

Stabilisierung der Fruchtfolge durch Biodiversität

In der Praxis stagnieren die Erträge des Winterweizens seit 25 Jahren. Unkräuter werden vermehrt resistent gegen Herbizide. Der Klimawandel belastet den Pflanzenbau zunehmend. Der Eindruck verstärkt sich, dass unsere Feldwirtschaft instabil geworden ist. Ein Anstoß zum Umdenken.

Lena Kreye, Prof. Dr. Rolf Rauber, Georg-August-Universität Göttingen

In vielen Anbaugebieten sind die Fruchtfolgen einseitig geworden. Oft dominieren wenige Feldfrüchte. „Fruchtfolge“ bedeutet eigentlich „Fruchtwechsel“, d. h. ein Wechsel von Blatt- und Halmfrucht, von Sommerung und Winterung, von humuszehrend und humusmehrend, von Tiefwurzlern und Flachwurzlern. Es scheint notwendig, über Fruchtwechsel erneut nachzudenken, nicht nur aus ökologischen, sondern auch aus ökonomischen Gründen. Dabei könnte ein Fruchtwechsel auf vielerlei pflanzenbaulichen Ebenen stattfinden.

Feldfruchtarten

Eine vielfältige Fruchtfolge wirkt wie ein Puffersystem sowohl gegenüber den pflanzenbaulichen Schaderregern als auch gegenüber kritischen Wetterereignissen, die in Zeiten des Klimawandels häufiger auftreten als bisher. Dabei sind in einem Betrieb die Feldfrüchte so auszuwählen, dass sie unterschiedliche Stärken besitzen und sie ihre empfindlichen Phasen zu verschiedenen Zeitpunkten aufweisen. Dann wird das Anbaurisiko durch die Biodiversität verringert.

In einer Fruchtfolge beispielsweise, in der Winterweizen und Wintergerste vorherrschen, werden verstärkt Ungräser wie Ackerfuchsschwanz oder Gemeiner Windhalm auftreten. Eine pfluglose Bewirtschaftung solcher Äcker ist dann oft nicht mehr möglich. Sinkt der Anteil von Winterweizen und Wintergerste in der Fruchtfolge auf 50 %, so geht der Befall mit diesen Ungräsern erheblich zurück, selbst bei pflugloser Bodenbearbeitung. Winterroggen und die Sommergetreidearten unterdrücken Ackerfuchsschwanz und den Gemeinen Windhalm viel besser als Winterweizen und Wintergerste.

Ein weiteres Beispiel: Die kritischen Phasen der Ertragsbildung liegen bei Raps im



Weißer Lupine im Stadium der Grünreife (BBCH 79). Foto: DSV Lippstadt

Frühjahr, bei z. B. Mais eher Richtung Frühjahr und Hochsommer. Es ist unmittelbar einsichtig, dass das witterungsbedingte Risiko bei gleichzeitigem Anbau beider Feldfruchtarten viel geringer ist als beim Anbau nur einer dieser beiden Arten. Fruchtwechsel und Diversität wirken als Puffer.

Eine Fruchtfolge, in der bisher Wintergetreide (Winterweizen) dominierte, kann auch durch Körnerleguminosen aufgelockert werden. Hier stehen Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen, Soja und als Nischenprodukt Linsen zur Verfügung. Diese Feldfrüchte brauchen nicht mit Stickstoff gedüngt zu werden. Zudem sind sie humusmehrende Blattfrüchte mit einem beachtlichen Vorfruchtwert. Ackerbohnen fixieren sehr viel Stickstoff aus der Atmosphäre. Lupinen, insbesondere die Weiße Lupine, können im Boden zusätzlich schwerlösliches Phosphat mobilisieren. Weizen nach Lupinen weist einen deut-

lich höheren Phosphorgehalt auf als Weizen nach Weizen. Dies ist z. B. für die Saatgutproduktion von Weizen interessant. Phosphor ist wichtig für eine gute Saatgutqualität. Gerade bei der Weißen Lupine hat es jüngst erhebliche Zuchtfortschritte gegeben. Allerdings ist der Anbau von Körnerleguminosen auf Standorten mit langjähriger organischer Düngung oder einer starken Stickstoffnachlieferung nicht empfehlenswert.

Es gibt noch andere Möglichkeiten: In Deutschland liegt der Selbstversorgungsgrad bei Gemüse unter 40 %. Der Einstieg in den Feldgemüsebau – z. B. Buschbohnen, Möhren, Rote Bete – kann eine lukrative Alternative sein. Eine solche Intensivierung, ein „Wachstum nach innen“, bietet Entwicklungsmöglichkeiten gerade auch für kleinere Betriebe. Ähnliches gilt für den Anbau von Schlafmohn. Hier bestehen Vermarktungsmöglichkeiten sowohl an regionale Bäckereien als auch an Ölmühlen. Mohn ist eine sehr gute Vorfrucht für Weizen. Um Mohn anzubauen, ist eine betäubungsmittelrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Sorten

Der Gedanke einer Pufferung darf bei den Arten nicht haltmachen, sondern muss auf die Sorten ausgedehnt werden. Dies bedeutet, dass auf einem Betrieb in ei-





Gemenge aus Winterackerbohnen und Winterweizen, Anfang April.

Foto: Annika Meißner



Inkarnatklee mit Honigbiene.

Foto: Feldsaaten Freudenberger

ner Vegetationszeit von einer bestimmten Feldfrucht mehrere unterschiedliche Sorten angebaut werden sollen. Auch auf einem großen Schlag sollen Teilflächen mit unterschiedlichen Sorten bestellt werden. Bei z.B. Mais wäre eine Sorte anzubauen, die ein kühl-feuchtes Frühjahr erträgt (eine hartmaisbetonte Sorte), und zusätzlich eine Sorte, die bei günstigeren Bedingungen überlegen ist (eine zahnmaisbetonte Sorte). Das Prinzip der Risikostreuung ist auch hier gut zu erkennen.

Bei Gerste und Weizen existieren Sorten, die eine besonders hohe Produktivität der Transpiration aufweisen (Kilogramm Trockenmasse pro Liter verdunstetem Wasser). Der große Vorteil dieser Sorten kommt aber nur bei Trockenstress zum Tragen. Im Sinne der Pufferung wäre es also falsch, nur eine trockenheitstolerante Sorte anzubauen. Vielmehr sollte zusätzlich eine Sorte angebaut werden, die einen anderen Vorteil mit sich bringt, z.B. die Resistenz gegen einen Schaderreger. Ein weiteres Beispiel: Anbau einer Getreidesorte mit waagrecht abstehenden Blattspreiten (planophil) und einer Sorte mit aufrecht stehenden Blattspreiten (erectophil). Die planophile Sorte hat ein besseres Unkrautunterdrückungsvermögen, während die erectophile Sorte eine höhere Ertragserwartung haben dürfte, da sie mehr Blattfläche pro Bodenfläche ausbilden kann. In allen Fällen gilt, dass die unterschiedlichen Sorten in einem Jahr auf einem Betrieb gleichzeitig, d.h. nebeneinander, angebaut werden.

Gemenge

Wenn man den Gedanken nach mehr Arten und mehr Sorten in der Fruchtfolge weiterspinn, kommt man zu den Geme-

ngen (Mischsaaten). Im derzeitigen praktischen Ackerbau werden Gemenge eher selten zu finden sein. In den vergangenen Jahren wurden jedoch einige bemerkenswerte Ergebnisse zu Gemengen erarbeitet. Danach könnte ein Gemengeanbau in Zukunft mehr in Erwägung gezogen werden als bisher. In schwedischen Studien konnte gezeigt werden, dass in einem Erbsen-Gerste-Gemenge die Gerstenwurzeln tiefer in den Boden vordringen als in einer Gersten-Reinsaat. Das Gemenge insgesamt nutzt also ein größeres Bodenvolumen als die Reinsaaten. Ähnliche Befunde gibt es für Gemenge aus Winterackerbohnen und Winterweizen.

In Gemengen ist das Phänomen der Facilitation (etwa: „Begünstigung“) beobachtet worden. Pflanzenbaulich wird darunter verstanden, dass eine Gemengekomponente der anderen Komponente die Existenz erleichtert. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass eine Komponente im Boden Nährstoffe mobilisiert und diese Nährstoffe dann nicht nur ihr selbst, sondern auch der anderen, nicht mobilisierenden Komponente zur Verfügung stehen. In solchen Fällen ist der Ertrag im Gemenge höher als das Mittel der beiden Reinsaaten. Beispiele gibt es auch hier in Gemengen aus Körnerleguminosen und Getreide, z.B. bei Weißen Lupinen + Sommerweizen.

In Biogasfruchtfolgen wird der gemeinsame Anbau von Mais und Stangenbohnen immer populärer. Dies hat ästhetische und wirtschaftliche Gründe. Neben der gegenseitigen Begünstigung bringen die Leguminosen in solchen Biogasmischungen Kobalt in das Substrat. Mais ist kobaltarm, aber Kobalt ist essenziell für die Bakterien bei der Substratvergärung. Ein Gemenge aus Mais und Stangenbohnen ist auch geeignet für die Fütterung von Wiederkäuern

und Monogastriern. Phasinarne feinkörnige Bohnensorten stehen zur Verfügung. Durch den Bohnenzusatz kann Soja in der Ration eingespart werden.

Allgemein gelten Gemenge robuster gegenüber Stress, z.B. Hitze und Dürre, verglichen mit Reinsaaten. Im Zeichen des Klimawandels können solche Merkmale wichtig werden.

Zwischenfrüchte

In vielen Fällen, z.B. vor Mais, ist es möglich, die Fruchtfolge durch Zwischenfrüchte aufzuwerten. Blühende Zwischenfrüchte, z.B. Weißklee oder Serradella, bieten vielen Insekten eine Heimstatt. Ein Teil der eingepflanzten Zwischenfrüchte, wie Rotklee und Weidelgras, kann als Untersaat in Getreide, der andere Teil als Blanksaat nach der Getreideernte etabliert werden. Durch diesen Wechsel wird das Anbauisiko ebenfalls gestreut. Zwischenfruchtgemenge verkleinern das Risiko gegenüber einer Zwischenfrucht, die nur aus einer Art besteht. Winterzwischenfrüchte haben den Vorteil, dass sie den Boden effektiv vor Erosion bewahren sowie den Austrag von Nährstoffen in größere Tiefen und die unproduktive Verdunstung von Bodenwasser vermindern. Winterzwischenfrüchte, vor allem Leguminosen, sind in der Lage, erhebliche Nährstoffmengen zu binden und an die Nachfrucht, z.B. Mais, weiterzugeben: Auf einem schluffigen Lehmboden in Wisconsin/USA nahm Körnermais nach Rotklee-Zwischenfrucht 49 kg N/ha mehr auf und nach Zottelwicke-Zwischenfrucht war der Kornertrag des Maises um 22 dt/ha höher als nach Schwarzbrache. Vor den Zwischenfrüchten stand Hafer. Die Zwischenfrüchte wurden im Frühjahr mechanisch in den Boden ein-



Junge Weizenpflanzen im November in Gleichstandsaat.

Foto: Lorenz Kottmann/JKI

gearbeitet. Auch wenn die positiven Wirkungen der Zwischenfrüchte nicht immer so deutlich zutage treten: Diese Vorteile sollten mehr genutzt werden, als wir es derzeit tun.

Auf warmen, eher mageren, aber gut mit Kalk versorgten Böden kann Esparsette als Untersaat in Getreide infrage kommen. Milch und Fleisch der mit Esparsette gefütterten Tiere zeichnen sich durch deutlich höhere Anteile an wertvollen Omega-3-Fettsäuren aus, verglichen mit z. B. einer Luzernefütterung.

Welkekrankheiten an Feldfrüchten, ausgelöst durch Fusarium-Pilze, können durch das Einarbeiten von Gründüngung, z. B. Inkarnatklie, zurückgedrängt werden. Dies hängt damit zusammen, dass die Gründüngung antagonistische Bakterien im Boden, z. B. Streptomyceten, fördert. Die Streptomyceten schwächen die Fusarium-Pilze. Diese Erkenntnis ist seit Langem bekannt, erhält aber in der heutigen Zeit des Umdenkens eine neue Aktualität.

Blühstreifen und Ackerbrachen

Blühstreifen können auf Splitterflächen, an Weg- und Heckenrändern oder entlang von Gräben angelegt werden. Hierbei ist der Verlust von produktiver Ackerfläche minimal. Die Prämien, die der Landwirt für Blühstreifen erhält, sind ein erheblicher Anreiz. Blühstreifen bieten Vorteile für Insekten und Spinnentiere, aber auch Vögel und Niederwild. Hummeln profitieren von Schmetterlingsblütlern, z. B. Rotklie. Für den praktischen Landwirt ist interessant, dass Blühstreifen auch Nützlinge fördern, z. B. Florfliegen. Die Larven der Florfliegen vertilgen große Mengen an Blattläusen, auch in der Ackerfläche neben den Blühstreifen. Blühstreifen werden so zu einem Aspekt des biologischen Pflanzenschutzes. Werden auf einem großen Schlag Teilflächen mit unterschiedlichen Sorten bestellt, könnten diese Teilflächen durch Blühstreifen abgetrennt werden. Alternativ zu den Blühstreifen wird diskutiert, keine Streifen, sondern größere Brachflächen, z. B. als reguläres Fruchtfolgefeld, zu integrieren. Ackerbrachen sind dann eher



Blühstreifen fördern Nützlinge, zum Beispiel Florfliegen.

Foto: Aufmkolk

als Teil des Naturschutzes (z. B. Rebhuhn) zu sehen. Dabei wird sowohl für die Blühstreifen als auch für die Ackerbrachen eine Förderung als Agrarumweltmaßnahme (AUM) vorausgesetzt. Unkräuter, insbesondere die mehrjährigen Arten (z. B. Acker-Kratzdistel), sind immer im Blick zu behalten.

Gleichstandsaat

Die derzeit übliche Drillsaat ist alles andere als optimal: Die Konkurrenz zwischen den Getreidepflanzen innerhalb der Drillreihe ist groß und zwischen den Drillreihen gibt es für eine mehr oder weniger lange Zeit unbewachsene Freiflächen. Bei einer Gleichstandsaat sind alle Getreidepflanzen von ihren Nachbarpflanzen gleich weit entfernt. Man verspricht sich von der Gleichstandsaat eine erhöhte Ressourcennutzung, eine schnellere Bedeckung des Bodens und eine bessere Unkrautunterdrückung, letztlich auch höhere Erträge, verglichen mit der Drillsaat.

Bisher ist die Gleichstandsaat des Getreides an technischen Problemen gescheitert. Zurzeit gibt es aber neue Erfolg versprechende Entwicklungen. Robotik und autonome Maschinen spielen dabei eine Rolle. Sollten die deutlichen Mehrerträge, die in Modellversuchen erzielt wurden, in der breiten Praxis annähernd verwirklicht werden, könnte dies zu einer allgemeinen Entlastung der Feldwirtschaft führen und Raum dafür schaffen, neue Fruchtfolgen auszuprobieren.

Fazit

Die ökologisch und damit auch ökonomisch instabil gewordene Feldwirtschaft kann durch pflanzenbauliche Maßnahmen wieder an Stabilität gewinnen. Zu diesen Maßnahmen zählen die Erweiterung des Feldfruchtarten- und Sortenportfolios sowie der Anbau von Untersaaten und Zwischenfrüchten, bevorzugt blühenden Winterzwischenfrüchten. Leitgedanke ist das Prinzip der Pufferung. Zu überlegen ist, inwieweit Gemenge (Mischsaaten) und Blühstreifen/Ackerbrachen zu integrieren sind. Hoffnungen ruhen auf der künftigen Gleichstandsaat bei Getreide, die das pflanzenbauliche Umdenken, hin zu vielfältigeren Fruchtfolgen, erleichtern wird.

<<

Lena Kreye, Prof. Dr. Rolf Rauber
Georg-August-Universität Göttingen
rrauber@uni-goettingen.de