

Tabelle 3: Bewertungsrahmen des Mykotoxinrisikos anhand der ackerbaulichen Parameter: Vorfrucht, Bodenbearbeitung, Sortenresistenz						
Vorfrucht	Bodenbearbeitung	Fusarium-Sortenanfälligkeit nach BSA				
		2	3	4	5	6
Raps	Pflug	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7
Zuckerrübe	Pflug	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
Raps	ohne P	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Getreide	Pflug	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3
Zuckerrübe	ohne P	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3
Getreide	ohne P	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3
Mais	Pflug	0,6	1,1	1,7	2,3	2,9
Mais	ohne P	1,5	3,1	4,6	6,1	7,6
0 - 0,5	DON-Risiko unbedenklich		0,5 - 1	Fusarium spezifische Blütenbehandlung nur als Ausnahme		
1 - 2	Blütenbehandlung je nach Witterung		2 - 2,5	Blütenbehandlung nur bei max. Fungizid-Wirkung ausreichend		
3 - 8	Wirkung bei ungünstiger Witterung ungenügend		(Quelle: Dr. Brandfaß, Dr. Weinert, LWK Niedersachsen)			

Kombination der Systeme sichert die Wirtschaftlichkeit

Bodenbearbeitung und Erosionsschutz

Starkregen führte zur Rapsaussaat 2012 zu erheblichen Schäden. Nicht nur der Verlust kostbarer Krume, auch der Austrag von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen sind unerwünschte Folgen von Erosion. Diese können sich dann in Gewässern wiederfinden, was den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie zuwiderläuft. Im nachfolgenden Artikel werden Verfahren der Bodenbearbeitung beschrieben, die zur Erosionsvermeidung beitragen. Die Auswirkung auf das Management im Pflanzenbau und die Grenzen der verschiedenen Verfahren werden aufgezeigt.

Die Erosionsschutzverordnung dient der Einteilung der landwirtschaftlichen Flächen nach dem Grad der Erosionsgefährdung durch Wasser und ist beispielsweise in Rheinland-Pfalz seit dem 21. April 2010 in Kraft. Sie richtet sich an Landwirte, die auf erosionsgefährdeten Ackerflächen arbeiten und aufgrund des Erhalts von Direktzahlungen den Verpflichtungen zur Erosionsvermeidung nach der Direktzahlungen-Verpflichtungsverordnung unterliegen.

Die entsprechenden Einstufungen sind im Flächennachweis ausgewiesen und können unter www.flo.rlp.de und <http://bodenviewer.hessen.de/viewer.htm> überprüft werden.

Nicht nur auf vorgeschriebenen Flächen Erosion vermeiden

Von den Auflagen nach der Direktzahlungen-Verpflichtungsverordnung sind Sommerungen wie Leguminosen, Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln betroffen. Grundsätzlich sollte bei nachhaltiger Produktion jede Erosion auch außerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Flächen vermieden werden.

Zur Umsetzung eines erfolgreichen Erosionsschutzes stehen dem Landwirt zurzeit drei Verfahren zur Verfügung.

In der Praxis am weitesten verbreitet ist das Mulchsaatverfahren. In einigen Betrieben wird Direktsaat erfolgreich durchgeführt. Vor allem in Reihenkulturen ist Strip-till eine Option.

Verfahren der Bodenbearbeitung

Ziel von Mulchsaatverfahren aus der Sicht des Erosionsschutzes ist es, einen hohen Anteil organischer Substanz an der Bodenoberfläche zu belassen. Hierdurch wird die Schlagkraft der einzelnen Regentropfen auf die Erdkrümel gebremst. Niederschlagswasser sickert besser ein und die Geschwindigkeit des oberflächlichen Abflusses wird verringert. In Systemen mit konservierender Bodenbearbeitung bildet der Grubber das zentrale Element. Daneben kann auch mit Scheibeneggen gearbeitet werden. Diese sind jedoch vorrangig zur ersten flachen Bearbeitung einzusetzen.

In den 90er Jahren wurden verstärkt Scheibengrubber eingesetzt. Die Geräte bestehen aus zwei Reihen mit Grubberscharen, die in der Regel mit Flügelscharen ausgestattet sind, gefolgt von einer Reihe mit Scheiben. Eine nachfolgende Walze dient der Krümelung und der Tiefenführung. Mit den

Flügelscharen kann eine krumentiefe Lockerung durchgeführt werden.

Großer Nachteil der Geräte ist die schlechte Vermischung der aufliegenden organischen Substanz. Bedingt durch den großen Strichabstand ist die ganzflächige Bearbeitung des Bodens nur schwer möglich. Oft hinterlässt das Gerät im Boden Wellen. Unter feuchten Bedingungen kann es unter dem Flügelschar zur Sohlenbildung kommen.

Mittlerweile werden Grubber in den unterschiedlichsten Variationen angeboten. Mehrbalkig mit Wechselscharsystemen ausgestattet, erzielen sie in unterschiedlichen Arbeitstiefen gute Ergebnisse bei Bearbeitung und Einmischung von organischer Substanz.

Direktsaat ist aus Sicht des Erosionsschutzes ideal

Eine gelungene Direktsaat ist aus Sicht des Erosionsschutzes das ideale Verfahren. Der Boden wird in seiner natürlichen Struktur belassen. Ein von Regenwürmern und Pflanzenwurzeln



Schaden durch Erosion.

geschaffenes Porensystem sorgt für die schnelle Aufnahme von Niederschlagswasser. Idealerweise ist die Fläche immer mit Pflanzen bewachsen, so dass auch hier abfließendes Niederschlagswasser in seiner Geschwindigkeit gebremst wird.

Als technische Lösungen für die Direktsaat werden von unterschiedlichen Herstellern Drillmaschinen mit Scheiben- oder Zinkenscharen angeboten. Scheibenschare zeichnen sich durch eine exaktere Ablage in der Tiefe aus. Zinkenschare bewegen den Boden etwas mehr, was unter bestimmten Bedingungen Vorteile hat. Nachteil der Geräte ist die ungleichmäßige Tiefenablage. Die Einstellung sollte sorgfältig durchgeführt werden.

Strip-till verbindet tiefe Lockerung mit Direktsaat

Die Vorteile einer tiefen Lockerung und der Direktsaat werden durch Strip-



Gerät zur Streifenlockerung.

Fotos: Scheid

till vereinigt. Spezielle Schare lockern den Boden streifenweise bis zu der gewünschten Tiefe. Die Fläche zwischen den Streifen bleibt unbearbeitet. Grundsätzlich werden hier zwei Verfahren unterschieden: Bei dem absätzigen Verfahren erfolgt die Bearbeitung im Herbst oder im Frühjahr in Kombination mit der Gülleausbringung. Zur Saat werden genau in diese Streifen die Samen der gewünschten Kultur etwa Mais oder Zuckerrüben abgelegt. Diese Systeme erfordern ein hochgenaues GPS-gesteuertes automatisiertes Lenksystem.

Bei kombinierten Verfahren werden Lockerung und Aussaat in einem Arbeitsgang durchgeführt. Vorteil eines solchen Systems ist, dass die Erosion auf ein Minimum beschränkt wird, die Lockerung aber trotzdem optimal an die Erfordernisse der Kultur angepasst werden kann. Dies wird gerade bei zunehmendem Maisanbau in manchen Regionen an Bedeutung gewinnen.

Großflächig eingesetzt, werden zusätzlich die Kosten für die Bodenbearbeitung gesenkt. Solche Systeme können dann allerdings nicht mehr auf der Ebene des einzelnen Betriebs zur Verfügung stehen, sondern müssen beispielsweise über Lohnunternehmen oder Maschinenringe angeboten werden.

Veränderte Managementanforderungen

Eine Schlüsselstellung innerhalb der Wechselbeziehungen von Maßnahmen im Pflanzenbau nehmen Fruchtfolge und Pflanzenschutz ein, wenn die Bodenbearbeitung reduziert werden soll.

Zurzeit sind aus marktwirtschaftlicher Sicht Weizen, Raps, Zuckerrüben und Mais die attraktivsten Früchte. Aufgrund des ökonomischen Zwangs der Gewinnerzielung bauen gerade Marktfuchtbetriebe vorrangig diese Kulturen an, wobei einzelne Fruchtarten regional bevorzugt werden.

Als Folge ergeben sich einseitige Fruchtfolgen mit den entsprechenden Problemen gerade in phytosanitärer Hinsicht. Als Beispiele seien das verstärkte Auftreten von bestimmten Schadpflanzen und die Zunahme von Pilzkrankheiten, die über verbliebene Erntereste übertragen werden, genannt. Können Mulchsaaten noch über eine Optimierung des Pflanzenschutzes und anderer Maßnahmen relativ problemlos in einseitigen Fruchtfolgen geführt werden, erfordert die Umstellung auf Direktsaaten ein völliges Umdenken.

In Mulchsaaten werden oft die Ungräser zum Problem

In Fruchtfolgen wie Raps-Weizen-Weizen oder Raps-Weizen-Wintergerste werden oft Ungräser zum Problem. Zum einen vermehren sich Gräser wie Ackerfuchsschwanz und Windhalm. Ein weit größeres Problem stellt die Ausbreitung unterschiedlicher Trespensarten dar.

Eine wirksame Maßnahme gegen die erst genannten Schadgräser ist neben dem Einsatz hochwirksamer Herbizide die Verlagerung des Saattermins nach hinten. Dies kann allerdings gerade bei Wintergerste nur eingeschränkt vollzogen werden, da Ertragseinbußen zu befürchten sind.



TIPP DER WOCHE

Herbizide im jungen Mais

Der unter den heimischen Pflanzen einmalige C-4-Stoffwechsel des Mais ermöglicht bei höheren Temperaturen maximale Wachstumsraten. Die Wachstumsraten in der Jugendentwicklung sind beim Mais allerdings relativ gering. Das sieht man besonders jetzt bei den kühlen Temperaturen.

Um den Mais in seiner empfindlichen Jugendphase zu schützen, ist ein breit wirksames Herbizid oder eine Herbizidkombination mit langer Wirkungsdauer nötig. Hierzu hat sich der Einsatz von Wirkstoffkombinationen bewährt, die sowohl über eine Sofortwirkung über das Blatt als auch über eine anhaltende Wirkung über den Boden verfügen.

Je früher die Behandlung durchgeführt wird, desto ausgeprägter muss die Dauerwirkung (Bodenwirkung) der Kombination sein. Wird vergleichsweise spät (6-Blattstadium des Mais) behandelt, ist eine ausreichend blattwirksame Kombination einzusetzen, die für den Mais noch gut verträglich ist. Kombinationen, die sowohl über eine gute Blatt- als auch über eine ausgeprägte Bodenwirkung verfügen, besitzen im 2- bis 4-Blattstadium ihr größtes Wirkungspotenzial.

Liegt in den früh gedrillten Beständen eine kräftige Verunkrautung vor, bei gleichzeitig langsamer Entwicklung, ist das Splitting der blatt- und bodenwirksamen Kombination eine wirksame und verträgliche Methode (2 x 50 Prozent der Aufwandmenge). Bei den übrigen Beständen sollte diese Kaltphase noch abgewartet werden, bis dann das Herbizid ausgebracht werden kann.

LLH Beratungs-Info

Nicht zu unterschätzen ist die Trespe. Vom Feldrand ausgehend, etabliert sie sich oft unbemerkt im Randbereich des Rapses, breitet sich dann im nachfolgenden Weizen aus. Wird sie hier nicht ausreichend bekämpft, kann sie den nachfolgenden Stoppelweizen massiv schädigen. Wintergerste muss unter solchen Bedingungen oft umgebrochen werden, da keine chemische Bekämpfung zur Verfügung steht.

Wesentlich unproblematischer sind Fruchtfolgen wie Rüben-Weizen-Weizen oder Mais-Weizen-Mais-Weizen. Erntebedingt sind hier die Saattermine des Weizens nach hinten gerückt. Zudem wirken die Sommerungen Mais und Rüben einer Vergrasung durch die vorrangig im Herbst keimenden Gräsern entgegen.



AUF EINEN BLICK

Die Bodenbearbeitung ist eine der wichtigsten Maßnahmen, um Erosionsschäden zu minimieren. Je stärker diese reduziert wird, umso größer werden die Anforderungen an die Umstellung des gesamten Systems.

Sinnvoll ist es, betriebsindividuelle Lösungen unter Einbeziehung ökologischer und ökonomischer Faktoren zu entwickeln. Nur so kann nachhaltig schädlicher Bodenabtrag verhindert werden.

Scheid

Stroh, das an der Bodenoberfläche verbleibt und dort für wirksamen Erosionsschutz sorgt, ist Ausgangsmaterial für Pilzkrankheiten wie parasitärer Halmbruch, Septoria titei, DTR und Fusariosen. Eine Reduzierung des Befalls kann durch die Wahl unanfälliger Sorten erreicht werden. Auch ein späterer Saattermin vermindert das Infektionspotential.

Direktsaat-Systeme erfordern vielfältige Fruchtfolgen

Lassen sich Mulchsaaten mit einem modifizierten Management in den aus dem Pflug bekannten Systemen bewerkstelligen, erfordert die dauerhaft erfolgreiche Direktsaat eine Umstellung wesentlicher Bausteine. In der Mulchsaat kann je nach Erfordernis der Boden bis auf Krumentiefe gelockert werden. Diese Option scheidet in der Direktsaat aus. Der Aufbau und Erhalt

eines Bodengefüges, das ein optimale Vorraussetzungen für das Pflanzenwachstum bildet, wird über die Förderung des Bodenlebens und den gezielten Einsatz der Wurzelsysteme unterschiedlicher Pflanzenarten erreicht.

Kernbausteine solcher Systeme sind vielfältige Fruchtfolgen und der Anbau von Zwischenfrüchten. In der Fruchtfolge haben Leguminosen wie Ackerbohne, Erbsen oder Lupinen eine Schlüsselstellung. Zwischenfrüchte werden als ein Gemenge aus den unterschiedlichsten Pflanzenfamilien angebaut, um die spezifischen Leistungen der verschiedenen pflanzentypischen Wurzelsysteme zu nutzen.

Im Idealfall treten aufgrund der Anbauvielfalt phytosanitäre Probleme in den Hintergrund. Der gezielte Einsatz von Totalherbiziden ist jedoch unverzichtbar. Auch tierische Schädlinge, wie Mäuse und Schnecken können zum Problem werden.

Strip-till kommt meist in Reihenkulturen zur Anwendung

Im Gegensatz zu Mulch- und Direktsaaten ist Strip-till nicht als komplettes System, sondern als einzelnes Verfahren zu sehen, das innerhalb bestimmter Anbausysteme zur Anwendung kommt. Strip-till beschränkt sich in der Regel auf eine Kultur innerhalb der Fruchtfolge. In Hinblick auf den Erosionsschutz liegen solche Verfahren zwischen der Mulch- und der Direktsaat.

Strip Till kommt in der Regel in Reihenkulturen, wie Mais und Rüben zur Anwendung. Die jungen Pflanzen reagieren empfindlich gegenüber der Konkurrenz von Schadpflanzen. Die Herbizidanwendung ist somit ein wichtiger Baustein. Wird die Kultur in eine Zwischenfrucht gedreht, empfiehlt sich diese vorher mit einem Totalherbizid zu beseitigen.

Auch wenn die Zwischenfrucht abgefroren ist, etablieren sich in der abgestorbenen Mulchschicht gerne Unkräuter. Haben diese eine bestimmte

Größe erreicht, sind sie später nur sehr schwer zu bekämpfen. Bodenherbizide wirken in solchen Verfahren nur eingeschränkt, dies gilt bei der Herbizidauswahl zu berücksichtigen.

Gerade bei dem kombinierten Verfahren, bei dem eine tiefe Lockerung im Frühjahr durchgeführt wird, ist es wichtig, dass der Boden bis auf die Tiefe des Eingriffs abgetrocknet ist. Ansonsten kommt es zu schädlichen Verdichtungen. Dies ist oft auf tonhaltigen Standorten schwierig umzusetzen.

Systeme und Verfahren kombinieren

Mulchsaaten bieten den geringsten Erosionsschutz, in Direktsaaten muss die Fruchtfolge so umgestellt werden, dass ökonomische Nachteile entstehen und Strip-till kann nur für bestimmte Kulturen eingesetzt werden. Um die Vorteile aller Systeme und Verfahren optimal zu nutzen, macht es Sinn diese zu kombinieren.

Die Grafik zeigt ein Beispiel in einer Fruchtfolge mit Raps, Weizen und Mais. Der Raps wird in Mulchsaat gesät, da die Pfahlwurzel eine tiefe Lockerung dankt. Der anschließende Weizen wird direkt gedreht. Nach dem Weizen wird ein Zwischenfruchtgemenge im Mulchsaatverfahren ausgebracht. Die Zwischenfrucht wird mit einem Totalherbizid im Frühjahr behandelt. Der nachfolgende Mais wird mit Strip Till eingesät. Der nun angebaute Weizen könnte wieder direkt gesät werden. Aus phytosanitären Gesichtspunkt, Vermeidung von Fusariosen, empfiehlt sich jedoch eine Mulchsaat, damit die Maisstoppel, die vorher separat mit einem Mulcher bearbeitet werden schnell verrotten.

In solch einem System herrscht optimaler Erosionsschutz, der Einsatz von Totalherbiziden ist auf ein Minimum reduziert und es werden die zurzeit ökonomisch attraktivsten Früchte angebaut.

*Ingo Scheid DLR-RNH,
Bad Kreuznach*

