

Mulchsaat zu Mais – das „Wie“ entscheidet

Was den Regenwürmern nützt, kommt auch dem Mais zugute

Den Maisanbau im klassischen Mulchsaatverfahren mit Senf als abfrierende Zwischenfrucht gibt es in dieser Form seit den 1980er Jahren. Der Fokus wurde damals in erster Linie auf die Vermeidung von Bodenerosion gesetzt. Dieses Ziel wurde auch in vielen Fällen erreicht. Mit viel organischer Masse an der Bodenoberfläche wurde dieser vor der Schlagkraft des Regens geschützt und das Wasser in seiner Abflussgeschwindigkeit verlangsamt. Nun sind aber 30 Jahre vergangen und es macht durchaus Sinn, über Wohlbekanntes unter veränderten Vorzeichen einmal nachzudenken.

Max Stadler, Pfaffenhofen

Seit der Einführung des Mulchsaatverfahrens hat sich einiges verändert. Mit Sicherheit sind im Durchschnitt die Radlasten bei Güllefässern und Silierwagen um mehr als das Doppelte gestiegen, die Fruchtfolgen sind auch im Zusammenhang mit dem Biogasboom außerhalb der klassischen Maisanbauggebiete intensiver geworden und die Winter sind auch nicht mehr das, was sie einmal waren. Der Winter als Rekonstrukteur der Bodenstruktur ist in großen Teilen Bayerns jedenfalls diesmal ausgefallen. Es gibt immer verschiedene Wege, ein Ziel zu erreichen, und das gilt besonders für die Landwirtschaft, welche aufgrund der natürlichen Voraussetzungen viele erfolgreich ange-



passte Verfahren entwickelt hat. Deshalb werde ich nachfolgend mehr auf die Ziele eingehen und es dem Leser überlassen, die Vorschläge zu modifizieren oder eigene zielgerichtete Verfahren zu entwickeln.

Die Untergrundlockerung hat hier der Regenwurm übernommen. Vielfach kann er es auch besser als die Technik. 260 g/m² Regenwürmer entsprechen 2.600 kg/ha oder 5 GV.

Boden als Wasserspeicher

Zunächst möchte ich den Boden als Ziel unseres Wirkens und nicht die Technik in den Vordergrund stellen. Auf dem überwiegenden Teil der Ackerflächen ist Wasser der wichtigste Produktionsfaktor, der nicht käuflich zu erwerben ist. Stimmt die Verteilung und Höhe der Niederschläge, dann ist in aller Regel eine gute Ernte zu erwarten. Da aber die Niederschläge sehr oft nicht synchron mit dem Bedarf der Pflanze sind, kommt dem Boden als Speichermedium größte Bedeutung zu. Je nach Boden können dies 80 bis 240 l/m² auf 1 m Tiefe gerechnet sein. Die Schwankung der gesamten Jahresniederschläge von Jahr zu Jahr ist wesentlich geringer als die Abweichung im gleichen Monat in verschiedenen Jahren. Anders gesagt, in der Summe stimmen die jährlichen Niederschläge, nur die Verteilung ist oft sehr ungleichmäßig. Wenn Regen fällt, muss er vom Boden aufgenommen werden können und bei Trockenheit müssen die Pflanzenwurzeln in der Lage sein, das in den tieferen Schichten gespeicherte Wasser aufzunehmen. Kann dies aus verschiedenen Gründen nicht geschehen, dann läuft das Wasser in Hanglagen ab und es kommt zur Bodenabschwemmung. Erosion ist der Supergau im Ackerbau, weil nicht nur humus- und nährstoffreicher Boden, sondern vor allem auch Wasser verloren geht. Wasser kann nur da versickern, wo Luft im Boden ist.

Bodenleben schützen und fördern

Die aktive Bodenbearbeitung beschränkt sich auf die Krume, also 10 bis 30 cm Tiefe. Die Pflanzenwurzeln gehen bis in 1,5 m Tiefe und weiter. Jegliche Bodenbearbeitung erfolgt gezogen, also horizontal, d. h. Eisen in Form von Pflug, Grubber oder Scheibe macht in erster Linie eine Lockerung in horizontalen Schichten. Pflanzenwurzeln müssen aber senkrecht in den Boden wachsen, um an das in der Tiefe gespeicherte Wasser zu gelangen. Auch der Regenwurm (*Lumbricus terrestris*) gräbt senkrechte Röhren, die den Gas- und Wasseraustausch bis tief in den Unterboden fördern. Er ernährt sich von abgestorbenem Pflanzenmaterial auf der Bodenoberfläche. Für die Pflanzenwurzeln sind diese Röhren die Autobahnen in die Tiefe, weil sie besonders leicht zu durchwurzeln, immer feucht und durch die Auskleidung mit Regenwurmkot und Huminstoff-

■ KOMMENTAR ■■■

Hin zur gewittertauglichen Mulchsaat

Einer der Schwerpunkte des Maisanbaus in Bayern liegt im Hügelland südlich der Donau, einem traditionellen Ackerbaugebiet mit guten Böden und ausreichend Niederschlägen. Mit Anteilen von 30 bis 50 Prozent an der Ackerfläche erweist sich der Mais dort als unverzichtbarer Garant für den wirtschaftlichen Erfolg der Betriebe.

Zogen im Mai die ersten starken Gewitterregen übers Land und folgte man deren Spuren, so wie wir das die letzten Jahre in einer Feldstudie zur Evaluierung von Erosionsschutzmaßnahmen gemacht haben, muss man allerdings ernüchert feststellen: Boden wird nahezu ausschließlich aus den Maisfeldern abgeschwemmt. Je steiler der Hang und je größer das Feld, desto mehr. Wertvolle Ackerkrume, samt Humus und Nährstoffen, geht buchstäblich „den Bach runter“, mit den bekannten Folgen.

Der Landwirt muss sich die Frage stellen: Habe ich vorsorgend alles getan, um dies zu verhindern? Zwischenfrüchte vor Mais sind gerade in unserem „Tertiären Hügelland“ mittlerweile Standard. Im Herbst und Winter bereichern die blühenden und dann abgefrorenen Zwischenfruchtbestände das Landschaftsbild, konservieren Stickstoff und verhindern in dieser Zeit Boden- und Nährstoffausträge. Die Analyse aus unserer Feldstudie legt nun den Finger auf eine Wunde, die noch zu schließen ist: Im Rahmen der Saatbettbereitung wird der Boden häufig so intensiv bearbeitet, dass nach der Maissaat kaum mehr Mulch auf der Bodenoberfläche zu finden ist. Jedenfalls zu wenig, um die Aufprallenergie der Regentropfen aufzufangen, und auch nicht genug, um Oberflächenabfluss ausreichend zu bremsen.

Der Anspruch, dass ein Saatbett möglichst „sauber“ sein muss, kommt aus der Zeit, als Sägeräte mit Mulchauflagen Schwierigkeiten hatten. Er prägt verständlicherweise noch viele erfahrene Landwirte. Heute übliche Einzelkornsägeräte in Mulchsaatausführung erlauben aber in jedem Fall eine sichere Saatgutablage in moderat bearbeitete Zwischenfruchtbestände. Nach Einarbeitung der Gülle mit Grubber, Kurzscheibenegge oder Kreiselegge kann ohne weitere Saatbettbereitung einge-



Robert Brandhuber, Freising

sät werden. Jeder zusätzliche Kreiseleggenarbeitsgang geht auf Kosten der Bodenbedeckung und des Erosionsschutzes. Noch eine Stufe höher kommt man mit Einschlitzen der Gülle und folgender Direktsaat, das Mittel der Wahl in stark erosionsgefährdeten Lagen. Mit Einsatz überbetrieblicher Technik hat dieses Verfahren Ausbaupotenzial.

Untersaaten in Mais haben sich in Bayern bisher nicht flächendeckend durchgesetzt. Einzelne Betriebe haben gute Erfahrungen mit diesem durchaus anspruchsvollem Verfahren gemacht. Steht Mais nach Mais, sind Untersaaten eine der wenigen Möglichkeiten, neben Grundwasserschutz auch Erosionsschutz zu gewährleisten. Im Fruchtwechsel mit Getreide setzen wir aber auf die weitere Verbesserung der Maismulchsaat, d. h. weg von der „Schönwetter-Mulchsaat“ und hin zu einer starkregentauglichen Mulchsaat, die Zwischenfruchtreste bis zum Reihenschluss der Hauptkultur konsequent für den Erosionsschutz in Wert setzt.

Bereicherung des Landschaftsbilds, höhere Biodiversität, Vermeiden von Nitratauswaschung, Humuserhalt und Bodenstrukturverbesserung, effektiver Erosionsschutz: so breit und bunt ist der Fächer, der sich mit Zwischenfrüchten und dem Verzicht auf intensive Saatbettbereitung öffnen lässt!

Robert Brandhuber
Koordinator des Arbeitsbereichs Boden im Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft
85354 Freising
Agrarökologie@LfL.bayern.de



Mulchsaat mit Bodenbearbeitung.



Mulchsaat ohne Bodenbearbeitung.

Fotos: Autor

fen sehr nährstoffreich sind. Gräbt man diese Röhren auf, dann findet man einen ganzen Strang von Wurzeln. Der Regenwurmbesatz stellt etwa nur ein Viertel der Biomasse des Bodenlebens dar, er und seine Röhren sind aber ein Indikator für den Zustand des Bodens in Bezug auf Bodenfruchtbarkeit und Bodenverdichtung. Auf südbayerischen Böden findet man bis zu 240 Regenwürmer/m² mit einem Gewicht von etwa 260 g/m². Dies entspricht 2.600 kg/ha oder 5 GV/ha. Seine Röhren durchlöchern auch die Tragschicht des Bodens unterhalb der bearbeiteten Krume. Diese Tragschicht trägt schwere Maschinen bis zu einem gewissen Feuchtigkeitsgrad des Bodens schadlos und sollte deshalb nicht beseitigt werden. Ist dieser Bereich aber verdichtet und nicht durchwurzelbar, dann spricht man von einer Pflugschle.

Die restlichen circa 75 Prozent des Bodenlebens sind hauptsächlich Pilze, Algen und andere Mikroben. Sie sind in erster Linie für den Stoffumsatz und die Verkittung des Bodens verantwortlich. Die Hauptbestandteile des Bodens – Ton, Sand, Schluff und Humus – müssen stabile Verbindungen eingehen, damit die Bioporen (für Wasser, Wurzeln und Luft)

des Ackers dauerhaft vorhanden sind. Ein funktionierendes Bodenleben führt zu einer ausgeprägten Krümelstruktur, die dem Keimling und später der Pflanze beste Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Der optimale Kalkgehalt des Bodens unterstützt diese Prozesse und gilt als unabdingbare Voraussetzung dafür. Leider ist es keine Selbstverständlichkeit, den pH-Wert des Bodens im jeweiligen Optimum zu halten. Der Konkurrenzkampf auf dem Pachtmarkt und die immer kürzeren Laufzeiten bei Pachtverträgen sind kein Anreiz, diese Situation zu verbessern.

Zwischenfrucht als Motor

Organische Dünger, besonders Stallmist, Ernterückstände und Zwischenfruchtmischungen, sind die Beschleuniger des Bodenlebens bei immer einseitiger werdenden Fruchtfolgen. Die unterschiedlichen Zwischenfruchtwurzeln haben verschiedene Ausscheidungen und fördern das Bodenleben in seiner ganzen Vielfalt. Kombiniert man Pfahl- und Flachwurzler, dann kann die gesamte Krume durchwurzelt und aufgeschlossen werden. Sind in den Mischungen Legu-

minosolen vorhanden, dann wird zusätzlich Luftstickstoff im Boden gebunden. Es hängt dann von der Art der Bodenbearbeitung ab, wie viel vom Stickstoff für die Nachfolgekultur zur Verfügung steht. Bis zum Abfrieren nutzen die Zwischenfruchtbestände die Sonnenenergie zum Aufbau von Kohlenstoffverbindungen (Zucker, Stärke), welche über ihre Wurzelausscheidungen in den Boden gelangen. Das Bodenleben ist auf die Zufuhr von Kohlenstoff angewiesen und reagiert darauf sehr schnell. Unter einer Zwischenfrucht wird das Bodenleben im sogenannten „Standby“ gehalten. Das Ergebnis der Mikrobentätigkeit lässt sich sehr gut durch eine Spatenprobe in den abgefrorenen Zwischenfruchtbeständen erkennen. Die Lockerung durch den Frost hat im letzten Winter nur wenige Zentimeter gewirkt. In gelungenen Zwischenfruchtbeständen ist bis auf Spatentiefe eine sehr gute Krümelstruktur vorhanden. Gehen Sie auf den Acker und sehen Sie sich das Ergebnis an, vergleichen Sie es mit Flächen ohne Zwischenfrüchte. Man könnte sagen, wer gute Zwischenfruchtbestände hat, braucht auf den Winter zur Bodenlockerung nicht mehr zu warten. Die durch die Zwischenfrucht aufgenommenen Nährstoffe stehen bei



Links: Zwischenfrucht wurde im Herbst gemulcht; rechts: diese Erde stammt aus dem nicht gemulchten Teil. Auch ohne Frost lässt sich eine hervorragende Bodenstruktur herstellen, wenn die Zwischenfrucht über Winter stehen bleibt.

deren Verrottung der nachfolgenden Hauptkultur wieder zur Verfügung.

Im Nachfolgenden wird hauptsächlich auf die Verwendung von abfrierenden Zwischenfruchtmischungen eingegangen, da diese mehr und mehr Eingang in die Praxis finden. Die Wahl der Zwischenfrucht ist abhängig von der Fruchtfolge im Betrieb und vom Erntezeitpunkt der Vorfrucht. Wird Raps angebaut, dann sollten Kreuzblütler wie Senf und Ölrettich nicht angebaut werden, da sie Kohlhernie übertragen können. Bei Zuckerrüben sollte auf den Anbau von Buchweizen verzichtet werden, denn dieser kommt leicht zur Samenreife und ist in den Rüben schlecht zu bekämpfen. Für die Aussaat Ende Juli/Anfang August können fast alle Mischungen verwendet werden, für Aussaaten Ende August gibt es in Abhängigkeit von der Region nur mehr wenige Alternativen. Mischungen mit Hafer, Ackerbohnen, Wicken, Kresse, Ölrettich und Senf führen auch bei späten Saaten noch zum Erfolg. Senf wird sehr lang, hat eine sehr gute Unkrautunterdrückung, macht aber fast keine Wurzel. Wicken, Kresse und Phacelia z. B. sind gut für den Boden, entwickeln mehr Wurzeln und weniger oberirdische Masse. Ein kleines Manko bei den Zwischenfruchtmischungen ist, dass sich sowohl die Mischungsanteile als auch die verwendeten Sorten von Jahr zu Jahr verändern können. Dies sollte in Zukunft vermieden werden. Die für Sie beste Zwischenfruchtmischung hängt von vielen Betriebsinterna ab. Vorfrucht,

Erntezeitpunkt, Fruchtfolge sowie Gülle- und Saatechnik sind die wichtigsten.

Mulchmaterial nicht vergraben!

Unabhängig von der Bestandsentwicklung im Herbst, müssen Sie im Frühjahr mit der Gülleearbeitung und der Saat zurechtkommen. Große oberirdische Massen sind zwar schön anzuschauen, bringen aber auch oft große Probleme, wenn nicht die geeignete Technik zur Verfügung steht. Bei unseren zahlreichen Vorführungen war die Gülleearbeitung mit Scheibeneggen immer die problemloseste Variante. Große Mengen jeder Art von Zwischenfrucht können sicher eingearbeitet werden. Weil es so gut geht, erfolgt die Einarbeitung leider oft zu tief und der Aufwuchs wird regelrecht vergraben. 5 cm wäre ein gutes Maß, misst man nach, dann sind es oft 10 und mehr cm. Viele Landwirte, die noch wenig Erfahrung mit Mulchsaaten haben, versuchen ein Saatbett zu schaffen, wie sie es vom Pflug her gewöhnt sind. Das ist nicht der Sinn der Sache, der Maisacker muss nicht dem Landwirt gefallen, sondern der Maispflanze!

Manchmal werden bei sehr üppigen Zwischenfruchtbeständen auch Kreiselheuer mit großer Arbeitsbreite zum Zerschlagen des oberirdischen Aufwuchses verwendet. Grubber und Kreiselegger sind die Standardbearbeitungsgeräte im Frühjahr. Das Wichtigste ist, dass gewartet wird, bis der Bestand ausrei-

chend abgetrocknet ist, sonst kommt es zu Verstopfungen. Eine zu tiefe Bearbeitung, bei der nasser Boden heraufgeholt wird, sollte vermieden werden. Ein zu tiefes Lockern im Frühjahr kann auch zum Austrocknen des gelockerten Bodens führen und damit bei Trockenheit zu lückenhaftem Auflauf. Auf sehr schweren Böden hat sich auch ein Grubbern bei Frost zum Ausgang des Winters als gute Möglichkeit herausgestellt. Auf keinen Fall sollte versucht werden, die Zwischenfrucht so intensiv zu bearbeiten, dass davon nichts mehr zu sehen ist. Im Gegenteil, das Mulchmaterial an der Oberfläche dient als Erosionsschutz. Es braucht Zeit, eigene Erfahrungen damit zu machen und sich daran zu gewöhnen, aber es lohnt sich.

Mehr zu Zwischenfruchtmischungen, Fruchtfolgeeignung, Spätsaatverträglichkeit usw. finden Sie unter www.aelf-ph.bayern.de. <<

■ Fazit

Der Anteil an Mulchsaaten bei Reihenfrüchten und besonders bei Mais muss noch deutlich zunehmen. Bei den derzeitigen hohen Pachtpreisen sind Investitionen in die Bodenfruchtbarkeit und damit in die Ertragsfähigkeit der bereits vorhandenen Flächen rentabel. Gülleearbeitung auf Mulchsaatflächen ist eine Herausforderung, die mit der entsprechenden Auswahl der Zwischenfrucht entschieden beeinflusst werden kann. Die zunehmenden Radlasten besonders beim Silomaisanbau erfordern mehr Sensibilität für den Boden und die biologischen Zusammenhänge. In der Praxis zeigt sich oft, nicht das „was man macht“, ist entscheidend, sondern „wie man etwas macht“.

■ KONTAKT ■ ■ ■

Max Stadler

Fachzentrum für Agrarökologie
Amt für Ernährung, Landwirtschaft
und Forsten Pfaffenhofen
max.stadler@aelf-ph.bayern.de

Außerdem tätig in:
Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung (GKB)
Arbeitsgruppe Südbayern