

WURZELN KÖNNEN DEN PFLUG ERSETZEN

Wie Zwischenfruchtmischungen im Kraichgau die Bodenbearbeitung übernehmen

Rolf Kern - Bruchsal

Die besten Böden Europas finden sich im Kraichgau, im Nordwesten Baden-Württembergs. Eine erosionsanfällige Lößabdeckung und ein hoher Schluffanteil fordert die Landwirtschaft aber auch heraus. Ein solcher Boden leidet unter Dichtlagerungen, wenn, wie es heute der Fall ist, 80 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Mulchsaatverfahren bestellt werden. Auch der Zwischenfruchtanbau, zur Zeit bestehend aus Reinsaaten von Phacelia, Senf und Ölrettich kann hier nicht die tiefenlockernde Wirkung haben. Eine Gruppe von findigen Landwirten fand in Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsamt einen Lösungsansatz mit vielfältigen tief lockernden Zwischenfruchtmischungen.

Geprägt wird der Kraichgau durch seine gewaltigen Lössbedeckungen, deren Unterbau sich aus Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper und Jura gestaltet. Die Böden gehören zu den fruchtbarsten Ackerbauböden in Mitteleuropa. Der Löss ist durch seinen hohen Schluffanteil gleichzeitig auch ein sehr erosionsanfälliger Boden. Aufgrund dieser Erosionsgefahr hat sich mit der Einführung von Mulchsaatverfahren der Anbau von Zwischenfrüchten in den letzten 25 Jahren etabliert und ist mittlerweile zu einem festen Bestandteil in den Fruchtfolgen geworden. Die Erosions-, aber auch die Nitratproblematik in den Wasserschutzgebieten, konnte durch den Anbau von Zwischenfrüchten entspannt werden. Die Vorgaben aus dem Bereich Wasserschutz und die Förderung von Mulchsaat und Begrünung über das baden-württembergische Umweltprogramm „MEKA“ führten dazu, dass im Kraichgau mittlerweile über 80 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Mulchsaatverfahren bewirtschaftet und im entsprechenden Umfang auch mit Zwischenfrüchten begrünt werden. Hierbei wurden in der Hauptsache Senf, Phacelia und Ölrettich angebaut.

Bei dem Versuch, die Bodenbearbeitungsintensität zu minimieren, erfolgte eine Lockerung oftmals nur noch bis auf Saattiefe. Die Lössböden im Kraichgau neigen jedoch bei minimierter Bodenbearbeitungsintensität relativ schnell zur Dichtlagerung. Somit brachten diese reduzierten Bestellverfahren keine zufriedenstellenden Erträ-



Zwischenfruchtmischung TerraLife
MaisPro im Kraichgau.

ge. Die Bodenstruktur war meist zu kompakt und zu wenig durchlüftet. Der Grobporenanteil war in der Regel zu gering und die Krümelstruktur nicht zufriedenstellend.

Um diese Probleme mit Unterstützung durch das Landwirtschaftsamt Bruchsal zu lösen, schloss sich eine Gruppe von Landwirten zusammen.

Zwischenfruchtmischungen – Ein Lösungsansatz

Ein Lösungsansatz fand sich im Anbau von Zwischenfruchtmischungen in Verbindung mit einer vielseitigen Fruchtfolge. Im Vergleich zu den in der Regel im Kraichgau angebauten Zwischenfrüchten Senf, Phacelia und Ölrettich, bewirken Zwischenfruchtmischungen eine wesentlich intensivere Durchwurzelung des Bodens, sowohl im horizontalen als auch vertikalen Bereich.

Gerade vor Mais sollten spezielle Zwischenfruchtmischungen angebaut werden, welche gezielt die Mykorrhizierung von Mais fördern und dadurch auch die Bodenstruktur verbessern. Die Böden werden tragfähiger und wasserstabiler, die Bearbeitung wird erleichtert. Die unterschied-



lichen Komponenten der Zwischenfruchtmischungen schaffen durch ihre intensive Durchwurzelungsleistung neue Wurzelgänge. Dadurch wird die Infiltrationsfähigkeit der Böden verbessert und ein deutlich besserer Erosionsschutz sowie eine verbesserte Wasserhaltefähigkeit gewährleistet. Hiervon kann wiederum der Mais in Trockenzeiten stark profitieren.

Die unterschiedlichen Wurzelabscheidungen der verschiedenen Komponenten, die sogenannten Wurzelexsudate, beeinflussen nachhaltig den Nährstoffzustand und das Leben in der Rhizosphäre. Sie dienen der Ernährung der Mikroorganismen, lösen Nährstoffe und fördern die Krümelbildung. Bei gut entwickelten Zwischenfruchtmischungen reicht somit im Frühjahr zur Maissaat eine Bodenbearbeitung auf Tiefe des Maisablagehorizontes aus. So bleibt die Kapillarität erhalten, wodurch die Keimwasserverfügbarkeit gesichert wird.

Welches Aussaatverfahren?

Welche Aussaattechnik die richtige ist, war eine der wichtigsten Fragen, die sich die Landwirte stellten. Aufgrund der positiven Wirkungen der Zwischenfruchtmischungen lag der Gedanke nahe, die Bodenbearbeitung zur Aussaat der Zwischenfruchtmischungen entsprechend zu minimieren. Die Wurzeln der Zwischenfruchtmischungen sollten den „Job“ der Bodenbearbeitung bzw. der Bodenlockerung übernehmen. An-

hand von Praxisversuchen wurde die Etablierung der Zwischenfruchtmischungen erprobt. Vom System der klassisch zweimaligen Stoppelbearbeitung (erst flach, dann tief) über die direkte Saat nach der Ernte mit Kreiselegge-Sämaschinenkombination bis hin zur Direktsaat der Zwischenfruchtmischungen wurden die Möglichkeiten getestet.

Das extensivste Verfahren stellte die Aussaat der Zwischenfruchtmischung vor der Getreideernte, die Vorerntesaat, dar. Wichtig ist dabei eine tiefe Schnitthöhe, kurzes Häckseln des Stroh sowie eine exakte Strohverteilung. Die mit der Vorerntesaat gesäte Zwischenfruchtmischung läuft relativ schnell auf. Alle Komponenten entwickeln sich gut und einheitlich, so dass sich in der Regel bis Ende September ein bis zu einem Meter hoher und sehr dichter Bestand entwickelt.

Die unmittelbare Aussaat ohne klassische Stoppelbearbeitung stellt ebenfalls ein extensives Verfahren dar. Direkt nach dem Mähdescher wird gesät. Hierbei kann die Zwischenfruchtmischung mit einer Kombination aus Kreiselegge/Sämaschine, Scheibenegge/Sämaschine oder sonstigen Kombinationen etabliert werden. Allerdings dürfen die Flächen bei diesem Verfahren keine Probleme mit „Altverunkrautung“ aufweisen. Auch mit der Direktsaat von Zwischenfruchtmischungen wurden in den Jahren 2011 bis 2015 Praxisversuche gemacht. Die Versuche wurden mit der Dutzi-Visio gesät. Ab 2013 kam im Rahmen eines Projektes mit der Uni Hohenheim und der Hochschule Nürtingen noch zusätzlich die Direktsaatmaschine Amazone DMC Primera 602 zum Einsatz. Auch hier ist die unmittelbare Aussaat nach dem Mähdrusch ein wichtiger

Faktor, damit Ausfallgetreide und Unkrautsamen nicht zum Tragen kommen.

Die dargestellten extensiven Verfahren bieten den Vorteil, dass das Ausfallgetreide sowie die Unkrautsamen keinen „Quellvorsprung“ gegenüber den Zwischenfruchtsamen haben, was bei der klassischen Stoppelbearbeitung in der Regel der Fall ist. Dadurch entwickeln sich relativ schnell, gute und dichte Bestände. Die nur saattiefe Bearbeitung bzw. Direktsaat ist zudem wassersparend. Somit steht das Bodenwasser bei nachfolgender Trockenheit den Zwischenfruchtmischungen eher noch zur Verfügung als bei intensiv bearbeiteten und gelockerten Böden.

Bodenstruktur verbessert

Bei allen getesteten Aussaatverfahren war die Durchwurzelung des Bodens mit Fein- und Grobwurzeln sehr intensiv und bewirkte eine sehr gute Krümelstruktur, die bis zur Bodenbearbeitung vor der Maissaat im Frühjahr erhalten blieb. Seit 2011 kann auf den extensiv bestellenden Betrieben eine starke Zunahme des Regenwurmbesatzes in Verbindung mit einer verbesserten Bodenstruktur festgestellt werden. Dies ist auch an einer gesteigerten Regenverdaulichkeit zu messen. Da die Zwischenfruchtmischungsbestände über Winter stehen bleiben, bei Mais bis kurz vor der Saat, bleibt auch die krümelige jedoch gleichzeitig stabile Bodenstruktur über Winter erhalten. Die Regenwürmer können auf diesen Flächen durchgehend aktiv bleiben und sich vermehren. Im März bestimmt dann der Zustand der Zwischenfruchtmischung auf der Fläche das weitere Vorgehen. Nach entsprechenden Frostperioden im Winter sind sie gut abgefroren. In der Regel ist dann eine Bodenbearbeitung auf Saattiefe,



Vorerntesaat mit pneumatischem Düngerstreuer.



Durchwurzelung der Vorerntesaat.



Unmittelbare Aussaat ohne klassische Bodenbearbeitung mit Dutzi-Visio.

Zwischenfrucht



Abgefrorene Zwischenfruchtmischungen kurz vor der Maisaussaat.

ein paar Tage vor der Aussaat, völlig ausreichend. Hierbei kommen dann Geräte wie Dynadrive, Scheibenegge oder Grubber zum Einsatz. Manche Betriebe verzichten sogar auf eine Bearbeitung und säen den Mais direkt in den abgestorbenen Zwischenfruchtbestand. Wichtig ist, egal ob der Mais in Mulch- oder Direktsaat gesät wird, dass die Sämaschine mit entsprechenden „Vorräumwerkzeugen“ und Schneidscheiben ausgestattet ist. Dadurch werden Verstopfungen vermieden und das Maiskorn sauber im Boden abgelegt.

Enthalten Zwischenfruchtmischungen Erbsen und/oder Wicken als Komponenten, wird der Bestand schon im Laufe des Dezembers „nach unten gezogen“. Dadurch bekommen die Pflanzen leichten Bodenkontakt und können schneller in den Rotteprozess übergehen. Dies ist vor allem bei fehlenden Frostperioden, wie es im Winter 2013/2014 im Kraichgau der Fall war, ein großer Vorteil.

Nach einem frostfreien Winter empfiehlt sich eine flache Bearbeitung zwei bis drei Wochen vor der Aussaat. Eventuell muss der Bestand vorher auch noch gemulcht werden.

Die dargestellten Sachverhalte wurden im Rahmen eines Praxisversuches fachlich begleitet. Hierbei wurden auf dem Betrieb von Horst Sandbühler in Kraichtal Zwischenfruchtmischungen in verschiedenen Bestellverfahren (tiefe Mulchsaat, flache Mulchsaat, Direktsaat) ausgesät. Über drei Versuchsjahre hinweg entwickelten sich die Mischungen auf der Direktsaatvariante am besten. 2013 wurde in der Direktsaatvariante die Ertragswirkung der unterschiedlichen Zwischenfruchtmischungen auf die Folgekultur Mais ermittelt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle abgebildet.

Die N-Düngung erfolgte unter Berücksichtigung der jeweiligen Nitratwerte vor der Saat sowie der zu erwartenden Stickstofflieferung der einzelnen Zwischenfruchtmischungen bzw. dem Senf. Die Höhe der Stickstoffdüngung lag zwischen 50 und 90 kg N/ha. Bei den Erträgen zeigte sich deutlich der Einfluss der einzelnen Mischungen. Beeinflussend wirkten sicherlich die Faktoren Stickstoff- bzw. Nährstofflieferung, Bodenlocke-

Auswirkungen des Zwischenfruchtanbaus auf Körnermaiserträge

Varianten	N-Düngung in kg/ha	Ertrag in dt/ha
Kraichgaumischung 1 *	90	132
Kraichgaumischung 2 *	90	135
TerraLife Rigol	90	131
TerraLife N-Fixx	60	140
TerraLife MaisPro	60	144
TerraLife BetaMaxx TR	60	131
TerraLife AquaPro	90	117
TerraLife BioMax TR	90	115
Senf	90	121
„Bio-Strip“ mit Tillagerettich	50	122

rung, Krümelstruktur sowie Mykorrhizaleistung. Offensichtlich ist die Mischung MaisPro bezüglich dieser Faktoren sehr gut auf die Kultur Mais abgestimmt. Hier lag der Ertrag mit 144 dt TM pro ha eindeutig am höchsten. Die „Senfvariante“ lag mit 121 dt TM pro ha um 23 dt niedriger.

Fazit

Die Frage, ob die Wurzeln der Zwischenfruchtmischungen den „Job“ der Bodenbearbeitung bzw. der Bodenlockerung übernehmen können, kann eindeutig mit „ja“ beantwortet werden. Die Wurzeln sowie deren „Ausscheidungen“ verbauen zusammen mit der dadurch verstärkten Aktivität der Bodenlebewesen den Boden auf natürliche Weise. Dieser Prozess bewirkt eine lang anhaltende, stabile Bodenstruktur und Bodengare. Die Alternative hierzu, die Frostgare, ist jedoch immer nur von kurzer Dauer.

Werden anstatt Reinsaat, wie z. B. Senf, entsprechende Zwischenfruchtmischungen verwendet, kann die Bodenbearbeitung zur Maisaussaat minimiert werden bzw. sogar in Direktsaat gesät werden. Auch ertraglich zeigten die Praxisversuche im Kraichtal ihre Wirkung, indem die Zwischenfruchtvariante TerraLife MaisPro 23 dt mehr Ertrag brachte.



Regenwurm Kot auf Direktsaatfläche mit Zwischenfruchtmischungen



Rolf Kern

Fon +49 7251 741 851