 2020.

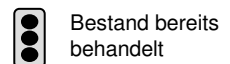
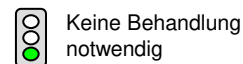
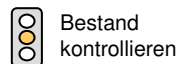
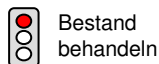


Bild 1: Endlich beginnt die Blüte

Tabelle 1: Erfassung der Rapschädlinge am 22. April 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb	13	9	16		Ab Blühbeginn keine Applikation erlaubt	2	
Kohlschotenrüssler Bekämpfungsrichtwert ist 1 Käfer pro Pflanze, bzw. ½ Käfer bei starkem Zuflug der Kohlschotenmücke	Bisher nur Fänge in der Gelbschale, aber noch kein Fund im Feld.						
Kohlschotenmücke Kein Bekämpfungsrichtwert bekannt.	Bisher kein Zuflug!						
Stadium Raps (in BBCH) *	57	55	57-59	59	60	55-57	57

*BBCH 55 = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 59 = Erste Blütenblätter sichtbar, aber Blüten noch geschlossen; BBCH 60 = erste Blüten offen, Beginn der Blüte.



Kurzfassung:

- ❑ Wetteraufbesserung seit dem Wochenanfang hat den Raps in Bettendorf und tw. an der Mosel zur Blüte gebracht.
- ❑ Ab Blühbeginn darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden.
- ❑ Bestände, die noch im Knospenstadium sind, sollten weiter mittels Klopfprobe geprüft werden.
- ❑ Achten Sie bei Applikationen auf die Bienenschutzauflagen der Insektizide!
- ❑ Erste Kohlschotenrüssler in den Gelbschalen, aber noch nicht im Bestand festzustellen (Klopfprobe).

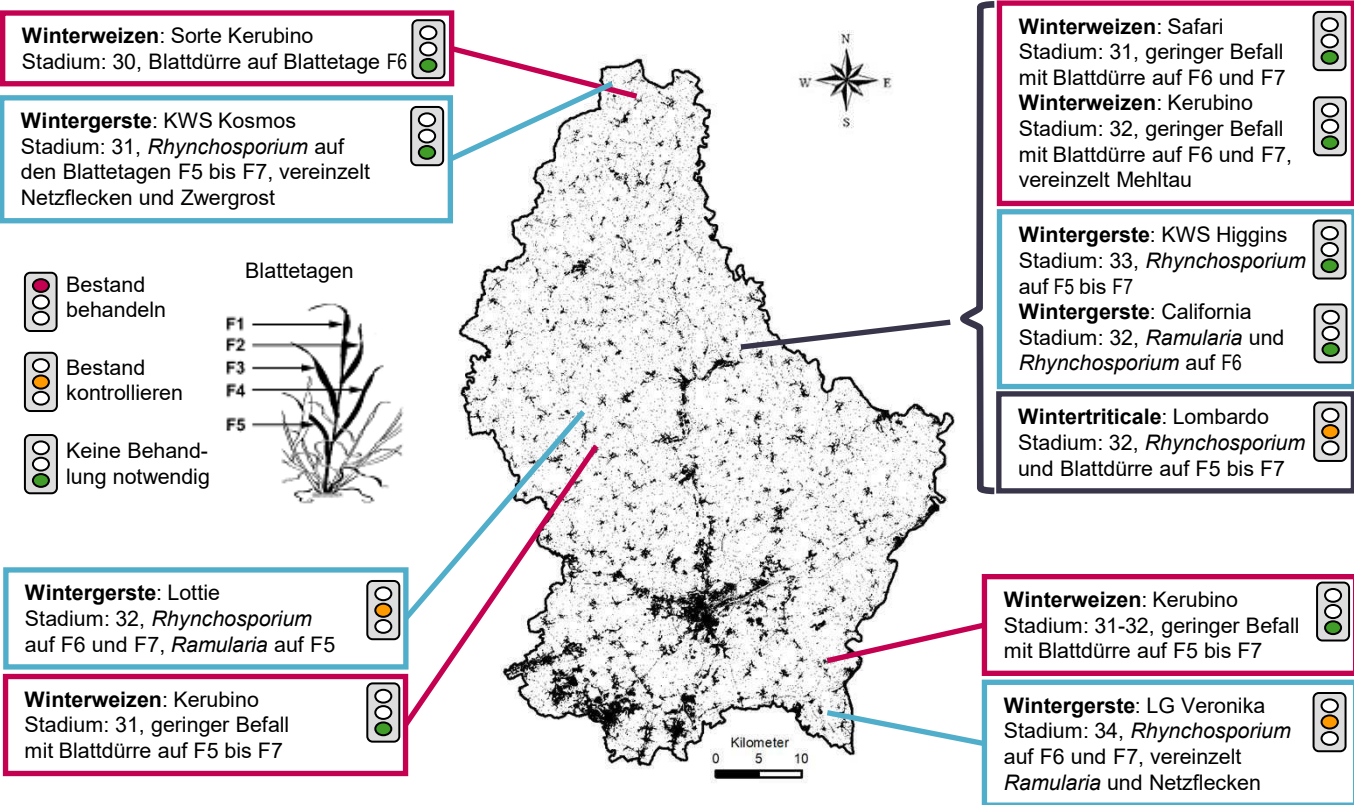
KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Krankheiten im Getreide

am 26.04.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

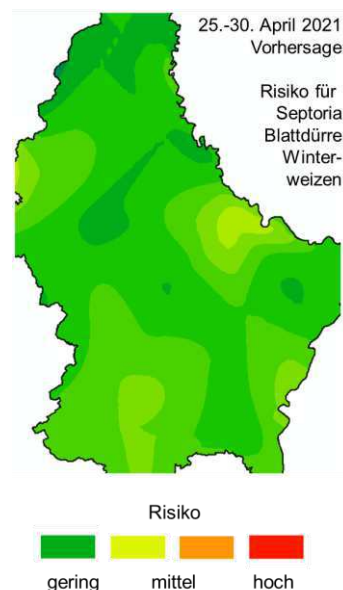


- Prognose -

Der **Winterweizen** hat am 26. April 2021 im Gutland und im Süden das empfindliche Wachstumsstadium 31 erreicht. Am Versuchsstandort im Ösling befand sich der Winterweizen noch im Stadium 30. Die für den Ertrag wichtigsten Blatttagen werden sich in den nächsten Wochen entwickeln. Auf den unteren Blatttagen wurde Blattdürre gefunden. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum vom 25.-30. April ein geringes Risiko für Septoria Blattdürre am Winterweizen vorher (siehe Abbildung rechts). Die Niederschläge zwischen dem 9. und 11.-12. April haben die Infektion der Blatttage F4 erlaubt. Die aktuell immer noch kühlen Nächte bremsen die Entwicklung des Erregers. Im Moment bedarf der Winterweizen auf den Versuchsstandorten noch keiner Behandlung zum Schutz vor Pilzkrankheiten.



Die **Wintergerste** befindet sich in der empfindlichen Phase des Schossens. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken (siehe Abbildung links) auf den unteren Blatttagen gefunden. Vereinzelt wurden zudem *Ramularia*, Netzflecken und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Der Befall der Wintergerste mit *Rhynchosporium* Blattflecken lag auf den Versuchsstandorten im Gutland und im Süden knapp unter der Bekämpfungsschwelle, am nördlichen Versuchsstandort im Ösling noch deutlich unter dem kritischen Niveau. Im Gutland und im Süden sollten die Wintergerstenbestände jetzt auf Befall -insbesondere mit *Rhynchosporium* Blattflecken- kontrolliert werden. In Beständen, wo mehr als 50% der Pflanzen *Rhynchosporium* Blattflecken auf dem aktuell dritten Blatt von oben aufweisen, ist eine Bekämpfung ratsam (Beer 2005).



Für den Zeitraum 25.- 30. April sagt das Prognosemodell ein geringes Risiko für Septoria Blattdürre im Weizen voraus.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf befindet sich im Wachstumsstadium 32. Es wurden *Rhynchosporium* und Blattdürre auf den unteren Blatttagen gefunden. Der Befall ist am Standort Bettendorf immer noch zu gering, um den Aufwand einer Bekämpfung zu rechtfertigen.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jarroudi (meljarroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)

Schädlinge im Raps

22. - 26. April 2021

Der Raps geht nun in Blüte. Was teilweise an Temperatur gefehlt hat, das hat die Sonneneinstrahlung seit der (vor-) letzten Woche kompensiert. Im Vergleich zum zehnjährigen Mittel (2007-2017) liegt der Blütetermin in 2021 zwei Tage später. Und das obwohl die Vegetationsperiode 2021 extrem früh begonnen hatte. Die sehr niedrigen Nachttemperaturen im April haben das Knospenstadium aber stark verzögert. Die Frostschäden sind hinsichtlich der Ertragsrelevanz immer noch schwer einzuschätzen. Frostrisse sind bisher gut verkorkt, und Sekundärfektionen mit pilzlichen Schaderregern sind bei der derzeitigen Witterung unwahrscheinlich. Auch Frostschäden am Blatt hat der Raps „weggesteckt“. Etwas unklar sind die Schäden an den Knospen. Grundsätzlich ist das Kompensationsvermögen des Raps (Seitentriebe!) aufgrund der extrem geringen Niederschläge im April bisher gering. Ob das im Mai noch ausgeglichen werden kann, ist fraglich. Ab dem Stadium BBCH 60 (= Beginn der Blüte) darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden. In einigen Gelbschalen finden sich erste Kohlschotenrüssler. Auch hier kann eine Klopfprobe Informationen zum Befall im Feld liefern.



Bild 1: Blühbeginn im Ösling.

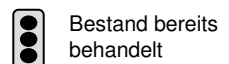
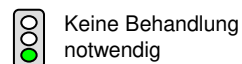
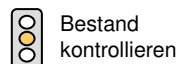
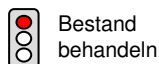
Die Kohlschotenmücke trat bisher noch nicht auf. Sollte es trocken bleiben und die Temperaturen im späteren Blütenstadium (Mitte Mai) extrem ansteigen, dann wäre mit einem Starkbefall zu rechnen. Die Wetterabkühlung ab Mitte der Woche wird den Schädlingszuflug aber wieder stoppen.

Mit Blühbeginn stellt sich die Frage der Vollblütenbehandlung zur Kontrolle der Weißstängeligkeit. Im Frühjahr 2021 war es von den Bodentemperaturen her zu kalt und von der Bodenfeuchte zu trocken, d.h. die im Boden befindlichen Überdauerungsstadien des Erregers (die Sklerotien) sind nur in geringem Umfang gekeimt. Man muss jetzt die weitere meteorologische Entwicklung im Blüteverlauf abwarten, aber das Risiko einer Infektion des Raps durch die Weißstängeligkeit ist in 2021 eher als gering einzuschätzen (unter Berücksichtigung des Rapsanteils in der Fruchtfolge). Je häufiger Raps auf einer Fläche angebaut wird, desto höher das Risiko von Überdauerungsstadien im Boden.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 26. April 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitrang Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Rapsglanzkäfer Bekämpfungsrichtwert im Stadium BBCH 55-59 8-10 Käfer pro Haupttrieb			Ab Blühbeginn keine Applikation erlaubt			1	Ab Blühbeginn keine Applikation erlaubt
Kohlschotenrüssler Bekämpfungsrichtwert ist 1 Käfer pro Pflanze, bzw. ½ Käfer bei starkem Zuflug der Kohlschotenmücke	Bisher nur Fänge in der Gelbschale, aber noch kein Fund im Feld. Es war bisher zu windig.						
Kohlschotenmücke Kein Bekämpfungsrichtwert bekannt.	Bisher kein Zuflug!						
Stadium Raps (in BBCH) *	57-59	57	60	60	61-62	57-59	60

*BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 59 = Erste Blütenblätter sichtbar, aber Blüten noch geschlossen; BBCH 60 = erste Blüten offen, Beginn der Blüte; BBCH 61 = 10% der Blüten am Haupttrieb offen; BBCH 62 = 20% der Blüten am Haupttrieb offen.



Kurzfassung:

- Blühbeginn auf vielen Schlägen. Ab Blühbeginn darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden.
- Erste Kohlschotenrüssler in den Gelbschalen, aber noch nicht im Bestand festzustellen (Klopfprobe). Kohlschotenmücke noch nicht gefunden.
- Wetteinrührung senkt Schädlingsaktivität ab Donnerstag.
- Risiko einer Infektion durch die Weißstängeligkeit in 2021 eher gering, wobei jedoch die Anbauhäufigkeit des Raps in der jeweiligen Fruchtfolge berücksichtigt werden sollte.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

26. - 29. April 2021

Die Rapsblüte hat auf den meisten Schlägen begonnen. Ab dem Stadium BBCH 60 (= Beginn der Blüte) darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden. In einigen Gelbschalen finden sich erste Kohlschotenrüssler. Die Weibchen schädigen die Schoten durch die Ei-Ablage. Auch hier kann eine Klopfprobe Informationen zum Befall im Feld liefern. Aufgrund der momentan eher kühlen Bedingungen zeigen die bereits im Bestand befindlichen Schotenrüssler wenig Aktivität. Optimal wären 20-23°C für starke Aktivität. Die Zuwanderung ist derzeit eher gering. Der Kohlschotenrüssler wird immer dann zum ertragsrelevanten Problem, wenn die Kohlschotenmücke in großer Stärke auftritt. Denn die Mücke legt ihre Eier in die Ei-Ablagestellen des Schotenrüsslers. Bisher fand sie sich in dieser Saison aber noch nicht. Sollte es trocken bleiben und die Temperaturen im späteren Blütenstadium (Mitte Mai) extrem ansteigen, dann wäre mit einem Starkbefall zu rechnen. Für die kommende Woche ist aber eine weitere Wetteintrübung vorhergesagt.

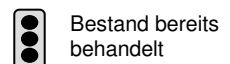
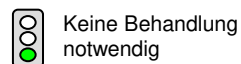
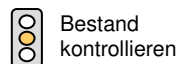
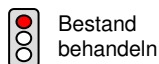


Kohlschotenrüssler auf der Blüte.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 29. April 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Kohlschotenrüssler Bekämpfungsrichtwert ist 1 Käfer pro Pflanze, bzw. ½ Käfer bei starkem Zuflug der Kohlschoten- mücke	0	0	0,1	0	0,1	0	0
Kohlschotenmücke Kein Bekämpfungsricht- wert bekannt.	Bisher kein Zuflug!						
Stadium Raps (in BBCH) *	59	57	60-61	60-61	62	60	60-61

*BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 59 = Erste Blütenblätter sichtbar, aber Blüten noch geschlossen; BBCH 60 = erste Blüten offen, Beginn der Blüte; BBCH 61 = 10% der Blüten am Haupttrieb offen; BBCH 62 = 20% der Blüten am Haupttrieb offen.



Kurzfassung:

- Blühbeginn auf vielen Schlägen. Ab Blühbeginn darf der Rapsglanzkäfer nicht mehr chemisch bekämpft werden.
- Erste Kohlschotenrüssler im Bestand festzustellen (Klopfprobe).
- Kohlschotenmücke noch nicht gefunden.
- Wetteintrübung zur Mitte der nächsten Woche verringert die Zuwanderung der Schadinsekten, steigert aber das Risiko der Infektion mit der Weißstängeligkeit in engen Fruchtfolgen.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Krankheiten im Getreide

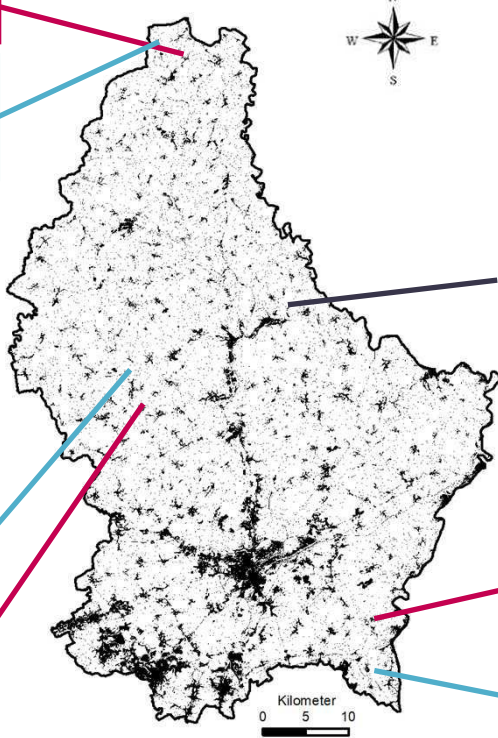
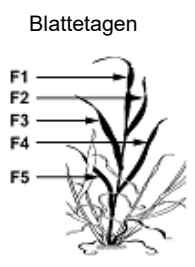
am 03.05.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

Winterweizen: Sorte Kerubino
Stadium: 30, Blattdürre auf Blatttage F6

Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 32, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf den Blatttagen F4 bis F6

- Bestand behandeln
- Bestand kontrollieren
- Keine Behandlung notwendig



Winterweizen: Safari
Stadium: 32, Blattdürre auf Blatttage F6

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 32, Blattdürre auf F5 und F6, vereinzelt Mehltau

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 37, *Rhynchosporium* auf F4 bis F7, vereinzelt Zwergrost und *Ramularia* Blattflecken

Wintergerste: California
Stadium: 37, *Rhynchosporium* auf F5, vereinzelt *Ramularia*

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 37, *Rhynchosporium* und Blattdürre auf F4 und F5

Wintergerste: Lottie
Stadium: 37, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F3 bis F5

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 32, Blattdürre auf den Blatttagen F5 bis F7

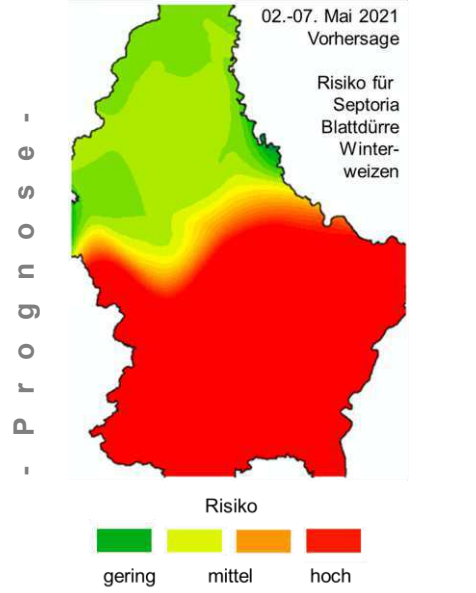
Winterweizen: Kerubino
Stadium: 32, Blattdürre auf den Blatttagen F5 und F6

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 37, *Rhynchosporium* auf F3 bis F6, vereinzelt Zwergrost und Mehltau

Der **Winterweizen** hat am 03. Mai 2021 im Gutland und im Süden das Wachstumsstadium 32 erreicht und befindet sich damit in der Phase des Schossens. Am Versuchsstandort im Ösling befand sich der Winterweizen noch im Stadium 30. Auf den unteren Blatttagen wurde Blattdürre gefunden. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum bis zum 7. Mai ein hohes Risiko für Septoria Blattdürre am Winterweizen für die oberen Blatttagen vorher (siehe Abbildung rechts), wobei der Winterweizen die empfindliche Phase des Schossens im Ösling noch nicht erreicht hat und es hier für eine Fungizidbehandlung noch zu früh ist. Beachten Sie, dass die Karte auf der rechten Seite eine Prognose darstellt und noch keine Notwendigkeit zum sofortigen Handeln bedeutet. Aktuell ist der Befall im Winterweizen auf den Versuchsstandorten zu gering, um den Aufwand einer Fungizidspritzung zu rechtfertigen. Eine Anwendung wird mit hoher Wahrscheinlichkeit sinnvoll werden, wenn die aktuell angekündigten Niederschläge wie im Wetterbericht vorhergesagt eintreffen.



Die **Wintergerste** befindet sich in der empfindlichen Phase des Schossens. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken (siehe Abbildung links) auf den unteren Blatttagen gefunden. Vereinzelt wurden zudem *Ramularia*, Netzflecken, Mehltau und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Der Befall der Wintergerste mit *Rhynchosporium* Blattflecken hat am westlichen Standort Eschette und am nördlichen Standort Hautbellain die Bekämpfungsschwelle überschritten. Hier ist eine Behandlung notwendig, wenn wirtschaftliche Einbußen vermieden werden sollen. Auf den Versuchsstandorten im Osten und im Süden war am 3. Mai die Bekämpfungsschwelle noch nicht erreicht. Im Gutland und im Süden ist weiterhin zu empfehlen, die Wintergerstenbestände jetzt auf Befall -insbesondere mit *Rhynchosporium* Blattflecken- zu kontrollieren. In Beständen, wo mehr als 50% der Pflanzen *Rhynchosporium* Blattflecken auf dem aktuell dritten Blatt von oben aufweisen, ist eine Bekämpfung ratsam (Beer 2005).



Für den Zeitraum bis zum 7. Mai sagt das Prognosemodell im Süden ein hohes Risiko für Septoria Blattdürre im Weizen voraus. Im Norden haben die Pflanzen die anfälligen Stadien noch nicht erreicht.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf befindet sich im Wachstumsstadium 37. Das Fahnenblatt erscheint bereits. Es wurden *Rhynchosporium* und Blattdürre gefunden. Die seit letzter Woche neu gebildeten Blätter sind gesund, so dass der Befall immer noch zu gering ist, um den Aufwand einer Bekämpfung zu rechtfertigen.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jarroudi (meljarroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)

Schädlinge im Raps

29. April - 03. Mai 2021

Der Raps entwickelt sich langsam zum Vollblütenstadium (**Bild 1**). Die momentan eher kühleren Witterungsbedingungen, insbesondere die hohen Windstärken haben den Zuflug des Kohlschotenrüsslers unterbunden. Die Weibchen dieses Käfers schädigen die Schoten durch die Ei-Ablage. Eine Klopfprobe kann Informationen zum Befall im Feld liefern. Aufgrund der momentan eher kühlen Bedingungen zeigen die bereits im Bestand befindlichen Schotenrüssler wenig Aktivität. Optimal wären 20-23°C für starke Aktivität. Der Kohlschotenrüssler wird immer dann zum ertragsrelevanten Problem, wenn die Kohlschotenmücke in großer Stärke auftritt. Denn die Mücke legt ihre Eier in die Ei-Ablagestellen des Schotenrüsslers. Bisher fand sie sich in dieser Saison aber noch nicht (**Tabelle 1**). Das Risiko einer Infektion durch die Weißstängeligkeit besteht (**Tabelle 2**) – wenn überhaupt – in dieser Saison nur auf Schlägen mit hohem Rapsanteil in der Fruchtfolge.



Bild 1: Frühes Blütenstadium (etwa BBCH 62) im Ösling.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 03. Mai 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopfprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Kohlschotenrüssler Bekämpfungsrichtwert ist 1 Käfer pro Pflanze, bzw. ½ Käfer bei starkem Zuflug der Kohlschoten- mücke	0	0	0,2	0	0,1	0	0
Kohlschotenmücke Kein Bekämpfungsricht- wert bekannt.	Bisher kein Zuflug!						
Stadium Raps (in BBCH) *	60	59	62	62	64	61-62	62

*BBCH 59 = Erste Blütenblätter sichtbar, aber Blüten noch geschlossen; BBCH 60 = erste Blüten offen, Beginn der Blüte; BBCH 61 = 10% der Blüten am Haupttrieb offen; BBCH 62 = 20% der Blüten am Haupttrieb offen; BBCH 64 = 40% der Blüten am Haupttrieb auf.



Bestand
behandeln



Bestand
kontrollieren



Keine Behandlung
notwendig



Bestand bereits
behandelt

Tabelle 2: Aktuelles Risiko für Infektionen durch den Erreger der Weißstängeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) am 03. Mai 2021.

Risiko der <u>Keimung von Dauersporen</u> des Erregers der Weißstängeligkeit im Boden in der Saison 2021	Risiko einer <u>Infektion des Rapschlages</u> durch den Erreger der Weißstängeligkeit (basierend auf der momentanen Wetterlage) ...		
	...in Fruchtfolgen mit sehr hohem Rapsanteil (3-jährig)	...in Fruchtfolgen mit hohem Rapsanteil (5-jährig)	...in Fruchtfolgen mit geringem Rapsanteil (7-jährig)
gering	gering	gering	gering

Vorhersage: Durch die vorhergesagte Wetteraufbesserung zum Wochenende (7.-9. Mai) wird der Raps auf vielen Schlägen im Laufe der kommenden Woche (ab 10. Mai) die Vollblüte erreichen. Die Aktivität des Kohlschotenrüsslers wird zunehmen. Die ersten Kohlschotenmücken werden sich in den Gelbschalen finden. Das grundsätzliche Risiko einer Infektion durch die Weißstängeligkeit ist gering, da nur wenige Dauersporen (Sklerotien) im Boden gekeimt sind (zu kalt und zu trocken). Gefährdet sind eher Schläge mit hohem Rapsanteil in der Fruchtfolge (alle 3 Jahre), weil dort das Sporenpotential insgesamt hoch ist. Die Infektionsgefahr im Schlag steigt mit steigenden Temperaturen, sofern ausreichend Feuchtigkeit im Pflanzenbestand vorhanden ist. Das könnte in der kommenden Woche der Fall sein.

Kurzfassung:

- Derzeit geringe Aktivität des Kohlschotenrüsslers im Bestand.
- Mit Wetteraufbesserung vermehrte Aktivität des Kohlschotenrüsslers zum Wochenende (Klopfprobe durchführen).
- Kohlschotenmücke wird erst nächste Woche auftreten.
- Risiko einer Infektion mit der Weißstängeligkeit steigt, bedroht sind aber eher Fruchtfolgen mit hohem Rapsanteil (3-jährig).

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Krankheiten im Getreide

am 10.05.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

Winterweizen: Sorte Kerubino
Stadium: 31, Blattdürre auf den Blattetagen F5 bis F7

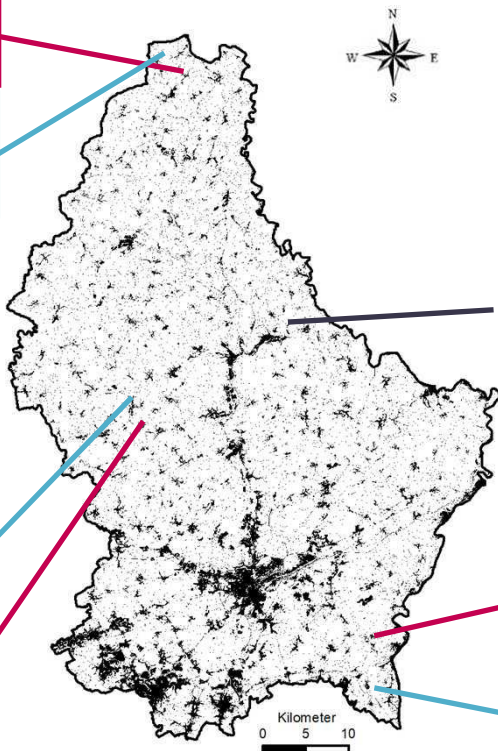
Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 32, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F4 bis F6, Bestand behandelt ✓

Blattetagen

Bestand behandeln (red dot)
Bestand kontrollieren (yellow dot)
Keine Behandlung notwendig (green dot)

Wintergerste: Lottie
Stadium: 38, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F3 bis F5, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 32-33, Blattdürre auf den Blattetagen F4 bis F6



Winterweizen: Safari
Stadium: 32, Blattdürre auf Blattetage F5 und F6
Winterweizen: Kerubino
Stadium: 33, Blattdürre auf F3 bis F6, vereinzelt Mehltau

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 39, *Rhynchosporium* auf F2 bis F6, vereinzelt Zwergrost und *Ramularia* Blattflecken
Wintergerste: California
Stadium: 40, *Rhynchosporium* auf F2-F5, vereinzelt *Ramularia*

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 37, starker Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre auf F3 bis F5

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 33, Blattdürre auf den Blattetagen F3 bis F7

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 39, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F3 bis F6

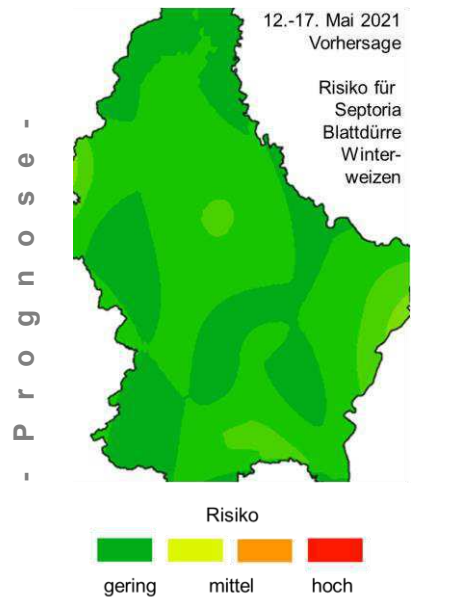
Die Halme des **Winterweizens** wiesen am 10. Mai 2021 im Gutland und im Süden zwei bis drei Knoten auf. Am Versuchsstandort im Ösling befand sich der Winterweizen noch im Wachstumsstadium 31. Auf den unteren Blattetagen wurde geringer Befall mit Blattdürre gefunden. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum bis zum 17. Mai ein geringes Risiko für Septoria Blattdürre am Winterweizen für die oberen Blattetagen vorher (siehe Abbildung rechts). Die rezenten Niederschläge haben die Infektion der Blattetage F4 erlaubt. Die für den Ertrag wichtigeren Blattetagen F3 bis F1 werden in den nächsten Wochen gebildet. Die infizierte Blattetage F4 kann bei Eintreffen weiterer Niederschläge der Ausgangspunkt für den Befall der oberen ertragsrelevanten Blattetagen werden. Im Moment ist der Befall auf den Versuchsstandorten im Winterweizen zu gering, um den Aufwand einer Fungizidspritzung zu rechtfertigen.

Im Gutland und im Süden bildet die **Wintergerste** bereits das Fahnenblatt (Blattetage F1) aus. Am Versuchsstandort im Ösling befindet sich die Wintergerste noch im 2-Knoten Stadium. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken auf den unteren Blattetagen gefunden. Vereinzelt wurden zudem *Ramularia*, Netzflecken, Mehltau und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Der Befall der Wintergerste mit *Rhynchosporium* Blattflecken hat am östlichen Standort Bettendorf in der Sorte KWS Higgins und am südlichen Standort Elvange die Bekämpfungsschwelle überschritten. Hier ist eine Behandlung notwendig, wenn wirtschaftliche Einbußen vermieden werden sollen. Landesweit ist weiterhin zu empfehlen, die Wintergerstenbestände jetzt auf Befall -insbesondere mit *Rhynchosporium* Blattflecken- zu kontrollieren. In Beständen, wo mehr als 50% der Pflanzen *Rhynchosporium* Blattflecken auf dem aktuell dritten Blatt von oben aufweisen, ist eine Bekämpfung ratsam (Beer 2005). Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf befindet sich im Wachstumsstadium 37. Das Fahnenblatt erscheint bereits. Der Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre hat sich seit vergangener Woche deutlich ausgeweitet. In der Wintertriticale ist in Bettendorf eine Behandlung notwendig, wenn wirtschaftliche Einbußen vermieden werden sollen. Landesweit ist zu empfehlen, Wintertriticalebestände jetzt auf Befall mit Blattfleckeneregergen zu kontrollieren.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.



Für den Zeitraum bis zum 17. Mai sagt das Prognosemodell ein geringes Risiko für Septoria Blattdürre im Weizen voraus.

Schädlinge im Raps

03. – 10. Mai 2021

Die sonnigen Bedingungen vom letzten Sonntag haben den Raps im Blütestadium extrem gefördert. Teilweise wurde an einzelnen Standorten die Vollblüte erreicht, bzw. der Raps steht kurz davor. Die Niederschläge zum Wochenbeginn waren bitter notwendig. Durch die Feuchte wird der Nektarfluss des Raps gefördert, was die Bestäuber-Insekten anlockt. Endlich „summt“ der Raps. Eine gute Bestäubung fördert eine gleichmäßige Schotenbildung und Abreife. Bedingt durch das sonnige Wochenende fanden sich dann auch vermehrt Kohlschotenrüssler im Raps (**Tabelle 1**). Der Bekämpfungsrichtwert wurde aber nicht erreicht. Die Kohlschotenmücke trat aufgrund der Windstärken vom letzten Wochenende nicht auf. Durch die erneute Weterereinbringung ist derzeit der Schädlingsdruck auf geringem Niveau. Das Risiko einer Infektion durch die Weißstängeligkeit ist durch die Niederschläge für Felder mit hohem Rapsanteil in der Fruchtfolge etwas gestiegen (**Tabelle 2**). Die Bekämpfung der Weißstängeligkeit hätte einen positiven Nebeneffekt auf Stängelphoma, dass durch die vielfältigen Schäden durch den Rapsstängelrüssler am Haupttrieb leichtes Spiel hat, um in die Pflanze einzudringen. Bei dem derzeitigen geringen Schädlingsdruck macht es KEINEN Sinn ein Insektizid bei der Bekämpfung der Weißstängeligkeit mitzunehmen. Es ist nicht auszuschließen, dass bei Weteraufbesserung in der kommenden Woche noch einmal verstärkt Zuflug der Schotenschädlinge auftritt. Aber eine Insektizid-Applikation zum jetzigen Zeitpunkt wird bis dahin nicht mehr wirken (Pyrethroide sind kaum regenfest). Zu einem späteren Zeitpunkt als der Vollblüte die Schotenschädlinge zu bekämpfen ist praxisfern, da die Durchfahrverluste dann höher sind, als der Schaden durch die Schotenschädlinge. Bis zur Vollblüte sollte noch auf die Schotenschädlinge mittels Klopprobe geachtet werden. Grundsätzlich sind wir nach der Bekämpfung der Weißstängeligkeit (falls notwendig) mit dem Raps in der Saison 2020/21 durch. Wir bedanken uns an dieser Stelle bei den teilnehmenden Landwirten für die Unterstützung. Mit diesem Bulletin endet die Erfassung der Rapsschädlinge. Wir sehen uns an dieser Stelle wieder ab Ende August mit Rapsdflor & Co und dann hoffentlich einem besseren Start in das neue Rapsjahr 2021/22.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 10. Mai 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl des Schädlings pro Haupttrieb (Klopprobe).

Region	Minette	Mosel	Gutland			Oesling	
Standort Sorte	Oberkorn Melodie (H)	Bicherhaff	Pleitränge Bender (H)	Everlange LG Architekt (H)	Bettendorf LG Aviron (H)	Kehmen Bender (H)	Reuler Bender (H)
Kohlschotenrüssler Bekämpfungsrichtwert ist 1 Käfer pro Pflanze, bzw. ½ Käfer bei starkem Zuflug der Kohlschotenmücke	0,1	0,3	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1
Kohlschotenmücke Kein Bekämpfungsrichtwert bekannt.	Bisher kein Zuflug!						
Stadium Raps (in BBCH) *	62-63	61	64	64-65	65	64	64

*BBCH 61 = 10% der Blüten am Haupttrieb offen; BBCH 62 = 20% der Blüten am Haupttrieb offen; BBCH 64 = 40% der Blüten am Haupttrieb auf. BBCH 65 = Vollblüte, d.h. % der Blüten am Haupttrieb offen.



Bestand behandeln



Bestand kontrollieren



Keine Behandlung notwendig



Bestand bereits behandelt

Tabelle 2: Aktuelles Risiko für Infektionen durch den Erreger der Weißstängeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) am 10. Mai 2021.

Risiko der <u>Keimung von Dauersporen</u> des Erregers der Weißstängeligkeit im Boden in der Saison 2021	Risiko einer <u>Infektion des Rapsschlages</u> durch den Erreger der Weißstängeligkeit (basierend auf der momentanen Wetterlage) ...		
	...in Fruchtfolgen mit sehr hohem Rapsanteil (3-jährig)	...in Fruchtfolgen mit hohem Rapsanteil (5-jährig)	...in Fruchtfolgen mit geringem Rapsanteil (7-jährig)
gering	mittel	mittel	gering

Kurzfassung:

- Vollblüte (BBCH 65) an einzelnen Standorten erreicht. Bei den derzeitigen Witterungsbedingungen wird sich der Raps durch die Blüte schleppen.
- Aktivität des Kohlschotenrüsslers im Bestand derzeit nicht bekämpfungswürdig. Kohlschotenmücke immer noch nicht zugeflogen.
- Bei Weteraufbesserung ist noch einmal mit stärkerem Zuflug zu rechnen, aber dann wird niemand mehr durch den Raps fahren (Durchfahrverluste höher als Insektenschaden). Ein Insektizid JETZT zu spritzen und dann auf Wirkung bei Starkzuflug in 7-10 Tagen zu setzen ist UNSINN.
- Risiko einer Infektion mit der Weißstängeligkeit durch die Niederschläge gestiegen, bedroht sind aber eher Fruchtfolgen mit hohem Rapsanteil (3-5jährig).

KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann, Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST), Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG; michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Krankheiten im Getreide

am 17.05.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

Winterweizen: Sorte Kerubino
Stadium: 32, Blattdürre auf den Blattetagen F4 bis F6

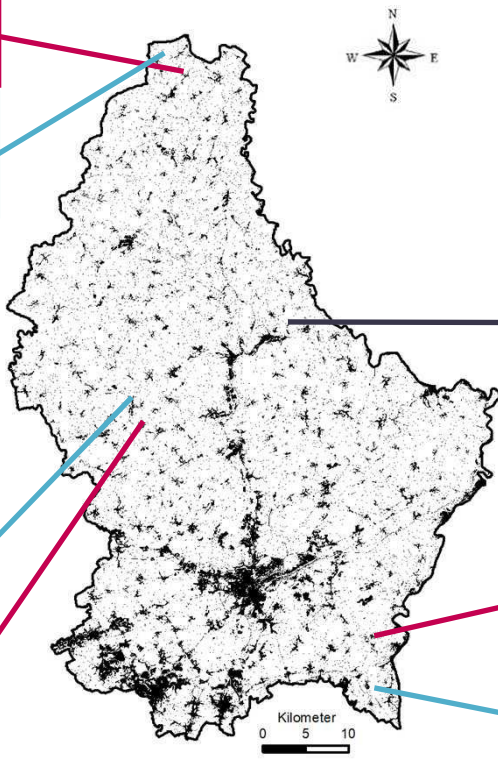
Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 37, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F3 bis F6, Bestand behandelt ✓

Blattetagen

Bestand behandeln (red dot)
Bestand kontrollieren (orange dot)
Keine Behandlung notwendig (green dot)

Wintergerste: Lottie
Stadium: 42, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F3 bis F5, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 37, Blattdürre auf den Blattetagen F4 bis F6



Winterweizen: Safari
Stadium: 37, Blattdürre auf Blattetage F4 und F5
Winterweizen: Kerubino
Stadium: 33, Blattdürre auf F3 bis F6, vereinzelt Mehltau

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 52, *Rhynchosporium* auf F2 bis F6, Bestand behandelt ✓
Wintergerste: California
Stadium: 49, *Rhynchosporium* auf F2-F5, vereinzelt *Ramularia*

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 45, starker Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre auf F3 bis F5, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 37, Blattdürre auf den Blattetagen F3 bis F7

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 49, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F2 bis F6, Bestand behandelt ✓

Im **Winterweizen** entwickelte sich am 17. Mai 2021 im Gutland und im Süden das Fahnenblatt. Am Versuchsstandort im Ösling befand sich der Winterweizen noch im 2-Knoten-Stadium. Auf den unteren Blattetagen wurde Befall mit Blattdürre gefunden. Die rezenten Niederschläge haben die Infektion der für den Ertrag wichtigen Blattetagen F3 und F2 erlaubt. Für mittelmäßig resistente Sorten sagt das Prognosemodell für den Zeitraum vom 23. bis zum 28. Mai ein hohes Risiko für Septoria Blattdürre am Winterweizen für die oberen Blattetagen vorher (siehe Abbildung rechts). Bei eher resistenten Sorten sagt das Modell ein hohes Risiko für den Zeitraum vom 28. Mai bis zum 2. Juni voraus. Vereinzelt wurde Mehltau am Winterweizen in geringem Umfang gefunden. Andere Krankheiten wurden im Winterweizen am 17. Mai 2021 in den Versuchspartellen nicht beobachtet.

Im Gutland und im Süden sind bei der **Wintergerste** die Grannenspitzen sichtbar. Bei frühen Beständen beginnt bereits das Ährenschieben. Am Versuchsstandort im Ösling bildet die Wintergerste das Fahnenblatt. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken auf den mittleren Blattetagen gefunden. Vereinzelt wurden zudem *Ramularia*, Netzflecken, Mehltau und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Der Befall der Wintergerste mit *Rhynchosporium* Blattflecken hatte in den vergangenen zwei Wochen die Bekämpfungsschwelle überschritten. Dies ist nun auch in der Sorte California am Standort Bettendorf der Fall. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung. Wintergerstenbestände, die sich noch nicht im Stadium des Ährenschiebens befinden und noch nicht behandelt wurden, sollten jetzt auf Befall -insbesondere mit *Rhynchosporium* Blattflecken- kontrolliert werden. In Beständen, wo mehr als 50% der Pflanzen *Rhynchosporium* Blattflecken auf dem aktuell dritten Blatt von oben aufweisen, ist eine Bekämpfung ratsam (Beer 2005).

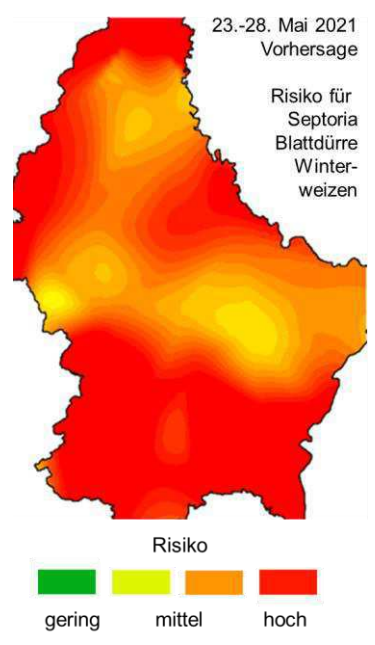
Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf befindet sich im Wachstumsstadium 45. Die Ähren schwellen. Der Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre erforderte in der letzten Woche eine Fungizidbehandlung. Landesweit ist zu empfehlen, Wintertriticalebestände jetzt auf Befall mit Blattfleckenenergern zu kontrollieren. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jarroudi (meljarroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)

- Prognose -



Für den Zeitraum vom 23. bis zum 28. Mai sagt das Prognosemodell ein hohes Risiko für Septoria Blattdürre im Weizen voraus.

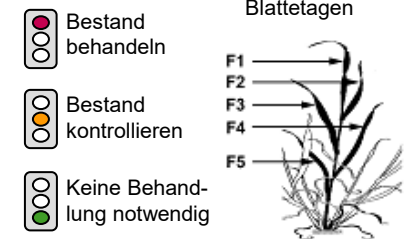
Krankheiten im Getreide

am 25.05.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

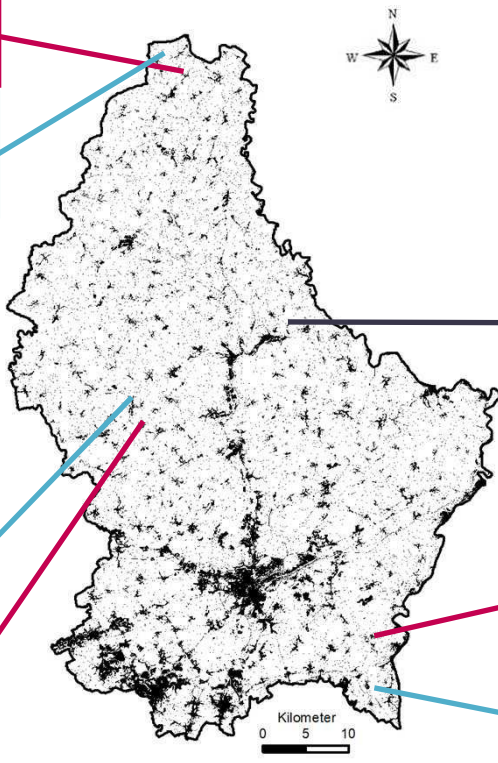
Winterweizen: Sorte Kerubino
Stadium: 37, Blattdürre auf den Blattetagen F4 bis F6

Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 45, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F4 bis F6, Bestand behandelt ✓



Wintergerste: Lottie
Stadium: 49, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F3 bis F5, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 39, Blattdürre auf den Blattetagen F4 bis F6



Winterweizen: Safari
Stadium: 39, Blattdürre auf Blattetage F4 und F5
Winterweizen: Kerubino
Stadium: 40, Blattdürre auf F3 bis F6, vereinzelt Mehltau

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 55, *Rhynchosporium* und *Ramularia* auf F2 bis F6, Bestand behandelt ✓
Wintergerste: California
Stadium: 59, *Rhynchosporium* auf F2-F5, Bestand behandelt ✓

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 55, starker Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre auf F3 bis F5, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 42, Blattdürre auf den Blattetagen F3 bis F7

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 61, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F2 bis F6, Bestand behandelt ✓

Im **Winterweizen** war am 25. Mai 2021 im Gutland und im Süden die Entwicklung der Fahnenblätter abgeschlossen. Am Versuchsstandort im Ösling waren die Fahnenblätter noch in der Entwicklung. Auf den unteren Blattetagen F4 bis F6 wurde Befall mit Blattdürre gefunden. Die rezenten Niederschläge haben die Infektion der für den Ertrag wichtigen Blattetagen F3 bis F1 erlaubt. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum vom 28. Mai bis zum 02. Juni ein hohes Risiko für *Septoria* Blattdürre am Winterweizen für die oberen Blattetagen vorher (siehe Abbildung rechts). Auf den Versuchsstandorten im Gutland und im Süden war die Bekämpfungsschwelle für Blattdürre bei mittelmäßig anfälligen Sorten am 25. Mai knapp erreicht. Aufgrund der immer noch kühlen Temperaturen schreitet der Befall nur langsam voran. Mit Blick auf die fortgesetzten Niederschläge ist zu erwägen, die nächste Regenpause, die eine Befahrbarkeit der Felder erlaubt, für eine Behandlung gegen Blattdürre im Winterweizen zu nutzen. Vereinzelt wurde Mehltau am Winterweizen in geringem Umfang gefunden. Andere Krankheiten wurden im Winterweizen am 25. Mai 2021 in den Versuchspartzen nicht beobachtet.

Im Süden beginnt die **Wintergerste** zu blühen. Im Gutland erreicht die Wintergerste das Stadium des Ährenschiebens. Am Versuchsstandort im Ösling ist die Wintergerste im Stadium des Ährenschwellens. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken auf den mittleren Blattetagen gefunden. Vereinzelt wurden zudem *Ramularia*, Netzflecken, Mehltau und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Der Befall der Wintergerste mit *Rhynchosporium* Blattflecken hatte in der ersten Maihälfte die Bekämpfungsschwelle überschritten. Die jetzt neu gebildeten Blattetagen sind im Moment gesund. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

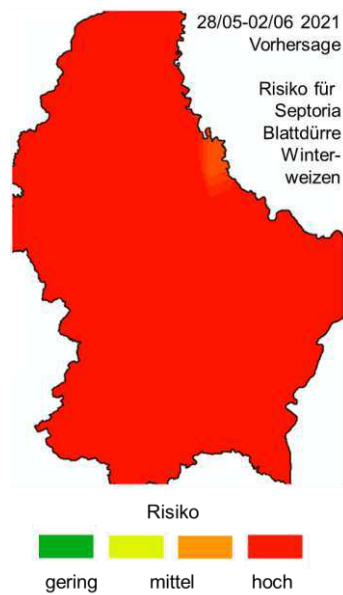
Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf befindet sich in der Phase des Ährenschwellens. Der Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre erforderte in der vorletzten Woche eine Fungizidbehandlung. Landesweit ist zu empfehlen, Wintertriticalebestände jetzt auf Befall mit Blattfleckenenerregern zu kontrollieren. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jarroudi (meljarroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)

- Prognose -



Für den Zeitraum vom 28. Mai bis zum 02. Juni sagt das Prognosemodell ein hohes Risiko für *Septoria* Blattdürre im Weizen voraus.

Krankheiten im Getreide

am 31.05.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

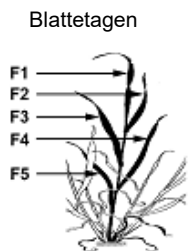
Winterweizen: Sorte Kerubino
 Stadium: 38, Blattdürre auf den
 Blattetagen F4 bis F6



Wintergerste: KWS Kosmos
 Stadium: 46, deutlicher Befall mit
Rhynchosporium auf F4 bis F6,
 Bestand behandelt ✓



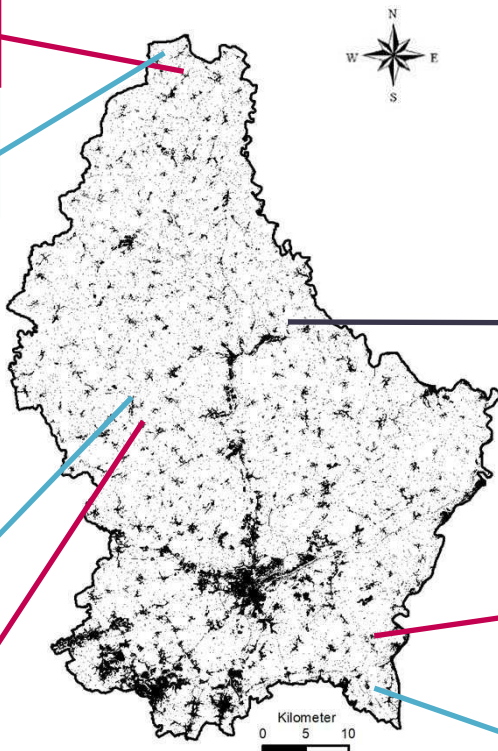
- Bestand behandeln
- Bestand kontrollieren
- Keine Behandlung notwendig



Wintergerste: Lottie
 Stadium: 62, deutlicher Befall mit
Rhynchosporium auf F3 bis F5, ver-
 einzelt Mehltau, Bestand behandelt ✓



Winterweizen: Kerubino
 Stadium: 40, Blattdürre auf den
 Blattetagen F4 bis F6, Bestand
 behandelt ✓



Winterweizen: Safari
 Stadium: 40, Blattdürre auf
 Blattetage F4 und F5
Winterweizen: Kerubino
 Stadium: 45, Blattdürre auf F3
 bis F5, Bestand behandelt ✓



Wintergerste: KWS Higgins
 Stadium: 71, *Rhynchosporium*
 und *Ramularia* auf F2 bis F5,
 Bestand behandelt ✓
Wintergerste: California
 Stadium: 62, *Rhynchosporium*
 auf F2-F5, Bestand behandelt ✓



Wintertriticale: Lombardo
 Stadium: 59, starker Befall mit
Rhynchosporium und Blattdürre
 auf F3 bis F5, Bestand
 behandelt ✓



Winterweizen: Kerubino
 Stadium: 43, Blattdürre auf den
 Blattetagen F3 bis F7, vereinzelt
 Gelbrost, Bestand behandelt ✓



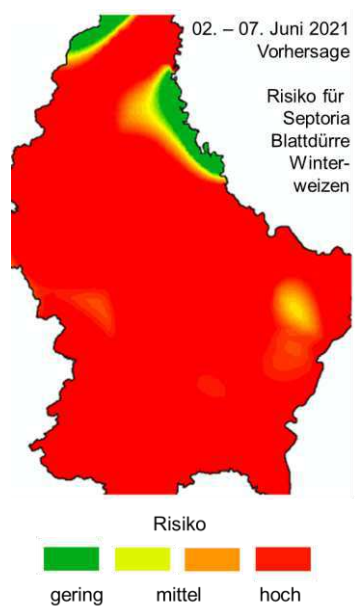
Wintergerste: LG Veronika
 Stadium: 69, deutlicher Befall
 mit *Rhynchosporium* auf F2
 bis F6, Bestand behandelt ✓



Im **Winterweizen** war am 31. Mai 2021 im Gutland und im Süden die Entwicklung der Fahnenblätter abgeschlossen und die Ähren begannen zu schwellen. Am Versuchsstandort im Ösling waren die Fahnenblätter noch in der Entwicklung. Auf den unteren Blattetagen F4 bis F6 wurde Befall mit Blattdürre gefunden. Die Niederschläge der letzten Wochen haben die Infektion der für den Ertrag wichtigen Blattetagen F3 bis F1 erlaubt. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum vom 02. bis zum 07. Juni für die meisten Regionen ein hohes Risiko für die Schädigung oberen Blattetagen mit *Septoria* Blattdürre am Winterweizen vorher (siehe Abbildung rechts). Winterweizenbestände, die in dieser Saison noch nicht mit einem Fungizid vor Pilzkrankheiten geschützt wurde, sollten jetzt auf Befall insbesondere mit Blattdürre (Symptombild siehe links) kontrolliert werden. Laut Beer (2005) wird in den Stadien 39 – 61 eine Behandlung sinnvoll, wenn mehr als 10% der Pflanzen auf den oberen 4 Blättern Symptome aufweisen. Vereinzelt wurden Mehltau und im Süden auch Gelbrost in geringem Umfang am Winterweizen gefunden. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Im Süden und im Gutland blüht die **Wintergerste**. Am Versuchsstandort im Ösling ist die Wintergerste im Stadium des Ährenswellens. Landesweit wurden *Rhynchosporium* Blattflecken auf den mittleren Blattetagen gefunden. Auf den oberen Blatteetagen ist in unbehandelten Kontrollparzellen jetzt verstärkt *Ramularia* anzutreffen. Mitunter wurden Netzflecken, Mehltau und Zwergrost in der Wintergerste beobachtet. Beachten Sie, dass die Anwendung zahlreicher Fungizide in den aktuellen Entwicklungsstadien der Wintergerste nicht mehr zugelassen sind.

- P R O G N O S E -



Für den Zeitraum vom 02. bis zum 07. Juni sagt das Prognosemodell für die meisten Regionen ein hohes Risiko für *Septoria* Blattdürre im Weizen voraus.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf befindet sich in der Phase des Ährenschiebens. Der Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre erforderte bereits eine Fungizidbehandlung. Die neu gebildeten Blattetagen sind aktuell gesund. Landesweit ist zu empfehlen, Wintertriticalebestände jetzt auf Befall mit Blattfleckenenerregern zu kontrollieren. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jaroudi (meljaroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)

Krankheiten im Getreide

am 07.06.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

Winterweizen: Sorte Kerubino
Stadium: 39, Blattdürre auf den Blattetagen F4 bis F6

Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 67, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F4 bis F6, Bestand behandelt ✓

Bestand behandeln

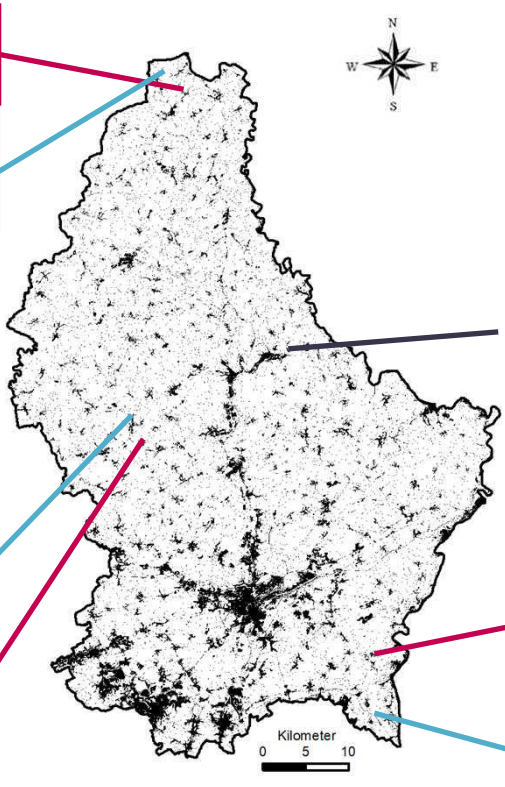
Bestand kontrollieren

Keine Behandlung notwendig

Blattetagen

Wintergerste: Lottie
Stadium: 69, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F3 bis F5, vereinzelt Mehltau, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 52, Blattdürre auf den Blattetagen F3 bis F6, erste Spuren von Gelbrost, Bestand behandelt ✓



Winterweizen: Safari
Stadium: 55, Blattdürre auf Blattetage F4 und F5

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 59, Blattdürre auf F2 bis F5, Bestand behandelt ✓

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 72, *Rhynchosporium* und *Ramularia* auf F2 bis F5, Bestand behandelt ✓

Wintergerste: California
Stadium: 73, *Rhynchosporium* auf F2-F5, Bestand behandelt ✓

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 65, starker Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre auf F3 bis F5, Bestand behandelt ✓

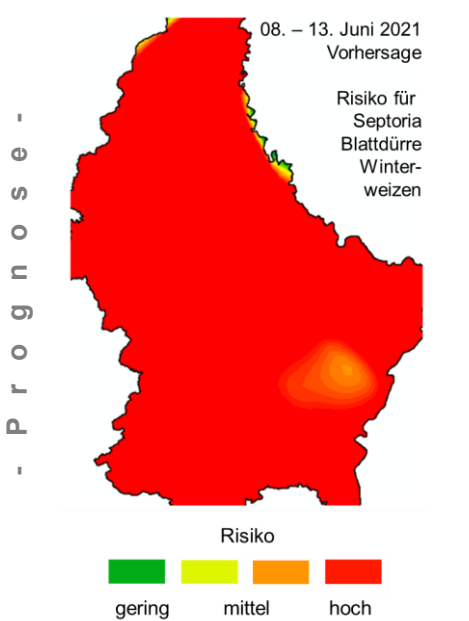
Winterweizen: Kerubino
Stadium: 59, Blattdürre auf den Blattetagen F3 bis F7, vereinzelt Gelbrost, Bestand behandelt ✓

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 75, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* auf F1 bis F6, Bestand behandelt ✓



Der **Winterweizen** befand sich am 7. Juni 2021 im Gutland und im Süden in der Phase des Ährenschiebens. Am Versuchsstandort im Ösling waren die Fahnenblätter vollständig entwickelt. Die Symptome der Blattdürre, ausgelöst durch Infektionen während der vergangenen Niederschlagsperioden, werden jetzt insbesondere im Gutland und im Süden auf den Blattetagen F3 und F4 sichtbar. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum vom 08. bis zum 13. Juni weiterhin ein hohes Risiko für die Schädigung oberen Blattetagen mit *Septoria* Blattdürre am Winterweizen vorher (siehe Abbildung rechts). Eine individuelle Prognose für Ihre Region, Sorte und Pflanzenentwicklung können Sie mit wenigen Mausklicks unter <https://shift.list.lu/> berechnen. Die Zugangsdaten erhalten Sie durch eine formlose Anfrage an wardengsch@asta.etat.lu. Winterweizenbestände, die in dieser Saison noch nicht mit einem Fungizid vor Pilzkrankheiten geschützt wurden, sollten jetzt auf Befall insbesondere mit Blattdürre (Symptombild siehe links) kontrolliert werden. Laut Beer (2005) wird in den Stadien 39 – 61 eine Behandlung sinnvoll, wenn mehr als 10% der Pflanzen auf den oberen 4 Blättern Symptome aufweisen. Vereinzelt wurden Mehltau und im Süden und Westen auch Gelbrost in geringem Umfang am Winterweizen gefunden. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Im Norden und im Westen blüht die **Wintergerste**. Durch die aktuell eher trockene Witterung ist das Risiko von Infektionen mit Ährenfusariosen in der Wintergerste gering. An den Versuchsstandorten im Osten und im Süden ist die Wintergerste im Stadium Kornbildung. Fungizidspritzungen sind im Stadium der Kornbildung nicht mehr zugelassen.



Für den Zeitraum vom 8. bis zum 13. Juni sagt das Prognosemodell ein hohes Risiko für die Entwicklung von *Septoria* Blattdürre - Symptomen im Weizen voraus.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf befindet sich in der Phase der Blüte. Der Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre erforderte bereits eine Fungizidbehandlung. Die neu gebildeten Blattetagen sind aktuell weitgehend gesund. Im Norden, wo die Bestände noch weniger weit entwickelt sind, ist zu empfehlen, bislang unbehandelte Wintertriticalebestände jetzt auf Befall mit Blattfleckenenerregern zu kontrollieren. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalenner aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jarroudi (meljarroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)

Krankheiten im Getreide

am 14.06.2021

- Aktuelle Beobachtungen -

Winterweizen: Sorte Kerubino
Stadium: 55, Blattdürre auf den Blattetagen F4 bis F6, Bestand behandelt ✓

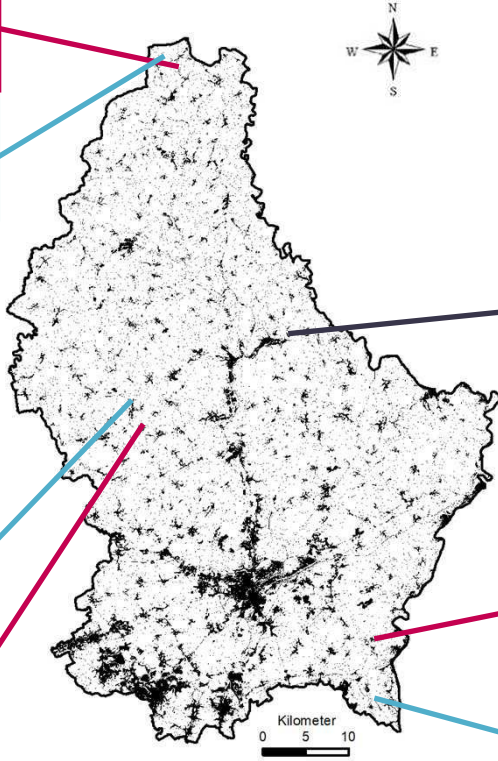
Wintergerste: KWS Kosmos
Stadium: 75, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* und *Ramularia* auf F2 bis F4, Bestand behandelt ✓

Blattetagen

Bestand behandeln (red circle)
Bestand kontrollieren (yellow circle)
Keine Behandlung notwendig (green circle)

Wintergerste: Lottie
Stadium: 75, deutlicher Befall mit *Rhynchosporium* und *Ramularia* auf F1 bis F3, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 62, Blattdürre auf den Blattetagen F3 bis F5, Spuren von Gelbrost, Bestand behandelt ✓



Winterweizen: Safari
Stadium: 62, Blattdürre auf Blattetage F3 und F4, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 69, Blattdürre auf F1 bis F5, Bestand behandelt ✓

Wintergerste: KWS Higgins
Stadium: 73, *Rhynchosporium* und *Ramularia* auf F1 bis F4, Bestand behandelt ✓

Wintergerste: California
Stadium: 77, *Rhynchosporium* auf F1-F3, Bestand behandelt ✓

Wintertriticale: Lombardo
Stadium: 70, starker Befall mit *Rhynchosporium* und Blattdürre auf F2 bis F5, Bestand behandelt ✓

Winterweizen: Kerubino
Stadium: 69, Blattdürre auf den Blattetagen F2 bis F4, vereinzelt Gelbrost, Bestand behandelt ✓

Wintergerste: LG Veronika
Stadium: 81, *Ramularia* und *Rhynchosporium* auf F1 bis F4, Bestand behandelt ✓

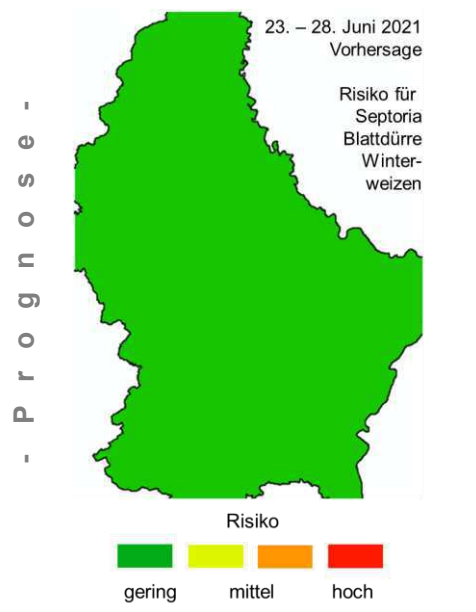
Der **Winterweizen** befand sich am 14. Juni 2021 im Gutland und im Süden im Entwicklungsstadium der Blüte. Am Versuchsstandort im Ösling war der Winterweizen in der Phase des Ährenschiebens. Das Prognosemodell sagt für den Zeitraum vom 23. bis zum 28. Juni ein geringes Risiko für eine weitere Schädigung mit *Septoria* Blattdürre am Winterweizen vorher (siehe Abbildung rechts). Eine individuelle *Septoria*-Prognose für Ihre Region, Sorte und Pflanzenentwicklung können Sie mit wenigen Mausklicks unter <https://shift.list.lu/> berechnen. Die Zugangsdaten erhalten Sie durch eine formlose Anfrage an wardengscht@asta.etat.lu. Winterweizenbestände im Ösling, die in dieser Saison noch nicht mit einem Fungizid vor Pilzkrankheiten geschützt wurden, sollten jetzt auf Befall insbesondere mit Blattdürre kontrolliert werden. Laut Beer (2005) wird in den Stadien 39 – 61 eine Behandlung sinnvoll, wenn mehr als 10% der Pflanzen auf den oberen 4 Blättern Symptome aufweisen. Vereinzelt wurden Mehltau und im Süden und Westen auch Gelbrost in geringem Umfang am Winterweizen gefunden. Der Befall mit Mehltau und Gelbrost war auf allen Versuchsstandorten zu gering, um den Aufwand einer Bekämpfung zu rechtfertigen. Aufgrund der aktuell trockenen Witterung ist das Risiko eines Befalls der Ähren mit *Fusarium*-Arten gering. Eine Bekämpfung von *Fusarium*-Arten ist unter den aktuellen Wetterbedingungen nicht notwendig. Getreidebestände, die bereits in der letzten oder vorletzten Woche gespritzt wurden, sind noch ausreichend geschützt und bedürfen keiner erneuten Behandlung.

Die **Wintergerste** befindet sich in den Entwicklungsstadien der Kornbildung und bei frühen Beständen bereits in der Phase der Reife. Die Blätter sterben jetzt rasch von unten nach oben ab. Fungizidspritzungen sind in diesem späten Stadium der pflanzlichen Entwicklung weder zugelassen noch sinnvoll.

Die **Wintertriticale** am Standort Bettendorf geht in die Phase der Kornbildung über. Fungizidspritzungen sind ab der Phase der Kornbildung nicht mehr zugelassen.

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

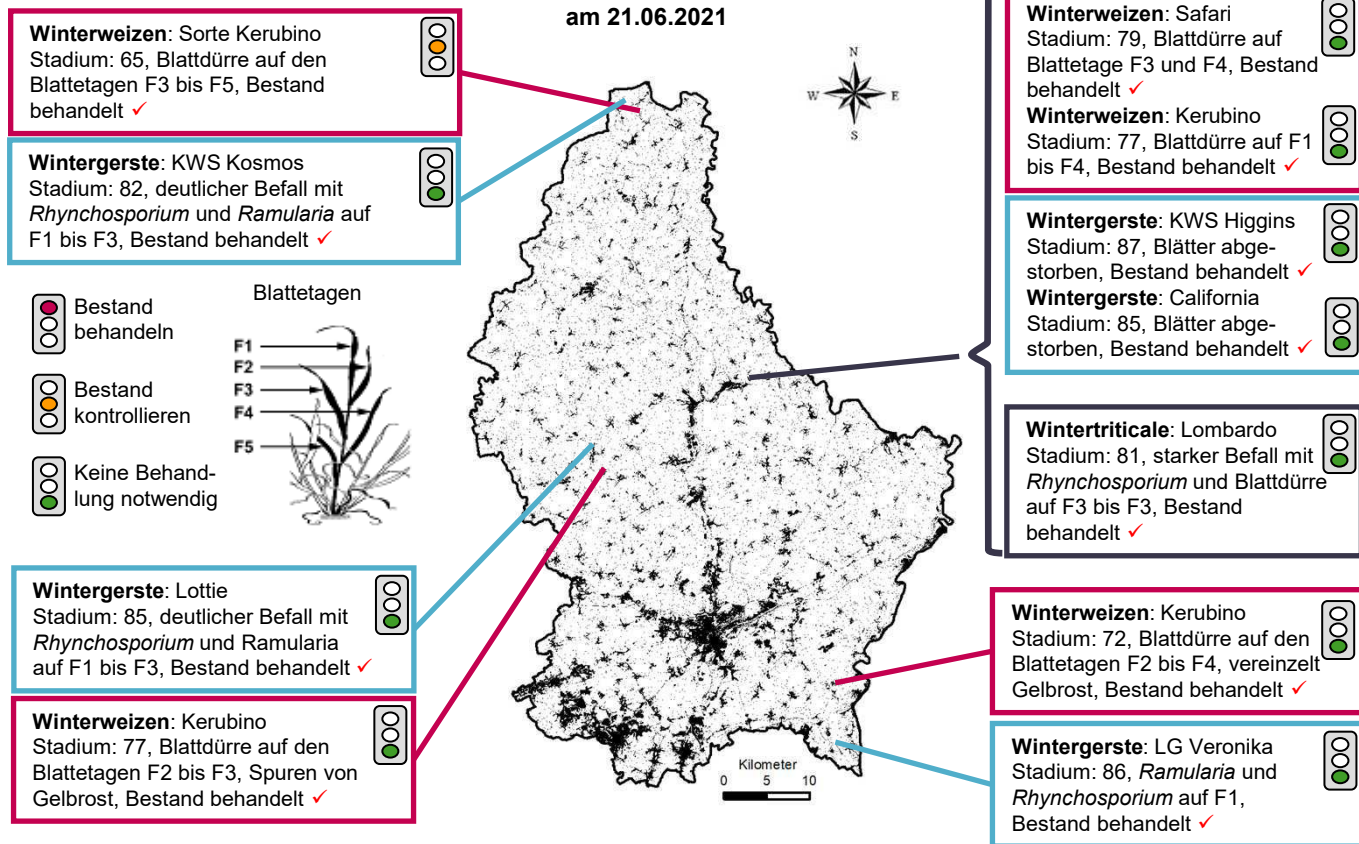
Referenz: Beer E. (2005): Gesunde Pflanzen 57: 59-70.



Für den Zeitraum vom 23. bis zum 28. Juni sagt das Prognosemodell ein geringes Risiko für *Septoria* Blattdürre im Winterweizen voraus.

Krankheiten im Getreide

am 21.06.2021



Der **Winterweizen** befand sich am 21. Juni 2021 im Gutland und im Süden im Entwicklungsstadium der Fruchtbildung. In diesen Regionen wird der Winterweizen in Kürze abreifen und bedarf in dieser Saison keiner Fungizidbehandlung mehr. Am Versuchsstandort im Ösling war der Winterweizen in der Phase der Blüte. Der Regen während der letzten Tage hat das Risiko für Infektionen der Ähren mit mykotoxinbildende *Fusarium*-Arten im Ösling erhöht. *Fusarium*-Arten überleben den Winter besonders gut auf Maisstoppeln und können ihre Gifte bei erfolgreicher Infektion von Weizenähren später im Korn ablagern. Bei Winterweizenbestände mit der Vorfrucht Mais und konservierender Bodenbearbeitung im Ösling ist die Anwendung eines Fungizides mit einem Wirkstoff aus der Gruppe der Azole in voller Aufwandmenge zur Vermeidung von Mykotoxinbelastungen im Korn zu erwägen.

Die **Wintergerste** und **Wintertriticale** befinden sich in den Entwicklungsstadien der Reife. Die Blätter sterben jetzt rasch von unten nach oben ab. Fungizidspritzungen sind in diesem späten Stadium der pflanzlichen Entwicklung weder zugelassen noch sinnvoll.



Abreifende Wintergerste

Die Liste aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel finden Sie unter https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Beachten Sie bei Spritzungen die Produkthinweise und die Angaben auf dem Etikett, insbesondere einen ausreichenden Abstand zu Gewässern, das Tragen der empfohlenen Schutzkleidung und das erlaubte Wachstumsstadium der Pflanzen für Anwendungen mit dem jeweiligen Mittel. Eine Hilfestellung zum sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aus Anwendersicht finden Sie im Bauere Kalender aus dem Jahr 2015 ab Seite 85. Für Empfehlungen zu konkreten Fungizidmischungen beachten Sie bitte die Hinweise der Landwirtschaftskammer.

Dies ist der letzte Hinweis auf Blattkrankheiten im Getreide in dieser Saison. Wir danken der Ackerbauschule (Serge Heuschling und Kollegen) für die Bereitstellung von Versuchspartellen bei den Sortenversuchen und wünschen allen Landwirten eine erfolgreiche Ernte.

KONTAKT Getreidekrankheiten: Dr. Moussa El Jarroudi (meljarroudi@uliege.be), Dr. Marco Beyer (marco.beyer@list.lu), Guy Reiland (guy.reiland@education.lu)

Schädlinge im Raps

26. Juli 2021

Nach einem nervenaufreibenden Frühjahr mit Starkbefall durch die Schadinsekten, einer elend langen Knospenphase von vier Wochen und auch kühl-nassen Bedingungen zur Blüte bietet der Raps kurz vor der Ernte ein sehr seltsames Bild. Schwarze Verfärbungen ziehen sich vom Feldrand in den Schlag. Goldgelbe Schoten sucht man eher vergebens. Die Pflanzen sind schwarz verfärbt, die Schoten tot mit geringem Samenbesatz. Zusätzlich brechen die Pflanzen – wie an einer Sollbruchstelle – am Boden ab und zeigen Vermorschungen. Betroffen sind teilweise nur einzelne Schläge, während andere Felder in der Nachbarschaft gute Abreife zeigen.

Da fragt sich nun der Praktiker: ist das Weißstängeligkeit? NEIN! 2021 war kein typisches Jahr für die Weißstängeligkeit. Hier und da kam es auf Schlägen mit hohem Rapsanteil in der Fruchtfolge zu Befall einzelner Pflanzen. Das kann man selbst dort beobachten, wo eine Vollblütenbehandlung vorgenommen wurde. Hier liegen Spätinfektionen vor, die eine Durchfahrt um BBCH 67 oder 69 nötig gemacht hätten, um sie zu vermeiden. Es handelt sich hierbei aber um Einzelpflanzen, die kaum ertragsrelevant sind. Was wir in diesem Juli im Raps beobachten können, ist ein Phänomen, dass wir bereits seit einigen Jahren vermehrt feststellen können: PHOMA!

Stängelphoma tritt als Sekundärinfektion auf, wenn die Pflanzen starke Verletzungen im Frühjahr erlitten haben, z.B. durch Starkbefall durch den Rapsstängelrüssler – wie in 2021 zu beobachten war. Das würde auch den starken Randbefall erklären, denn der Rüssler wandert aus den letztjährigen Rapschlägen, wo er im Boden überwintert hat, in die neuen Felder ein. Durch die Eiablage der Rapsstängelrüssler kann die Rapspflanze aufreißen und somit können Pilzsporen eindringen. Phoma scheint zusätzlich von der Feuchtigkeit während der Blüte profitiert zu haben, so dass es zu Infektionen des Stängels kommen konnte. Hinzu kommt der massive Minierfraß der Larven der Stängelrüssler im Haupttrieb, die auch zu einer Vermorschung geführt haben. Inwieweit hier die Sortenresistenz bei Stängelphoma eine Rolle spielt, müsste genauer untersucht werden. Grundsätzlich weisen die „x-Sorten (Exocet, Exquisit etc.) mit dem rlm7-Resistenzgen eine hohe Resistenz gegenüber Phoma auf. Das könnte ein weiterer Grund sein, dass bestimmte Schläge nicht oder nur gering betroffen sind. Vermutlich hat die Vollblütenapplikation mit Verwendung Azolhaltiger Wirkstoffe (Propulse, Porpsaro und auch Tebucur), die neben der Weißstängeligkeit auch eine gute Phomawirkung besitzen, hier auf vielen Schlägen einen Schaden zwar nicht verhindert, aber doch gemindert. Bei den Boscalidhaltigen Produkten kann ich es nicht einschätzen, vermutlich waren sie eher gegen Phoma wirksam, wenn sie in Mischungen mit Azolen verwendet wurden.

Durch den bekannten Kammerberater Alain Majerus wurde noch eine weitere Möglichkeit angeführt, wie Phoma in den Stängel geraten konnte: durch die Frostereignisse Mitte April. Frost führt bei Raps zu Frostrissen, die – wenn sie nicht schnell verkorken – eine Infektion durch Stängelphoma ermöglichen. Vermutlich hat die Heftigkeit des Frostes in Kombination mit den Stängelrüsslern den Starkbefall durch Phoma verursacht. Das kann man nie so genau einem einzelnen Faktor zuordnen. Auffällig sind zudem noch Probleme mit der Kohlschotenmücke in einzelnen Lagen, wo die zweite Schädlingsgeneration dem Raps noch einmal zugesetzt hat. Gegen die Kohlschotenmücke sind keine Insektizidapplikationen in Luxemburg zugelassen. Die zweite Generation der Mücke ist die eigentlich schädigende und müsste ebenfalls sehr spät im Jahr (etwa BBCH 69) bekämpft werden. Aber da fährt niemand mehr durch den Raps.



Bild 1: Das ist Weißstängeligkeit. Das Mark der Pflanzen ist weiß, und es finden sich die Überdauerungsorgane (Sklerotien) des Pathogens. Sie wirken wie kleine Splitt-Steine und sind meist mit weißlichen Flocken umgeben. Außen sind die Pflanzen weiß!



Bild 2: Das ist Stängelphoma! Schwarze Verfärbungen im Rapsmark des Haupttriebes, oft in Verbindung mit Fraßgängen der Stängelrüssler-Larven. Außen sind die Pflanzen mit schwarzen Flecken versehen und wirken grünlich-dunkel, später gräulich-schwarz.

FAZIT: starke Ertragsschäden durch Stängelphoma, die aus starkem Auftreten des Rapsstängelrüsslers teilweise in Kombination mit Rissen durch Spätfrost resultieren. Der Schaden ist vermutlich abhängig von der Sortenwahl, dem Zustand des Schlages nach Winter, dem Schädlingsmanagement (Zeitpunkt der Applikation) und der Vollblütenbehandlung (Zeitpunkt und Wirkstoff). Auf einigen Schlägen könnte der Ertragsverlust 30% plus X betragen. Von den Durchschnittserträgen von 37 dt/ha, die in Luxemburg landestypisch sind, werden viele zur Ernte 2021 weit entfernt sein.



Bild 3: Im oberen Bildteil ist die Phoma-Infektion des Haupttriebes zu erkennen. Die Pflanze darunter ist hingegen von der Weißstängeligkeit befallen. Teilweise werden beide Symptome – obwohl stark unterschiedlich aussehend – in der Praxis immer mal wieder verwechselt

KONTAKT:

Dr. Michael Eickermann, Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST), Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG; michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

25. August 2021

Im Rahmen des Projektes **SENTINELLE** wird die Schädlingssituation im Luxemburger Winterraps seit 2009 überwacht. Wie bereits in den vergangenen Jahren wird auch in diesem Herbst der Zuflug der Schädlinge in die Rapsbestände mit Hilfe von Gelbschalen an klimatisch unterschiedlichen Standorten (Minette, Mosel, Gutland und Ösling) erfasst. Die Fangergebnisse werden zweimal pro Woche auf der Internetseite der Landwirtschaftskammer (www.lwk.lu), der Landessortenkommission (www.sortenversuche.lu), der Bauernzentrale (www.centralepaysanne.lu) sowie unter www.agrimeteo.lu veröffentlicht, um den Landwirten eine Handreichung für schlagspezifische Kontrollen zu geben. Einen wöchentlichen Bericht finden Sie traditionell in der jeweils aktuellen Ausgabe des „Letzeburger Bauern“.

Aufstellen der Gelbschalen im Rapsbestand

Nachdem das Kulturjahr 2020/21 für den Raps durchweg katastrophal gelaufen ist, hoffen wir nun auf die neue Saison. Durch die komplizierte Ernte in den letzten Wochen hat sich hier und da die Feldbestellung verzögert. Im Vorjahr war bereits zum Ende der 34. Kalenderwoche gedrillt worden. Die Saatbedingungen sind extrem günstig zur Zeit. Kurz nach der Saat sollten auch die Gelbschalen im Raps aufgestellt werden. Gelbschalen sind im Agrarhandel oder auch im Internet erhältlich (**Bild 1**). Postieren Sie 4 - 6 Schalen pro Feld verteilt im Bestand etwa 10 Meter vom Feldrand entfernt. Am besten eignen sich immer die Ecken eines Feldes, weil man dort am besten „ran kommt“. Zur Erfassung des Rapserrdflohes sollte die Schale bis zum Rand in den Boden eingegraben werden, da auf diese Weise dieser spezielle Käfer besser erfasst wird. Füllen Sie die Schalen etwa zur Hälfte mit Wasser, und fügen Sie ein paar Tropfen Seife hinzu. Die Seife bewirkt, dass die Schädlinge in das Wasser einsinken können. Vergessen Sie bitte nicht die Gitter-Auflage auf die Schale zu legen. Das Gitter ist so grobmaschig, dass es die Schädlinge durchlässt, aber so feinmaschig, dass es die Nutzinsekten (Bienen, Schmetterlinge etc.) ausschließt.



Bild 1: Gelbschale im Boden eingegraben für einen bessern Fang der Rapserrdföhe. Bitte Gitterauflage nicht vergessen © LIST

Was ist zu erwarten im Herbst 2021?

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Raps-Anbaufläche in 2021 auf etwa 2.000 ha reduziert hat. Der nasse Sommer (insbesondere der kühle August) hat die Feldmauspopulation reduziert, während das Risiko von Schnecken (in Abhängigkeit der Bodenbearbeitung) dieses Jahr EXTREM hoch ist. Bitte achten Sie besonders auf jungen Rapsschläge (Pflugsaat) neben Mais mit starkem Unterbewuchs am Feldrand (= Rückzugsgebiet für Schnecken). Wer auf Mulchsaat setzt, der wird eher im Schlag selbst Probe mit Schnecken haben. Das Risiko auf einen stärkeren Befall durch die Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) scheint mir eher gering, höchstens Spätbefall wäre anzunehmen. Die Laus gilt als Überträger des Wasserrübenvergilbungsvirus (TuYV). Sollte es dann im September eher trocken und warm sei, dann kann man von einer erhöhten Gefahr der Virusinfektion für den Raps ausgehen. Aus dem Schneider sind diejenigen, die Sorten wie z.B. „LG Architect“ oder „LG Angelico“ gewählt haben, die eine Resistenz gegenüber dem Virus besitzen (bitte aktuelle Landessortenliste beachten!). Die Läuse können auf diesen Sorten nicht als Überträger dienen.

Dieses Jahr sind erstmals wieder Insektizidbeizen am Rapssaatgut erhältlich, was einen erheblichen Einfluss auf den Starkbefall durch Schadinsekten haben wird. Ein „Nullbefall“ ist durch diese Beizen aber nicht zu erwarten! Das Risiko durch den Rapserrdfloh kann ich dieses Jahr schwer einschätzen. Die Ausgangspopulation im Herbst 2020 war hoch, was sich in teilweise sehr hohen Larvenzahlen in den Rapsstängeln im Frühjahr 2021 zeigte. Eine Ausgangspopulation wäre also da. Mit starkem Auftreten der Kleinen Kohlflye ist eher weniger zu rechnen, höchstens auf sandigen Böden in unmittelbarer Nähe des letztjährigen Rapsschlages (**Bild 2**). Wer in den Regionen Kehlen, Simmern, Hobscheid usw. in den letzten Jahren verstärkt Probleme mit der Kohlflye hatte, der sollte auf das gebeizte Saatgut zurückgreifen ODER mit einer erhöhten Saatstärke (ca. 8%) drillen, um diesen Starkbefall abzapfen. Es ist letztlich auch eine Preisfrage. Gegen die Kleine Kohlflye sind keine Insektizide zugelassen. Entscheidend für den Starkbefall ist IMMER die Anbaudichte in einer Region in der vorherigen Saison. „Grüne Brücken“, wie z.B. Altrapsbestände können einen Starkbefall durch Schadinsekten, aber auch von Krankheiten (Phoma, Alternaria etc.) fördern.



Bild 2: Starkbefall durch Larven der Kleinen Kohlflye im Raum Kehlen © LIST

Das Pflanzenschutzteam des LIST wünscht allen Rapsbauern einen guten Start in die neue Saison. Viel Erfolg!

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung eines Pflanzenschutzmittels müssen Sie das Etikett und die Produktinformationen lesen, sowie Warnhinweise und Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Die aktuell gültigen Anwendungsvoraussetzungen finden Sie unter <https://saturn.etat.lu/tapes>.

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

31. August 2021

Bisher geht es noch ruhig zu auf den Rapsfeldern. Im Gutland, im Minette und an der Mosel ist die Saat schon erfolgt, teilweise zeigen sich bereits die ersten Keimblätter. Die Gelbschalen sind noch leer, deswegen stehen hier und heute noch keine Daten bereit. Das kann sich aber schnell ändern, denn die steigenden Temperaturen in dieser Woche werden einen ersten, leichten Zuflug des Rapserrdflohs ermöglichen.

Der Rapserrdfloh ist der einzige Schädling im Raps, bei dem sowohl die Käfer als auch deren Larven massiven Schaden an den Pflanzen verursachen können. Ende August/Anfang September wandern die Käfer in die Rapsschläge ein. Sie haben zuvor an den Feldrändern oder im Gebüsch eine Sommerruhe eingelegt. Der Zuflug erfolgt schubweise in bis zu drei Wellen bis Anfang Oktober in Abhängigkeit der Temperaturen. Ein erster bekämpfungsrelevanter starker Zuflug liegt meist um den 10. September. Die Käfer fressen an den jungen Pflanzen. Die Symptome sind als typischer Lochfraß gut erkennbar (**Bild 1**). Besonders im Keimblattstadium kann dieser Fraß zum Totalverlust ganzer Pflanzen führen. Eine insektizide Saatgutbeize vermindert i.A. eher den Starkbefall als einen Nullbefall herbeizuführen. Die Weibchen des Rapserrdflohs legen ihre Eier in den Boden nahe dem Wurzelhals. Diese Eiablage kann relativ lange andauern, in warmen Wintern auch bis in Frühjahr. Daher finden sich in den Pflanzen immer wieder Larven des Rapserrdflohs in sehr verschiedenen Entwicklungsstadien. Die Larven bohren sich nach dem Schlupf in die Blattstängel der Rapspflanzen ein und minieren im Pflanzengewebe (**Bild 2**). In warmen Wintern können sie sich bis zum Wuchszentrum der Pflanze vorfressen und zerstören. Da beide Stadien des Schädling – also Käfer und Larve – schädigen können, sind drei Bekämpfungsrichtwerte vorgesehen, um eine Entscheidungshilfe für den Einsatz von Insektiziden zu gewährleisten. Der Bekämpfungsrichtwert für den Rapserrdfloh ist erreicht, wenn

- sich innerhalb von 10 Tagen mehr als 50 Rapserrdföhe pro Gelbschale finden
- oder**
- mehr als 10% der Blattfläche durch Fraß durch den Rapserrdfloh zerstört sind
- oder**
- ab Ende September/Oktober 3-5 Larven pro Pflanze zu finden sind.



Bild 1: Bekämpfungsrelevanter Starkbefall durch Rapserrdfloh zeigt sich durch Lochfraß an den Blättern © LIST



Bild 2: Larve des Rapserrdflohs miniert im Pflanzengewebe © LIST

Die Bewertung des Fraßschadens sollte das ganze Feld berücksichtigen. Es werden sich immer einzelnen Pflanzen mit Symptomen finden. Deswegen übers Feld gehen und hier und da schauen.

Kurzfassung:

- Raps an vielen Standorten an der Mosel, im Gutland und im Minette gedrillt
- Teilweise erste Keimblätter sichtbar, Feldaufgang i.A. ganz gut
- Ein erster, **nicht** bekämpfungsrelevanter Zuflug des Rapserrdflohs kann ab Donnerstag erwartet werden
- Rapsschläge im Entwicklungsstadium BBCH 10 (Keimblätter voll entwickelt) und ff. sollten kontinuierlich auf Befall geprüft werden

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18



Kooperationsprojekt **SENTINELLE**

Finanziert durch die Administration des Services Techniques de l'Agriculture.

Schädlinge im Raps

31. August – 7. September 2021

Die Bodenfeuchte hat bereits auf einigen Feldern einen guten und schnellen Saataufgang gewährleistet. Niederschläge sind nun aber nötig, um den Bestand langfristig zu etablieren. Am letzten Sonntag hat der Zuflug der **Rapserdflöhe** begonnen – wie vorhergesagt. Bisher ist der Zuflug eher gering. Erfahrungsgemäß nimmt die Zahl der Rapserdflöhe zu, je weiter sich der Raps entwickelt, den die Schädlinge werden durch Geruchsstoffe der Rapspflanze angezogen. Meist ist um das Drei- oder Vierblattstadium ein kritischer Wert erreicht. Der Bekämpfungsrichtwert ist erreicht, wenn

- sich innerhalb von 10 Tagen mehr als 50 Rapserdflöhe pro Gelbschale finden

oder

- mehr als 10% der Blattfläche durch Fraß durch den Rapserdflor zerstört sind.

Die Bewertung des Fraßschadens sollte das ganze Feld berücksichtigen. Es werden sich immer einzelnen Pflanzen mit Symptomen finden. Deswegen übers Feld gehen und hier und da schauen. Bitte achten Sie weiterhin auf **Schnecken**! Spätestens beim nächsten Regen zeigen die wieder Aktivität.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 07. September 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl Schädlinge pro Gelbschale, bzw. der jeweilige Schaden an der Pflanze oder die Befallsstärke des jeweiligen Schädlings.

Region	Minette	Mosel	Gutland	Ösling	
Standort	Oberkorn	Burmerange	Everlange	Kehmen	Reuler
Rapserdflöhe pro Gelbschale Bekämpfungsrichtwert beträgt 50 Käfer pro Gelbschale in 10 Tagen (seit 31. August)	3	0	---	1	1
% zerstörte Blattfläche durch den Rapserdflor Bekämpfungsrichtwert: 10% pro Pflanze	<2%	0%	---	0%	0%
Zuflug Kohlfiege Bekämpfungsrichtwert unbekannt	gering	gering	---	mittel	mittel
Stadium Raps (in BBCH*)	12	9-10	---	8-9	8-9

- Bestand behandeln
- Bestand kontrollieren
- Keine Behandlung notwendig
- Bestand bereits behandelt

* BBCH 08 = Hypocotyl mit Keimblättern wächst zur Erdoberfläche; BBCH 09 = Auflaufen; Keimblätter durchbrechen Bodenoberfläche; BBCH 10 = Keimblätter voll entwickelt; BBCH 11 = erstes Laubblatt entfaltet, BBCH12 = zweites Laubblatt entfaltet; BBCH13 = drittes Laubblatt entwickelt.

Kurzfassung:

- Raps läuft aufgrund der Bodenfeuchte gut auf
- Niederschläge sind nun nötig, um die Bestände zu etablieren
- Zuwanderung des Rapserdflors bisher auf sehr niedrigem Niveau
- Rapsschläge im Entwicklungsstadium BBCH 10 (Keimblätter voll entwickelt) und ff. sollten kontinuierlich auf Befall durch Rapserdflor geprüft werden
- Zuwanderung des Rapserdflors wird sich fortsetzen, wobei die vorhergesagten Niederschläge diese Zuwanderung nur kurz unterbrechen werden
- Spätestens ab Sonntag wird wieder stärker Zuflug des Rapserdflors stattfinden

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

7. - 9. September 2021

Die jungen Rapspflanzen entwickeln sich rasant. Die Niederschläge vom Donnerstag werden die Entwicklung weiter fördern. Der Zuflug der **Rapserrdföhe** nimmt mit jedem Tag etwas zu. Vereinzelt sieht man schon Gruppen von Pflanzen mit Fraßschäden. Der Bekämpfungsrichtwert ist erreicht, wenn

- sich innerhalb von 10 Tagen mehr als 50 Rapserrdföhe pro Gelbschale finden **oder**
- mehr als 10% der Blattfläche durch Fraß durch den Rapserrdfloh zerstört sind.

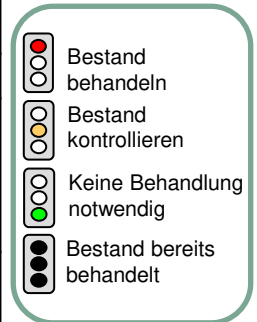
Die Bewertung des Fraßschadens sollte das ganze Feld berücksichtigen. Es werden sich immer einzelne Pflanzen mit Symptomen finden. Deswegen übers Feld gehen und hier und da schauen. **Schnecken** werden nach den Niederschlägen wieder ein Thema sein! Zu Obercorn fanden sich Spuren von Falschem Mehltau. Das ist durch den Tau am Morgen bedingt. Über die Ertragswirkungen von **Falschem Mehltau** an Rapskeimblättern wird immer wieder diskutiert. Eine chemische Bekämpfung ist nicht zugelassen.



Bild 1: Bestände, die in der Fläche dieses Schadausmaß aufweisen, sollten chemisch behandelt werden © Eickermann

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 09. September 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl Schädlinge pro Gelbschale, bzw. der jeweilige Schaden an der Pflanze oder die Befallsstärke des jeweiligen Schädlings.

Region	Minette	Mosel	Gutland	Ösling	
Standort	Obercorn	Burmerange	Everlange	Kehmen	Reuler
Rapserrdföhe pro Gelbschale Bekämpfungsrichtwert beträgt 50 Käfer pro Gelbschale in 10 Tagen (seit 31. August)	5	3	---	4	2
% zerstörte Blattfläche durch den Rapserrdfloh Bekämpfungsrichtwert: 10% pro Pflanze	<2%	0%	0%	<2%	<2%
Zuflug Kohlfleie Bekämpfungsrichtwert unbekannt	mittel	gering	---	mittel	mittel
Pflanzenkrankheiten	Falscher Mehltau	---	---	---	---
Stadium Raps (in BBCH*)	13-14	10	8-9	8-9	9-10



* BCH 08 = Hypocotyl mit Keimblättern wächst zur Erdoberfläche; BBCH 09 = Auflaufen; Keimblätter durchbrechen Bodenoberfläche; BBCH 10 = Keimblätter voll entwickelt; BBCH 11 = erstes Laubblatt entfaltet, BBCH12 = zweites Laubblatt entfaltet; BBCH13 = drittes Laubblatt entwickelt; BBCH 14 = viertes Laubblatt entwickelt.

Kurzfassung:

- Niveau des Rapserrdflohs bisher niedrig
- Zuwanderung des Rapserrdflohs wird sich fortsetzen, wobei die vorhergesagten Niederschläge diese Zuwanderung nur kurz unterbrechen werden
- Spätestens ab Sonntag wird wieder stärkerem Zuflug des Rapserrdflohs stattfinden
- Auf Schnecken achten

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

7. - 9. September 2021

Die Niederschläge vom letzten Wochenende haben das Wachstum der Rapsbestände befeuert! Die Bestände entwickeln sich sehr gut (**Bild 1**). Der **Rapserrfloh** tritt dieses Jahr extrem schlagspezifisch auf. Der Zuflug ist eher auf niedrigem Niveau. Auch der Fraßschaden ist nur auf wenigen Schlägen ausgeprägt. Trotzdem sollte man den Raps noch weiter beobachten. Der Bekämpfungsrichtwert für den Rapserrfloh ist erreicht, wenn

- sich innerhalb von 10 Tagen mehr als 50 Rapserrflöhe pro Gelbschale finden **oder**
- mehr als 10% der Blattfläche durch Fraß durch den Rapserrfloh zerstört sind.

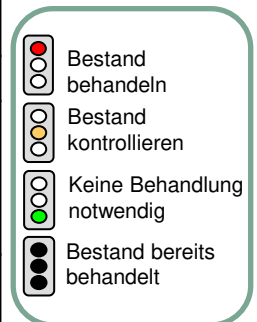
Gemäß der aktuellen Zulassungssituation sind chemische Bekämpfungsmaßnahmen nur bis zum Stadium BBCH 13 (= drittes Laubblatt entwickelt) vorgesehen. Eine Chance zur späten Larvenbekämpfung im Oktober ist nicht mehr zugelassen. Nach dem Regen besonders auf **Schnecken** achten! Der **Falsche Mehltau** in Oberkorn ist wenig ausgeprägt. Die Zahl der **Blattläuse** in der Gelbschale hat in den letzten 10 Tagen (bedingt durch das Wetter) noch einmal zugenommen. Von einer Kalamität kann aber nicht gesprochen werden, da die Rapspflanzen bisher weitgehend befallsfrei sind.



Bild 1: Rapsbestände in Oberkorn im Stadium BBCH 13-14 © Eickermann

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 13. September 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl Schädlinge pro Gelbschale, bzw. der jeweilige Schaden an der Pflanze oder die Befallsstärke des jeweiligen Schädlings.

Region	Minette	Mosel	Gutland	Ösling	
Standort	Oberkorn	Burmerange	Everlange	Kehmen	Reuler
Rapserrflöhe pro Gelbschale Bekämpfungsrichtwert beträgt 50 Käfer pro Gelbschale in 10 Tagen (seit 09. September)	2	3	0	4	3
% zerstörte Blattfläche durch den Rapserrfloh Bekämpfungsrichtwert: 10% pro Pflanze	<2%	0%	0%	2%	<2%
Zuflug Kohlflye Bekämpfungsrichtwert unbekannt	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Pflanzenkrankheiten	Falscher Mehltau	---	---	---	---
Stadium Raps (in BBCH*)	14	11-12	10	10-11	10-11



* BBCH 10 = Keimblätter voll entwickelt; BBCH 11 = erstes Laubblatt entfaltet, BBCH 12 = zweites Laubblatt entfaltet; BBCH 13 = drittes Laubblatt entwickelt; BBCH 14 = viertes Laubblatt entwickelt.

Kurzfassung:

- Rapsbestände etablieren sich sehr gut
- Niveau des Rapserrfloh bisher niedrig, bzw. schlagspezifisch extrem unterschiedlich
- Chemische Bekämpfung des Rapserrfloh nur bis BBCH 13 einschließlich erlaubt
- Auf Schnecken achten

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

13. - 16. September 2021

Die Rapsbestände entwickeln sich sehr gut. Bis auf Kehmen ist der Befall durch den **Rapserrdfloh** dieses Jahr eher gering. Trotzdem sollte man den Raps noch weiter beobachten. Der Bekämpfungsrichtwert für den Rapserrdfloh ist erreicht, wenn

- sich innerhalb von 10 Tagen mehr als 50 Rapserrdföhe pro Gelbschale finden **oder**
- mehr als 10% der Blattfläche durch Fraß durch den Rapserrdfloh zerstört sind.

In Kehmen wurde der Bekämpfungsrichtwert erreicht (**Bild 1**). Gemäß der aktuellen Zulassungssituation sind chemische Bekämpfungsmaßnahmen nur bis einschliesslich Stadium BBCH 13 (= drittes Laubblatt entwickelt) vorgesehen. Eine Chance zur späten Larvenbekämpfung im Oktober ist nicht mehr zugelassen. Unbedingt auf **Schnecken** achten!



Bild 1: Starkbefall durch Rapserrdfloh. Hier ist Handlungsbedarf © Eickermann

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 16. September 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl Schädlinge pro Gelbschale, bzw. der jeweilige Schaden an der Pflanze oder die Befallsstärke des jeweiligen Schädlings.

Region	Minette	Mosel	Gutland	Ösling	
Standort <i>Sorte</i>	Oberkorn <i>Ambassador</i>	Burmerange	Everlange <i>Ambassador</i>	Kehmen <i>Bender</i>	Reuler <i>Ambassador</i>
Rapserrdföhe pro Gelbschale Bekämpfungsrichtwert beträgt 50 Käfer pro Gelbschale in 10 Tagen (seit 09. September)	4	4	1	9	5
% zerstörte Blattfläche durch den Rapserrdfloh Bekämpfungsrichtwert: 10% pro Pflanze	2-4%	<2%	0%	8-10%	2%
Zuflug Kohlflye Bekämpfungsrichtwert unbekannt	gering	gering	gering	gering	gering
Pflanzenkrankheiten	---	---	---	---	---
Stadium Raps (in BBCH*)	14-15	12	10-11	11-12	12

- Bestand behandeln
- Bestand kontrollieren
- Keine Behandlung notwendig
- Bestand bereits behandelt

* BBCH 10 = Keimblätter voll entwickelt; BBCH 11 = erstes Laubblatt entfaltet, BBCH 12 = zweites Laubblatt entfaltet; BBCH 13 = drittes Laubblatt entwickelt; BBCH 14 = viertes Laubblatt entwickelt, BBCH 15 = fünftes Laubblatt entwickelt.

Kurzfassung:

- Rapsbestände etablieren sich sehr gut
- Niveau des Rapserrdflohs bisher niedrig, bzw. schlagspezifisch extrem unterschiedlich
- In Kehmen wurde der Bekämpfungsrichtwert erreicht und eine Insektizidapplikation ist vorzunehmen.
- Chemische Bekämpfung des Rapserrdflohes nur bis BBCH 13 einschließlich erlaubt
- Auf Schnecken achten

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann
 Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
 Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
 michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

16. - 20. September 2021

Die Rapsbestände entwickeln sich landesweit recht gut. Lediglich am Standort Burmerange – wo die Niederschläge seit der Saat geringer ausfielen – zeigen sich die Bestände hinsichtlich ihrer Entwicklung recht inhomogen (**Bild 1**). Am Standort Kehmen wurde der Bekämpfungsrichtwert für den **Rapserrfloh** erreicht, so dass eine Insektizidmaßnahme vorgenommen werden musste. Gemäß der aktuellen Zulassungssituation sind chemische Bekämpfungsmaßnahmen nur bis einschließlich Stadium BBCH 13 (= drittes Laubblatt entwickelt) vorgesehen. Eine Chance zur späten Larvenbekämpfung im Oktober ist nicht mehr zugelassen. Der Bekämpfungsrichtwert für den Rapserrfloh ist erreicht, wenn



Bild 1: Inhomogene Bestände am Standort Burmerange © Eickermann

- sich innerhalb von 10 Tagen mehr als 50 Rapserrflöhe pro Gelbschale finden **oder**
- mehr als 10% der Blattfläche durch Fraß durch den Rapserrfloh zerstört sind.

Der Rapserrfloh tritt dieses Jahr nur sehr lokal in bekämpfungswürdiger Stärke auf. Bei den derzeit vorherrschenden Temperaturen kann sich der Fraßschaden der adulten Käfer innerhalb von 48 Stunden von „minimal“ bis „bekämpfungswürdig“ ändern. Deswegen sind die Schläge kontinuierlich prüfen. Am Standort Everlange ist beispielweise davon auszugehen, dass der Bekämpfungsrichtwert für den Fraßschaden zum Wochenende erreicht werden könnte.

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 20. September 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl Schädlinge pro Gelbschale, bzw. der jeweilige Schaden an der Pflanze oder die Befallsstärke des jeweiligen Schädlings.

Region	Minette	Mosel	Gutland	Ösling	
Standort <i>Sorte</i>	Oberkorn <i>LG Ambassador</i>	Burmerange <i>LG Ambassador</i>	Everlange <i>LG Ambassador</i>	Kehmen <i>Bender</i>	Reuler <i>LG Ambassador</i>
Rapserrflöhe pro Gelbschale Bekämpfungsrichtwert beträgt 50 Käfer pro Gelbschale in 10 Tagen (seit 09. September)	7	6	6		7
% zerstörte Blattfläche durch den Rapserrfloh Bekämpfungsrichtwert: 10% pro Pflanze	<2%	<2%	4-6%		2%
Zuflug Kohlflye Bekämpfungsrichtwert unbekannt	gering	gering	gering	mittel	mittel
Pflanzenkrankheiten	---	---	---	---	Falscher Mehltau
Stadium Raps (in BBCH*)	15-16	12-14	12	12	12-13

- Bestand behandeln
- Bestand kontrollieren
- Keine Behandlung notwendig
- Bestand bereits behandelt

* BBCH 12 = zweites Laubblatt entfaltet; BBCH 13 = drittes Laubblatt entwickelt; BBCH 14 = viertes Laubblatt entwickelt, BBCH 15 = fünftes Laubblatt entwickelt; BBCH 16 = sechstes Laubblatt entwickelt.

Kurzfassung:

- Niveau des Rapserrfloh schlagspezifisch extrem unterschiedlich
- In Kehmen wurde der Bekämpfungsrichtwert erreicht und eine Insektizidapplikation wurde vorgenommen
- Am Standort Everlange könnte der Bekämpfungsrichtwert bis zum Wochenende erreicht werden
- Chemische Bekämpfung des Rapserrflohes nur bis BBCH 13 einschließlich erlaubt
- Auf Schnecken achten

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
 Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
 41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
 michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

20. - 27. September 2021

Die Niederschläge seit dem letzten Wochenende – verbunden mit den sinkenden Temperaturen – haben die Aktivität der **Schadinsekten** merklich gebremst. Auch sind die Rapsbestände bereits in einem Entwicklungsstadium, in dem Insektizidmaßnahmen gegen den **Rapserrdfloh** nicht mehr zugelassen sind. Bestände mit mehr als 4 Blättern puffern den Fraß bei leichtem Erdfluh-Befall auch recht gut ab. An vielen Standorten zeigen sich speziell an den nun absterbenden Keimblättern, bzw. ersten Laubblättern Spuren von **Falschem Mehltau** (Bild 1). Gegen diese Krankheit ist keine Fungizidmaßnahme vorgesehen. Die Wettereintrübung hat das Risiko einer späten **Phoma**-Infektion noch einmal erhöht. Die Schläge sind hier weiter auf Phoma zu prüfen. Bekämpfungen können bei einer weiteren Einkürzung vorgenommen werden. Interessanterweise zeigen sich durch Herbizidmischungen in einigen Schlägen Verätzungen an den Blättern, die sonst eher unüblich und vermutlich auf die hohen Temperaturen der Vorwoche zurückzuführen sind. Sie wachsen aber schnell aus.

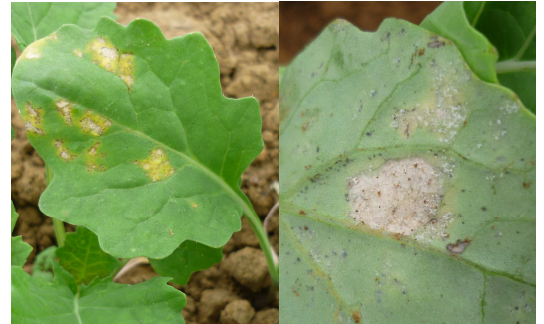


Bild 1: Falscher Mehltau blattober- und unterseits (rechts) ©LIST

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 27. September 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl Schädlinge pro Gelbschale, bzw. der jeweilige Schaden an der Pflanze oder die Befallsstärke des jeweiligen Schädlings.

Region	Minette	Mosel	Gutland	Ösling	
Standort <i>Sorte</i>	Oberkorn <i>LG Ambassador</i>	Burmerange <i>LG Ambassador</i>	Everlange <i>LG Ambassador</i>	Kehmen <i>Bender</i>	Reuler <i>LG Ambassador</i>
Rapserrdföhe pro Gelbschale Bekämpfungsrichtwert beträgt 50 Käfer pro Gelbschale in 10 Tagen (seit 20. September)	3	2		1	3
% zerstörte Blattfläche durch den Rapserrdfloh Bekämpfungsrichtwert: 10% pro Pflanze	<2%	<2%		<2%	0%
Zuflug Kohlflye Bekämpfungsrichtwert unbekannt	gering	gering	gering	mittel	mittel
Pflanzenkrankheiten	---	Falscher Mehltau	Falscher Mehltau	Falscher Mehltau	Falscher Mehltau
Stadium Raps (in BBCH*)	16-17	13-15	13	13-14	14

* BBCH 13 = drittes Laubblatt entwickelt; BBCH 14 = viertes Laubblatt entwickelt, BBCH 15 = fünftes Laubblatt entwickelt; BBCH 16 = sechstes Laubblatt entwickelt; BBCH 17 = siebtes Laubblatt entwickelt

Kurzfassung:

- Wettereintrübung hat Schädlingszuflug seit dem Wochenende verhindert
- Chemische Bekämpfung des Rapserrdflohes nur bis BBCH 13 einschließlich erlaubt
- Spätinfektionen durch Phoma sind in den nächsten Tagen möglich, Symptome sind ca. ab der zweiten Oktober-Woche zu erwarten.
- Auf Schnecken achten

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Schädlinge im Raps

27. September – 04. Oktober 2021

Die Rapsbestände haben sich insgesamt gut entwickelt. Je nach Saattermin weisen sie nun 4 bis 6 Echte Blätter auf (BBCH 14 – BBCH 16). An der Mosel (wo zur Saat geringe Niederschlagsmengen auftraten) sind die Bestände von der Entwicklung eher etwas inhomogen. Starke Fraßschäden durch den **Rapserrdfloh** sind nun in diesen starken Beständen nicht mehr möglich. Eine Bekämpfung der Rapserrdflohlarven ist nicht zugelassen. Der **Schwarze Kohltriebrüssler** trat bisher nur sehr minimal auf und kann dieses Jahr vernachlässigt werden. Hier und da finden sich Fraßschäden der Kohlmotte. Auch die kann man getrost vernachlässigen, wie überhaupt die „kleinen Schädlinge“ (Blattläuse, Rübsenblattwespe usw.) dieses Jahr keine Rolle spielen. Noch weiter auf **Schnecken** achten! Die Symptome durch den **Falschen Mehltau** wachsen langsam aus. Gegen diese Krankheit ist keine Fungizidmaßnahme vorgesehen. Die derzeitigen Meteobedingungen (Niederschläge mit Sonnenschein auf nassem Blatt, Morgentau, teilweise am Tag mehr als 15°C) erhöhen das Risiko einer späten **Phoma**-Infektion (**Bild 1**). Die Schläge sind hier weiter auf Phoma zu prüfen. Bekämpfungen können bei einer weiteren Einkürzung vorgenommen werden. Damit endet die Erfassung der Rapsschädlinge für den Herbst 2021. Fazit: Die Aktien für den Raps stehen in diesem Herbst so gut, wie schon lange nicht mehr! Weitere Infos zu den Rapsschädlingen lesen Sie an dieser Stelle wieder im Frühjahr 2022. Dann geht es wieder um Rapsglanzkäfer & Co.



Bild 1: Phoma lässt noch auf sich warten. Spätinfektionen sind möglich © LIST

Tabelle 1: Erfassung der Rapsschädlinge am 04. Oktober 2021. Angegeben ist jeweils die mittlere Anzahl Schädlinge pro Gelbschale, bzw. der jeweilige Schaden an der Pflanze oder die Befallsstärke des jeweiligen Schädlings.

Region	Minette	Mosel	Gutland	Ösling	
Standort	Oberkorn LG Ambassador	Burmerange LG Ambassador	Everlange LG Ambassador	Kehmen Bender	Reuler LG Ambassador
Rapserrdföhe pro Gelbschale Bekämpfungsrichtwert beträgt 50 Käfer pro Gelbschale in 10 Tagen (seit 01. Oktober)	2	3	1	6	2
% zerstörte Blattfläche durch den Rapserrdfloh Bekämpfungsrichtwert: 10% pro Pflanze	<2%	<2%	<2%	<2%	0%
Zuflug Kohlflye Bekämpfungsrichtwert unbekannt	gering	gering	mittel	gering	mittel
Pflanzenkrankheiten	---	---	---	---	---
Stadium Raps (in BBCH*)	16-17	14-16	14-15	14-15	14-15

* BBCH 14 = viertes Laubblatt entwickelt, BBCH 15 = fünftes Laubblatt entwickelt; BBCH 16 = sechstes Laubblatt entwickelt; BBCH 17 = siebtes Laubblatt entwickelt

Kurzfassung:

- Rapsbestände haben sich gut entwickelt
- Schadinsekten nun zu vernachlässigen
- Spätinfektionen durch Phoma sind möglich
- Unbedingt noch auf Schnecken achten
- Die Erfassung der Rapsschädlinge endet für diesen Herbst
- Auf Wiedersehen an dieser Stelle im Frühjahr!

KONTAKT: Dr. Michael Eickermann

Luxembourg Institute of Science & Technology (LIST)
Department of Environmental Research & Innovation (ERIN)
41, rue du Brill | L-4422 Belvaux | LUXEMBOURG
michael.eickermann@list.lu; 0049 173 377 58 18

Insektizidapplikationen gegen den Rapsglanzkäfer in 2021

Der Schaden des Rapsglanzkäfers beruht auf dem Fraß, den die Käfer an den geschlossenen Knospen durchführen, um an den Pollen zu gelangen. Dabei verletzen sie den Fruchtknoten, wodurch die Knospe abstirbt. **Sobald die Blüten offen sind, gelangen die Käfer direkt an den Pollen, und eine Bekämpfung ist dann nicht mehr notwendig.** Eine Bekämpfungsmaßnahme ist nur dann **wirtschaftlich sinnvoll**, wenn der Bekämpfungsrichtwert beachtet wird. Beachten Sie dazu auch das aktuelle SENTINELLE Bulletin. Grundsätzlich sollten Sie versuchen mit einer einzigen Insektizidapplikation auszukommen. Sollte sich die Phase der Knospenbildung aber hinziehen, so kann eine zweite Insektizidapplikation sinnvoll sein. Der in 2021 sich abzeichnende Starkbefall könnte zwei Behandlungen notwendig machen. Wir empfehlen folgendes Vorgehen: bei Befall in einem frühen Entwicklungsstadium der Rapspflanzen (BBCH 51 – BBCH 55) eine einmalige Anwendung des Produktes Steward. Bei Befall in einem späteren Entwicklungsstadium (ab BBCH 55 – BBCH 59 einschließlich) empfehlen wir eine einmalige Anwendung des Produktes Gazelle SG.



Es wäre zwar rechtlich möglich, einmal Steward und dann zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal zusätzlich Gazelle SG zu verwenden, aber das sollte nur im Fall eines sehr massiven Zuflugs geschehen, um die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme zu rechtfertigen. Bitte beachten Sie: aus Erfahrung wissen wir, dass Steward eher langsam wirkt und erst nach 2-3 Tagen einen deutlichen Bekämpfungseffekt zeigt. Naturgemäß ist zu einem späteren Entwicklungsstadium des Raps der Befallsdruck immer etwas höher, weil dann alle Rapsglanzkäfer aus dem Winterquartier zugewandert sind. Deswegen empfehlen wir zu einem späteren Entwicklungsstadium das Produkt Gazelle SG, weil es im Gegensatz zu Steward eine gewisse Kontaktwirkung besitzt.

Die Insektizide aus der Gruppe der Pyrethroide wirken nicht mehr ausreichend gegen den Rapsglanzkäfer aufgrund der Resistenzproblematik. Sie sind aber noch zugelassen und haben eine entsprechende Indikation.

Tabelle 1: Insektizide zum Einsatz gegen den Rapsglanzkäfer im Rahmen eines Resistenzmanagements für 2021.

Rapsschädling	Bekämpfungsrichtwert	Welches Insektizid sollte ich einsetzen?
Rapsglanzkäfer	BBCH 51-53* 4-6 Käfer pro Haupttrieb BBCH 55-59* 8-10 Käfer pro Haupttrieb (jeweils Klopfprobe)	Gazelle SG bis <u>BBCH59</u> einschließlich oder Steward bis <u>BBCH59</u> einschließlich

* **BBCH 51** = Hauptinfloreszenz von oben sichtbar; **BBCH 52** = Hauptinfloreszenz frei und auf gleicher Höhe wie die obersten Blätter; **BBCH 53** = Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter; **BBCH 55** = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar; **BBCH 59** = erste Blütenblätter in den Knospen sichtbar, aber Knospe noch geschlossen, **BBCH 60** = Beginn der Blüte.

Wie schütze ich die Bestäuberinsekten im Raps bei Insektizideinsatz?

Honigbienen, Hummeln und Solitärbiene spielen aufgrund ihrer Bestäubungsleistung eine wichtige Rolle im Raps. Eine gute Bestäubung durch Bienen und andere Nutzinsekten verschafft dem Raps eine zusätzliche Ertragssteigerung von bis zu 4 dt/ha. Landwirte und Imker sind aufeinander angewiesen. Folgen sie immer den Anweisungen auf dem Etikett (SPE 8 – Sätze). Befolgen Sie grundsätzlich die gute fachliche Praxis beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Achten Sie insbesondere darauf, dass keine Abdrift bei der Applikation entsteht und versehentlich Trachtpflanzen am Feldrand (z.B. Löwenzahn) vom Insektizid benetzt werden, denn diese Pflanzen werden auch gerne von Bienen und anderen Bestäubern befliegen. Das gilt auch für im Bestand blühende Ackerunkräuter wie z.B. Persischer Ehrenpreis.



Anmerkung: in Deutschland gab es 2020 vereinzelt Hinweise auf vermehrte Anreicherung von Acetamidrid im Honig, wahrscheinlich durch Anwendung in Kombination mit Netzmitteln. Bitte aufpassen bei der Applikation! Wenn am folgenden Tag die Rapsblüte auf ist, dann sollte nicht am Vortag noch gespritzt werden! Gegebenenfalls auf Netzmittel verzichten.

Insektizidapplikationen gegen den Rapsglanzkäfer in 2021



Beispiel 1: Die Pflanze ist im Stadium BBCH 55-57. Auf diesem Bild sind mehr als 20 Rapsglanzkäfer pro Haupttrieb zu sehen. Der Bekämpfungsrichtwert ist erreicht. Es sollte behandelt werden.



Beispiel 2: Die Pflanze ist im Stadium BBCH 52. Auf diesem Bild sind 2 Rapsglanzkäfer pro Haupttrieb zu sehen. Der Bekämpfungsrichtwert ist nicht erreicht und eine Behandlung ist nicht notwendig.



Beispiel 3: Blühbeginn ab BBCH 60. Rapsglanzkäfer gelangen an den Pollen der offenen Blüten und stellen keinen Schaden mehr an. Eine Behandlung ist hier nicht mehr notwendig und auch nicht zugelassen!

Tabelle 2: Gesetzliche Auflagen zur Ausbringung der Insektizide gegen den Rapsglanzkäfer basierend auf Datenbank der ASTA am 23. März 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Alle Angaben ohne Gewähr.

Produkt	Formulierung	Wirkstoff	MoA *	Dosis	Anwendungen **	Abstandsauflagen ***
Gazelle SG	SG	Acetamiprid	4 A	0,2 kg/ha	1	5
Steward	WG	Indoxacarb	22 A	0,085 kg/ha	1	Keine

* Mode of Action (Wirkmechanismus) laut IRAC (Insecticide Resistance Active Committee). Durch den Wechsel von Wirkstoffen mit verschiedener Wirkungsweise (MoA) wird eine Resistenz verhindert. ** Zahl der maximalen Anwendungen des Produktes pro Kulturperiode insgesamt. *** Der angegebene Abstand zu Oberflächengewässern muss eingehalten werden. Beachten Sie bitte, dass im Rahmen des nationalen Biotop-Reglements immer 10 Meter Abstand zu Oberflächengewässern eingehalten werden müssen, ganz unabhängig vom jeweiligen Stand der Technik (Düse etc.), bzw auch wenn keine Abstandsaufgabe für das Produkt gegeben ist, z.B beim Produkt Steward.

Tabelle 3: Bienenschutzauflagen (SPE 8 Sätze) der Insektizide zum Einsatz gegen den Rapsglanzkäfer. Basierend auf Datenbank der ASTA am 23. März 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Bienenschutzauflage (SPE 8)	Gazelle SG	Steward
Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühende Kulturen oder in Anwesenheit von blühenden Unkräutern anwenden.	X	
Das Mittel ist bienengefährlich . Es darf nicht auf blühende oder von Bienen beflogene Pflanzen ausgebracht werden; dies gilt auch für Unkräuter.		X

Die Insektizide aus der Gruppe der Pyrethroide wirken nicht mehr ausreichend gegen den Rapsglanzkäfer aufgrund der Resistenzproblematik. Sie sind aber noch zugelassen und haben eine entsprechende Indikation.

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen und anderer wichtiger Bestäuberinsekten. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

Die Schotenschädlinge im Raps



Bild 1: Kohlschotenrüssler auf der Rapsblüte. Er legt sein Ei in die jungen Rapsschoten.

Mit der Vollblütenbehandlung stellt sich die Frage, ob ein Insektizid bei der Überfahrt mitgenommen werden sollte, um den Kohlschotenrüssler zu bekämpfen (**Bild 1**). Dieser Schädling legt seine Eier in die noch sehr jungen Schoten. Genau die gleiche Stelle nutzt auch die Kohlschotenmücke, um ihrerseits Eier in die Schote zu legen. Jahre, in denen allein der Kohlschotenrüssler zu relevantem Schaden führt sind eher selten und auf einzelne Standorte begrenzt. Meist kommt es nur im „Doppelpack“ der beiden Schädlinge zu relevantem Schaden. Eine Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers ist nur zulässig, WENN der Bekämpfungsrichtwert von 1 Kohlschotenrüssler pro Pflanze erreicht ist, bzw. bei starkem Auftreten der Kohlschotenmücke liegt der Richtwert bei 1/2 Kohlschotenrüssler pro Pflanze. Benutzen Sie bitte die Klopfprobe, um den Befall durch den Kohlschotenrüssler festzustellen. Gegen die Kohlschotenmücke ist kein Insektizid zur Bekämpfung in Luxemburg zugelassen. Die Anwendungen gegen den Kohlschotenrüssler treffen aber auch die Kohlschotenmücke, zumal im späteren Entwicklungsstadium des Raps.

Die Kohlschotenmücke ist in der Lage in Kokons im Boden bis zu 5 Jahre zu ruhen und dann bei geeigneten Bedingungen zu schlüpfen. Feucht-kalte Jahre sind eher keine typischen Befallsjahre. Bei trockenen Bodenbedingungen und warmen Temperaturen kann es aber schnell zum Schlupf aus dem Boden kommen. 2021 wird daher interessant, da es ein trockenes und kaltes Jahr zu sein scheint. Die Kohlschotenmücke kann nicht sehr weit in die Bestände einfliegen. Die erste Generation schädigt daher eher die Rapspflanzen am Rand. Bei sehr günstigen Wetterbedingungen (warm und trocken) kann sich jedoch eine zweite Generation entwickeln, die sich nach dem Schlupf sehr schnell im Bestand verbreitet und erheblichen Schaden an den Schoten verursachen kann (**Bild 2**).



Bild 2: Larven der Kohlschotenmücke in der Schote. Die Samenanlagen sind zerstört.

Für die Bekämpfung der Schotenschädlinge ist eine einzelne Insektizidanwendung ausreichend, wenn der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist. Im Allgemeinen genügt bei größeren Feldern auch eine Randbehandlung (etwa eine Spritzbreite) zur Bekämpfung. Eine Ausnahme stellen Rapsfelder dar, die kleiner als 2 ha sind, die ganzflächig behandelt werden sollten. **Bitte beachten Sie: Die Fungizide für die Anwendung gegen die Weißstängeligkeit haben keine spezifische Bienenschutzauflage. Wenn Sie diese aber mit einem Insektizid mischen, dann gilt die Bienenschutzauflage des Insektizids.** Vermeiden Sie bitte bei Mischungen von Fungiziden mit Insektiziden die Minderkonzentrationen! Denn das würde die Resistenzentwicklung bei den Schotenschädlingen fördern.



Bild 3: Starker Schaden durch Schotenschädlinge

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

Tabelle 1: Auflagen der Produkte, die zum Einsatz gegen den Kohlschotenrüssler in der Rapskultur in der Saison 2021 verwendet werden sollten. Basierend auf Datenbank der ASTA am 01. Mai 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Produkt	Formulierung	Wirkstoff	Dosis	Anwendung im Stadium (BBCH)*	Zahl der Anwendungen**	Abstandsauflagen***	Wartezeit
Akapulko 100 CS (Parallelimport)	CS	Lamda-Cyhalothrin	0,0625 l/ha	50-75	1	10	42
Cypelco (Parallelimport)	EC	Cypermethrin	0,05 l/ha	69-75	2	20	---
Cytrin Max	EC	Cypermethrin	0,05 l/ha	69-75	2	20	---
Decis EC 2,5	EC	Deltamethrin	0,2 l/ha	50-75	1	5	---
Decis 15 EW	EW	Deltamethrin	0,33 l/ha	59-75	3	5	---
Karate Zeon	CS	Lamda-Cyhalothrin	0,0625 l/ha	50-75	1	10	42
Karis 100 CS	CS	Lamda-Cyhalothrin	0,0625 l/ha	50-75	1	10	42
Lambda 50 EC	EC	Lamda-Cyhalothrin	0,125 l/ha	50-75	2	10	42
Mageos#	WG	Alpha-Cyhalothrin	0,05 kg/ha	---	2	5	21
Sparviero	CS	Lamda-Cyhalothrin	0,0625 l/ha	50-75	2	10	42
Split	EW	Deltametrin	0,33 l/ha	59-75	3	5	---

*Entwicklungsstadium Raps in BBCH: BBCH 50 = Hauptinfloreszenz bereits vorhanden, aber von den obersten Blättern noch umschlossen; BBCH 59 = Erste Blütenblätter in Knospen sichtbar, aber Knospen noch geschlossen; BBCH 69 = Ende der Blüte; BBCH 75 = 50 % der Schoten haben Ihre endgültige Größe erreicht.

** Zahl der maximalen Anwendungen des Produktes pro Kulturperiode insgesamt.

*** Der angegebene Abstand zu Oberflächengewässern muss eingehalten werden. Beachten Sie bitte, dass im Rahmen des nationalen Biotop-Reglements immer 10 Meter Abstand zu Oberflächengewässern eingehalten werden müssen, ganz unabhängig vom jeweiligen Stand der Technik (Düse etc.), bzw auch wenn **keine** Abstandsauflage für das Produkt gegeben ist.

Rot markierte Produkte: diese Produkte halten die Autoren für nicht praxisrelevant, da sie zu einem sehr späten Entwicklungsstadium eingesetzt werden müssen (BBCH 69-75), um Beeinträchtigungen der Bestäuberinsekten zu vermeiden. Erfahrungsgemäß fährt in diesen Entwicklungsstadien der Praktiker nicht mehr durch den Bestand, da die möglichen Durchfahrt-Verluste höher sein könnten, als die Ertragsverluste durch den Befalls des Kohlschotenrüsslers. Die Produkte haben aber eine gültige Zulassung zur Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers.

Das Produkt ist – nach Rücksprache mit dem Handel – nur noch in sehr geringer Menge vorrätig.

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

KONTAKT: Gilles Parisot (gilles.parisot@lwk.lu)
Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu)



Wie schütze ich die Bestäuberinsekten im Raps bei Insektizideinsatz?

Honigbienen, Hummeln und Solitärbiene spielen aufgrund ihrer Bestäubungsleistung eine wichtige Rolle im Raps. Eine gute Bestäubung durch Bienen und andere Nutzinsekten verschafft dem Raps eine zusätzliche Ertragssteigerung von bis zu 4 dt/ha. Landwirte und Imker sind aufeinander angewiesen. Folgen sie immer den Anweisungen auf dem Etikett (SPE 8 – Sätze). Befolgen Sie grundsätzlich die gute fachliche Praxis beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

Table 2: Bienenschutz-Auflagen der Produkte, die zum Einsatz gegen den Kohlschotenrüssler in der Rapskultur in der Saison 2021 verwendet werden sollten. Basierend auf Datenbank der ASTA am 01. Mai 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Insektizid zur Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers im Wintertraps 2021	Bienenschutzauflage (SPE 8)
Akapulko 100 CS (Parallelimport)	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Cypelco (Parallelimport)	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind. Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühende Kulturen aufbringen. Bienengefährlich. Nicht in Anwesenheit von blühenden Unkräutern anwenden.
Cythrín Max	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind. Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühende Kulturen aufbringen. Bienengefährlich. Nicht in Anwesenheit von blühenden Unkräutern anwenden.
Decis EC 2,5	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Decis 15 EW	Bienengefährlich. Nicht anwenden, wenn die Bienen aktiv auf Nahrungssuche sind, also nur am frühen Morgen oder am späten Abend ausbringen.
Karate Zeon	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Karis 100 CS	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Lambda 50 EC	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Mageos*	Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühenden Kulturen oder während der Exsudatproduktion anwenden. Zulässig auf blühenden Kulturen, aber in Abwesenheit von Bienen!
Sparviero	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Split	Bienengefährlich. Nicht anwenden, wenn die Bienen aktiv auf Nahrungssuche sind, also nur am frühen Morgen oder am späten Abend ausbringen.

* Die Bienenschutzauflage für das Produkt Mageos haben die Autoren rot markiert, da sie der Meinung sind, dass eine Applikation von Mageos in die Blüte aufgrund der Bienenschutzauflage („in Abwesenheit von Bienen“) nicht zulässig ist, obwohl das Produkt eine Indikation für den Kohlschotenrüssler besitzt. Wir empfehlen daher dieses Produkt nicht zur Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers einzusetzen, um Beeinträchtigungen der Bestäuberinsekten zu vermeiden.

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

Insektizidapplikationen gegen die Stängelschädlinge im Raps 2021

Die Stängelschädlinge (Großer Rapsstängelrüssler und Gefleckter Kohltriebrüssler) können mit der Gelbschale im Rapsschlag erfasst werden. Die Gelbschale erfasst den Zuflug der Rapsschädlinge. Jeder Landwirt kann auf diese Weise seine Schläge überwachen und daraus Rückschlüsse auf eventuelle Bekämpfungsmaßnahmen ziehen. Gelbschalen sind im Agrarhandel oder auch im Internet erhältlich. Da das Auftreten der Rapsschädlinge immer schlagspezifisch ist, kann man nur schwer allgemeine Regeln aufstellen. Meist stellt sich aber die Erfahrung ein. Entsprechend muss man auch mit den Gelbschalen etwas probieren. Die Schale sollte so stehen, dass man am besten „ran kommt“. Postieren Sie 4 - 6 Schalen verteilt im Bestand etwa 15 Meter vom Feldrand entfernt. Bitte nicht direkt am Feldrand aufstellen und dann mit „einem langen Hals“ vom Feldweg aus reingucken. Daraus ergeben sich schnell Fehleinschätzungen, insbesondere weil am Feldrand immer deutlich mehr Schädlinge sitzen als im Feldinneren. Die Schalen sollten über die Pflanzenhöhe des Rapses herausragen, damit die Insekten sie auch erkennen. Für gewöhnlich erhalten Sie im Landhandel auch geeignete Feldstangen, an denen Sie die Schalen befestigen können. Mittels eines kleinen Plastikclips können Sie so die Höhe der Schale an der Feldstange verändern. Füllen Sie die Schalen etwa zur Hälfte mit Wasser (mindestens 2 Liter), und fügen Sie ein paar Tropfen Seife hinzu. Die Seife bewirkt, dass die Schädlinge in das Wasser einsinken können.



Bild 1: Höhenverstellbare Gelbschale mit Gitterauflage. Das Gitter schließt unerwünschten Beifang aus, z.B. Honigbienen und Hummeln.

Vergessen Sie bitte nicht die Gitter-Auflage auf die Schale zu legen. Das Gitter ist so grobmaschig, dass es die Schädlinge durchlässt, aber so feinmaschig, dass es die Nutzinsekten ausschließt. Besonders die Hummel-Königinnen oder auch wassersuchende Honigbienen sind im Frühjahr gefährdet, in der Gelbschale zu ertrinken. Also aufgepasst!



Bild 2: Großer Rapsstängelrüssler

Sobald der Bekämpfungsrichtwert für die Stängelrüssler erreicht ist, ist eine Insektizidmaßnahme wirtschaftlich sinnvoll. Eine einzelne Anwendung genügt (wer zwei Mal gegen die Stängelrüssler spritzen muss, der macht was falsch). Für die Bekämpfung der Stängelschädlinge bieten sich nur Insektizide aus der Gruppe der Pyrethroide an. Das hat jedoch den Nachteil, dass diese Wirkstoffe die versteckt im Pflanzengewebe liegenden Eier nicht erreichen. Sobald das Gros der Eier abgelegt ist, hilft auch eine Insektizidmaßnahme nicht mehr. Beachten Sie, dass Pyrethroide Kontaktinsektizide sind, die nach der Spritzung auf dem Pflanzengewebe liegen. Bei starken Niederschlägen, bzw. bei hoher Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen wird dieser Insektizidmantel zerstört. Eine Übersicht zu den Aufwandmengen der Insektizide gegen die Stängelschädlinge und den Schutzauflagen finden Sie in den folgenden Tabellen. Der Bienenschutz ist gesetzlich vorgeschrieben und eine Grundanforderung der Cross-Compliance. Es können zusätzlich noch Abstandsaufgaben und Wartezeiten bestehen. Lesen Sie bitte immer das jeweilige Etikett auf den Pflanzenschutzmittelbehältern, und achten Sie auf die notwendige Sicherheitsausrüstung (Handschuhe etc.), bzw. Düsenteknik. Auch die meteorologischen Bedingungen (Blattfeuchte, Abdrift etc.) müssen Sie berücksichtigen.

Tabelle 1: Insektizide zum Einsatz gegen den Großen Rapsstängelrüssler und den Gefleckten Kohltriebrüssler. Basierend auf Datenbank der ASTA am 20. Februar 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Rapsschädling	Bekämpfungsrichtwert	Insektizid
Gefleckter Kohltriebrüssler	Mehr als 10 Käfer einer Art pro Gelbschale innerhalb von 3 Tagen	Cypelco (Parallelimport), Cythrin Max, Decis 15 EW, Mageos*, Split
Großer Rapsstängelrüssler		

* Mageos hat zwar noch eine Zulassung bis 31. Juli 2021, wird im Handel aber nicht mehr vertrieben. Es darf aber noch verwendet werden.

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen und anderer Bestäuberinsekten. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

Insektizidapplikationen gegen die Stängelschädlinge im Raps 2021

Tabelle 2: Bienenschutzauflagen (SPE 8 Sätze) der Insektizide zum Einsatz gegen den Großen Rapsstängelrüssler und den Gefleckten Kohltriebrüssler. Basierend auf Datenbank der ASTA am 20. Februar 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Bienenschutzauflage (SPE 8)	Cypelco (Parallelimport)	Cythrin Max	Decis 15 EW	Mageos	Split
Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühende Kulturen aufbringen.	X	X			
Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.	X	X			
Bienengefährlich. Nicht in Anwesenheit von blühenden Unkräutern anwenden.	X	X			
Bienengefährlich. Nicht anwenden, wenn die Bienen aktiv auf Nahrungssuche sind, also nur am frühen Morgen oder am späten Abend ausbringen.			X		X
Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühenden Kulturen oder während der Exsudatproduktion anwenden.				X	

Tabelle 3: Gesetzliche Auflagen zur Ausbringung der Insektizide gegen den Großen Rapsstängelrüssler und den Gefleckten Kohltriebrüssler. Basierend auf Datenbank der ASTA am 20. Februar 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Produkt	Formulierung	Wirkstoff	MoA *	Dosis	Anwendungen **	Abstandsauflagen ***	Anwendung in Stadium (BBCH) ****
Cypelco (Parallelimport)	EC	Cypermethrin (500 g/l)	3 A	0,05 l/ha	2	20m	30-59
Cythrin Max	EC	Cypermethrin (500 g/l)	3 A	0,05 l/ha	2	20m	30-59
Decis 15 EW	EW	Deltamethrin (15 g/l)	3 A	0,5 l/ha	3	5m	35-75
Mageos	WG	Alpha-Cypermethrin (150 g/kg)	3 A	0,05 kg/ha	2	5m	Nicht angegeben
Split	EW	Deltamethrin (15 g/l)	3 A	0,5 l/ha	3	5m	35-75

* Mode of Action (Wirkmechanismus) laut IRAC (Insecticide Resistance Active Committee). Durch den Wechsel von Wirkstoffen mit verschiedener Wirkungsweise (MoA) wird eine Resistenz verhindert. Bei der Bekämpfung der Stängelschädlinge ist das irrelevant, da hier nur Pyrethroide zugelassen sind, die alle zur Klasse 3 A gehören. ** Zahl der maximalen Anwendungen des Produktes auf 12 Monate insgesamt. *** Der angegebene Abstand zu Oberflächengewässern muss eingehalten werden. Beachten Sie bitte, dass im Rahmen des nationalen Biotop-Reglements immer 10 Meter Abstand zu Oberflächengewässern eingehalten werden müssen, ganz unabhängig vom jeweiligen Stand der Technik (Düse etc.), bzw auch wenn keine Abstandsauflage für das Produkt gegeben ist, z.B beim Produkt Steward. **** Die Anwendung des jeweiligen Insektizids darf nach Zulassung nur innerhalb eines bestimmten Wachstumsstadiums des Raps appliziert werden: BBCH 30: Beginn des Längenwachstums; BBCH 35: Fünftes, sichtbar gestrecktes Internodium erkennbar; BBCH 59: Erste Blütenblätter sichtbar aber Blüten noch geschlossen; BBCH 75: ca. 50% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Größe erreicht

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen und anderer wichtiger Bestäuberinsekten. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

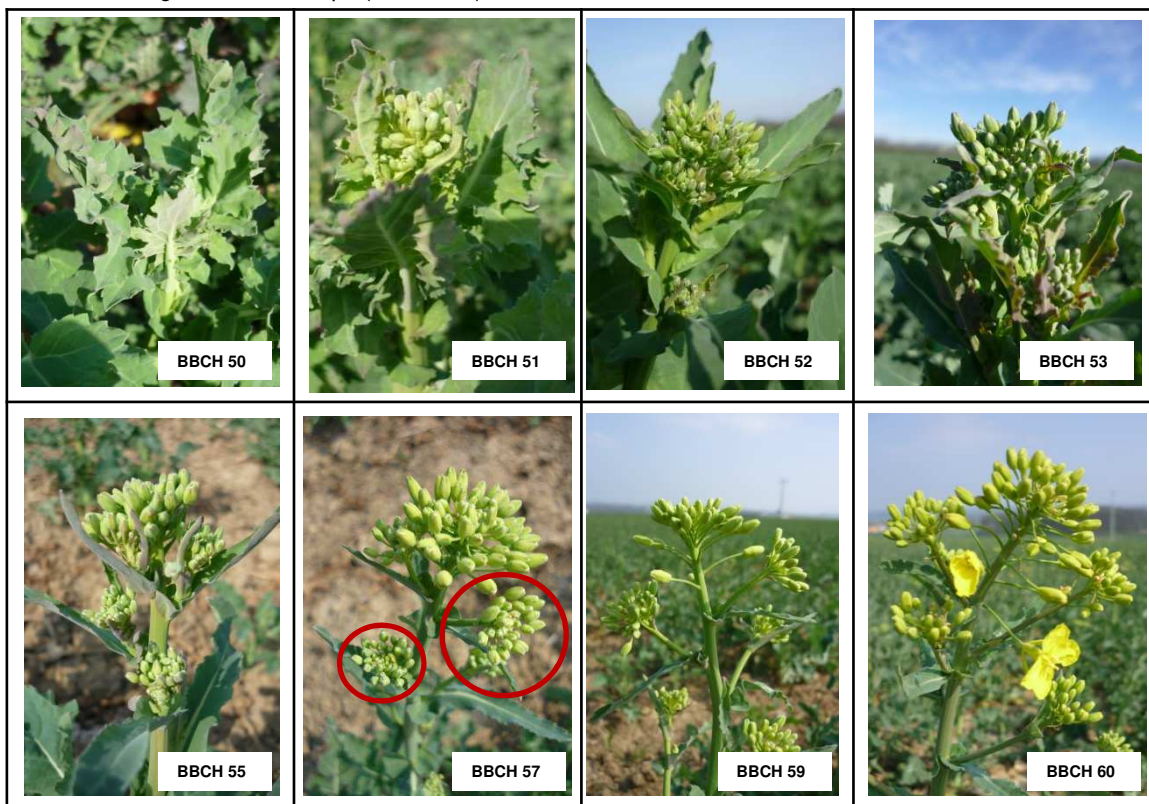
Insektizidapplikationen gegen den Rapsglanzkäfer im Raps 2021

Trotz der vielen Möglichkeiten, den **Rapsglanzkäfer** langfristig durch ackerbauliche Maßnahmen zu reduzieren (z.B. durch den Einsatz von Fangpflanzen-Streifen...) ist die chemische Bekämpfung immer noch die häufigste. Eine Bekämpfungsmaßnahme ist nur dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn der Bekämpfungsrichtwert beachtet wird (**Tabelle 1**). Der Bekämpfungsrichtwert richtet sich nach dem jeweiligen Entwicklungsstadium des Bestandes (**Tabelle 2**). Um die Befallsstärke des Rapsglanzkäfers festzustellen, ist eine Klopfprobe im Raps schlagspezifisch (!) durchzuführen. Dabei werden zur Mittagszeit bei Sonnenschein 5 Gruppen von jeweils 5 Pflanzen (diagonal verteilt auf dem ganzen Feld, also gesamt mindestens 25 Pflanzen) ausgewählt und der Haupttrieb kurz geschüttelt. Hält man nun beim Schütteln eine weiße oder gelbe Schale darunter, so fallen die Rapsglanzkäfer vom Haupttrieb in die Schale herab und können gezählt werden. Der daraus gebildete Mittelwert gibt Auskunft, ob der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist. Bitte immer in den Rapsbestand hineingehen und die Pflanzen klopfen. Insbesondere im etwas kühleren Ösling sitzen die Käfer meist gehäuft am Feldrand und gaukeln Starkbefall vor. Mit den ersten, offenen Blüten (BBCH 60) hat eine Bekämpfung des Rapsglanzkäfers zu unterbleiben, denn der Käfer schädigt nur geschlossene Knospen!

Tabelle 1: Übersicht über die aktuell gültigen Bekämpfungsrichtwerte in der Saison 2021.

Entwicklungsstadium	Anzahl Glanzkäfer <u>pro Haupttrieb</u>
BBCH 51-53 einschließlich	4-6
BBCH 55-59 einschließlich	8-10
Ab BBCH 60 (= Blühbeginn)	Keine Behandlung mehr!

Tabelle 2: Entwicklungsstadien im Raps (als BBCH).



Entwicklungsstadien Raps:

BBCH 50 = Hauptinfloreszenz bereits vorhanden, aber von den obersten Blättern noch umschlossen; **BBCH 51** = Hauptinfloreszenz von oben sichtbar; **BBCH 52** = Hauptinfloreszenz frei und auf gleicher Höhe wie die obersten Blätter; **BBCH 53** = Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter; **BBCH 55** = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar; **BBCH 57** = Einzelknospen der Sekundärinfloreszenzen (rote Kreise) deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; **BBCH 59** = Erste Blütenblätter in Knospen sichtbar, aber Knospen noch geschlossen; **BBCH 60** = Erste offene Blüten.

Die Vollblütenapplikation



Bild 1: Hier herrschen optimale Bedingungen für die Infektion.

Für die Rapsschläge in der Blüte stellt sich die Frage der Vollblütenapplikation, d.h. Bekämpfung der Weißstängeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*). Die Weißstängeligkeit ist besonders auf denjenigen Schlägen verbreitet, in denen der Raps in einer engen Fruchtfolge (3 Jahre) angebaut wird. Die Dauerfruchtkörper (Sklerotien) dieser Pilzkrankung lagern sich im Boden an und sind etwa 7-10 Jahre lebensfähig. Aus den Dauersporen bilden sich die so genannten Apothecien (die Becherfrüchte), in denen sich die Ascosporen (Schlauchsporen) befinden. Diese Sporen werden durch den Wind verbreitet und infizieren den Raps. Blattnässe und Temperaturen von 15-20 °C begünstigen die Keimung der Sporen, die insbesondere unter den abgefallenen Blütenblättern in den Blattachseln und Gabelungen am Haupttrieb stattfindet (Bild 1). **Eine schlagspezifische oder regionale Prognose zu geben ist fast unmöglich.**

Wir weisen darauf hin, dass für eine ertragsrelevante Infektion der Rapspflanzen durch den Erreger der Weißstängeligkeit folgende Faktoren nötig sind: eine enge Fruchtfolge von 3 bis 4 Jahren, ausreichend Bodenfeuchte vor der Rapsblüte mit Bodentemperaturen über 7°C, zur Vollblüte dann mindestens 10 Stunden Blattnässe im Bestand und Temperaturen über 18 °C. Pflanzen, die von der Weißstängeligkeit befallen sind, reifen frühzeitig ab und zeigen grau-weißliche Verfärbungen im unteren Bereich der Haupttriebe. Das Stängelinnere ist mehr oder weniger hohl und mit flockigem Myzel gefüllt, in denen die rundlichen schwarzen Dauersporen ruhen (Bild 2). Nach dem Drusch und der Einarbeitung der Stoppel gelangen die Dauersporen in den Boden, wo sie jahrelang ruhen können.

Table 1: Auflagen der Produkte, die zum Einsatz gegen den Erreger der Weißstängeligkeit zugelassen sind. Basierend auf Datenbank der ASTA am 01. Mai 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Produkt	Formulierung	Wirkstoff	Einsatz in BBCH *	Dosis	Anwendungen **	Abstandsauflagen ***	Wartezeit in Tagen
Bosange 500 (Parallelimport)	WG	Boscalid	60-69	0,5 kg/ha	max 2	1 m	56
Cantus	WG	Boscalid	60-69	0,5 kg/ha	max 2	1 m	56
Cantus Gold	SC	Dimoxystrobin Boscalid	63-65	0,5l /ha	max 2	5 m	---
Crane (Parallelimport)	EW	Tebuconazol	55-65	1 l/ha	max 1	10 m	56
Kenja	SC	Isofetamid	60-65	0,8 l/ha	max 1	1 m	---
Kryor	SC	Isofetamid	60-65	0,8 l/ha	max 1	1 m	---
Propulse	SE	Fluopyram Prothioconazol	57-69	1 l/ha	max 1	10 m	56
Prosaro	EC	Prothioconazol Tebuconazol	60-69	1 l/ha	max 2	5 m	56
Tebucur 250 EW	EW	Tebuconazol	55-65	1 l/ha	max 1	10 m	56
Zenby	SC	Isofetamid	60-65	0,8 l/ha	max 1	1 m	---

* BBCH–Stadien: BBCH 55 = Einzelblüten der Hauptinfloreszenz deutlich sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 57 = Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar, aber noch geschlossen; BBCH 60 = Blühbeginn; BBCH 63 = 30% der Blüten am Haupttrieb offen; BBCH 65 = 50% der Blüten am Haupttrieb offen, VOLLBLUETE; BBCH 69 = Abgehende Blüte, Mehrzahl der Blütenblätter abgefallen. ** Zahl der maximalen Anwendungen des Produktes pro Kulturperiode insgesamt. *** Der angegebene Abstand zu Oberflächengewässern muss eingehalten werden. Beachten Sie bitte, dass im Rahmen des nationalen Biotop-Reglements immer 10 Meter Abstand zu Oberflächengewässern eingehalten werden müssen, ganz unabhängig vom jeweiligen Stand der Technik (Düse etc.), bzw auch wenn keine Abstandsauflage für das Produkt gegeben ist.

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

Das Getreidehähnchen und seine Bekämpfung

Es gibt zwei Arten des Getreidehähnchens: das Rothalsige (*Oulema melanopus*) und das Blaue (*Oulema lichenis*) Getreidehähnchen. Das Rothalsige Getreidehähnchen (**Bild 1a**) hat einen roten Halsschild, die Flügeldecken sind metallblau, blaugrün bis schwarz. Die Beine sind gelborange. Der Käfer wird etwa 4 mm lang. Diese Art findet sich in Luxemburg häufiger. Das Blaue Getreidehähnchen hingegen ist etwas seltener und einheitlich metallblau bis blaugrün (auch der Halsschild) und 3 bis 4 mm lang (**Bild 1b**). Die Eier beider Arten sind orange und einzeln oder nebeneinander auf der Blattoberseite abgelegt. Die Larven beider Arten sind kaum zu unterscheiden. Sie sind von einem schwärzlichen Schleim überzogen (Kot) und sehen ähnlich aus wie Nacktschnecken (**Bild 3**).

Bild 1a © Eickermann



Biologie

Die Käfer überwintern im Boden von Wiesen, unter Pflanzenresten, an Waldrändern und Hecken. Mitte April kommen sie aus ihren Winterquartieren hervor, machen einen Reifungsfraß an Gräsern und wandern dann in die Getreidefelder vom Feldrand her ein. Die Weibchen legen von Mai bis Juni gelbe Eier einzeln oder in kurzen Reihen auf die Oberseite der jeweils obersten Blätter ab (**Bild 2**).



Bild 1b © Eickermann

Die Larven schlüpfen nach 8 - 10 Tagen und fangen sofort mit Fressen an. Der Larvenfraß findet während zwei bis drei Wochen statt. Die Verpuppung der Larven des Rothalsigen Getreidehähnchens findet nach dem 4. Larvenstadium etwa 2-5 cm tief im Boden statt. Die Blauen Getreidehähnchen verpuppen sich in weißen, erhärteten Schaumkokons an der Wirtspflanze. Die Jungkäfer schlüpfen Ende Juli. Bis Oktober fressen sie in Getreide- oder Gräserbeständen und ziehen sich anschließend in ihre Winterquartiere zurück. In Luxemburg bringt der Schädling nur eine einzelne Generation pro Jahr hervor.

Schaden und Schadschwellen

Getreidehähnchen können alle Getreidearten, vor allem Sommerformen, befallen. Sie bevorzugen aber Gerste, Hafer und Weizen, insbesondere Sommerspätsaaten sind gefährdet. Roggen und Triticale werden etwas weniger befallen. Gefährdet ist besonders das Sommergetreide in direkter Nachbarschaft von Wintergetreide.

Die Käfer fressen langgestreckte Löcher zwischen den Blattrippen. Die Schäden der Käfer sind in der Regel unbedeutend. Der Hauptschaden wird hingegen durch die Larven verursacht. Sie schaben das Blatt bis zur Epidermis der Blattunterseite ab (**Bild 4**). Fahnenblätter werden von ihnen bevorzugt. Eine Larve frisst bis zu 3,5 Quadratzentimeter Blattgewebe, was im Weizen etwas 10% der Fläche des Fahnenblattes entspricht. Ertragsverluste treten i.d.R. aber erst ein, wenn 20% des Fahnenblattes zerstört sind. Früher Befall kann zur Halmverkürzung führen, da das photosynthetisch aktive Gewebe zerstört wird. Bei schönem Wetter nimmt die Aktivität der Getreidehähnchen zu, daher sollte eine Kontrolle zu diesem Zeitpunkt erfolgen.



Bild 3 © Eickermann

Im Feld werden dazu an 10 Stellen jeweils 5 aufeinander folgende Pflanzen kontrolliert. Die Schadschwellen variieren je nach Getreideart (**Tabelle 1**). Die Ertragswirksamkeit des Schädling ist umstritten, zumal sich immer wieder kein Zusammenhang zwischen Blattflächen-Verlust und Ertrag zeigt. Ertragseinbußen von mehr als 10 Prozent sind eher selten. Tendenziell sind aber die Kornzahl pro Ähre und das TKG bei Befall durch Getreidehähnchen vermindert. Eine Behandlung muss daher streng nach Schadschwellenkonzept erfolgen.

Situation in 2021

Erste Individuen nahe Waldrändern und Hecken wurden landesweit schon Mitte März erfasst, wobei sich mehr Käfer als gewöhnlich fanden. Das könnte für ein Starkbefallsjahr sprechen. Der kühle April hat jedoch einen raschen Populationsaufbau der zugewanderten Käfer im Getreideschlag bisher verhindert. Mit Beginn des Schossens sollte das Getreide auf Befall untersucht werden. In den letzten Jahren wurden oftmals unnötige Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt. Grundsätzlich wird die Eiablage durch warme und trockene Witterung Ende April/Anfang Mai begünstigt (z.B. in 2011 und besonders 2020), während kühles Wetter zu erhöhter Larvensterblichkeit führt (z.B. in 2013). Bitte unbedingt die Schadschwellen (**Tabelle 1**) beachten, da in Deutschland bereits erste Regionen eine Resistenz des Getreidehähnchens gegenüber den Pyrethroiden aufweisen.

Das Getreidehähnchen und seine Bekämpfung

Tabelle 1: Schadschwellen für das Getreidehähnchen nach Getreide-Art und Zustand des Bestandes, zu erheben von der Mitte des Schossens bis zu Beginn des Ährenschiebens .

Getreide	Schwache/gestresste Bestände	Normale Bestände
Gerste	0,5 Eier und Larven/Halm	1 Eier und Larven/Halm
Hafer	0,75 Eier und Larven/Fahnenblatt	1,5 Eier und Larven/Fahnenblatt
Weizen	0,5 Eier und Larven/Fahnenblatt	1 Eier und Larven/Fahnenblatt
Roggen	0,5 Eier und Larven/Halm	1,5 Eier und Larven/Halm
Triticale	0,5 Eier und Larven/Halm	1,5 Eier und Larven/Halm



Tabelle 2: Auflagen der Produkte, die zum Einsatz gegen das Getreidehähnchen zugelassen sind. Basierend auf Datenbank der ASTA am 01. Mai 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Produkt	Formulierung	Wirkstoff	Einsatz in BBCH *	Dosis	Anwendungen **	Abstandsauflagen ***	Wartezeit in Tagen
Decis 15 EW	EW	Deltamethrin	51-77	0,42 l/ha	2 Mal pro Kultur (in Abständen von 14 Tagen)	5 m	---
	Bienengefährlich! Nicht anwenden, wenn die Bienen aktiv auf Nahrungssuche sind, also nur am frühen Morgen oder am späten Abend ausbringen.						
Split alter Name: Patriot Protech	EW	Deltamethrin	51-77	0,42 l/ha	2 Mal pro Kultur (in Abständen von 14 Tagen)	5 m	---
	Bienengefährlich! Nicht anwenden, wenn die Bienen aktiv auf Nahrungssuche sind, also nur am frühen Morgen oder am späten Abend ausbringen.						

* BBCH–Stadien: BBCH 51 = Beginn des Ähren-, bzw. Rispschiebens, die Spitze der Ähre/Rispe tritt heraus oder drängt seitlich aus der Blattscheide; BBCH 77 = Späte Milchreife.

** Zahl der maximalen Anwendungen des Produktes pro Kulturperiode insgesamt. Bitte beachten Sie den zeitlichen Abstand bei einer zweiten Applikation.

*** Der angegebene Abstand zu Oberflächengewässern muss eingehalten werden. Beachten Sie bitte, dass im Rahmen des nationalen Biotop-Reglements immer 10 Meter Abstand zu Oberflächengewässern eingehalten werden müssen, ganz unabhängig vom jeweiligen Stand der Technik (Düse etc.), bzw. auch wenn keine Abstandsauflage für das Produkt gegeben ist.

Alternative Bekämpfung des Getreidehähnchens

In der Praxis liegen derzeit keine praxisrelevanten Alternativen zur chemischen Kontrolle der Getreidehähnchen vor. Man kann aber durch pflanzenbauliche Maßnahmen das Risiko der Besiedelung und die Schadwirkung reduzieren. Neben einer bedarfsgerechten Stickstoffdüngung sollte auf eine geringe Bestandsdichte im Getreide geachtet werden. Weizensorten mit einer starken Blattbehaarung zeigen eine geringere Zahl an Schädlingseiern, da diese schlechter an der behaarten Blattfläche haften. Behaarte Sorten reduzieren auch etwas den Fraß durch die Larven des Getreidehähnchens. Insgesamt sollten die Gegenspieler gefördert werden, z.B. durch Anlage von Ackerrand- bzw. Blütenstreifen (fördert Raubwanzen und Florfliegenlarven) oder eine reduzierte Bodenbearbeitung (das fördert die Laufkäfer). Auch Parasitoiden von Eiern und Larven des Getreidehähnchens können so gefördert werden. Insektenpathogene Pilze spielen nur eine geringe Rolle bei der natürlichen Reduktion des Getreidehähnchens.

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Bitte bedenken Sie: Raps in der Vollblüte ist die Haupttracht der Bienen. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

Insektizideinsatz gegen den Rapserrdfloh im Winterraps

Der Rapserrdfloh ist einer der Kardinalschädlinge im Winterraps nach der Saat (Bild 1). Die erwachsenen Käfer schädigen durch Lochfraß an den jungen Blättern. Die Larven hingegen minieren in den Blattstielen und können sich in milden Wintern bis zum Vegetationskegel fressen und somit zum totalen Verlust der Pflanze führen. Der Raps ist etwa bis zum 6-Blatt-Stadium (BBCH 16) gefährdet. Danach ist die Pflanzenmasse so groß, dass kleinerer Lochfraß kompensiert werden kann. Der Bekämpfungsrichtwert ist erreicht – und somit eine chemische Bekämpfung notwendig – wenn im Mittel 50 Rapserrdföhe pro Gelbschale innerhalb von 10 Tagen gefangen werden ODER mehr als 10% der Blattfläche durch Fraß durch den Rapserrdfloh zerstört sind. Leider sind sämtliche derzeit zugelassen Insektizide nur bis zum Wachstumsstadium BBCH13 (= Drittes Laubblatt voll entwickelt) zugelassen.



Bild 1: Rapserrdfloh © Eickermann

Tabelle 1: Auflagen der Produkte, die zum Einsatz gegen den Rapserrdfloh in der Rapskultur im Herbst 2021 zugelassen sind. Basierend auf Datenbank der ASTA am 10. September 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Produkt	Formulierung (Wirkstoff)	Anwendung beschränkt auf Wuchsstadium (BBCH) *	Dosis	Anwendungen **	Abstandsauflagen ***	Wartezeit
Akapulko 100 CS (Parallelimport)	CS (Lamda-Cyhalothrin)	9 - 13	0,0625 l/ha	2	10	---
Cypelco (Parallelimport)	EC (Cypermethrin)	10 - 13	0,05 l/ha	2	20	---
Cythrion Max	EC (Cypermethrin)	10 - 13	0,05 l/ha	2	20	---
Decis EC 2,5	EC (Deltamethrin)	10 - 13	0,2 l/ha	1	5	---
Decis 15 EW	EW (Deltamethrin)	10 - 13	0,42 l/ha	3	5	---
Karate Zeon Alter Name: Karate	CS (Lambda-Cypermethrin)	9 - 13	0,0625 l/ha	2	10	---
Karis 100 CS	CS (Lambda-Cypermethrin)	9 - 13	0,0625 l/ha	2	10	---
Lambda 50 EC	EC (Lambda-Cypermethrin)	9 - 13	0,125 l/ha	2	10	---
Sparviero	CS (Lamda-Cyhalothrin)	9 - 13	0,0625 l/ha	2	10	---
Split Alter Name: Patriot Protech	EW (Deltamethrin)	10 - 13	0,42 l/ha	3	5	---

* Wachstumsstadien: BBCH 09 = Keimblätter durchbrechen Bodenoberfläche; BBCH 10 = Keimblätter voll entwickelt; BBCH 11 = Erstes Laubblatt entfaltet; BBCH 12 = Zweites Laubblatt entfaltet; BBCH 13 = drittes Laubblatt entfaltet. ** Zahl der maximalen Anwendungen des Produktes pro Kulturperiode insgesamt. *** Der angegebene Abstand zu Oberflächengewässern muss eingehalten werden. Beachten Sie bitte, dass im Rahmen des nationalen Biotop-Reglements immer 10 Meter Abstand zu Oberflächengewässern eingehalten werden müssen, ganz unabhängig vom jeweiligen Stand der Technik (Düse etc.), bzw. auch wenn keine Abstandsauflage für das Produkt gegeben ist.

Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel immer mit der notwendigen Sorgfalt. Vor der Anwendung müssen Sie die Warnsymbole in der Gebrauchsanleitung beachten. Hinweise zur aktuellen Zulassungssituation finden Sie unter: <https://saturn.etat.lu/tapes/>

KONTAKT: Gilles Parisot (gilles.parisot@lwk.lu)
 Michael Eickermann (michael.eickermann@list.lu)

Bei der Abschätzung des Befalls anhand des Fraßschadens (>10% der Blattfläche zerstört) sollte man das ganze Feld in Betracht ziehen und nicht nur den Feldrand (**Bild 2 und Bild 3**).



Bild 2 (links): Raps im Keimblattstadium (BBCH 10). Ein Fraßschaden durch den Rapserrdfloh ist NICHT erkennbar. Eine chemische Bekämpfung ist daher NICHT notwendig © Eickermann



Bild 3 (rechts): Raps im Zweiblattstadium (BBCH 12). Der Fraßschaden durch den Rapserrdfloh beträgt mehr als 10% der Blattfläche. Hier muss chemisch bekämpft werden © Eickermann

Tabelle 2: Bienenschutz-Auflagen der Produkte, die Einsatz gegen den Rapserrdfloh in der Rapskultur im Herbst 2021 zugelassen sind. Basierend auf Datenbank der ASTA am 10. September 2021. https://saturn.etat.lu/tapes/tapes_de.htm. Angaben ohne Gewähr.

Produkt	Bienenschutzauflage
Akapulko 100 CS (Parallelimport)	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Cypelco (Parallelimport)	Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühende Kulturen aufbringen. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind. Nicht in Anwesenheit von blühenden Unkräutern anwenden.
Cythrín Max	Bienengefährlich. Zum Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten nicht auf blühende Kulturen aufbringen. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind. Nicht in Anwesenheit von blühenden Unkräutern anwenden.
Decis EC 2,5	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Decis 15 EW	Bienengefährlich. Nicht anwenden, wenn die Bienen aktiv auf Nahrungssuche sind, also nur am frühen Morgen oder am späten Abend ausbringen.
Karate Zeon Alter Name: Karate	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Karis 100 CS	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Lambda 50 EC	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Sparviero	Bienengefährlich. Nicht an Stellen anwenden, an denen Bienen aktiv auf Futtersuche sind.
Split Alter Name: Patriot Protech	Bienengefährlich. Nicht anwenden, wenn die Bienen aktiv auf Nahrungssuche sind, also nur am frühen Morgen oder am späten Abend ausbringen.

Der chemische Pflanzenschutz ist nur eine Seite der Medaille. Vorbeugende Maßnahmen gegen den Rapserrdfloh sind **vorrangig durchzuführen** gemäß den Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes. Möglich sind hierbei eine weite Fruchtfolge, geringe regionale Anbaudichten, Verzicht auf Örettich oder Ölsenf als Gründüngung neben jungen Rapssaaten, Förderung einer raschen Pflanzenentwicklung, wobei die Saatstärke nicht zu dicht sein darf, um stärkere Pflanzen zu erhalten. In Mulchsaaten ist der Larvenbefall des Rapserrdflohs ebenfalls reduziert.

Teilnahme an Veranstaltungen 2021

16/06/2021	Feldtag Bettendorf (Gruppe 1)
17/06/2021	Feldtag Bettendorf (Gruppe 2)
21/06/2021	Feldtag Bettendorf (Gruppe 3)
02-04/07/2021	Foire Agricole Ettelbrück (digital)
16/09/2021	Sorteninformationsveranstaltung Beringen

Konferenzbeiträge



62. Deutsche Pflanzenschutztagung

„Gesunde Pflanzen in Verantwortung für unsere Welt“
21. bis 23. September 2021

Ergeben sich Anhaltspunkte für einen Verlust von Biodiversität in der langjährigen Überwachung von Schaderregern?

Can we derive evidence for a loss of biodiversity from the long-term monitoring of pests?

Marco Beyer¹, Michael Eickermann¹, Marine Pallez-Barthel¹, Doriane Dam¹, Moussa El Jarroudi²

¹Department “Environmental Research and Innovation”, Luxembourg Institute of Science and Technology, Belvaux, Luxemburg; ²Campus Arlon “Environment”, Universität Lüttich, Belgien

Die Krefelder Studie zeigte 2017 einen Rückgang der Masse von fliegenden Insekten um etwa 75% innerhalb von 27 Jahren in einem geschützten Gebiet (HALLMANN et al. 2017). Um die Rolle der Landwirtschaft besser zu verstehen, wären Vergleichsdaten von ungeschützten landwirtschaftlichen Flächen hilfreich. Die Richtlinie 2009/128/EH des Europäischen Parlamentes und des Rates verlangt die Überwachung der Schaderreger in den wichtigsten Kulturpflanzen der Mitgliedsstaaten. Diese oft langjährigen Monitoringdaten von Agrarflächen können für Trendanalysen inklusive Tests auf einen potentiellen Verlust von Biodiversität im Bereich der Schädlinge und Krankheiten genutzt werden. Das Luxemburger Monitoring zeigte im Zeitraum 2007-2017 eine zunehmende Rolle von Gelbrost und eine abnehmende Rolle von Braunrost im Winterweizen. Bei Fusarium-Symptomen und Mehltau im Winterweizen sowie der Anzahl von Stängelrüsslern (gefangen mittels Gelbschalen im Winterraps) wurden sehr starke Schwankungen zwischen den Jahren beobachtet, ohne dass ein Trend in Richtung Aussterben einer Art gezeigt werden konnte. Septoria Blattdürre wurde in allen Jahren in hoher Dichte spätestens gegen Ende der Weizensaison gefunden. Die höchste pro Jahr in Luxemburg gefundene Anzahl von Rapsglanzkäfern pro Haupttrieb am Winterraps nahm zwischen 2007 und 2017 geringfügig aber statistisch absicherbar zu. Es wurde eine hohe Dynamik der Schaderreger zwischen den Jahren beobachtet ohne dass ein Verschwinden einer oder mehrerer der überwachten Arten auf den beobachteten Agrarflächen nachgewiesen werden konnte (DAM et al. 2020).

Literatur

DAM D, PALLEZ-BARTHEL M, EL JARROUDI M, EICKERMANN M, BEYER M (2020): The debate on a loss of biodiversity: can we derive evidence from the monitoring of major plant pests and diseases in major crops? *Journal of Plant Diseases and Protection* **127**: 811-819. <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00351-9>.

HALLMANN CA, SORG M, JONGEJANS E, SIEPEL H, HOFLAND N, SCHWAN H, STENMANS W, MÜLLER A, SUMSER H, HÖRREN T, GOULSON D, DE KROON H (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS One* **12**:e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.

Beiträge in Praktikerjournalen

Software SHIFT im Kampf gegen die Blattdürre

Neues digitales Werkzeug zum Schutz des Winterweizens

Die Septoria-Blattdürre ist die wirtschaftlich schädlichste Krankheit des Winterweizens. Infektionen bleiben lange Zeit unsichtbar. Sobald die Symptome sichtbar werden, kann ein Großteil des Schadens bereits nicht mehr abgewendet werden. Darum sind Prognosemodelle wichtig, um die Blattdürre rechtzeitig bekämpfen zu können. Zu diesem Zweck wurde am LIST das Softwaretool SHIFT (= Septoria Forecast) entwickelt. Die Software ist ab sofort auf Luxemburgisch, Deutsch, Französisch und Englisch unter folgender Adresse <https://shift.list.lu> für alle Landwirte und Berater verfügbar. Das Passwort erhalten Sie kostenfrei durch eine formlose Anfrage an wandengsch@asta.etat.lu. Shift ruft auf der Basis der nächstgelegenen Wetterstation von agrimeteo.lu ab und berechnet mit Hilfe der Wetterdaten aus dem Saattermin, der Sortenanfälligkeit und dem Datum der letzten Fungizidspritzung, wann eine Behandlung des Winterweizens notwendig wird, um wirtschaftlichen Schaden auf Betriebsebene zu vermeiden.

Problemstellung

Die Septoria-Blattdürre des Winterweizens (Abb. 1) wird von einem Pilz mit dem Namen *Zymoseptoria tritici* verursacht. Der Erreger richtet in den feucht-kühlen Klimaten Mitteleuropas jedes Jahr mehrere hundert Millionen Euro Schaden an (Fones and Gurr 2015).

Der Pilz braucht Wasser und Temperaturen über 6,58°C, um den Weizen unter Freilandbedingungen infizieren zu können (Henze et al. 2007). Daher lassen Wetterdaten eine Prognose über die zukünftige Entwicklung der Krankheit im Pflanzenbestand zu. Neben dem Wetter spielt die Sortenanfälligkeit der Pflanzen eine Rolle für die Geschwindigkeit, mit der der Erreger sich im Weizen ausbreitet.

Kritischer Zeitraum

Winterweizen ist in den Wachstumsstadien 31 (Beginn des Schossens) bis zur Blüte (Wachstumsstadien 60-69) besonders anfällig gegenüber Pilzkrankheiten. In diesem Zeitraum ist in der EU die Spritzung zugelassener Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Schädlingen erlaubt. Um beurteilen zu können, ob eine Fungizidspritzung zum aktuellen Zeitpunkt legal ist, muss das Wachstumsstadium des Pflanzenbestandes berücksichtigt werden. Der Entwicklungsstand der Pflanzen kann nach Beyer et al. (2012) aus dem Saattermin grob berechnet werden. Besser ist jedoch die Bestimmung des Wachstumsstadiums im Feld. Eine Hilfe zur Bestimmung des Wachstumsstadiums ist unter https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00042352 zu finden.

Schließlich sind eventuelle frühere Fungizidspritzungen zu berücksichtigen. Ein handelsübliches systemisches Fungizid schützt den Winterweizen etwa 22 Tage lang (Greiner et al. 2019). In dieser Zeit ist der Weizen vor neuen Infektionen geschützt und es ist keine erneute Spritzung notwendig.

Die Benutzeroberfläche

Abbildung 2 zeigt das Prognosesystem. Auf der Karte kann der Standort des zu schützenden Winterweizens angegeben werden. Dabei kommt es nicht auf wenige Meter an. Die Standortinformation wird lediglich dazu benutzt, die richtigen Wetterdaten der nächstgelegenen Wetterstation von agrimeteo.lu abzurufen. Der Name des Standortes der nächstgelegenen Wetterstation wird rechts oben angezeigt. Die für die Prognose wichtigen Wetterdaten Niederschlag und Temperatur werden auf der rechten Seite grafisch dargestellt.

Mit Hilfe des Saattermins wird das Wachstumsstadium der Pflanzen modelliert. Die Beziehung zwischen Wachstumsstadien und Zeit ist in der unteren rechten Abbildung dargestellt. Durch Deaktivieren des Kästchens „Wachstumsstadium“ kann eine Zeile geöffnet werden, wo jeder Landwirt oder Berater das tatsächlich aktuell beobachtete Wachstumsstadium seines Pflanzenbestandes von Hand eingeben kann. Diese Vorgehensweise führt zu präziseren Ergebnissen als die Berechnung des Wachstumsstadiums mit dem Saattermin. Zeiträume, in denen Fungizidspritzungen nicht erlaubt sind, sind grau unterlegt und dort werden keine Warnungen angezeigt.

Auf der rechten Seite kann das Datum der letzten Fungizidspritzung eingegeben werden. Wird dort kein Datum eingegeben, wird die Prognose unter der Annahme berechnet, dass in der aktuell laufenden Saison noch kein Fungizid gespritzt wurde.

Als letzte Eingabe kann die Anfälligkeit der Sorte angegeben werden. Die Prognose erfolgt standardmäßig für Sorten mit der mittleren Anfälligkeitsstufe „5“ (siehe Sortenliste auf <https://www.sortenversuche.lu/>). Wird eine anfälliger oder resistenter Sorte angebaut, sollte diese angegeben werden. Bei anfälligen Sorten wird ein kritisches Befallsniveau früher erreicht als bei resistenteren Sorten. Die Sorten der nationalen Sortenliste können direkt in einem drop-down Menü ausgewählt werden.

Grüne Balken in der Abbildung auf der rechten Seite signalisieren Zeiträume, in denen kein Handlungsbedarf besteht. Taucht ein roter Balken auf, wie es in Abb. 2 Mitte Mai im Raum Roodt/Redange der Fall war, ist eine Spritzung wenige Tage vor Erreichen des roten Balkens ratsam. Die Prognose reicht etwa eine Woche in die Zukunft, so dass Landwirte sich rechtzeitig über ein auftretendes Risiko in ihrer Region



Abbildung 1: Symptome von Blattdürre, ausgelöst durch den Pilz *Zymoseptoria tritici* an Winterweizen. Foto: Marco Beyer

informieren können. Abbildung 2 zeigt den gesamten Saisonverlauf 2020 mit den Wetterdaten der Station Roodt.

Wird ein Spritzzeitpunkt kurz vor einem roten Balken angegeben, wird der Balken grün und der Hinweis auf die Notwendigkeit einer Behandlung verschwindet.

Mehr Information zu den einzelnen Elementen der Benutzeroberfläche erhält man, wenn man die Maus auf das entsprechende Element stellt. Dann öffnet sich ein kleines Fenster mit Erklärungen. Bei Unklarheiten können jederzeit die Bedienungshinweise (unten, mittig) geöffnet werden. Für andere Krankheiten als Septoria achten Sie bitte weiterhin auf die aktuellen SENTINELLE Warnmeldungen im Letzeburger Bauer oder den Internetseiten der Landwirtschaftskammer, der Sortenversuche, agrimeteo.lu oder der Bauernzentrale.

Entwicklung und Validierung

SHIFT wurde komplett mit Daten aus Luxemburg entwickelt. Symptombonituren von 4 Standorten aus den Jahren 2005 bis 2016 wurden verwendet, um den Einfluss von Temperatur und Sortenanfälligkeit auf den zeitlichen Abstand zwischen Regenereignissen und dem Erreichen der Bekämpfungsschwelle herauszufinden. Die herausgefundenen Zusammenhänge wurden in einer mathematischen Gleichung festgehalten. Diese Gleichung wird für die Vorhersagen benutzt. Die Güte der Vorhersagen wurde anhand von Symptombonituren aus den Jahren 2017 bis 2019 getestet. Die mittlere Abweichung zwischen Prognose und Realität betrug nur 0,6±2,4 Tage.

Im Rahmen der Wirksamkeitsdauer kommerzieller Fungizide wurden 84,6% der Fälle als richtige Prognose eingestuft und 15,4% als falsche Prognosen. Die Ursachen für die aktuell 15,4% falschen Prognosen sind Gegenstand weiterer Untersuchungen.

Marco Beyer, Marine Pallez-Barthel, Olivier Parisot, Lucien Hoffmann, Luxembourg Institute of Science and Technology

Jacques Engel, Administration des services techniques de l'agriculture

Quellen:

- Beyer M., El Jarroudi M., Junk J., Pogoda F., Dubos T., Gørgen K., Hoffmann L. (2012). Spring air temperature accounts for the bimodal temporal distribution of Septoria tritici epidemics in the winter wheat stands of Luxembourg. *Crop Protection* 42: 250-255. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2012.07.015>
- Fones H.N., Gurr S. (2015). The impact of Septoria tritici Blotch disease on wheat: an EU perspective. *Fungal Genetics and Biology* 79: 3-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fgb.2015.04.004>
- Greiner S.D., Racca P., Jung J., von Tiedemann A. (2019). Determining and modelling the effective period of fungicides against septoria leaf blotch in winter wheat. *Crop Protection* 117: 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.11.004>
- Henze M., Beyer M., Klink H., Verreut J.-A. (2007). Characterizing meteorological scenarios favorable for Septoria tritici infections in wheat and estimation of latent periods. *Plant Disease* 91: 1445-1449. <https://doi.org/10.1094/PDIS-91-11-1445>

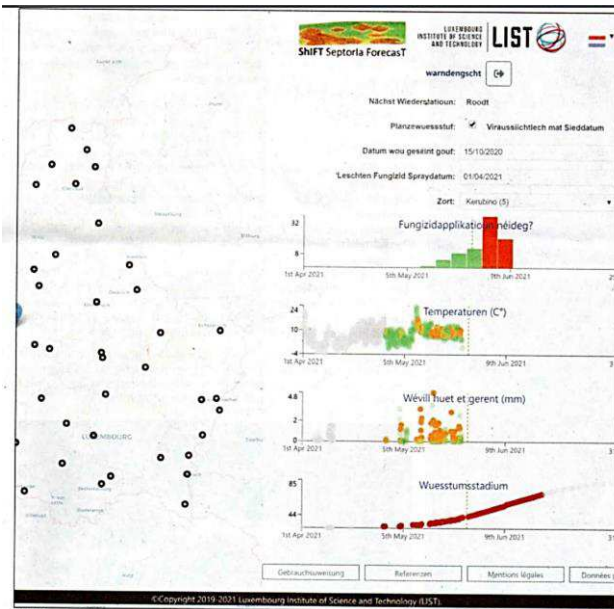


Abbildung 2: Bildschirmaufnahme des Prognosesystems für die Septoria-Blattdürre im Winterweizen.

Versuchsfelder mit vollem Spektrum

Mechanische Varianten, Sortenversuche und Warndienste im Fokus

Für die Bettendorfer Versuche, welche vom Lycée Technique Agricole (LTA) und der Centrale Paysanne betrieben werden, wurden vom 16. bis 21. Juni geführte Besichtigungen in kleinen Gruppen angeboten, die gut besucht waren. Nachdem wir in unserer letzten Nummer die Anbauversuche sowie die Schüler- und die Kleinparzellen thematisiert hatten, geht es im nachfolgenden zweiten Beitrag speziell um die mechanischen Varianten als Herbizidersatz, die offiziellen Sortenversuche sowie die Warndienste für Getreide und Raps.

Mechanische UKB mit Tücken

Guy Reiland vom LTA machte bei den Visiten auf einen wichtigen Punkt aufmerksam, nämlich den Unterschied zwischen Theorie und Praxis der mechanischen Unkrautregulierung und dem daraus folgenden Impact für die Vermarktung des Ernteguts.

So erläuterte er unter anderem die Probleme, neue Techniken in Betrieb zu nehmen. Die in Bettendorf eingesetzte Hacke von Schmotzer verfügt zwar über Reihenerkennung und Kamerasteuerung. Die korrekte Reihenerkennung erwies sich allerdings als gar nicht so einfach und es wurden Werkvertreter hergeholt, um die Probleme zu lösen. Teilweise musste auch auf die manuelle Steuerung zurückgegriffen werden. Für einen Praktiker, der sein Getreide zum optimalen Zeitpunkt und schlagkräftig sauber bekommen will, wäre dies ein Rieseproblem. Beim Kameraeinsatz sei noch Pünktlichkeit notwendig, mahnte Reiland. Ein Problem besteht offenbar auch darin, dass bei sonnigem Wetter durch Eigenbeschattung von Teilen der überfahrenen Flächen die Reihen von der Kamera nicht richtig erkannt werden.

Auch die für die Kleinparzellenversuche für GPS/RTK-Zwecke umgebaute Sämaschine funktionierte nicht zufriedenstellend. Guy Reiland machte deutlich, dass bei Beteiligung von mehreren Firmen insbesondere in Zeiten von Corona der Austausch zum Lösen von solchen technischen Problemen schwierig ist.

Er wies des Weiteren auf den Umstand hin, dass die mechanischen



Für die mechanischen UKB-Maßnahmen kommen ein Striegel von Einbyck sowie ein Hackgerät von Schmotzer (Foto) zum Einsatz.

Lösungen, um Herbizide einzusparen, nicht immer den gewünschten Erfolg zeitigen. Striegeleinsatz im Herbst habe bis jetzt in Bettendorf noch nie funktioniert. Bei zugschlammten Böden im Frühjahr sei aber ein positiver Effekt durch Hacken zu erwarten. Auch berichtete er, dass 2020 unter trockenen Frühjahrbedingungen ein Bearbeitungsgang mit der Cambridgewalze unerlässlich war, um die großen Bodenklümpen zu zerkleinern. Dies ist auf Standorten mit schweren Böden allgemein zu erwarten in trockenen Frühjahren. Und auf diesen Standorten ist auch das Problem des kurzen Zeitfensters für eine Bearbeitung besonders zu beachten. Späte Befahrbarkeit und zu kurze trockene Phasen, um das Unkraut absterben zu lassen, sind die stark eingrenzenden Faktoren bei solchen Bodenverhältnissen. Bei den Sommergersten waren die trockenen Phasen im Frühjahr ebenfalls nicht lang genug für die mechanische UKB. Auch beim Raps blieb selbst nach zwei-

Es ist nicht immer sinnvoll, nur zu sagen, dass man auf alles verzichten soll, sondern man muss auch Lösungen finden für die Probleme.

maliger mechanischer Behandlung noch zuviel Unkraut und Ungras (u.a. Quecke) am Leben.

Am Beispiel der Wintergerste zeigte der LTA-Verantwortliche auf, dass man sich bei Nicht-Funktionieren ein kumulierendes Problem einhandelt, denn der Samenvorrat im Boden wird vergrößert. Bei den Sommergersten stellte er diesjähri- gige Situation heraus, dass Weißer Gänsefuß bei den mechanischen Varianten zum Problemunkraut wird.

Er betonte, dass bei extensiver Bestandesführung der hohe Aufwand betrachtet werden sollte, um den hohen Schwarzbesatz zu entfernen und aus der Bruttoware marktfähige Ware zu machen. Der Handel mache keine Konzessionen, die Qualität müsse stimmen. „Es ist nicht immer sinnvoll, nur zu sagen, dass man auf alles verzichten soll, sondern man muss auch Lösungen finden für die Probleme“, zeigte sich Reiland überzeugt.

Guy Reiland betonte, dass der Hack- und Striegeleinsatz als bodenbearbeitende Komponenten hinsichtlich ihrer Wirkung schwer zu interpretieren sind. Drei- bis fünfjährige Daten seien notwendig, um brauchbare Schlüsse ziehen zu können. Ein weiterer Aspekt, der einer kritischen Betrachtung würdig ist, ist die mangelnde Schlagkraft der mechanischen Techniken. Bei der Hacke von Schmotzer sind nur zwei Hektar pro Stunde möglich. Der Striegel von Einböck hat zwar eine höhere Flächenleistung. Hier besteht das Problem vor allem darin, dass das optimale Zeitfenster für die Behandlung zu eng ist. Wenn die Witterung nicht mitspielt, sind die Behandlungsergebnisse

„Variante“ in Wintertriticale. Hier hat einfach alles gestimmt. Von besonderer Bedeutung ist ganz sicher die Vorrückkultur Mais sowie die Fruchtfolge insgesamt gewesen. Auch die Konkurrenzfähigkeit der beiden bestockungsfreudigen Triticalesorten und deren schnelles Durchstarten im Frühjahr sowie deren Wuchshöhe ließen den Unkräutern keine Chance.

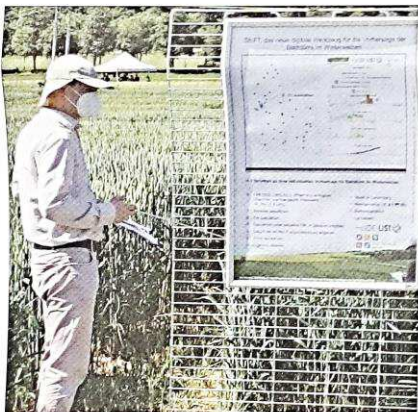
Bettendorfer Sortenversuche

Serge Heuschling vom LTA führte durch die nationalen Sortenversuche. Landesweit werden aktuell über 270 Sorten an neun Standorten (Bettendorf, Bicherhaff, Eschette, Everlange, Huldange, Lellig, Hautbellain, Tarchamps, Wilwerdange) auf insgesamt knapp 2.500 Einzelparzellen auf ihre Anbaueignung unter hiesigen Bedingungen geprüft. Neben der Ertragsstärke zählen mehr denn je die Kriterien Gesundheit, Standfestigkeit und Qualität. So ist eine hohe Anfälligkeit für Gelbrost, die mittlerweile dominierende Rostkrankheit in Luxemburg, ein Ausschlusskriterium beim Getreide. Bettendorf ist der einzige Standort, wo alle in den Sortenversuchen vertretenen Körnerfruchtulturen geprüft werden. Speziell beim Winterweizen werden 18 Sorten nur in Bettendorf geprüft. Insgesamt sind diesmal 74 Winterweizen-, 46 Wintergersten- und 38 Rapsorten im Prüfungsortiment. Diese drei Kulturen decken also bereits über 50% der Sortenversuche ab.

Serge Heuschling erläuterte die Schwerpunkte, welche von der Sortenkommission vor einigen Jahren festgehalten wurden: Es sollen nur gesunde Sorten empfohlen werden, welche relativ wenig Pflanzenschutzmaßnahmen erfordern und dennoch beim Ertrag und bei den Qualitätseigenschaften überzeugen. So wird in Bettendorf von vier Wiederholungen immer eine einbezogen, wo weder ein Fungizid noch ein Halmwuchsregler zum Einsatz kam. Diese extensive

Auf dem nebenstehenden Foto ist zu sehen, dass die mechanische UKB nicht immer das gewünschte Resultat bringt. Reich an Unkraut ist insbesondere die Wintergerste, wo der Klettschmohl das Bild dominiert, und nicht die Kultur. Aber auch beim Winterweizen ist eine Restverunkrautung deutlich zu sehen, selbst in der doppelt behandelten Variante (Striegel und Hacke). Hinzu kommt der Kumulationseffekt durch die aussamen Unkrautpflanzen, die den Samenvorrat im Boden „bereichern“ werden.

Sehr positiv zu bewerten ist die „Null chemischer Pflanzenschutz-



Dr. Marco Beyer warb für den individuellen Septoria-Warndienst Shift, der erstmals in dieser Saison angeboten wird.

Drei- bis fünfjährige Daten sind notwendig, um bei der mechanischen UKB brauchbare Schlüsse ziehen zu können.

Variante geht also zu einem Viertel ins Endresultat ein, wobei stark krankheitsanfällige Sorten beim Durchschnittsertrag abfallen. Bei der Gerste ist Gelbmosaikvirusresistenz obligatorisch. Auch in Sachen Gelbverzwergungsvirus ist man bemüht, resistente Sorten aufzunehmen. Ein Beispiel hierfür ist Paradies.

Beim Weizen ist die Resistenz gegen die Orangerote Weizengallmücke (*Sitodiplosis mosellana*, in der Fachwelt mit SMI abgekürzt) ein weiteres Kriterium, das seit einigen Jahren Beachtung findet. Die Larven des Schädling zerstören die Kornanlage. SMI-Resistenz besteht zum Beispiel bei den Sorten Safari und Filon.

Bei den Leguminosen hat man in den Versuchen mehrere Arten aufgegeben. Für die Ackerbohnen fehlt es in Bettendorf meist an Wasser, während die Sojabohnen nicht praktikabel sind, weil sie ohne Toastung nicht in der Fütterung eingesetzt werden können. Erbsen sind noch in den Versuchen vorhanden, aber haben das Problem, dass sie vor der Ernte oftmals lagern. Diesmal könnten sie wegen der Hitze zur Blüte sogar gänzlich ohne Ertrag bleiben. Drei Hitzetage sollen für diesen Effekt ausreichen.

In Zusammenarbeit mit der ASTA wurden dieses Jahr die ersten Lupinenversuche gestartet. Die Weiße Lupine ist vergleichsweise ertragreich, standfest, hat einen sehr hohen Proteingehalt (35-40%) und die Samen müssen nicht getoastet

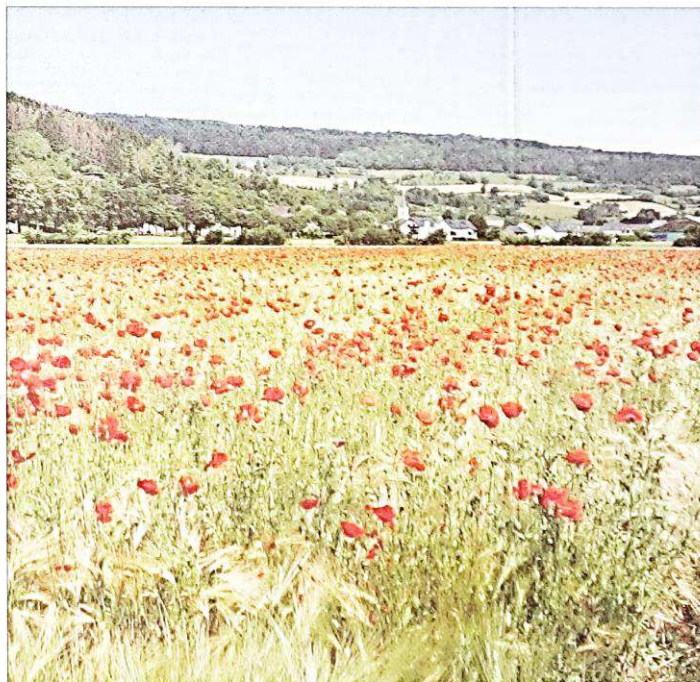
werden. Die Pilzkrankheit Anthraknose war lange ein Hemmschuh im Anbau, doch mit dem Aufkommen anthraknosetoleranter Sorten (z.B. Celina) ist man diesbezüglich auf der sicheren Seite. Blaue Lupinen stehen auch im Versuchsanbau, aber haben in der Praxis den großen Nachteil, dass die Schoten nicht platzen. Die Schoten der Weißen Lupine gelten hingegen als platzfest. In den Versuchsparzellen ist allerdings zu sehen, dass die rein mechanische Unkrautbekämpfung auch bei Lupinen nicht ausreicht hat. Der Unkrautbesatz ist in diesen Parzellen hoch. Da erst spät behandelt wurde, ist mit einer noch stärkeren Verunkrautung, als sie aktuell sichtbar ist, zu rechnen.

Warndienste von LIST und ASTA

Vom LIST-Wissenschaftler Dr. Marco Beyer wurde das neue Septoria-Prognosemodell Shift vorgestellt, das in Zusammenarbeit mit der ASTA erstellt wurde. Ziel ist eine individuelle Warnung vor der Septoria-Blattdürre in Abhängigkeit von Saattermin (Entwicklungsstadium) und Sortenanfälligkeit. Die Anmeldung zu diesem viersprachig eingerichteten Warndienst muss bei der ASTA getätigt werden. Dr. Beyer wies auf die lange Latenzzeit der wirtschaftlich bedeutendsten Getreidekrankheit hin, wo in Starkbrotjahren 30% Verlust drohen. Dies macht es dem Praktiker schwer, die Krankheit noch früh genug zu erkennen, um Schaden abwenden zu

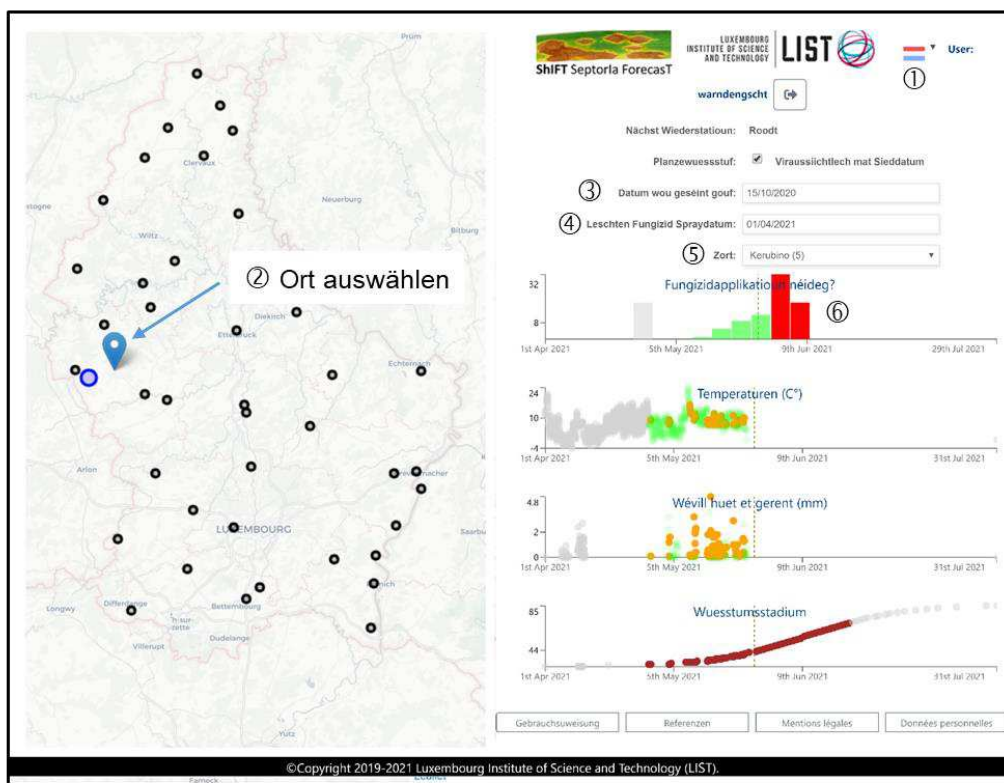
können. Septoria sei 2021 wieder ein großes Thema geworden, hob der Wissenschaftler hervor. Man habe einzelne Stellen im Land ausfindig gemacht, wo eine einzige Spritzung nicht ausgereicht habe. Dazu zählt der Agrimeteo-Standort Eitelbrück, wo im Warndienst-Diagramm sechs rote Balken in Folge auftauchten. Vier rote Balken in Folge könne man mit einer Spritzung abdecken, so Dr. Beyer.

Zum Auftreten der Schadinsekten im Raps konnte Dr. Michael Eickermann (LIST) auf die von ihm entwickelten Prognosemodelle verweisen, die bereits Anfang Februar einen Starkbefall im Frühjahr in Umfang und Flugtermin voraussagen konnten. Auffällig war nicht nur der relativ starke, sondern der extrem frühe Zuflug der Stängelrüssler um den 20. Februar, der eine Insektizidapplikation notwendig machte. Eine zweite Flugwelle machte dann teilweise noch um Ostern eine weitere Bekämpfung mit Pyrethroiden notwendig. Dr. Eickermann betonte, dass insbesondere die zweite Applikation zu keiner signifikanten Reduktion des Larvenbesatzes im Haupttrieb der Rapspflanzen geführt hat. Der Insektenforscher unterstrich noch einmal die hohe Individuendichte der Stängelschädlinge in den Gelbschalen, die landesweit zu beobachten war, wobei sich lediglich regionale Unterschiede gezeigt hätten, die auf den Rapsanteil in der Fruchtfolge, bzw. auf den Abstand der Schläge zum Überwinterungsort der Schädlinge zurückzuführen gewesen seien. Besonders Bettendorf stach mit einer Gesamtzahl von rund 8.500 Rüsselkäfern pro Quadratmeter über die gesamte Saison hervor. Das Phänomen der starken Schädlingzuwanderung war europaweit zu beobachten und schloss auch die Rapsglanzkäfer mit ein. Lediglich das Auftreten der Schotenschädlinge war dieses Jahr zu vernachlässigen. Helmut Lui



Besonders in der Wintergerste hat die mechanische Unkrautbekämpfung versagt. Klatschmoln dominiert optisch das Bild. Fotos: Helmut Lui

SHIFT, das neue digitale Werkzeug für die Vorhersage der Blattdürre im Winterweizen



In 7 Schritten zu Ihrer individuellen Vorhersage für Blattdürre im Winterweizen

- ① Link <https://shift.list.lu> öffnen und einloggen (Identifizier: warndengscht, Passwort: 16_Rte_d_Esch),
- ① Sprache auswählen
- ② Ort auswählen
- ③ Saattermin oder aktuelles BBCH Stadium angeben
- ④ Datum der letzten Fungizidspritzung angeben
- ⑤ Sorte auswählen
- ⑥ Ergebnis ablesen

- Made in Luxemburg
- Mehrsprachig (🇧🇪 🇫🇷 🇩🇪 🇬🇧)
- Sortenspezifisch
- Landesweit



Das Projekt „SENTINELLE“ wird finanziert mit Hilfe der Administration des Services Techniques de l'Agriculture (ASTA).

Weitere Details zu SHIFT finden Sie im De Letzeburger Bauer 20 – 21 Mai 2021 auf Seite 13.

Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften



Article

Frequency of Deoxynivalenol Concentrations above the Maximum Limit in Raw Winter Wheat Grain during a 12-Year Multi-Site Survey

Marine Pallez-Barthel ^{1,*}, Emmanuelle Cocco ¹, Susanne Vogelgsang ² and Marco Beyer ¹

¹ Department Environmental Research and Innovation, Luxembourg Institute of Science and Technology, LIST, 5 Avenue des Hauts Fourneaux, 4362 Esch-sur-Alzette, Luxembourg; emmanuelle.cocco@list.lu (E.C.); marco.beyer@list.lu (M.B.)

² Agroscope, Competence Division Plants and Plant Products, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zurich, Switzerland; susanne.vogelgsang@agroscope.admin.ch

* Correspondence: marine.pallez@list.lu

Abstract: Mycotoxins such as deoxynivalenol (DON) in wheat grain pose a threat to food and feed safety. Models predicting DON levels mostly require field specific input data that in turn allow predictions for individual fields. To obtain predictions for entire regions, model results from fields commonly have to be aggregated, requiring many model runs and the integration of field specific information. Here, we present a novel approach for predicting the percentage of winter wheat samples with DON levels above the EU maximum legal limit (ML) based on freely available agricultural summary statistics and meteorological data for an entire region using case study data from Luxembourg and Switzerland. The coefficient of variation of the rainfall data recorded ± 7 days around wheat anthesis and the percentage of fields with a previous crop of maize were used to predict the countrywide percentage of winter wheat grain samples with DON levels $> ML$. The relationships found in the present study allow for a better assessment of the risk of obtaining winter wheat samples with DON contaminations $> ML$ for an entire region based on predictors that are freely available in agricultural summary statistics and meteorological data.

Keywords: cereal; contaminant; food safety; *Fusarium*; mycotoxin survey; risk assessment; trichothecene



Citation: Pallez-Barthel, M.; Cocco, E.; Vogelgsang, S.; Beyer, M. Frequency of Deoxynivalenol Concentrations above the Maximum Limit in Raw Winter Wheat Grain during a 12-Year Multi-Site Survey. *Agronomy* **2021**, *11*, 960. <https://doi.org/10.3390/agronomy11050960>

Academic Editors: Carla Ceoloni, Silvio Tundo and Ljiljana Kuzmanović

Received: 8 April 2021
Accepted: 7 May 2021
Published: 12 May 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Winter wheat is among the most important crops for human nutrition together with maize and rice. According to the Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), the global wheat production reached 767 million tons in 2020, corresponding with 28% of the world's cereal production. *Fusarium* head blight (FHB) is one of the major cereal diseases. Head blight can be caused by different *Fusarium* species. *Fusarium graminearum* and *F. avenaceum* are frequently found in many European countries while *F. poae*, *F. culmorum*, *F. cerealis*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides* and *F. tricinctum* have been reported more regionally at lower frequencies [1–3]. *Fusarium* species produce secondary metabolites called mycotoxins. The yield losses and mycotoxin contaminations make *Fusarium* one of the economically most damaging fungal genera. Due to their impact on human and animal health [4,5], but also with regard to national and international trade [6], mycotoxins are among the most important food contaminants. Wheat and maize are the crops in which *Fusarium* mycotoxins occur most frequently and where they are of greatest concern from both a health and economic perspective [7].

Trichothecenes are one of the major classes of mycotoxins including more than 200 secondary metabolites [8]. *Fusarium* species can produce type A and type B trichothecenes [9,10]. Deoxynivalenol (DON) and its acetylated forms are among the most abundant type B trichothecenes primarily produced by *F. graminearum* and *F. culmorum* [1,11,12]. DON may induce nausea, diarrhea and vomiting (hence, the common

name of vomitoxin). In terms of animal health, DON can affect the immune system as well as intestinal functions, impact growth and weight gain and induce vomiting [13–16]. DON contaminations are mainly found in wheat and maize but also in barley, rye, oat and rice. Previous reports indicated that in Europe, between approximately 50% [17] and 56% [18] of cereal-based samples contained DON in quantifiable amounts especially in wheat and maize. In order to limit the impact of mycotoxins on human and animal nutrition, many countries have established legal maximum limits (MLs) or guidance levels [19]. The European Commission (EC), the Food and Drug Administration (FDA) and the Chemical Inspection and Regulation Service in China [20] have, for example, established regulatory limits depending on the cereal concerned, the human or animal sector, the processed products and the consumer age (babies or adults) concerned. According to the European regulation EC No 1881/2006 (amended by n°1126/2007), the maximum limit for DON in unprocessed cereals is 1250 µg/kg. Several surveys were published on mycotoxin occurrence from various regions of the world [5,12,21–32]. The presence of DON in grains is strongly dependent on the year and environmental factors such as weather conditions particularly during the period of wheat anthesis. Beyer et al. [33] and Blandino et al. [34] demonstrated an important role of the previous crop and cultivar susceptibilities at the field level. Cultivar susceptibility is usually evaluated at the level of disease symptoms rather than at the level of toxin concentrations and is listed along with other cultivar traits by national institutions such as the German Federal Office for Plant Varieties (BSA) [35]. Previous models predicted DON concentrations for a specific location [36–38]. To obtain results on the risk for an entire region, many model runs requiring the full set of input variables must be done for many locations in the region under investigation with these models. So far, information on potential predictors that can be retrieved from open access agricultural summary statistics or meteorological data for the percentage of wheat samples with DON concentrations above the ML at the scale of entire regions is scarce.

The objectives of the present study were (1) to identify potential predictors for DON concentrations > 1250 µg/kg at the level of an entire region and (2) to determine the frequency of raw winter wheat grain samples with DON contents > 1250 µg/kg based on a long-term, multi-site monitoring campaign as an additional input for the risk assessment on mycotoxin contamination.

2. Materials and Methods

2.1. Sampling and Agronomic Information

Between 2007 and 2018, commercial wheat fields covering all regions of Luxembourg were selected for each year. The number of sampling locations was 172 (Table 1). For each location, at least two fields with different previous crops were selected. Agronomic data of the fields (previous crop, tillage) and maps with the position of the fields were provided by the Chambre d'Agriculture de Luxembourg (<https://www.lwk.lu/>, accessed on 8 May 2021) after obtaining permission from the respective farmers. Sampling locations are mapped for each year of the monitoring campaign in Figure 1.

The sampling was done between the plant growth stages 90 and 93 (Zadoks scale). From each field, 0.5 square meters of wheat heads were sampled randomly from two positions within each field. Hence, two samples were available per field except for the years 2007 and 2008 [39] where only one sample from one field per location was taken due to the sampling pattern of the previous, initial project. Wheat heads were dried at 30 °C overnight in an oven and subsequently threshed using a Minibatt grain sample harvester (Reichardt, Hungen, Germany). Cultivar susceptibility rankings for the symptom of FHB were taken from the BSA [35]. The susceptibility scale ranged from 1 (not susceptible) to 9 (very susceptible). The number of samples from cultivars with susceptibility ranks of 3, 4, 5 and 6 were 15, 382, 129 and 19, respectively. A total of 130 out of 714 samples originated from cultivars for which no susceptibility ranks were available because these cultivars were not evaluated by the BSA [35]. In addition to the data from Luxembourg, data from Switzerland previously published by Vogelgsang et al. [40] were used.

Table 1. Number of raw winter wheat samples in Luxembourg and the number of samples containing deoxynivalenol (DON) between 2007 and 2018. For the calculation of means and medians, samples with DON levels below the LoQ (limit of quantification) were set equal to the LoQ.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Numbers of locations sampled	17	16	14	20	14	13	4	16	14	17	15	12	172
Number of samples	17	16	53	84	56	54	40	90	56	128	74	46	714
Number of positive samples	14	10	24	10	0	27	27	8	1	77	17	24	239
% positive	82	63	45	12	0	50	68	9	2	60	23	52	33
Mean ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	704	813	230	109	76	1108	247	85	79	412	97	411	
Median ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	278	248	76	76	76	93	181	76	76	120	76	91	
Maximum ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	4506	8111	2092	845	76	9247	758	534	261	5145	349	2463	
Number of samples above the MLs	2	1	2	0	0	14	0	0	0	11	0	7	37

Number of positives samples = above the LoQ.

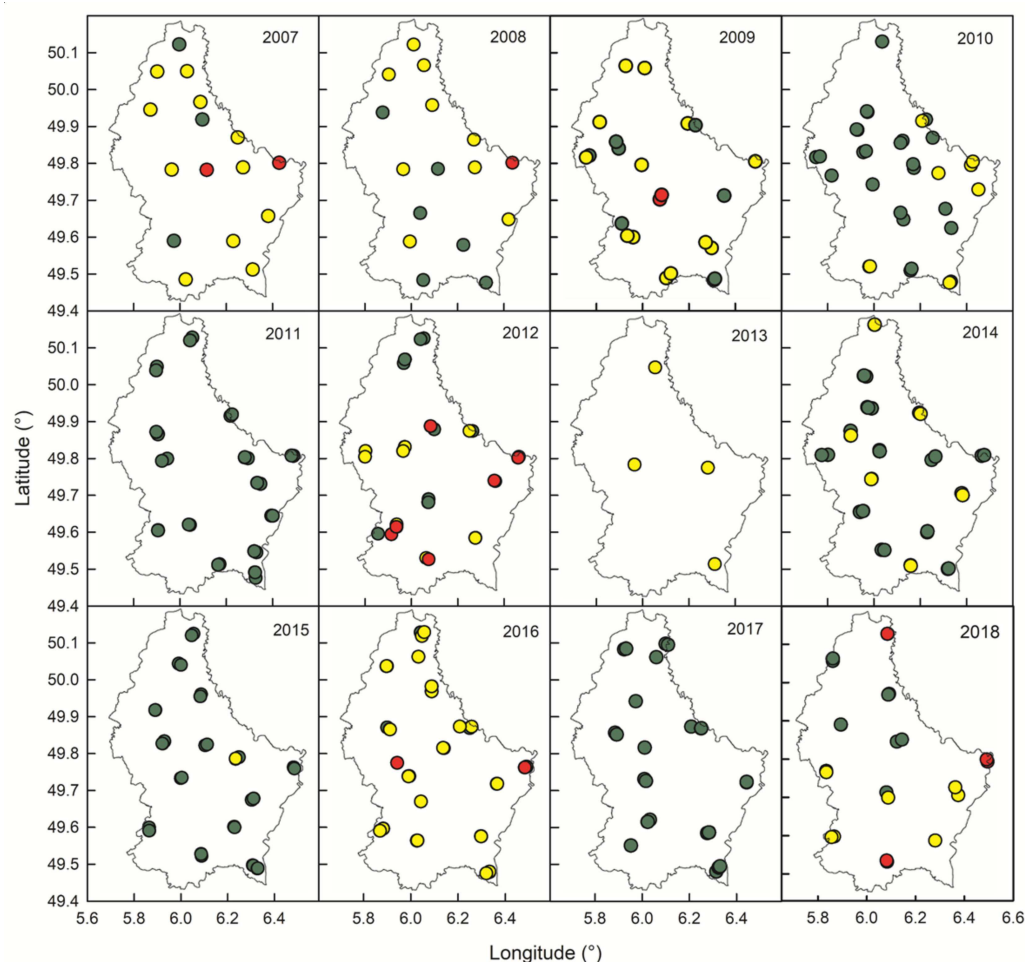


Figure 1. Sampling locations of the monitoring campaigns 2007–2018. The locations of fields where the deoxynivalenol (DON) content of the raw winter wheat grain was below the limit of quantification (LoQ) are marked in green, the locations of fields with DON concentrations $>$ LoQ but lower than $1250 \mu\text{g}/\text{kg}$ are marked in yellow and the locations of fields with $\text{DON} > 1250 \mu\text{g}/\text{kg}$ are marked in red. The size of Luxembourg from east to west is 57 km.

2.2. Mycotoxin Analysis

All reagents used for this study were of trace analytical grade (Carl Roth GmbH, Karlsruhe, Germany). DON standards were purchased from LGC Standards (Molsheim,

France). Water used for the analytical part was purified by a Milli-Q system (Millipore, Bedford, MA, USA).

After threshing the wheat heads, flour was obtained by grinding 500 g of grains in an ultra-centrifugal mill ZM 200 (Retsch GmbH, 42781 Haan, Germany) using a ring sieve with an aperture size of 1 mm.

Analyses were performed on 5 g of flour added to 15 mL of acetonitrile/water (80/20, *v/v*). Tubes were vortexed and agitated for 10 min at 10 Hz with a mixer mill MM400 (Retsch). A supernatant aliquot was filtered through a 0.20 µm GHP membrane filter (PAL) after a centrifugation step (4700 rpm, 15 min, 20 °C, Multifuge X3R, Thermo, Waltham, MA, USA). To reduce the matrix effects and to be in the appropriate solvent ratio for a chromatographic analysis, the extracts were diluted ten times in water. Prior to the analysis, extracts were stored for 1 h at 4 °C. Two analytical systems were used during this 12-year survey for DON quantification depending upon the availability of the machine.

For the samples from 2007 to 2013 and 2016 to 2018, the method described in [39] was used for DON quantification.

In 2014 and 2015, an ultra-high performance liquid chromatograph coupled to a hybrid mass spectrometer was used (UHPLC, Infinity 1260, Agilent; Q Trap 4500 AB Sciex, Santa Clara, CA, USA) incorporating electrospray ionization in multiple reaction monitoring (MRM) with a negative mode set to detect DON. A Zorbax Eclipse Plus C18 column was used (3.5 µm, 2.1 mm × 150 mm, Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) at 40 °C with a mobile phase consisting of methanol and water containing 2.5 mM ammonium acetate. The quantification was based on external standards (from 1.5 to 250 ng/mL) and by measuring 295, 265 and 138 fragmentation ions from a precursor ion adduct 355. In addition, ¹³C₁₅ DON was used as an internal standard.

The relevance of the extraction and analytical procedure was verified using a certified reference material (LGC Standards, Molsheim, France). For each sample set, this analysis was performed resulting in an average concentration of 442 ± 67 (mean ± standard deviation, *n* = 61) for a certified concentration of 474 µg/kg.

2.3. Weather Data

Weather data were recorded by automatic weather stations. The positions of the weather stations and the weather data can be downloaded at www.agrimeteo.lu, accessed on 8 May 2021. Time series with data gaps were excluded from the analysis. The network of weather stations was continuously expanded during the period of observation such that complete data from 16 (2007) to 36 (2016) weather stations were available. Daily precipitation data starting one week before the full anthesis of winter wheat and ending one week after the peak of winter wheat anthesis were downloaded and used for a further analysis. This period is subsequently referred to as “around anthesis”. The period of anthesis was determined by weekly assessments at four locations (one each in the northern, southern, western and eastern regions of Luxembourg) as previously described in Aslanov et al. [41]. The distance between the fields sampled in the present study and the fields where the growth stages were assessed was determined using the “near” tool of the software package ArcGIS (ArcGIS software 10.0) as previously described by Beyer et al. [42]. The plant growth stages in the sampling fields were assumed to be the same as the ones in the closest plant growth stage assessment field.

2.4. Statistical Analyses

The sum of the daily precipitation data over the period ±7 days around the day of peak anthesis was calculated for each weather station. Subsequently, the coefficient of variation (CV) from the resulting data of all available weather stations was calculated for each year. This CV thus reflected the variability among the weather stations in relation to the mean precipitation around wheat anthesis.

The relationships between the CVs, the percentage of fields with previous crop maize, the cultivar susceptibility rankings and the annual percentage of samples with DON

levels > 1250 µg/kg were described using linear or sigmoidal regression models (software package SigmaPlot version 13). The equations, regression coefficients and coefficients of determination are given in the figures where the regression lines are shown.

The frequencies were compared using two-sided chi-squared tests (software package SPSS version 19, IBM Corporation, Armonk, New York, USA). The effects were considered to be significant when the *P*-values were lower than 0.05.

3. Results

Between 2007 and 2018, 172 fields were sampled for a total number of 714 samples analyzed (for details, please see Supplementary Table S1).

3.1. Spatial Distribution of Contaminated Samples

DON concentrations higher than 1250 µg/kg were found in 2007, 2008, 2009, 2012, 2016 and 2018 (Table 1) but were variable depending on the region (Figure 1). In fact, DON concentrations > 1250 µg/kg were observed in six out of twelve years in the east, in three out of twelve years in the center, twice in the south and once in the west. The high frequency of DON levels > 1250 µg/kg in the east was not significantly related ($p > 0.05$) to the susceptibility ranks of the cultivars grown there, the previous crop alone (maize versus others) or the tillage system alone (plough versus minimum tillage). The combination of a previous crop of maize with minimum tillage was not more common within the hotspot than elsewhere ($p > 0.05$). Rainfall during anthesis was lower than the countrywide average at the weather station in the eastern DON hotspot in 2008 and 2012 but higher in 2007, 2009, 2016 and 2018 ($p < 0.041$). Other years were not included in the rainfall analysis because for those years, no DON levels > 1250 µg/kg were observed, suggesting that weather conditions were insufficient for exceeding the ML.

3.2. Inter-Annual and Annual Variability of DON Contents

A chemical analysis by HPLC-MS/MS revealed that 33% of the samples analyzed were contaminated with DON (range from 76 (LoQ) to 9247 µg/kg) (Table 1). The percentage of contaminated samples varied greatly from year to year with 0% in 2011 and 83% in 2007. A total of 37 out of 714 (=5%) raw winter wheat samples contained DON levels > 1250 µg/kg. In 6 out of 12 years (2010, 2011, 2013, 2014, 2015 and 2017), no samples with DON levels > 1250 µg/kg were found (Table 1). In the remaining years, the percentage of samples with DON levels > 1250 µg/kg ranged from 4% in 2009 to 26% in 2012 (Table 1).

A high number of contaminated samples did not necessarily result in high levels of DON. For example, in 2007, 82% of the samples were contaminated with DON but only 12% were above the maximum level of 1250 µg/kg set by the EU. In 2012, 54% of the samples contained DON and 26% contained DON at levels above the ML. DON concentrations found in commercial wheat samples collected over the 12-year period are shown in Figure 2 (maximum, mean, median). For the calculation of the means and the medians, samples with DON levels below the LoQ were set equal to the LoQ (76 µg/kg). The distribution of DON values was characterized by many small values and a few high levels and a large variability of variances was observed between years (Figure 2). Every four years, a peak in the DON values was observed (Figure 2).

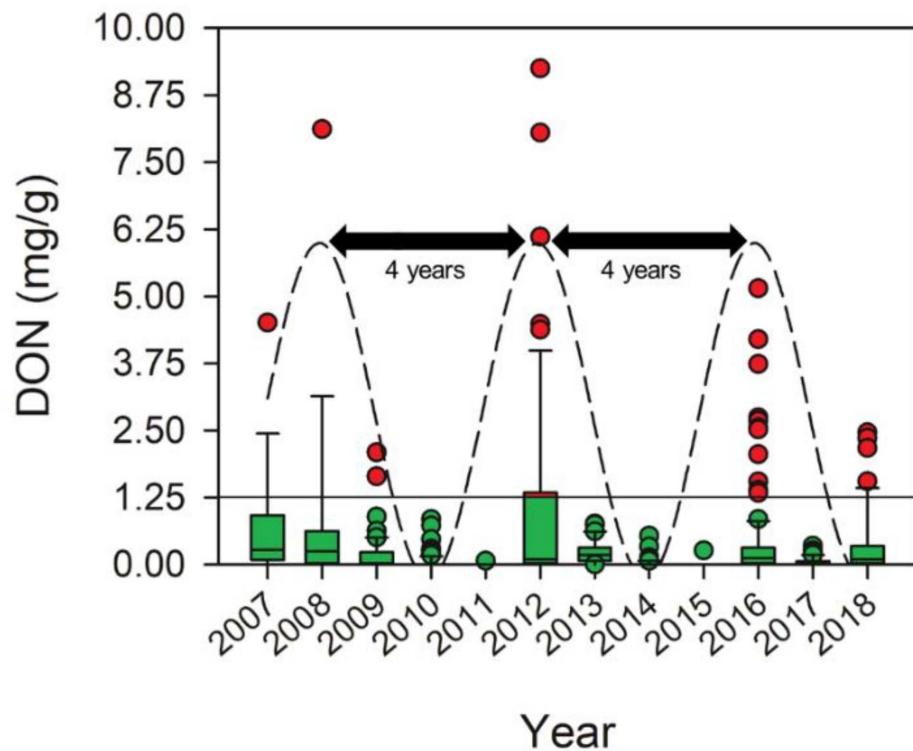


Figure 2. Boxplots of the distribution of deoxynivalenol (DON) levels detected in raw winter wheat sampled in Luxembourg. Between 2007 and 2018, 714 samples were analyzed. The samples with DON levels above the maximum limit (ML) of 1250 µg/kg based on the EU legislation are marked in red. The dashed line is a waveform sine 4 parameter regression line fitted to the annual maximum DON values.

3.3. Effect of Weather and Previous Crop on the Percentage of Samples with DON > ML

A close non-linear relationship was observed between the coefficient of variation (CV) calculated from the rainfall data during the period around wheat anthesis (Figure 3A, $r^2 = 0.74^{**}$). Low CVs were associated with high percentages of samples with DON levels > 1250 µg/kg (Figure 3A). The minimum average precipitation of all weather stations for a year with DON values > 1250 µg/kg was 51 mm in 2008 in Luxembourg. Hence, years with more precipitation were considered to be wet years while years with less precipitation were considered to be dry years. Another non-linear relationship ($r^2 = 0.74^*$) was found between the percentage of fields with a previous crop of maize and the percentage of samples with DON levels > 1250 µg/kg for more wet years (≥ 51 mm rain in the week prior plus the week after the day of maximum anthesis). However, no relationship was found for drier years (< 51 mm rain in the week prior plus the week after the day of maximum anthesis, Figure 3B). Note that the latter relationships comprise data that were recorded in course of the present study as well as data previously published from Switzerland [40], suggesting that the relationship has more than a local relevance. The effect of cultivar susceptibility rankings towards FHB symptom expression on the annual percentage of samples with DON levels > 1250 µg/kg was not significant ($p > 0.05$) basically because samples from cultivars with a relatively low susceptibility rank of 3 contained high DON levels in the year with the highest disease pressure (2012).

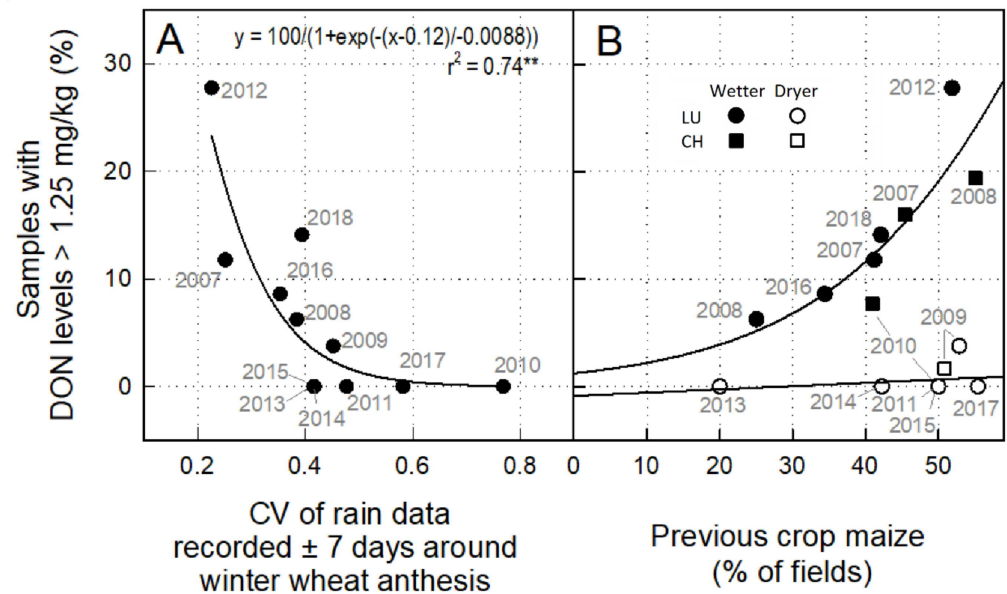


Figure 3. (A) Relationship between the percentage of raw winter wheat grain samples with deoxynivalenol (DON) > 1250 µg/kg and the coefficient of variation (CV) of precipitation data recorded ± 7 days around anthesis. The samples were collected from fields scattered across Luxembourg. The network of weather stations was continuously expanded such that precipitation data from 16 (2007) to 36 (2018) weather stations were available. The total precipitation over the period ± 7 days around anthesis was calculated for each weather station. Subsequently, coefficients of variation were calculated from the data of all weather stations. (B) Relationship between the percentage of winter wheat grain samples with DON > 1250 µg/kg in Luxembourg and the percentage of fields with a previous crop of maize for dry and wet years in the period ± 7 days around wheat anthesis. The minimum average precipitation of all weather stations for a year when DON > 1250 µg/kg was observed was 51 mm in 2008 in Luxembourg in the period ± 7 days around wheat anthesis. Hence, years with more precipitation were considered to be wet years while years with less precipitation were considered to be dry years. Squares represent data previously published by Vogelgsang et al. [40] for Switzerland (CH). The non-linear relationship for the wet years followed the equation $y = 100/(1 + \exp(-(x - 74.61)/16.69))$, $r^2 = 0.74$, $p = 0.0104$. The linear relationship for the dry years was non-significant ($p > 0.05$). The numbers close to plot symbols represent the years of sampling. ** = significant at the 1% level.

4. Discussion

4.1. Considerations on Temporal Risk Dynamics

DON levels above 1250 µg/kg were observed in 6 out of 12 years, indicating that there was on average a risk of relevant DON contamination almost every second year. The 12-year data available suggested that peak DON levels must be expected approximately every four years in Luxembourg. It may be speculated that this pattern could be the result of numerous farmers following the same scheme of crop rotation. However, this was not the case. The governments in the regions studied established incentives to diversify crop rotations and these programs have been largely accepted in the farming community. The reason for this pattern is currently unknown but for potential forecasts, this effect is of high interest.

4.2. Novelty

The meteorological conditions were demonstrated to have a strong impact on the DON content at the level of individual grain samples or fields [43–45]. Predictive models were developed over the years as a decision support tool for farmers to deal with protection of the grains and for avoiding unnecessary fungicide applications [38]. Decision support tools often require detailed information such as the previous crop, growth stage, tillage system and cultivar susceptibility for each field [38,46–49]. They are mostly valid in the specific

country or area where they were developed and need adaptation or additional validation when being used elsewhere. To the best of our knowledge, variability parameters such as coefficients of variation of rain data have not been used before for estimating DON levels. The close relationship found in Figure 3A suggested that precipitation (62.8 ± 13.9 mm in the two weeks around anthesis in the worst year, 2012) with little variation between locations throughout a region was needed to obtain high percentages of winter wheat grain samples with DON levels > 1250 $\mu\text{g}/\text{kg}$. The data needed for taking advantage of the relationships found here are available from meteorological services and agricultural statistics in many countries (e.g., agrimeteo.lu, <https://agriculture.public.lu/dam-assets/publications/ser/statistiques/landwirtschaft-in-zahlen/the-agriculture-of-luxembourg-2016.pdf>, <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klimadatendeutschland.html>, <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>, accessed on 8 May 2021) and may therefore be used without a need for many model runs that predict DON levels pointwise.

4.3. Spatial Aspects

A hotspot with DON levels > 1250 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in 5 out of 12 years was found in the east of the country. The cultivar susceptibility ranks towards FHB were similar within the hotspot compared with the entire country. The combination of a previous crop of maize with minimum tillage was not more common within the hotspot than elsewhere. The rainfall during anthesis was lower than the countrywide average at the weather station in the eastern DON hotspot in 2008 and 2012 but higher in 2007, 2009, 2016 and 2018 ($p < 0.05$). Other years were not included in the rainfall analysis because for those years, no DON levels > 1250 $\mu\text{g}/\text{kg}$ were observed suggesting that weather conditions were insufficient for exceeding the ML. Hence, the reason for the high frequency of samples with DON levels > 1250 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in the hotspot may be related to wetter conditions during anthesis even though this effect was not perfectly consistent among years.

In Europe, *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. poae* and *F. culmorum* are the dominant species. *Fusarium graminearum* is the main FHB causing species in the southern and central parts of Europe. In the northern part, *F. graminearum* has been spreading in recent years and has now replaced *F. culmorum* as the main producer of DON [50]. For Luxembourg, it was previously demonstrated that *F. graminearum* is dominant on wheat heads in wet years while *F. culmorum* can be the most frequently isolated species in dry years [45]. Climate change is likely to affect the composition of regional *Fusarium* species as well as the frequency and severity of critical rainfall periods and, consequently, mycotoxin concentration risks [7,19]. An increase of the proportion of *F. graminearum* has been reported in northern countries or cooler climates such as the Netherlands [51] and the UK [52]. Even though Figure 3B suggests that the percentage of fields with a previous crop of maize allowed for the estimation of the percentage of winter wheat samples with DON levels > 1250 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in Luxembourg and Switzerland, this result should not be extrapolated to other regions without validation, particularly not to regions with significantly different compositions of *Fusarium* species. Major spatial *Fusarium* species and chemotype distributions for Europe can be found in Pasquali et al. [53].

4.4. Considerations on the Role of Cultivars

Cultivar susceptibility towards FHB is commonly assessed by visual symptom evaluation. However, previous studies [54,55] demonstrated that correlations between symptoms and DON are close within cultivars and years but vary not only among cultivars but also among years even more so. In the present study based on a monitoring of real farming conditions, all cultivars were selected by farmers and were of moderate resistance. Hence, differences among cultivars were rather small and non-significant. In experimental settings where more resistant and more susceptible cultivars are included than in the present study, a significance of the cultivar effect can be expected [56].

4.5. Other Factors Affecting DON Production under Field Conditions

In addition to the factors of rain during anthesis and the previous crop that have been considered in the present study, cultivar susceptibility (discussed above) and tillage had a significant impact on DON levels while reports on the effects of nitrogen fertilization and growth regulators were inconsistent [33]. Considering information on tillage would probably allow for a more precise estimation of the percentage of samples with DON levels > ML. This information is, however, not included in standard agricultural statistics published by national authorities at the moment and is therefore hard to acquire. Relative humidity (>80%) and temperature during the anthesis time have repeatedly been shown to be crucial for DON levels at the field scale [37,43]. An increase in temperature coupled with an increase in precipitation would have a positive impact on the contamination of *Fusarium* spp. and therefore on the production of DON. However, as shown by Birr et al, 2019 [37], the relationship between the precipitation parameter during anthesis alone and DON content is much more robust than the relationship between temperature and DON content. In the present study, by using precipitation data freely available in agricultural summary statistics and meteorological data, we were able to forecast the risk of obtaining winter wheat samples with DON contaminations > ML with reasonable accuracy ($r^2 = 0.74$). This prediction has a strong impact on food safety.

4.6. Comparison with Other European Surveys

Numerous studies have been published on mycotoxin occurrence from various regions of the world and on DON contamination in cereals in Europe during the past 20 years. Our study showed that 33% out of the 714 winter wheat samples analyzed contained levels of DON above the LoQ over the period 2007–2018. A high variability was detected in European countries such as 28% in Serbia [57], 23% in Albania (2014–2015) [58], 30% in samples from Finland, 21% from Sweden, 29% from Norway, 71% from the Netherlands (1990–2009) [59], 59% in Italy (2009–2010) [60], 94% in Finland (2013) [61] and 47% in Poland [62]. According to a BIOMIN survey in 2019 [18], DON prevalence was estimated to be 56% (up to 22,000 $\mu\text{g}/\text{kg}$) over 2011 cereal samples tested. Likewise, another European survey [63] on 11 countries confirmed the previous number with 61% of positive wheat samples.

All of these studies were performed on a short period with one, two or three years of sampling or it has been shown that the amount of mycotoxins is highly dependent on external factors such as environmental/meteorological conditions, fungal species and agronomical parameters [40,64]. Mycotoxin production is highly related to the weather conditions, particularly during the anthesis period. All of these conditions will lead to major changes in the mycotoxin occurrence from year to year, as shown by Uhlig et al. [65]. As it is still difficult to publish results from surveys with low mycotoxin levels, there is a bias risk that data from years with high DON levels are more likely to be published. Therefore, long-term data from the same region with sampling campaigns every year are necessary to provide a realistic picture of the overall risk and the frequency of contaminations. Only a few long-term analyses have been run in Europe. Switzerland carried out monitoring between 2007 and 2014 and highlighted that DON was detected in 80% of the samples while levels exceeding the European limit for unprocessed cereals for foodstuffs were observed in 11% (0–7%) of the samples [66]. In a joint survey between Finland, Sweden, Norway and the Netherlands during the period 1990–2009, 3% of the wheat samples were above the ML [59]. Similar results were observed in Norway between 2004 and 2009 with 9% of the samples exceeding the threshold [67]. The rate of contaminated samples can reach much higher levels as demonstrated by Chandelier et al. (2011) [68] in Belgium, where the range of samples containing more than 1250 $\mu\text{g}/\text{kg}$ DON was between 0% in 2005 and 2006 campaigns and 36% in 2007. Similar results were found in our study with high disparities between years at the level of DON occurrence as well as the percentage of samples above the European ML.

5. Conclusions

In the current study, we were able to estimate the annual percentage of samples with DON levels > 1250 µg/kg with reasonable accuracy ($r^2 = 0.74$) from the coefficient of variation (CV) of precipitation data recorded by weather stations scattered across Luxembourg in the week before and after wheat anthesis. Furthermore, the annual percentage of samples with DON levels > 1250 µg/kg could be estimated from the percentage of fields with a previous crop of maize in Luxembourg and Switzerland ($r^2 = 0.74$). The latter relationship was only observed for wet years but did not hold true for dry years. The relationships found here may help estimate the percentage of winter wheat lots with critical DON levels from an entire region. This estimate may have a direct interest for authorities but also for post-harvest stakeholders in order to estimate the quality of the grains as well as possible outlets on the grain market. The present results should not be extrapolated to regions where *Fusarium* species other than *F. graminearum* sensu stricto dominate the species composition on wheat heads.

Supplementary Materials: The following are available online at <https://www.mdpi.com/article/10.3390/agronomy11050960/s1>, Table S1: Years, locations, winter wheat cultivars, previous crops and deoxynivalenol (DON) concentrations of winter wheat samples from Luxembourg.

Author Contributions: Conceptualization, M.P.-B. and M.B.; data curation, M.P.-B., S.V. and M.B.; formal analysis, M.P.-B. and M.B.; methodology, M.P.-B., E.C., S.V.; supervision, S.V. and M.B.; visualization, M.B.; writing—original draft preparation, M.P.-B. and M.B.; writing—review and editing, all. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This work was financed by the Administration des Services Techniques de l'Agriculture (project SENTINELLE).

Institutional Review Board Statement: Not applicable. This study did not involve humans or animals.

Data Availability Statement: Weather data from Luxembourg can be found at <https://www.agrimeteo.lu>; agricultural statistics are available at <https://agriculture.public.lu/dam-assets/publications/ser/statistiques/landwirtschaft-in-zahlen/the-agriculture-of-luxembourg-2016.pdf> (accessed on 8 May 2021). Locations and DON concentrations can be found in the Supplementary Table S1.

Acknowledgments: We thank Jeanny Dondelinger from the Chambre d'Agriculture in Luxembourg for preparing maps and providing information on previous crops of the sampled fields. We also thank Matias Pasquali, Servane Contal, Boris Untereiner, Friederike Pogoda, Tiphaine Dubos and Frédéric Giraud for collecting samples. We would like to acknowledge Kate Buckeridge for her help in the proofreading of the manuscript.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Bottalico, A.; Perrone, G. Toxigenic *Fusarium* Species and Mycotoxins Associated with Head Blight in Small-Grain Cereals in Europe. *Eur. J. Plant Pathol.* **2002**, *108*, 611–624. [[CrossRef](#)]
2. Ioos, R.; Belhadj, A.; Menez, M. Occurrence and Distribution of *Microdochium nivale* and *Fusarium* Species Isolated from Barley, Durum and Soft Wheat Grains in France from 2000 to 2002. *Mycopathologia* **2004**, *158*, 351. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Ibáñez-Vea, M.; Lizarraga, E.; González-Peñas, E.; López de Cerain, A. Co-Occurrence of Type-A and Type-B Trichothecenes in Barley from a Northern Region of Spain. *Food Control* **2012**, *25*, 81–88. [[CrossRef](#)]
4. Capriotti, A.L.; Foglia, P.; Gubbiotti, R.; Rocchia, C.; Samperi, R.; Laganà, A. Development and Validation of a Liquid Chromatography/Atmospheric Pressure Photoionization-Tandem Mass Spectrometric Method for the Analysis of Mycotoxins Subjected to Commission Regulation (EC) No. 1881/2006 in Cereals. *J. Chromatogr. A* **2010**, *1217*, 6044–6051. [[CrossRef](#)]
5. Pleadin, J.; Vahčić, N.; Perši, N.; Ševelj, D.; Markov, K.; Frece, J. *Fusarium* Mycotoxins' Occurrence in Cereals Harvested from Croatian Fields. *Food Control* **2013**, *32*, 49–54. [[CrossRef](#)]
6. Siegel, D.; Babuscio, T. Mycotoxin Management in the European Cereal Trading Sector. *Food Control* **2011**, *22*, 1145–1153. [[CrossRef](#)]
7. Moretti, A.; Pascale, M.; Logrieco, A.F. Mycotoxin Risks under a Climate Change Scenario in Europe. *Trends Food Sci. Technol.* **2019**, *84*, 38–40. [[CrossRef](#)]
8. Pestka, J.J. Deoxynivalenol: Mechanisms of Action, Human Exposure, and Toxicological Relevance. *Arch. Toxicol.* **2010**, *84*, 663–679. [[CrossRef](#)]

9. Krska, R.; Baumgartner, S.; Josephs, R. The State-of-the-Art in the Analysis of Type-A and -B Trichothecene Mycotoxins in Cereals. *Fresenius J. Anal. Chem.* **2001**, *371*, 285–299. [CrossRef]
10. McCormick, S.P.; Stanley, A.M.; Stover, N.A.; Alexander, N.J. Trichothecenes: From Simple to Complex Mycotoxins. *Toxins* **2011**, *3*, 802–814. [CrossRef]
11. Cui, L.; Selvaraj, J.N.; Xing, F.; Zhao, Y.; Zhou, L.; Liu, Y. A Minor Survey of Deoxynivalenol in *Fusarium* Infected Wheat from Yangtze–Huaihe River Basin Region in China. *Food Control* **2013**, *30*, 469–473. [CrossRef]
12. Lee, H.J.; Ryu, D. Worldwide Occurrence of Mycotoxins in Cereals and Cereal-Derived Food Products: Public Health Perspectives of Their Co-Occurrence. *J. Agric. Food Chem.* **2017**, *65*, 7034–7051. [CrossRef]
13. Sobrova, P.; Adam, V.; Vasatkova, A.; Beklova, M.; Zeman, L.; Kizek, R. Deoxynivalenol and Its Toxicity. *Interdiscip. Toxicol.* **2010**, *3*, 94–99. [CrossRef]
14. Pinton, P.; Oswald, I.P. Effect of Deoxynivalenol and Other Type B Trichothecenes on the Intestine: A Review. *Toxins* **2014**, *6*, 1615–1643. [CrossRef]
15. Payros, D.; Alassane-Kpembi, I.; Pierron, A.; Loiseau, N.; Pinton, P.; Oswald, I.P. Toxicology of Deoxynivalenol and Its Acetylated and Modified Forms. *Arch. Toxicol.* **2016**, *90*, 2931–2957. [CrossRef]
16. Freire, L.; Sant’Ana, A.S. Modified Mycotoxins: An Updated Review on Their Formation, Detection, Occurrence, and Toxic Effects. *Food Chem. Toxicol.* **2018**, *111*, 189–205. [CrossRef]
17. European Food Safety Authority. Deoxynivalenol in Food and Feed: Occurrence and Exposure. *EFSA J.* **2013**, *11*, 3379. [CrossRef]
18. 2019 BIOMIN World Mycotoxin Survey Report. Available online: <https://www.biomin.net/downloads/2019-biomin-world-mycotoxin-survey-report/> (accessed on 12 January 2021).
19. Eskola, M.; Altieri, A.; Galobart, J. Overview of the Activities of the European Food Safety Authority on Mycotoxins in Food and Feed. *World Mycotoxin J.* **2018**, *11*, 277–289. [CrossRef]
20. Ji, X.; Yang, H.; Wang, J.; Li, R.; Zhao, H.; Xu, J.; Xiao, Y.; Tang, B.; Qian, M. Occurrence of Deoxynivalenol (DON) in Cereal-Based Food Products Marketed through e-Commerce Stores and an Assessment of Dietary Exposure of Chinese Consumers to DON. *Food Control* **2018**, *92*, 391–398. [CrossRef]
21. Jajić, I.; Jurić, V.; Abramović, B. First Survey of Deoxynivalenol Occurrence in Crops in Serbia. *Food Control* **2008**, *19*, 545–550. [CrossRef]
22. Malachova, A.; Dzuman, Z.; Veprikova, Z.; Vaclavikova, M.; Zachariasova, M.; Hajslova, J. Deoxynivalenol, Deoxynivalenol-3-Glucoside, and Enniatins: The Major Mycotoxins Found in Cereal-Based Products on the Czech Market. *J. Agric. Food Chem.* **2011**, *59*, 12990–12997. [CrossRef] [PubMed]
23. Del Ponte, E.M.; Garda-Buffon, J.; Badiale-Furlong, E. Deoxynivalenol and Nivalenol in Commercial Wheat Grain Related to *Fusarium* Head Blight Epidemics in Southern Brazil. *Food Chem.* **2012**, *132*, 1087–1091. [CrossRef]
24. Fredlund, E.; Gidlund, A.; Sulyok, M.; Börjesson, T.; Krska, R.; Olsen, M.; Lindblad, M. Deoxynivalenol and Other Selected *Fusarium* Toxins in Swedish Oats—Occurrence and Correlation to Specific *Fusarium* Species. *Int. J. Food Microbiol.* **2013**, *167*, 276–283. [CrossRef] [PubMed]
25. Vidal, A.; Marín, S.; Ramos, A.J.; Cano-Sancho, G.; Sanchis, V. Determination of Aflatoxins, Deoxynivalenol, Ochratoxin A and Zearalenone in Wheat and Oat Based Bran Supplements Sold in the Spanish Market. *Food Chem. Toxicol.* **2013**, *53*, 133–138. [CrossRef]
26. Běláková, S.; Benešová, K.; Čáslavský, J.; Svoboda, Z.; Mikulíková, R. The Occurrence of the Selected *Fusarium* Mycotoxins in Czech Malting Barley. *Food Control* **2014**, *37*, 93–98. [CrossRef]
27. Kirinčič, S.; Škrjanc, B.; Kos, N.; Kozolc, B.; Pirnat, N.; Tavčar-Kalcher, G. Mycotoxins in Cereals and Cereal Products in Slovenia—Official Control of Foods in the Years 2008–2012. *Food Control* **2015**, *50*, 157–165. [CrossRef]
28. Lindblad, M.; Gidlund, A.; Sulyok, M.; Börjesson, T.; Krska, R.; Olsen, M.; Fredlund, E. Deoxynivalenol and Other Selected *Fusarium* Toxins in Swedish Wheat—Occurrence and Correlation to Specific *Fusarium* Species. *Int. J. Food Microbiol.* **2013**, *167*, 284–291. [CrossRef]
29. Bryła, M.; Ksieniewicz-Woźniak, E.; Waśkiewicz, A.; Szymczyk, K.; Jędrzejczak, R. Natural Occurrence of Nivalenol, Deoxynivalenol, and Deoxynivalenol-3-Glucoside in Polish Winter Wheat. *Toxins* **2018**, *10*, 81. [CrossRef]
30. Han, Z.; Nie, D.; Édiage, E.N.; Yang, X.; Wang, J.; Chen, B.; Li, S.; On, S.L.W.; De Saeger, S.; Wu, A. Cumulative Health Risk Assessment of Co-Occurring Mycotoxins of Deoxynivalenol and Its Acetyl Derivatives in Wheat and Maize: Case Study, Shanghai, China. *Food Chem. Toxicol.* **2014**, *74*, 334–342. [CrossRef]
31. Hietaniemi, V.; Rämö, S.; Yli-Mattila, T.; Jestoi, M.; Peltonen, S.; Kartio, M.; Sieviläinen, E.; Koivisto, T.; Parikka, P. Updated Survey of *Fusarium* Species and Toxins in Finnish Cereal Grains. *Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess.* **2016**, *33*, 831–848. [CrossRef]
32. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. *Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food*; FAO: Rome, Italy, 2001; ISBN 978-92-5-104664-7.
33. Beyer, M.; Klix, M.B.; Klink, H.; Verreet, J.-A. Quantifying the Effects of Previous Crop, Tillage, Cultivar and Triazole Fungicides on the Deoxynivalenol Content of Wheat Grain—A Review. *J. Plant Dis. Prot.* **2006**, *113*, 241–246. [CrossRef]
34. Blandino, M.; Scarpino, V.; Sulyok, M.; Krska, R.; Reyneri, A. Effect of Agronomic Programmes with Different Susceptibility to Deoxynivalenol Risk on Emerging Contamination in Winter Wheat. *Eur. J. Agron.* **2017**, *85*, 12–24. [CrossRef]

35. Bundessortenamt. Getreide, Mais, Öl-Und Faserpflanzen, Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte. 2018. Available online: <https://www.bundessortenamt.de/bsa/en/variety-testing/descriptive-variety-lists/downloading-descriptive-variety-lists> (accessed on 12 January 2021).
36. Prandini, A.; Sigolo, S.; Filippi, L.; Battilani, P.; Piva, G. Review of Predictive Models for Fusarium Head Blight and Related Mycotoxin Contamination in Wheat. *Food Chem. Toxicol.* **2009**, *47*, 927–931. [[CrossRef](#)]
37. Birr, T.; Verreet, J.-A.; Klink, H. Prediction of Deoxynivalenol and Zearalenone in Winter Wheat Grain in a Maize-Free Crop Rotation Based on Cultivar Susceptibility and Meteorological Factors. *J. Plant Dis. Prot.* **2019**, *126*, 13–27. [[CrossRef](#)]
38. Giroux, M.-E.; Bourgeois, G.; Dion, Y.; Rioux, S.; Pageau, D.; Zoghalmi, S.; Parent, C.; Vachon, E.; Vanasse, A. Evaluation of Forecasting Models for Fusarium Head Blight of Wheat Under Growing Conditions of Quebec, Canada. *Plant Dis.* **2016**, *100*, 1192–1201. [[CrossRef](#)]
39. Giraud, F.; Pasquali, M.; El Jarroudi, M.; Vrancken, C.; Brochot, C.; Cocco, E.; Hoffmann, L.; Delfosse, P.; Bohn, T. Fusarium Head Blight and Associated Mycotoxin Occurrence on Winter Wheat in Luxembourg in 2007/2008. *Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* **2010**, *27*, 825–835. [[CrossRef](#)]
40. Aslanov, R.; El Jarroudi, M.; Gollier, M.; Pallez-Barthel, M.; Beyer, M. Yellow Rust Does Not like Cold Winters. But How to Find out Which Temperature and Time Frames Could Be Decisive in Vivo? *J. Plant Pathol.* **2019**, *101*, 539–546. [[CrossRef](#)]
41. Beyer, M.; Junk, J.; Eickermann, M.; Clermont, A.; Kraus, F.; Georges, C.; Reichart, A.; Hoffmann, L. Winter Honey Bee Colony Losses, Varroa Destructor Control Strategies, and the Role of Weather Conditions: Results from a Survey among Beekeepers. *Res. Vet. Sci.* **2018**, *118*, 52–60. [[CrossRef](#)]
42. Vogelgsang, S.; Beyer, M.; Pasquali, M.; Jenny, E.; Musa, T.; Bucheli, T.D.; Wettstein, F.E.; Forrer, H.-R. An Eight-Year Survey of Wheat Shows Distinctive Effects of Cropping Factors on Different *Fusarium* Species and Associated Mycotoxins. *Eur. J. Agron.* **2019**, *105*, 62–77. [[CrossRef](#)]
43. Xu, X. Effects of Environmental Conditions on the Development of Fusarium Ear Blight. *Eur. J. Plant Pathol.* **2003**, *109*, 683–689. [[CrossRef](#)]
44. Xu, X.-M.; Nicholson, P.; Thomsett, M.A.; Simpson, D.; Cooke, B.M.; Doohan, F.M.; Brennan, J.; Monaghan, S.; Moretti, A.; Mule, G.; et al. Relationship Between the Fungal Complex Causing Fusarium Head Blight of Wheat and Environmental Conditions. *Phytopathology* **2007**, *98*, 69–78. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
45. Beyer, M.; Pogoda, F.; Pallez, M.; Lazic, J.; Hoffmann, L.; Pasquali, M. Evidence for a Reversible Drought Induced Shift in the Species Composition of Mycotoxin Producing Fusarium Head Blight Pathogens Isolated from Symptomatic Wheat Heads. *Int. J. Food Microbiol.* **2014**, *182–183*, 51–56. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. Schaafsma, A.W.; Hooker, D.C. Climatic Models to Predict Occurrence of *Fusarium* Toxins in Wheat and Maize. *Int. J. Food Microbiol.* **2007**, *119*, 116–125. [[CrossRef](#)]
47. Musa, T.; Hecker, A.; Vogelgsang, S.; Forrer, H.R. Forecasting of Fusarium Head Blight and Deoxynivalenol Content in Winter Wheat with FusaProg*. *EPPO Bull.* **2007**, *37*, 283–289. [[CrossRef](#)]
48. Liu, C.; Manstretta, V.; Rossi, V.; Van der Fels-Klerx, H.J. Comparison of Three Modelling Approaches for Predicting Deoxynivalenol Contamination in Winter Wheat. *Toxins* **2018**, *10*, 267. [[CrossRef](#)]
49. Garcia, D.; Ramos, A.J.; Sanchis, V.; Marín, S. Predicting Mycotoxins in Foods: A Review. *Food Microbiol.* **2009**, *26*, 757–769. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
50. Yli-Mattila, T.; Rämö, S.; Hietaniemi, V.; Hussien, T.; Carlobos-Lopez, A.L.; Cumagun, C.J.R. Molecular Quantification and Genetic Diversity of Toxigenic *Fusarium* Species in Northern Europe as Compared to Those in Southern Europe. *Microorganisms* **2013**, *1*, 162–174. [[CrossRef](#)]
51. Logrieco, A.F.; Moretti, A. Between Emerging and Historical Problems: An Overview of the Main Toxigenic Fungi and Mycotoxin Concerns in Europe. In *Mycotoxins: Detection Methods, Management, Public Health and Agricultural Trade*; CABI: Wallingford, UK, 2008.
52. Edwards, S.G. *Fusarium* Mycotoxin Content of UK Organic and Conventional Oats. *Food Addit. Contam. Part A* **2009**, *26*, 1063–1069. [[CrossRef](#)]
53. Pasquali, M.; Beyer, M.; Logrieco, A.; Audenaert, K.; Balmas, V.; Basler, R.; Boutigny, A.-L.; Chrpová, J.; Czembor, E.; Gagkaeva, T.; et al. A European Database of *Fusarium Graminearum* and *F. Culmorum* Trichothecene Genotypes. *Front. Microbiol.* **2016**, *7*, 406. [[CrossRef](#)]
54. Beyer, M.; Klix, M.B.; Verreet, J.A. Estimating Mycotoxin Contents of Fusarium-Damaged Winter Wheat Kernels. *Int. J. Food Microbiol.* **2007**, *119*, 153–158. [[CrossRef](#)]
55. Beyer, M.; Pogoda, F.; Ronellenfitch, F.K.; Hoffmann, L.; Udelhoven, T. Estimating Deoxynivalenol Contents of Wheat Samples Containing Different Levels of Fusarium-Damaged Kernels by Diffuse Reflectance Spectrometry and Partial Least Square Regression. *Int. J. Food Microbiol.* **2010**, *142*, 370–374. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
56. Rod, K.S.; Bradley, C.A.; Van Sanford, D.A.; Knott, C.A. Integrating Management Practices to Decrease Deoxynivalenol Contamination in Soft Red Winter Wheat. *Front. Plant Sci.* **2020**, *11*, 1158. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
57. Škrbić, B.; Malachova, A.; Živančev, J.; Veprikova, Z.; Hajšlová, J. *Fusarium* Mycotoxins in Wheat Samples Harvested in Serbia: A Preliminary Survey. *Food Control* **2011**, *22*, 1261–1267. [[CrossRef](#)]
58. Topi, D.; Babić, J.; Pavšič-Vrtač, K.; Tavčar-Kalcher, G.; Jakovac-Strajn, B. Incidence of *Fusarium* Mycotoxins in Wheat and Maize from Albania. *Molecules* **2021**, *26*, 172. [[CrossRef](#)]

59. Van Der Fels-Klerx, H.J.; Klemsdal, S.; Hietaniemi, V.; Lindblad, M.; Ioannou-Kakouri, E.; Van Asselt, E.D. Mycotoxin Contamination of Cereal Grain Commodities in Relation to Climate in North West Europe. *Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess.* **2012**, *29*, 1581–1592. [[CrossRef](#)]
60. Alkadri, D.; Rubert, J.; Prodi, A.; Pisi, A.; Mañes, J.; Soler, C. Natural Co-Occurrence of Mycotoxins in Wheat Grains from Italy and Syria. *Food Chem.* **2014**, *157*, 111–118. [[CrossRef](#)]
61. Nathanail, A.V.; Syvähuoko, J.; Malachová, A.; Jestoi, M.; Varga, E.; Michlmayr, H.; Adam, G.; Sieviläinen, E.; Berthiller, F.; Peltonen, K. Simultaneous Determination of Major Type A and B Trichothecenes, Zearalenone and Certain Modified Metabolites in Finnish Cereal Grains with a Novel Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometric Method. *Anal. Bioanal. Chem.* **2015**, *407*, 4745–4755. [[CrossRef](#)]
62. Bryła, M.; Waśkiewicz, A.; Podolska, G.; Szymczyk, K.; Jędrzejczak, R.; Damaziak, K.; Sułek, A. Occurrence of 26 Mycotoxins in the Grain of Cereals Cultivated in Poland. *Toxins* **2016**, *8*, 160. [[CrossRef](#)]
63. Schothorst, R.C.; van Egmond, H.P. Report from SCOOP Task 3.2.10 “Collection of Occurrence Data of *Fusarium* Toxins in Food and Assessment of Dietary Intake by the Population of EU Member States”: Subtask: Trichothecenes. *Toxicol. Lett.* **2004**, *153*, 133–143. [[CrossRef](#)]
64. Doohan, F.M.; Brennan, J.; Cooke, B.M. Influence of Climatic Factors on *Fusarium* Species Pathogenic to Cereals. *Eur. J. Plant Pathol.* **2003**, *109*, 755–768. [[CrossRef](#)]
65. Uhlig, S.; Eriksen, G.S.; Hofgaard, I.S.; Krska, R.; Beltrán, E.; Sulyok, M. Faces of a Changing Climate: Semi-Quantitative Multi-Mycotoxin Analysis of Grain Grown in Exceptional Climatic Conditions in Norway. *Toxins* **2013**, *5*, 1682–1697. [[CrossRef](#)]
66. Vogelgsang, S.; Musa, T.; Bänziger, I.; Kägi, A.; Bucheli, T.D.; Wettstein, F.E.; Pasquali, M.; Forrer, H.-R. *Fusarium* Mycotoxins in Swiss Wheat: A Survey of Growers’ Samples between 2007 and 2014 Shows Strong Year and Minor Geographic Effects. *Toxins* **2017**, *9*, 246. [[CrossRef](#)]
67. Hofgaard, I.S.; Aamot, H.U.; Torp, T.; Jestoi, M.; Lattanzio, V.M.T.; Klemsdal, S.S.; Waalwijk, C.; Van der Lee, T.; Brodal, G. Associations between *Fusarium* Species and Mycotoxins in Oats and Spring Wheat from Farmers’ Fields in Norway over a Six-Year Period. *World Mycotoxin J.* **2016**, *9*, 365–378. [[CrossRef](#)]
68. Chandelier, A.; Nimal, C.; André, F.; Planchon, V.; Oger, R. *Fusarium* Species and DON Contamination Associated with Head Blight in Winter Wheat over a 7-Year Period (2003–2009) in Belgium. *Eur. J. Plant Pathol.* **2011**, *130*, 403–414. [[CrossRef](#)]

Im Jahr 2021 wurde zwei Manuskripte, die die Entwicklung des Prognosemodells SHIFT beschreiben, beim *Journal of Plant Diseases and Protection* zur Begutachtung und Veröffentlichung eingereicht. Diese Manuskripte können aktuell aus Gründen des Urheberrechtes hier nicht abgedruckt werden. Sie werden im Jahr 2022 erscheinen. Eine Vorabversion ist auf den Seiten des Verlegers unter den unten angegebenen Links zu finden.

Beyer M, Pallez-Barthel M, Dam D, Hoffmann L, El Jarroudi M (2022a): Enhancing septoria leaf blotch forecasts in winter wheat I: The effect of temperature on the temporal distance between critical rainfall periods and the breaking of the control threshold. *Journal of Plant Diseases and Protection*, im Druck. <https://doi.org/10.1007/s41348-021-00553-9>

Beyer M, Marozsak B, Dam D, Parisot O, Pallez-Barthel M, Hoffmann L (2022b): Enhancing septoria leaf blotch forecasts in winter wheat II: Model architecture and validation results. *Journal of Plant Diseases and Protection*, im Druck.

<https://doi.org/10.1007/s41348-021-00554-8>

LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

