

INNOVATION

DAS MAGAZIN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT

AUSGABE 1/2024



Rapsanbau
erfolgreich gestalten



DLG-Feldtage 2024

Vom 11.06. bis 13.06.2024 finden die DLG-Feldtage 2024 in Erwitte/Lippstadt (NRW) statt – ein echtes Heimspiel für die Deutsche Saatveredelung AG, deren Hauptsitz in Lippstadt ist! **Besuchen Sie die DSV am Stand VE31!**

GUTSCHEIN

Gerne laden wir Sie zu einem Imbiss ein – Besuchen Sie uns.



11.–13. Juni 2024,
Gut Brockhof Erwitte
Versuchsfeld,
Stand VE31



Am Stand der DSV können Sie tolle Preise gewinnen: Ein T-Shirt oder einen Sitzsack, ganz nach dem Motto:

KOMM MAL AUF DEN BODEN ZURÜCK



Ernte tolle Gewinne mit der

RAPS-RALLYE by RAPOOL



Jetzt scannen
und erstes Los sichern!



- 1. Sammle Codes** bei verschiedenen Events wie Feldtagen, im Raps Kompakt, auf dem Saatgutsack oder nimm an Monitorings teil.



- 2. Den QR-Code scannen** oder den Code eingeben und du bist automatisch im Lostopf.



- 3.** Neben dem Hauptgewinn verlosen wir **jeden Monat** einen weiteren Preis. Außerdem warten auf dich viele tolle Sofortgewinne.

50 JAHRE



Hauptgewinn
Müthing Mulcher im Wert von über **15.000 €**



ERFOLGSKULTUR RAPS – ZÜCHTUNG SICHERT ZUKUNFT

5 Tonnen Raps vom Hektar mit 50 % Ölgehalt, davon träumte man in den Achtzigern noch - heute sind solche Erträge tatsächlich machbar. Möglich gemacht wurde dies mit Hilfe der Pflanzenzüchtung, die immer leistungsfähigere Sorten entwickelt. Der RAPOOL-Ring ist eine Kooperation von drei mittelständischen deutschen Pflanzenzüchtern und feiert jetzt sein 50-jähriges Bestehen.

1974 haben sich die Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG (NPZ), die Deutsche Saatveredelung AG (DSV) und W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG dazu entschlossen, ihre Kräfte zu bündeln. Sie gründeten die RAPOOL-Ring GmbH zur Vermarktung ihrer Sorten und setzten sich zum Ziel, den Rapsanbau in Deutschland zu entwickeln. Seither ist der Zuchtfortschritt und damit die Ertrags- und Effizienzsteigerung von einer Sortengeneration zur nächsten für den Landwirt deutlich erkennbar. Das hat den RAPOOL-Ring zu einem führenden Rapsanbieter Europas gemacht.

Die Zukunft stellt neue Herausforderungen: Klimawandel, Kostensteigerung, Flächenreduzierung und Resistenzeinbrüche sind nur einige davon. Die Pflanzenzüchtung ist mehr denn je gefordert, Lösungen zu schaffen. Auch heute ist es das Ziel der RAPOOL-Ring GmbH, den erfolgreichen Rapsanbau der Zukunft über multiresistente, robuste und anpassungsfähige Rapsorten, die für extreme Witterungs- und Klimaverhältnisse gerüstet sind, zu sichern. Damit auch in Zukunft gilt – Raps ist eine Erfolgskultur.

In dieser Innovation haben wir Ihnen Artikel zusammengestellt, die sich um den zukunftsfähigen Rapsanbau und weitere interessante Themen drehen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre.

Herzlichst
Ihre Redaktion



Heute befindet sich einer der größten Winterrapszüchtungsstandorte Europas, mit 155 ha Zuchtgarten- und mehr als 2.000 m² Gewächshausfläche in Thüle-Salzkotten (NRW). Die Deutsche Saatveredelung AG, Mitglied der RAPOOL-Ring GmbH, errichtete hier 1974 ihre zentrale Rapszuchtstation. Sie ist ebenfalls Teil eines europaweiten Prüfnetzwerkes für Rapsorten mit mehr als 25 Standorten.

INHALT

- 04 | **Geschickte Sortenwahl für mehr Anbausicherheit**
- 06 | **Kohlhernieresistenz der Sorten immer wichtiger**
- 08 | **Rapsmanagement – Was ist neu?**

- 10 | **Herbizideinsatz bei Rapsbeisaaten**
- 13 | **Was bringen mir Zwischenfrüchte in der Fruchtfolge?**

- 16 | **Hohe Effizienz ist aktiver Gewässerschutz**
- 18 | **Klimawandel: Auswirkungen auf Natur und Landwirtschaft**

- 21 | **Tipps vom Praktiker: Weizenanbau gestalten**

IMPRESSUM

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift „Innovation“ erscheint in den Monaten Januar, April, August und November; Herausgeber: Verlag Th. Mann GmbH

Redaktion: Nadja Arends, Isabel Barsties, Anna-Lena Bräucker, Carmen Fiedler, Linda Hahn, Angelika Hemmers, Sebastian Hötte, Dr. Sandra Kaminski, Martin Koch, Nadine Lachmann, Friederike Ruoff, Frederik Schirmacher, Jan Hendrik Schulz, Sascha Sokoll, Maren Timmermann, Frank Trockels, Claus Wiegelmann-Marx

Konzeption und Realisierung: AgroConcept GmbH, Bonn

Urheberrecht: Die in „Innovation“ veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt, Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung. Beiträge mit Verfasser-namen geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotografien u. a. Materialien wird keine Haftung übernommen.

Bezugspreis: Jährlich 10,00 € inkl. Versandkosten und gültiger MwSt.; Einzelheft 3,00 € inkl. Versandkosten und gültiger MwSt.; Erscheinungsweise: 4 × jährlich.

Abbestellungen mit einer Frist von 6 Wochen zum Ende eines jeweiligen Kalenderhalbjahres schriftlich an Verlag Th. Mann, Maxstr. 64, 45127 Essen, per Fax 02941 296 8370 oder E-Mail: innovation@dsv-saaten.de

GESCHICKTE SORTENWAHL FÜR MEHR ANBAUSICHERHEIT

Hitze, Trockenheit, Niederschlagsereignisse, Frost und Sturm – mal wirken sich die Witterungsverhältnisse und -bedingungen günstig auf die Wachstumsperiode im Raps aus, mal negativ. Jedes Jahr ist anders. Darum hat die Entscheidung für eine stabile Rapssorte einen bedeutenden Einfluss auf den Ernteerfolg. Die richtige Sortenwahl bietet Flexibilität und gleichzeitig mehr Anbausicherheit.

Der erfolgreiche Rapsanbau wird von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst, wie z. B. durch den Aussaatzeitpunkt, die Witterung in entscheidenden Entwicklungsphasen, die Gesundheit der Sorte und die Erntefähigkeit. Eine wichtige Rolle spielt die richtige Sortenwahl für den jeweiligen Standort, das Betriebsmanagement und die Region. Die richtige Sorte sollte die biotischen und abiotischen Einflüsse optimal abfedern und ihr genetisches Ertragspotenzial in vollen Korn- und Ölertträgen umsetzen können. Aber jedes Jahr bringt andere „Stresssituationen“ und herausfordernde Witterungsperioden für den Raps – vor allem in den wichtigen Ertragsphasen (z. B. Knospenentwicklung vor Winter und Kornfüllung nach der Blüte). Frost, Hitze, Trockenheit und Niederschlag treten über die Anbaujahre hinweg in unterschiedlicher Intensität auf. Bei der Wahl der richtigen Sorte soll-

ten die Stresstabilität und die Leistung der Sorte immer unter zwei Gesichtspunkten beurteilt werden: eine Betrachtung über mehrere Jahre sowie auf verschiedenen Standorten.

Die Sorten PiCARD und DAKTARI haben z. B. über mehrere Jahre mit unterschiedlichen Witterungseinflüssen eine sehr gute Stresstabilität auf verschiedenen Standorten gezeigt (Abb. 1).

Neben den entscheidenden Ertragsmerkmalen Kornertrag und Ölgehalt sollten Eigenschaften wie Gesundheit, Aussaateneignung und Druschfähigkeit ebenfalls bei der Wahl der passenden Sorte hinzugezogen werden. Warum, das erklären die folgenden Abschnitte:

Jetzt schon die Sorten von Morgen festlegen – was Sie in der Sortenwahl beachten sollten, lesen Sie hier.

Weitere
Informationen zu den
RAPOOL-Rapssorten
finden Sie hier:





Aussaatzeit

Bereits mit der Aussaat wird das Fundament für hohe Erträge gelegt. Sowohl Witterung als auch der Betriebsablauf geben häufig den Zeitraum zur Rapsaussaat vor.

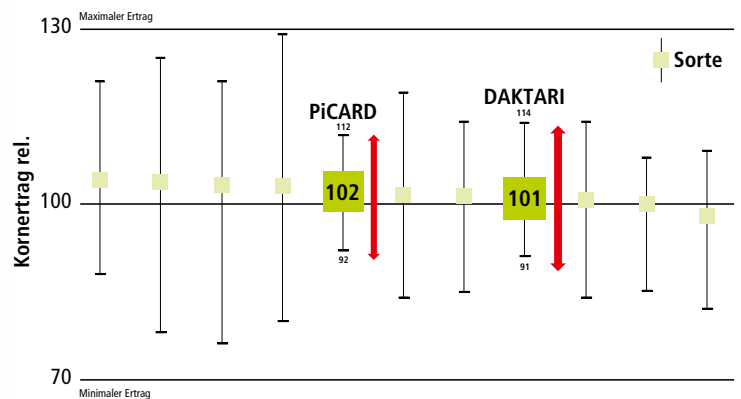
Betriebe, die eine frühe Rapsaussaat anstreben, sollten eine Sorte mit nicht zu schneller Stängelstreckung im Herbst wählen. Hierdurch wird die Knospendifferenzierung verkürzt, die als sehr ertragsrelevant gilt. SMARAGD und VESPA sind Sorten mit guter Gesundheit und geringer Stängelneigung im Herbst.

Betriebsindividuell oder witterungsbedingt wurde Raps in den vergangenen Jahren vielerorts spät (bis Mitte September) gedreht. Bei einer späten Aussaat sollte auf eine sichere Bestandesetablierung vor dem Winter geachtet werden. Sorten mit schneller und wüchsiger Jugendentwicklung sind hier von Vorteil. Vor allem die Sorten SCOTCH und LUDGER zeichnen sich durch eine schnelle Jungendentwicklung aus und sind dementsprechend besonders gut für Spätsaaten geeignet. Mehrjährige DSV interne Saatzeitenversuche zeigen, dass Spätsaaten mit den richtigen, flexiblen Sorten keine großen Nachteile im Ertrag zeigen, wenn die Wachstumsbedingungen günstig sind (warme und milde Witterung, genügend Stickstoff und geringes Schadinsektenaufkommen). Die nötige Flexibilität für mittlere aber auch für spätere Aussaaten bieten die RAPOOL-Sorten PiCARD, DAKTARI und FAMULUS.

Gesundheit und Standorteignung

Standort, Region und Aussaattermin beeinflussen die Wahl der Gesundheitsausstattung der Sorte. Bei früheren Aussaaten sowie in maritimen Anbaulagen sollten Sorten mit einem besserem Gesundheitsprofil gewählt werden. Die meisten Rapskrankheiten werden in der Regel über die Temperatursumme gesteuert. Ein warmer, milder Herbst und Winter und auch milde Anbaulagen können Infektionen mit Verticillium, Phoma und auch Kohlhernie begünstigen. Sorten mit guter Gesundheit wie PiCARD, VESPA und die neue Sorte FAMULUS besitzen einen hervorragenden Widerstand gegenüber pilzlichen Schaderregern.

ABB. 1: ERTRAGSSTABIL IM STRESSJAHR 2023 AUF ALLEN LSV-STANDORTEN.



Quelle: Landessortenversuche 2023, n = 54 Standorte; Sorten orthogonal; rel. 100 = 46,2 dt/ha

Bei kohlherniebefallenen oder -gefährdeten Flächen sollte auf kohlhernieresistente Sorten wie CROMAT oder CROCODILE zurückgegriffen werden. Beide Sorten zählen zu den leistungsfähigsten kohlhernieresistenten Sorten im deutschen Markt.

Lesen Sie zum Thema Kohlhernie mehr ab Seite 6!

Abreifeverhalten

Ebenso wichtig wie die sortenangepasste Aussaat sind die Kriterien Reife und Druschfähigkeit. Raps flexibel und ohne Verluste dreschen zu können, ist vor allem in den vergangenen Jahren sehr wichtig geworden. Insbesondere im verregneten Sommer 2023 wurde der Raps vielerorts sehr spät und häufig nach Weizen gedroschen. Gestaffelte Reifezeiten der ausgesäten Sorten bieten hier mehr Sicherheit, denn sie ermöglichen einen reibungslosen und effizienten Arbeitsablauf zur Erntezeit. Eine Sorte wie VESPA kann ohne Verluste auch nach dem Weizen gedroschen werden. Für den mittleren Druschtermin bieten sich PiCARD, DAKTARI und FAMULUS an, die flexibel je nach Witterung geerntet werden können. Frühe Sorten wie SCOTCH, die direkt nach der Gerste gedroschen werden können, liefern zusätzliche Erntetage für andere Kulturen (z. B. Weizen) und sparen damit wertvolle Arbeitszeit in der stressigen Ernteperiode.

Die richtige Sortenwahl ermöglicht die nötige Anbausicherheit für den erfolgreichen Rapsenertrag. RAPOOL liefert mehrjährig abgeprüfte Sortenvielfalt und bietet für viele Bedürfnisse die richtige Sorte – und das seit 50 Jahren.

50 Jahre RAPOOL – 50.000 Körner mehr!

FAMULUS als Jubiläumshybride ist mit 50.000 Körnern extra je Saatgutsack als Bonusmenge ausgestattet.



Nadine Lachmann

Lippstadt

Fon: +49 2941 296 435



KOHLHERNIERESISTENZ DER SORTEN IMMER WICHTIGER

Die Rapskrankheit Kohlhernie ist vor allem in den traditionellen Rapsanbaugebieten in Norddeutschland ein Problem. Auf etwa 25 bis 30 % der Rapsfläche werden deswegen hier kohlhernieresistente Sorten angebaut. Es werden aber ebenso schon Befallsflächen aus anderen Regionen gemeldet. Mit feuchten und warmen Bedingungen nach der Aussaat bis in den Herbst und Winter hinein steigt die Ausbreitungsgefahr. Die Kohlhernieresistenz des Sortenmaterials ist für einen wirtschaftlichen Rapsanbau auf infizierten Standorten von entscheidender Bedeutung. Insbesondere weil es neue Erreger gibt.

Kohlhernie – Rassen und Resistenzen

Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) ist eine Pflanzenkrankheit, die von einem bodenbürtigen Parasiten (Einzeller) verursacht wird. Der Erreger kann im Boden als widerstandsfähige Dauerspore bis zu 20 Jahren überdauern. Kennzeichnend für die Krankheit ist die Bildung abnormaler Wucherungen (Gallen) an den Haupt- und Seitenwurzeln, welche die Nährstoffzufuhr der Pflanze verhindert.

Der Erreger der Kohlhernie wird in mehrere Rassen unterteilt, wobei die Rassen P1 und P3 am häufigsten in Deutschland auftreten. Gegen die Erreger dieser Rassen gibt es Sorten mit der Mendelresistenz (CROMAT und CROCODILE), sodass ein Rapsanbau auf Befallsflächen ohne Einschränkung möglich ist. Es existieren jedoch bereits Kohlhernierassen,

bei denen diese Mendelresistenz nicht mehr wirksam ist. Hier hat die Pflanzenzüchtung reagiert und Sorten mit einer erweiterten Kohlhernieresistenz (CRE1) entwickelt. Sorten mit der CRE1-Kohlhernieresistenz können nun auf vielen Standorten angebaut werden, auf denen die Mendelresistenz nicht mehr wirksam ist. Darüber hinaus werden immer wieder neue Kohlhernierassen entdeckt, gegen die bisher noch keine Sortenresistenz ermittelt wurde. Einen Eindruck über das Vorkommen der Rassen liefert der vorliegende Ausschnitt einer Masterarbeit, die im folgenden näher erläutert wird.

Deutschlandweites Kohlherniemonitoring

Anfang 2023 wurde von der Hochschule Neubrandenburg (Frau Prof. Dr. Becke

Strehlow, Professorin für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz) im Rahmen einer Masterarbeit ein deutschlandweites Kohlherniemonitoring auf Verdachtsflächen oder kontaminierten Flächen durchgeführt. Ziel des Monitorings war es die Verbreitung der aggressiven bzw. mendel-virulenten Kohlhernierassen deutschlandweit zu quantifizieren, um daraus eine Ableitung für die Anbauwürdigkeit von Rapssorten mit einer erweiterten (CRE1-) Kohlhernieresistenz (z.B. CREED oder CREDO) herleiten zu können.

Testung der Proben

Mit Hilfe eines Gewächshausbiotests wurde anhand eines vereinfachten Differentialsets, bestehend aus einer anfälligen Kontrolle (PiCARD), der Mendelresistenz (CROMAT) und der erweiterten CRE1-Resistenz (CREED)

ABB. 1: KOHLHERNIE-BONITUR



0 = kein Befall



1 = schwacher Befall mit vereinzelten kleinen Gallen



2 = kleine Gallen an den Neben- und Hauptwurzeln



3 = starker Befall

Boniturnoten 0-3 anhand von Beispielbildern (Quelle: N. Zamani-Noor, JKU)

bestimmt, ob sich in den Pflanzen- und Bodenproben aggressive Kohlhernierassen befinden. Im ersten Schritt lagen von 60 Betrieben valide Ergebnisse vor.

Provozierte Infektion: Wie weit wirkt die Resistenz?

Mit Hilfe des Befalls-Index (auch DSI genannt) der anfälligen Sorte konnte bestimmt werden, wie hoch das Infektionspotenzial der untersuchten Bodenproben ist und wie stabil die jeweilige Kohlhernieresistenz der ausgewählten Sorten ist. Wenn die Sorte CROMAT keine Wurzelveränderungen in Form von Gallen aufgewiesen hat, konnte festgehalten werden, dass die standardmäßig verwendete Mendelresistenz gegen Kohlhernie wirkt. Zeigte CROMAT Wurzelgallen auf, war dies ein sicheres Zeichen für einen nicht mehr ausreichenden Schutz vor Kohlhernie durch die Mendelresistenz. Sobald die Sorte CREED, die eine erweiterte Kohlhernieresistenz besitzt, Wurzelveränderungen zeigte, wurde deutlich, dass in dem Fall auch die erweiterte Kohlhernieresistenz keinen ausreichenden Schutz bietet, da mendel-virulente Kohlhernierassen vorhanden waren. Dabei gilt grundsätzlich eine Sorte als ausreichend resistent, wenn der DSI $< 0,25$ liegt (Schwellenwert der JKI-Einstufung für die Erteilung der Kohlhernieresistenz im Rahmen der Sortenzulassung).

Wie weit wirkt die erweiterte Resistenz

Die Auswertung aller untersuchten Proben ergab folgendes Bild (siehe Abb. 3): Von insgesamt 60 Standorten waren lediglich 20 % ohne Kohlhernienachweis. Die restlichen

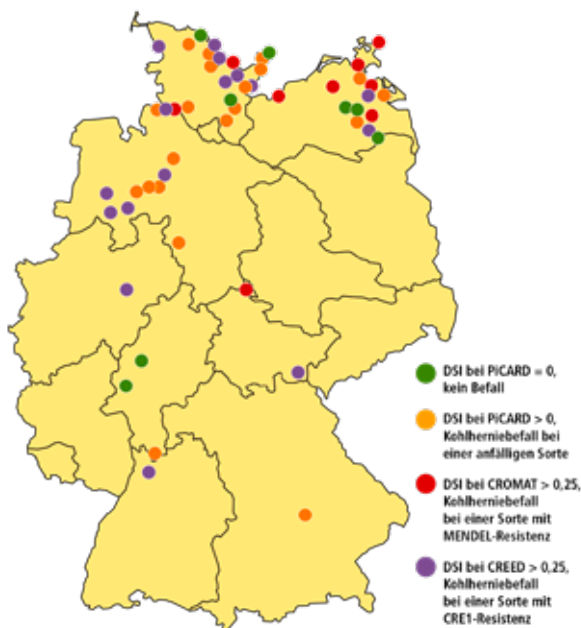
80 % wiesen eine Kohlherniebelastung auf. Bei 55 % der mit Kohlhernie belasteten Proben wies die Mendelresistenz (CROMAT) eine sehr hohe Resistenz (DSI $< 0,25$) auf. Hier waren keine Symptome an den Wurzeln ersichtlich. Bei der anderen Hälfte der mit Kohlhernie befallenen Proben, bei denen die Mendelresistenz nicht mehr ausreichend war, konnte in 67 % der Fälle ein Ausbruch von Kohlhernie durch die erweiterte Kohlhernieresistenz in der Sorte CREED unterbunden werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass auf 33 % aller Standorte der Rapsanbau trotz Anbau einer Sorte mit erweiterter Resistenz gefährdet sein kann – ein Ergebnis, welches vorab nicht unbedingt zu erwarten war.

Hohe Infektionsrate nur unter günstigen Bedingungen

Die genannten Zahlen sehen auf den ersten Blick besorgniserregend aus. Jedoch muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass der Gewächshaustest unter Bedingungen durchgeführt worden ist, unter denen der Kohlhernieerreger die Pflanzen optimal infizieren kann. Diese Situation tritt unter natürlichen Bedingungen auf Praxisflächen nur selten auf. Die Schwere der Infektion hängt dann von Bodenfeuchte und -temperatur sowie der Sporenkonzentration im Boden, der Fruchtfolge und dem mikrobiellen Bodenleben ab, sodass es in der Praxis sein kann, dass es nur zu einem leichten Infektionsverlauf kommt.

In der Vergangenheit zeigten beispielsweise angelegte RAPOOL-Praxisversuche trotz nachgewiesenem Kohlherniedruck auf der Versuchsfläche keinen Befall. Dies konnte auf

ABB. 2: ERGEBNIS DES KOHLHERNIE MONITORINGS

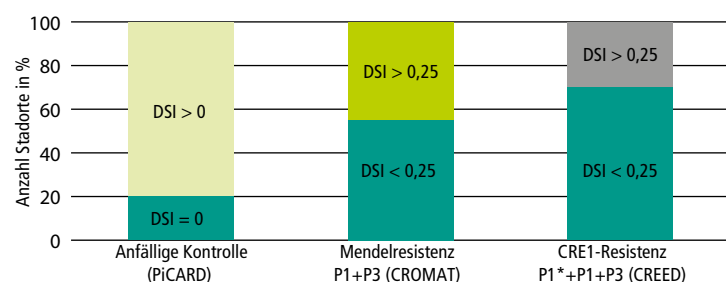


eine geringe nutzbare Feldkapazität ($< 60\%$) nach der Rapsaussaat oder auf geringe Bodentemperaturen ($< 15\text{ }^{\circ}\text{C}$) zurückgeführt werden.

Fazit

Für eine objektive Betrachtung der Resistenzstabilität unterschiedlicher Sorten sind Gewächshaustests gut geeignet. Einen möglichen Infektionsverlauf auf Praxisflächen spiegeln sie jedoch nur bedingt wider, da eine Kohlhernieinfektion von zahlreichen Einflussfaktoren abhängt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Mendel- und insbesondere die CRE1-Resistenz auf einem Großteil der untersuchten Flächen wirksam war und der Rapsanbau mit den bereits vorhandenen Kohlhernieresistenzen auf vielen kontaminierten Flächen möglich bleibt. An neuen Sortenzüchtungen gegen aggressive Kohlhernierassen wird verstärkt gearbeitet.

ABB. 3: DARSTELLUNG DER DSI-EINZELWERTE IN KOHLHERNIE-BEFALLSKLASSEN



Je höher der Befalls-Index (DSI) ist, desto höher ist das Infektionspotenzial in der untersuchten Probe
 DSI = 0 → kein Befall
 DSI = kleiner als 0,25 → ausreichend resistent
 DSI = größer als 0,25 → Kohlherniebefall

Malte Grohall
 Fachberatung RAPOOL
 E-Mail: m.grohall@npz.de



Jan Niklas Glameyer
 Anbau- und Fachberatung
 Saatgutproduktion
 E-Mail: j.glameyer@npz.de





RAPSMANAGEMENT – WAS IST NEU?

Noch vor einem halben Jahrzehnt galt der Slogan: Der Raps soll Geburtstag feiern! Zwischen Aussaat und Ernte soll ein Jahr vergehen. Diese und andere Aussagen stimmen heute nicht mehr uneingeschränkt. Was hat sich beim Gerangel um die besten Erntetermine zwischen Raps und Weizen verändert?

Früher musste man die Landwirte bremsen, damit sie den grünen Raps nicht weit vor seinem ersten Geburtstag abmähten. Stängel und Schoten waren oft noch nicht gut abgereift. Heute führen die Einschränkungen bei Beize und Pflanzenschutz zu mangelndem Gesundheitszustand der Bestände, was in Kombination mit den klimatischen Veränderungen insgesamt zu einer schnelleren Abreife führt.

330 Tage braucht der Raps

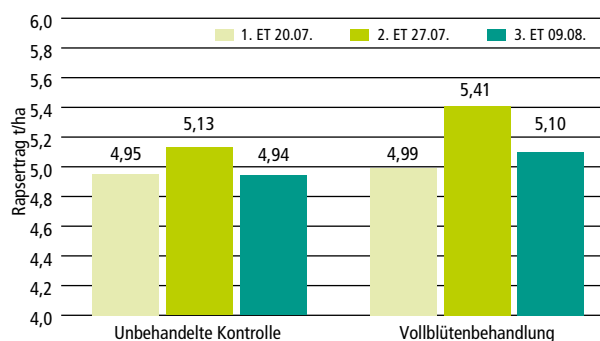
Und dennoch brauchen die modernen Sorten eine gewisse Standzeit, um das genetisch mögliche Ertragspotenzial bei Korn und Öl auszuschöpfen. Nach Meinung der Praktiker sollte der Raps länger als 330 Tage vital gehalten werden. Diese Reifezeit ist heute gesundheits-

und witterungsbedingt nicht mehr einfach zu erreichen. Die abiotischen und biotischen Faktoren (wie Witterung, die Konsequenzen aus politischen Entscheidungen wie der Regulierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und vermehrtes Auftreten von Insekten/Krankheiten) haben sich verändert, der vitalisierende Greeningeffekt stellt sich nicht mehr so recht ein. Folgende pflanzenbauliche Maßnahmen bieten Potenziale zur Optimierung des Rapsanbaus, die zu einer längeren Reifezeit und damit letztendlich zu höheren Erträgen führen können.

Erntetermin abwarten

Auch wenn der Raps durch kranke Stängel schneller abreift, ist der erstbeste Erntetermin nicht immer der passende. Das gilt insbesondere bei intensiver Bestandesführung. Ein Versuch zur Blütenbehandlung im Raps (Feiffer 2023) zeigt, dass der Erntetermin eine Woche später einen Ertragszuwachs von 4 bis 8 % erbrachte (Abb.1).

ABB. 1: RAPSERTRAG ZU DREI ERNTETERMINEN IM JAHR 2023



Weizen als Nummer 1

Eine Regel bleibt unverändert: Weizen hat Vorfahrt. Wann immer Weizen zu dreschen geht, sollte man ihn dem Raps vorziehen, um die Weizenqualitäten zu erhalten. Die neuen Rapssorten sind relativ stand- und ausfallfest, dies haben die letzten Jahrzehnte bewiesen. Fast jeder Landwirt war schon einmal gezwungen, seinen Rapsdrusch für einige Zeit zu unterbrechen und hat dann feststellen können, dass es dem Raps zum Vorteil gereicht hat. Die Abb. 1 zeigt, dass der Ertrag zum dritten Erntetermin, mehr als 14 Tage nach dem ersten, zwar wieder abfällt, aber immer noch gleichauf bzw. leicht

über dem des ersten Erntetermins liegt. Das heißt, mit Warten macht man tendenziell weniger falsch als mit zu frühem Drusch.

Raps ist flexibel

Raps eignet sich als Springerfrucht, weil er sich flexibel dreschen lässt. Durch moderne Schneidwerke mit immer kürzeren Umrüstzeiten wird auch technisch der schnelle Fruchtwechsel zwischen Getreide und Raps möglich. Selbst innerhalb eines Tages kann, dank der optimierten Dreschmaschinen, schnell gewechselt werden. Umbau und Einstellungen von Raps auf Weizen und umgekehrt lassen sich mittlerweile unter einer halben Stunde realisieren. So kann morgens im schneller abtrocknenden Raps mit dem Drusch begonnen und ab der Mittagszeit im Weizen gedroschen werden. Nachts, wenn der Tau kommt, zieht dieser schneller ins Weizenstroh, sodass die Wiederbefeuchtung des Korns, Ausdruschqualität und Häckselqualität spürbar nachlassen, wohingegen beim Raps noch keine Probleme auftreten und weitergedroschen werden kann.

Sortenwahl als Wetterversicherung

Auf das gute Azorenhoch in der Erntezeit ist kein Verlass mehr. Eine ausgewogene Sortenwahl mit gestaffelten Reifezeiten ist heutzutage eine gute Versicherung gegen Schlechtwetterperioden. Das wird in Zeiten des Klimawandels immer wichtiger. Ebenso ist das Wetter kleinräumiger geworden, so dass es mitunter in einem Teil des Betriebes regnet, während es in einem anderen Teil trocken ist und gedroschen werden kann. Mit einer breiteren Reifestaffelung des Rapses können die guten Erntestunden besser genutzt werden. Bringt die Reifestaffelung z. B. durch frühe Sorten nur zwei zusätzliche Erntetage, sind dies aber immerhin schon mehr als 40 bis 80 Hektar (8 Druschstunden/Tag und 2,5–5 ha/h). Das entzerrt die Erntespitze, erhöht die Maschinenauslastung und bringt Sicherheit für die Qualität im Getreide.

Betonschoten

In der Vergangenheit sind zuerst die oberen Schoten aufgeplatzt, während die unteren noch gummiartig zäh waren. Jetzt werden bei trockener, heißer Witterung die oberen Schoten oft sehr fest, wie eingebraunt und hart wie Beton – Betonschoten. Sie platzen nicht so schnell auf. Gleichzeitig haben die unteren Schoten bei Hitze und Trockenheit sowie durch die kranken Stängel eine Art Notreife erfahren, sodass sie sich bei Aneinanderreiben im Bestand leichter öffnen und ausfallen. Die Ausfallkontrolle muss darum nicht nur in der oberen Schotenetage erfolgen, sondern auch im unteren Bereich. Als Faustzahl gilt: 2 aufgeplatzte Schoten je Pflanze sind etwa 1 % Verlust.

Grüne Stängel und Gummischoten sind heute krankheitsbedingt seltener.



Die Schoten im unteren Bereich werden infolge kranker Stängel und in Kombination mit Hitze und Trockenheit notreif und platzen sogar eher auf, als die oberen Schoten.

Erschwerte Dreschwerks- und Reinigungsarbeit

Viele Landwirte haben in den vergangenen Hitzejahren über Einstellprobleme bei Dreschwerk und Reinigung geklagt. Die harten Betonschoten benötigen eine höhere Intensität bei Trommel bzw. Rotor und Korb. Bei abgereiften, trockenen Beständen führt dies wiederum zu deutlich mehr Kurzstroh auf den Sieben. Die bei Trockenheit kleiner geratenen Körner sind dann schwer vom zerbröselten Stroh zu trennen, die Verluste steigen an. Trotz kleiner Körner ist es hier hilfreicher, den Gebläsedruck zu erhöhen und die Siebe weiter zu stellen. Schneidet man konsequent auf Höhe des Schotenpaketes, arbeiten Dreschwerk und Reinigung bei weniger sperrigem Stängelmaterialeffizienter.

Fazit

330 Tage und mehr braucht der Raps, um sein Ertragspotenzial zur Ernte auszuschöpfen. Diese Reifezeit variiert durch Sortengenetik, Gesundheitsaspekte und Witterung, zudem können ihn bestandesführende Maßnahmen vital über diese Schwelle tragen.

In der Ernte ist der Raps eine gute „Springerfrucht“. Er lässt dem Weizen bei den Ernteterminen den Vortritt, er übersteht Ernteverzögerungen gut und durch kurze Umrüstzeiten beim Schneidwerk kann man selbst innerhalb eines Tages zwischen Raps und Getreide wechseln. Die Ausfallsituation kann sich umkehren. Hohe Temperaturen führen zu festen Betonschoten im oberen Schotenpaket und krankheitsbedingt zu notreifen Schoten im unteren Bereich, die schneller ausfallen. Trotz trockener, abgereifter Bestände ist der Drusch oft erschwert. Die Betonschoten lassen sich schwerer ausdreschen, benötigen einen schärferen Dreschwerkseingriff, was die Reinigung mit viel Kurzstroh behindert.

Für eine gute Erntekampagne kann ein ausgeprägtes Azorenhoch helfen, dies ist aber nicht immer gegeben, auch schlechte Wetterphasen mit weniger Druschtagen sind zu berücksichtigen. Daher ist es sinnvoll, sich bereits vor der Aussaat mit einer kulturartübergreifenden Sortenwahl zu beschäftigen, und diese Staffelung auf die betrieblichen Mähdruschkapazität anzupassen, um möglichst immer optimale Qualitäten ernten zu können.

Dr. Andrea Feiffer

Fon +49 170 8620 764

E-Mail: andrea.feiffer@feiffer-consult.de

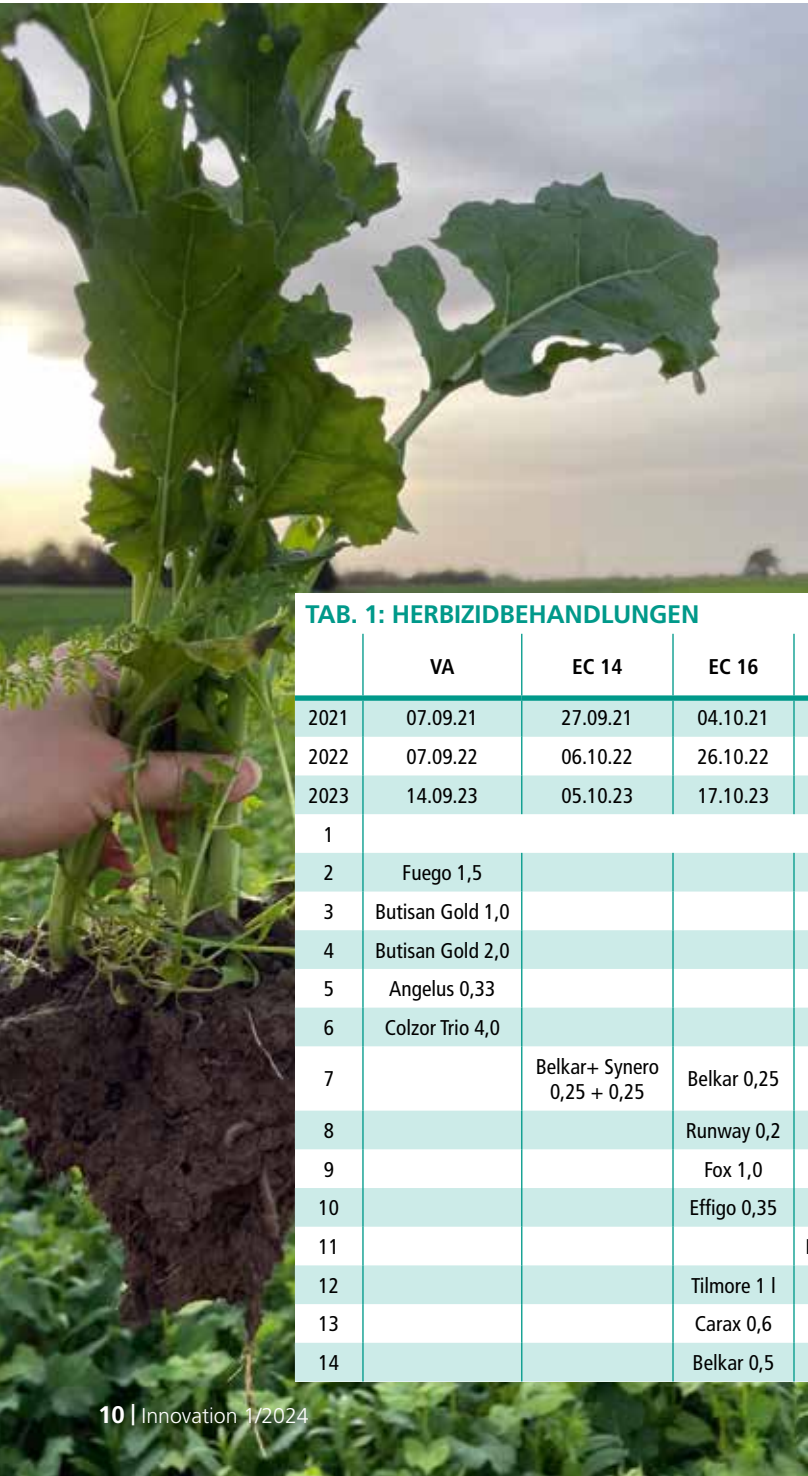


HERBIZIDEINSATZ BEI RAPSBEISAATEN

Zu dem ersten Artikel zur Herbizidverträglichkeit von Rapsbeisaaten



Wofür kann ich Beisaaten einsetzen, was bewirken sie und was muss ich bei meinem Herbizidmanagement beachten, wenn ich sie einsetze? Diese Fragen klärt Prof. Dr. Verena Haberlah-Korr von der Fachhochschule Südwestfalen in Soest in diesem Artikel.



Warum Beisaaten?

Im Herbst fällt er zunehmend auf: Raps, der nicht in Reinsaat steht, sondern einige größere oder kleinere „Begleiter“ hat. Was ist der Hintergrund für den Anbau solcher Beisaaten bzw. Begleitpflanzen? Die englische Bezeichnung „nursing-crops“ oder „companion crops“ hilft weiter: sie sollen den Insektenbefall vermindern helfen, Unkraut unterdrücken und das Bodenleben vielfältig ernähren, ohne dabei mit dem Raps in Konkurrenz zu treten. Pflanzenbaulich gesehen durchwurzeln die Beisaaten unterschiedliche Bodenschichten, was die Stabilität des Bodengefüges fördert und der Nährstoffverfügbarkeit dient. Sie binden bzw. bilden (im Fall von Leguminosen) Stickstoff und dienen dem Erosionsschutz bzw. nach ihrem Abfrieren auch dem Humusaufbau.

Ein gängiges Beispiel dafür ist die Beisaatmischung Terralife®-BrassicaPro, eine abfrierende Mischung, die speziell für den Rapsan-

TAB. 1: HERBIZIDBEHANDLUNGEN

	VA	EC 14	EC 16	Vegetations- ende	Wirkstoffe	Versuchsjahre		
2021	07.09.21	27.09.21	04.10.21	ohne Appl.		21	22	23
2022	07.09.22	06.10.22	26.10.22	29.11.22				
2023	14.09.23	05.10.23	17.10.23	06.12.23				
1	unbehandelte Kontrolle							
2	Fuego 1,5				Metazachlor	x	x	x
3	Butisan Gold 1,0				Metazachlor + Quinmerac + Dimethenamid	x	x	x
4	Butisan Gold 2,0				Metazachlor + Quinmerac + Dimethenamid		x	x
5	Angelus 0,33				Clomazone	x	x	x
6	Colzor Trio 4,0				Clomazone + Dimethenamid + Napropamid	x	x	x
7		Belkar+ Synero 0,25 + 0,25	Belkar 0,25		Halauxifen + Picloram; Aminopyralid	x	x	x
8			Runway 0,2		Aminopyralid	x	x	x
9			Fox 1,0		Bifenox	x	x	x
10			Effigo 0,35		Clopyralid + Picloram		x	x
11				Milestone 1,5 l	Propyzamid + Aminopyralid		x	x
12			Tilmore 1 l		Tebuconazol + Prothioconazol		x	x
13			Carax 0,6		Mepiquat + Metconazol + Prothioconazol		x	x
14			Belkar 0,5		Halauxifen + Picloram	x	x	x



Raps-Beisaat-Gemenge zur Erdflöhablenkung im Herbst, bestehend aus Öllein, Gartenkresse & Buchweizen (sichtbar) sowie Weißklee & Bockshornklee (unterständig)
Quelle: Haberlah-Korr, Merklingsen 26.10.2021

bau entwickelt wurde und Öllein, Ramtillkraut sowie die Leguminosen in Form von Serradella, Alexandrinerklee und Perserklee enthält. Zudem war im Falle des Versuches die Ackerbohne enthalten (sonst Blaue Lupine). Die Deutsche Saatveredelung AG (DSV) sieht für den Anbau von Beisaaten im Raps im Allgemeinen ein deutlich steigendes Interesse, allerdings liegt die tatsächlich realisierte Fläche in diesem innovativen Segment vorsichtig geschätzt noch deutlich unter 5 %.

Beisaaten sind auch als Instrument des integrierten Pflanzenschutzes und damit zur Pflanzenschutzmittelreduktion von Bedeutung. Aktuell finden dazu unter anderem auf dem Versuchsgut Merklingsen der Fachhochschule Südwestfalen nahe Soest Versuche zur Ablenkung oder Abschreckung von Schadinsekten wie Rapserrdfloh oder Rapsglanzkäfer statt. In weiteren Versuchen wird die Eignung von Beisaaten zur Unkrautunterdrückung getestet.

Herbizideinsatz abhängig von Beisaat und Standort

Wenn alles gut läuft, sich die Beisaaten im Herbst optimal entwickeln und der Standort keinen hohen Unkrautdruck aufweist, sind in solchen Anbausystemen idealerweise gar keine Herbizide notwendig. Oft aber bereitet die natürliche Verunkrautung z. B. mit Wegrauke Probleme, die selektiv behoben werden sollen, ohne die Beisaat allzu stark zu schädigen. Aber auch das Gegenteil ist denkbar: Die Beisaaten entwickeln sich zu stark und machen dem Raps Konkurrenz, sodass diese gedrosselt werden sollten.

Drei Jahre Forschung

Um die Wirkung gängiger Raps herbizide auf die einzelnen Beisaaten zu untersuchen, wurden in Zusammenarbeit mit der DSV auf dem Versuchsgut Merklingsen in der Soester Börde Feldversuche durchgeführt. Dabei wurden zeitgleich mit der Rapsaussaat im September 2021, 2022 und 2023 Beisaaten in Reinsaat in 3 m breiten Streifen angesät. Schachbrettartig wurden quer dazu zu vier Terminen verschiedene Herbizidbehandlungen auf ebenfalls 3 m appliziert. Unbehandelte Kontrollen als Boniturreferenz bildeten nicht nur die erste Parzelle, sondern lagen als 130 cm breite unbehandelte Streifen jeweils zwischen den einzelnen Herbizidvarianten.

Obwohl 3-jährig durchgeführt, ist die Aussagekraft dieser Versuche leider begrenzt. Es gibt keine Wiederholungen und die Parzellen sind

mit 9 qm recht klein. Einige Beisaaten wie Bockshornklee, Öllein oder Spitzwegerich entwickeln sich in Reinsaat im Jugendstadium nicht deckend, was zu einem hohen Unkrautdruck führen kann, welcher die Bonitur zusätzlich erschwert. Zudem schätzten auch Tauben, Hasen und Rehe das neue Nahrungsangebot und „beweideten“ regelrecht die ein oder andere Parzelle, wie 2023 z. B. Ackerbohnen und Buchweizen. Rotklee und Weißklee wurden nur 2023 angebaut, Leindotter nur 2021 und 2022. Trotz dieser genannten Herausforderungen können verwertbare Schlussfolgerungen aus dem Versuch gezogen werden. Dazu gilt es die Umstände des Versuches zu beachten.

Die Herbstwitterung in Merklingsen war in den Jahren 2021–2023 sehr unterschiedlich. Im Vergleich zum langjährigen Mittel wurde es zunehmend wärmer. Während der Herbst 2021 sehr trocken und der Herbst 2022 trocken war, war der Herbst 2023 mit 149 % Niederschlag im Vergleich zum langjährigen Mittel extrem nass. Dies beeinflusste die Wirkung der Herbizide deutlich. Eine feuchte und warme Witterung wie 2023 verstärkte vor allem bei den Bodenherbiziden die Wirksamkeit und damit auch die potenzielle Schädigungskraft (Phytotoxizität) gegenüber den Beisaaten. Bei trockener Herbstwitterung wie 2021 und 2022 wirkten die Herbizide deutlich weniger stark und waren damit auch verträglicher.

Tabelle 1 zeigt die geprüften Herbizidvarianten und ihre Applikationstermine zwischen Voraufbau und Vegetationsende, die sich an dem Entwicklungsstadium des Winterrapses aus Parzelle 1 orientierten. Nicht alle Varianten wurden in allen drei Versuchsjahren geprüft.

Die 224 Prüfparzellen wurden durch verschiedene Studierende im Rahmen von Projekt- und Bachelorarbeiten (2023: Niels Deeke) regelmäßig in Hinsicht auf eine Schädigung der Beisaaten bewertet. Der erste Frost beendete jeweils die Bonituren. Sehr frostempfindlich sind besonders Ramtillkraut und Buchweizen, bei stärkerem Frost starben auch Phacelia und Ackerbohnen ab.

Welche Herbizide sind verträglich?

Aufgrund der witterungsbedingt unterschiedlichen Aussagekraft der einzelnen Versuchsjahre wurde darauf verzichtet, einen Mittelwert der Schädigungsgrade über die Versuchsjahre darzustellen. Bei Ansaat weiß der Landwirt nicht, wie das Wetter wird, daher wurde für die Empfehlung in Tabelle 2 das „worst-case-Jahr“ 2023 stärker berücksichtigt. Eine grüne Ampel (keine oder nur leichte Schädigungen bis 10 %) gab es nur, wenn die Herbizide auch unter diesen feucht-warmen Bedingungen verträglich waren.

Gräserherbizide wie Agil-S (Propaquizafop) und Select 240 EC (Cletodim) wurden nur 2021 geprüft und waren für die dikotylen Beisaaten erwartungsgemäß problemlos verträglich. Ausfallgetreide konnte so relativ problemlos entfernt werden.



TAB. 2: HERBIZIDVERTRÄGLICHKEIT VON BEISAATEN, EMPFEHLUNG AUS DEN VERSUCHSERGEBNISSEN 2021–2023

Beisaat Herbizide/Spritzfolge	2 Sera- della	3 Öl- lein	4 Ram- till- kraut	5 Phace- lia	6 Alex.- Klee	7 Per- ser- klee	8 Bocks- horn- klee	9 Rot- klee	10 Lein- dot- ter	11 Spitz- wege- rich	12 Weiß- klee	13 Blaue Lupi- ne	14 Acker- bohne	15 Buch- wei- zen	16 Bras- sica Pro + Raps
Saatstärke 2023 (kg/ha)	6,0	2,5	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	84,0	287,4	39,1	23,4 + 3,4
T1: Fuego 1,5															
T1: Butisan Gold , 1,0															
T1: Butisan Gold 2,0															
T1: Angelus 0,33															
T1: Colzor Trio 4,0															
T2: Belkar+Synero 0,25 + 0,25 T3: Belkar 0,25															
T3: Runway 0,2									?	?					
T3: Fox 1,0												?	?		
T3: Effigo 0,35															
T3: Tilmore 1,0 (Fungizid)															
T3: Carax 0,6 (Fungizid)															
T3: Belkar 0,5				?											

T1: Voraufbau; T2: EC 14; T3: EC 16; 0–10 % Schädigung; 11–50 % Schädigung; > 50 % Schädigung; sehr widersprüchliche Ergebnisse, keine Aussage möglich

Empfehlungen für die Praxis

Voraufbauherbizide:

- **Fuego:** in den trockenen Jahren '21 und '22 relativ verträglich außer bei Phacelia. 2023 sprang die Ampel bei weiteren Arten auf Gelb.
- **Butisan Gold:** während für 1 l/ha unter trockenen Bedingungen die Schäden für die meisten Arten halbwegs akzeptabel sind (in Tab. 2 gelb, bis max. 50 %), steigt das Risiko bei 2 l/ha.
- **Angelus:** gut verträglich, außer bei Sera-della, Buchweizen und Leindotter.
- **Colzor Trio:** nicht empfehlenswert, außer für Ackerbohnen und Bockshornklee.

Nachauflauf:

- **Belkar:** erwies sich in allen Jahren als komplett unverträglich, auch in der Split-tinganwendung. Andersherum könnten zu üppig gewordene Beisaaten hiermit auch sicher wieder eliminiert werden.
- **Runway:** war unverträglich, außer für Öl-lein. Leindotter und Spitzwegerich zeigten 2023 nur moderate Schäden, im trockenen 2022 aber erstaunlicherweise deutlichere Schäden bis zum Totalverlust bei Spitz-wegerich.

- **Fox:** die Kleearten zeigten nur moderate Schäden. Für Blaue Lupine und Ackerboh-nen waren die Ergebnisse komplett unein-heitlich, in trockenen Jahren gut verträg-lich für die Blaue Lupine und durchgängig für Öllein.
- **Effigo:** wurde nur '22 und '23 getestet, schädlich in Ramtillkraut, Klee und Spitz-wegerich, aber relativ gut verträglich in Phacelia.

2022 und 2023 wurden die Fungzide Tilmor und Carax mit in die Ver-suche aufgenommen, um zu prüfen, ob es hier zu Wechselwirkungen mit der Beisaat kommt. Beide waren verträglich. Versuchsfrage war auch, ob die als Wachstumsregler im Raps genutzten Produkte auch das Wachstum und damit die Winterhärte der Beisaaten beeinflus-sen, vor allem bei Phacelia. Nach -10 Grad Celsius im Januar 2024 waren aber alle Phacelia-Parzellen gleichermaßen abgefroren.

Über den Einfluss einer Behandlung mit Milestone (nur 2023) kann noch nicht berichtet werden, diese Bonitur steht erst zu Vegetations-beginn 2024 an. Schäden wären hier aber auch als unproblematischer zu sehen, da die Beisaaten ihren „Job“ z. B. bezüglich Rapserrfloh-abwehr dann ja schon zum größten Teil erledigt hätten und, sofern nicht abgefroren, alsbald vom Raps überwachsen werden sollten.

Fazit

Die Ergebnisse zur Herbizidverträglichkeit von Rapsbeisaaten sind unter den eingangs geschilderten Einschränkungen sicher nicht als allgemein-gütig zu betrachten. Am verträglichsten erwiesen sich mit Einschrän-kungen Voraufbaubehandlungen mit Metazachlor oder Clomazone wie Angelus oder 1 l/ha Butisan Gold. Ein Restrisiko vor allem unter feuch-ten Bedingungen bleibt. Für den Nachauflauf muss die Entscheidung in Abhängigkeit von den genutzten Beisaaten getroffen werden.

Prof. Dr. Verena Haberlah-Korr
Fachhochschule Südwestfalen,
Fachbereich Agrarwirtschaft, Pflanzenschutz
E-Mail: haberlah-korr.verena@fh-swf.de



Die Zwischenfruchtmischung TerraLife®-MaisPro wurde als biodiverse Mischung mit zwölf Pflanzenarten (12er-Mischung) im CATCHY-Projekt untersucht

WAS BRINGEN MIR ZWISCHENFRÜCHTE IN DER FRUCHTFOLGE?

In dem Forschungsprojekt CATCHY konnten diesbezüglich Ergebnisse ermittelt werden, die für die Praxis äußerst wertvoll sind. Seit 2015 wurden Einzelkomponenten als Reinsaaten und Zwischenfruchtmischungen mit einer Schwarzbrache in Fruchtfolgeversuchen verglichen.

Das Forschungsprojekt untersuchte mehrere Schwerpunkte, die den Mehrwert der Zwischenfrüchte für die Landwirtschaft abbilden:

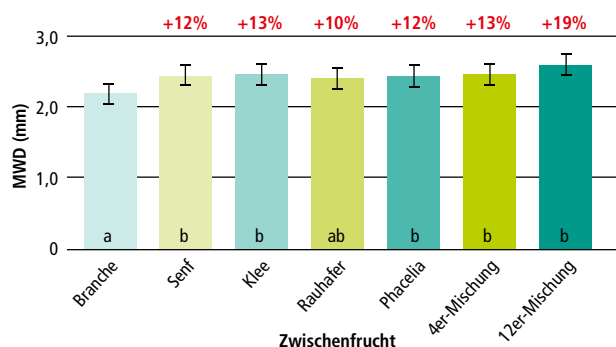
Bodenstruktur & Humusaufbau

Zwischenfrüchte verbessern nachweislich die Bildung wasserstabiler Bodenaggregate im Vergleich zur Schwarzbrache (siehe Abb. 1). Das höchste Potenzial wurde mit +19% für die Mischung TerraLife®-MaisPro ermittelt. Die damit verbesserte Bodenstruktur ist die Grundlage für einen gesunden Boden und den darauf stattfindenden Ackerbau. Ebenso kann der Zwischenfruchtanbau langfristig, bei kontinuierlicher Integration in die Fruchtfolge, den Humusgehalt steigern. Ein wichtiger Parameter zur Beschreibung der Effizienz ist hier das C/N-Verhältnis der Zwischenfrucht-Sprossmasse. Ein enges C/N-Verhältnis von ca. 15 begünstigt die mikrobiellen Prozesse und steigert damit die Humusbildung.

Das **Zwischenfruchtprojekt CATCHY** wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2015 ins Leben gerufen. Zu den Universitäten und Institutionen, die hier gemeinsam geforscht haben, gehören die Leibniz Universität Hannover, die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben oder die Universität Bremen. Das Hauptziel war es, Zwischenfrüchte als eine Maßnahme zur Entwicklung innovativer Anbausysteme zu prüfen, welche die Bodenfruchtbarkeit erhalten und verbessern. Dabei wurden folgende Schwerpunkte untersucht: Die Wirkung auf Bodenstruktur und -qualität, das Mikrobiom, den Nährstoff- und Wasserhaushalt sowie die Ertragswirkung und Rentabilität. Dieser Artikel stellt eine Zusammenfassung aller Teilprojekte dar. Eine nähere Betrachtung der Teilprojekte folgt in den nächsten Ausgaben der Innovation.



ABB. 1: EFFEKTE AUF DIE BODENSTRUKTUR



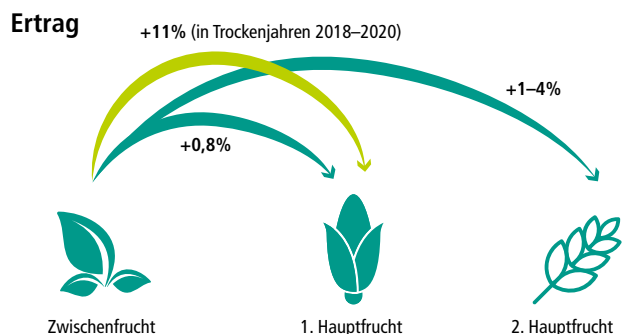
Einfluss von Zwischenfrüchten auf den mittleren Durchmesser wasserstabiler Aggregate (MWD) im Boden. Unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede. Die roten Werte geben die Erhöhung des MWD in Prozent im Vergleich zur Brache an.
Quelle: nach Gentsch et al. (2024)

Stabilisierung der Bestandesgesundheit

Alle Bodenfunktionen werden mikrobiell beeinflusst. Je diverser das Mikrobiom (Gesamtheit der Mikroorganismen) aufgestellt ist, desto stabiler kann das Agrarökosystem gegenüber Störungen, wie z.B. extremer Witterung, sein. Im CATCHY-Projekt konnte gezeigt werden, dass jede Pflanzenart ein individuelles Mikrobiom aktiviert. Eine Kombination unterschiedlicher Arten in Mischungen kann entsprechend, in Abhängigkeit von Standort und Jahr, eine größere Diversität des Mikrobioms bewirken. Es spielt folglich eine Rolle, ob der Boden brach liegt, Zwischenfrüchte in Reinsaaten oder in Mischungen angebaut werden.

Auch konnte belegt werden, dass Zwischenfrüchte das Mikrobiom der folgenden Hauptkultur beeinflussen: Beispielsweise wurden verschiedene Zwischenfruchtarten und Mischungen angebaut und die Wurzeln des darauffolgenden Mais untersucht. Die meisten gesundheitsfördernden Pilze wurden nach Phacelia in Reinkultur und nach der Mischung TerraLife®-MaisPro gefunden. Schädliche Fusariumpilze

ABB. 2: ZWISCHENFRÜCHTE HABEN EINEN ERTRAGS-EFFEKT AUF DIE NACHFOLGEKULTUREN



traten am häufigsten nach Brache oder Senf auf. Um Zwischenfrüchte zukünftig gezielt als entsprechendes Biokontrollmittel zu nutzen, ergibt sich allerdings insbesondere in diesem Themenbereich umfangreicher weiterer Forschungsbedarf.

Mit Zwischenfrüchten Dünger sparen

Zwischenfrüchte tragen wesentlich zur Schließung der Nährstoffkreisläufe im Ackerbau bei. Zu berücksichtigen ist dabei, dass einzelne Pflanzenarten die unterschiedlichen Nährstoffe sehr spezifisch mobilisieren können. Wesentliche Faktoren hierbei sind die Biomassebildung, die Wurzelarchitektur sowie spezifische Mobilisierungsmechanismen (z.B. das Ausscheiden spezifischer organischer Säuren oder Enzyme über die Wurzelexsudate). Diese Eigenschaften können in Mischungen gezielt kombiniert werden, um das Nährstoffmanagement entsprechend der Fruchtfolge zu optimieren. Dies führt zu einer stabileren Biomassebildung und Nährstoffaneignung in unterschiedlichen Umwelten. In den langjährigen Fruchtfolgeversuchen konnte gezeigt werden, dass die Nährstofffreisetzung aus der Zwischenfrucht nicht nur in der Folgekultur, sondern über organische Nährstoffdepots im Boden auf die gesamte Fruchtfolge erfolgt. Dadurch ergeben sich Einsparpotenziale von Düngemitteln im gesamten Anbausystem. Außerdem konnte eine Reduktion der Nitrat- auswaschung über die vegetationsfreie Zeit von 80 bis 90 % gemessen werden. Zwischenfruchtanbau ist folglich aktiver Grundwasserschutz.

Wasserhaushalt mit Zwischenfrüchten steuern

„Stehlen Zwischenfrüchte meiner Hauptkultur nur das Wasser?“, fragen sich viele Landwirte. Nein, pauschal ist diese Annahme nicht richtig.

Die Projektergebnisse belegen, dass mit Zwischenfrüchten der standort- spezifische Wasserhaushalt aktiv gesteuert werden kann.

Abfrierende Zwischenfrüchte können der folgenden Hauptkultur mehr Wasser zur Verfügung stellen als eine Brache (durchschnittlich +11,5 % Bodenwasservorrat zur Maisaussaat) und sind somit insbesondere bei zunehmenden Frühsommertrockenheiten vorteilhaft. In den Trockenjahren während des Projekts führte u. a. dieser Effekt zu Mehrerträgen von durchschnittlich +11 % bei Silomais (siehe Abb. 2). Wichtig zu berücksichtigen ist, dass winterharte Zwischenfrüchte auch über den Winter und insbesondere bei wieder eintretender Vegetation im Frühjahr Wasser entziehen. Auf Trockenstandorten kann dies zu Wassermangel bei der folgenden Hauptkultur führen. Auf feuchten Standorten hingegen kann dies gezielt genutzt werden, um eine erfolgreiche Frühjahrsbestellung der Hauptkultur sicher zu stellen.

Langfristige Ertragsstabilität

Aus den beschriebenen vielfältigen Einflussfaktoren ergibt sich auch eine komplexe Wirkung von Zwischenfrüchten auf die Erträge der Hauptkulturen. Bei richtigem Management ist diese positiv. Dabei sind die kurzfristigen Ertragswirkungen auf die direkte Folgekultur eher niedrig einzuschätzen (0,8 % Mehrertrag im folgenden Silomais). Allerdings wurde bewiesen, dass es Effekte über die Folgekultur hinaus auf die gesamte Fruchtfolge gibt: Im Winterweizen nach dem Silomais ergaben sich in den Langzeitversuchen Ertragssteigerungen von 1 bis 4 % (siehe Abb. 2).

Fazit

Das CATCHY-Projekt hat das Verständnis für die vielfältigen Vorteile von Zwischenfrüchten im Ackerbau deutlich verbessert. Dabei sind die Eigenschaften und Wirkungen von unterschiedlichen Pflanzenarten und deren Gesellschaften sehr komplex. Bei Betrachtung der Gesamtheit aller Parameter zeigt sich, dass die gezielte Kombination von Arten in Mischungen zu mehr Resilienz im Pflanzenbausystem führt. Zur Realisierung der vielfältigen Vorteile ist eine kontinuierliche Integration der richtigen Zwischenfrüchte in die Fruchtfolge essenziell.

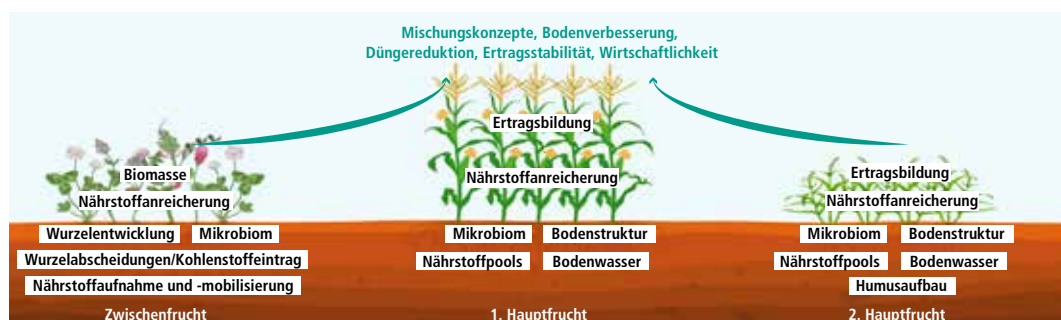
Dr. Matthias Westerschulte

Lippstadt

Fon +49 2941 296 467



ABB. 3: DARSTELLUNG DES AUFBAUS UND DER FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE DES CATCHY-PROJEKTS



Pflanzenbilder nach Kutschera et al. (2009)

Mehr zu den CATCHY-Ergebnissen finden Sie hier:





Jede Art spielt eine bestimmte Rolle in Zwischenfruchtmischungen. Der Inkarnatkleesorte dient zum Beispiel zur Stickstofffixierung. Jedoch wirkt nicht jeder Inkarnatkleesorte gleich gut. Auf die Sorte kommt es an!

WELCHEN EINFLUSS HABEN ART UND SORTE AUF ZWISCHENFRUCHTMISCHUNGEN?

Der Einsatz verschiedener Pflanzenarten in Zwischenfruchtmischungen ist entscheidend für die positiven Wirkungen des Zwischenfruchtanbaus. Aber auch die Eigenschaften einzelner Sorten sind nicht zu unterschätzen. Jede Pflanzenart hat ihre spezifische Eigenschaft – Flach-, Tiefwurzler, Stickstoffsammler, Schatten-spender... Für die Zusammenstellung von Zwischenfruchtmischungen sind die Kenntnisse über die richtige Kombination der Arten wichtig. Je besser heißt, je ausgewogener eine Mischung zusammengestellt ist, umso gezielter kann sie die Wirkungen erzielen, für die sie eingesetzt wird.

Sorteneigenschaften unterscheiden sich

Bei vielen Zwischenfruchtmischungen werden lediglich die Arten in der Mischung bedacht – doch innerhalb jeder Pflanzenart gibt es zahlreiche Sorten. Diese haben eine große Variabilität und können die Ausprägung der gewünschten Merkmale einer Art in der Zwischenfruchtmischung deutlich beeinflussen. Dies können Merkmale wie eine rasche Biomasseentwicklung, die Neigung zum Blühen oder ein gesunder Pflanzenbestand sein.

Schnellere Keimung & gesundes Wachstum durch Zuchtfortschritt

Am Beispiel der Inkarnatkleesorte Zorro kann der Einfluss einer Sorte beschrieben werden.

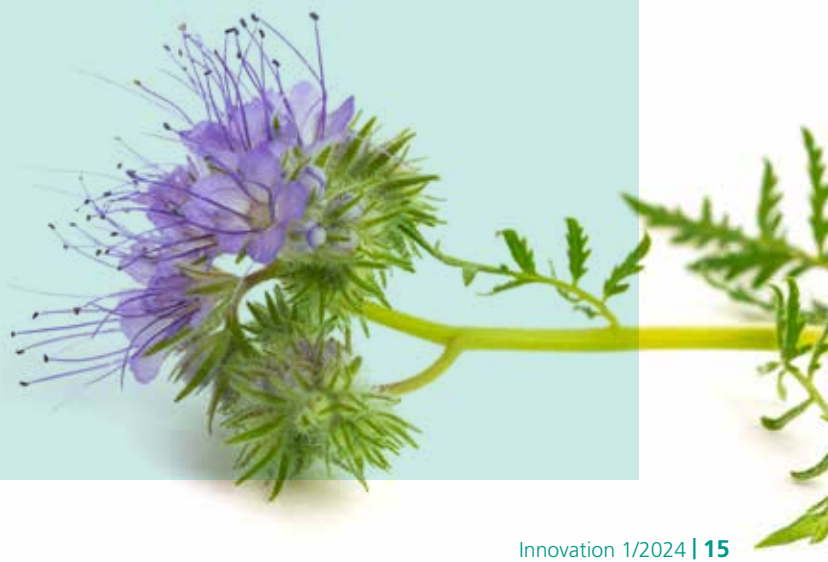
Inkarnatkleesorte ist in den Mischungen in erster Linie für die Stickstofffixierung und Winterhärte zuständig. Diese Funktion kann aber nur richtig erfüllt werden, wenn sich die Sorte gut innerhalb der Mischung entwickelt. Als Inkarnatkleesorte setzt die DSV seit 2024 die neue Sorte „Zorro“ ein. Diese Sorte hat eine geringere „Hartschaligkeit des Samens“, sodass die Keimung schneller erfolgen kann. Damit wird die Jugendentwicklung unterstützt und die verbleibende Vegetationszeit für das Wachstum ideal genutzt. Durch die verbesserte Gesundheit der Sorte kann genügend Biomasse produziert werden, um Fotosynthese zu leisten, Stickstoff

zu fixieren und eine winterharte Begrünung zu ermöglichen. Eine langsam wachsende, krankheitsanfälliger Sorte könnte dies nicht umsetzen und muss durch andere Komponenten in der Mischung kompensiert werden. Das Beispiel von Zorro zeigt, wie wichtig auch die Sorte sein kann, um die Ziele des Zwischenfruchtanbaus abzusichern.

Ähnliches lässt sich auch anhand der bewährten Art Phacelia beschreiben. Diese Art ist äußerst beliebt im Zwischenfruchtanbau, da sie fruchtfolgeneutral und frohwüchsig ist und Phosphor mobilisieren kann. Die DSV Sorte „Beehappy“ hat in wissenschaftlichen Versuchen gezeigt, dass sie im Vergleich zu anderen Phaceliasorten deutlich mehr Phosphor akquiriert. Hier nutzt der Faktor Sorte das maximale Potenzial einer Art aus, um Nährstoffe zu binden.

Fazit

Die Ziele des Zwischenfruchtanbaus werden mit der richtig zusammengestellten Mischung durch die richtige Artenwahl erreicht. Moderne Züchtung hilft, dass sich Zwischenfruchtmischungen gut entwickeln und ihre Aufgaben zur Bodenverbesserung und Vorbereitung der Hauptfrucht erfüllen können.



HOHE EFFIZIENZ IST AKTIVER GEWÄSSERSCHUTZ

Um das (Grund-)Wasser zu schützen, müssen Landwirte in Deutschland mehrere Richtlinien befolgen. Wie trotz der Auflagen eine erfolgreiche Bewirtschaftung möglich ist, lesen Sie in diesem Interview. Wir haben den Betrieb von Stefan Vogelsang in Rheda-Wiedenbrück besucht, der sich intensiv mit diesem Thema befasst: er bewirtschaftet einen von 34 Modellbetrieben der Wasserrahmenrichtlinien NRW.

Innovation: Herr Vogelsang, was ist ein Modellbetrieb und was bringt er den Landwirten?

Stefan Vogelsang: Ein Modellbetrieb der Wasserrahmenrichtlinien ist ein „Versuchsbetrieb“, der sowohl Technik als auch innovative Anbausysteme in Hinsicht auf den Gewässerschutz testet und diese Erkenntnisse in seiner Region den Berufskollegen zur Verfügung stellt. Wir machen das jetzt seit 10 Jahren.

Unser Ziel ist es, den Ackerbau mit jedem einzelnen Arbeitsgang zu erfassen, auszuwerten und stetig zu optimieren. Wir haben zum Beispiel früh mit der Nutzung der NIRS Sensortechnik begonnen und arbeiten seit 10 Jahren mit einer teilflächenspezifischen Düngung sowie mit Satelliten- und Biomassekarten. Hinzu kommen Techniken, wie Streubildüberwachung am Düngerstreuer oder Live-Scaneinrichtungen in der Fronthydraulik. Techniken, die sich für unseren verhältnismäßig kleinen Gemischtbetrieb mit 180 ha LNF, 180 Milchkühen, 120 Sauen und 1.000 Mastschweinen nicht immer rentieren würden, teste ich jetzt in meiner Funktion als Modellbetrieb. Denn es geht darum, zu schauen, was in der Landwirtschaft möglich ist. So war z. B. das NIRS System anfänglich im Test der Modellbetriebe und ist mittlerweile bei vielen Lohnunternehmen etabliert und kann nun ohne großartige Mehrkosten von der breiten Landwirtschaft genutzt werden. Unsere Erfahrungen mit den unterschiedlichen Verfahren und neuen Techniken stellen wir an Feld-

tagen vor oder wir laden zu Feldbegehungen ein. Jeder der 34 Modellbetriebe in NRW lädt sein entsprechendes Umfeld ein, sodass ganz NRW abgedeckt ist. Wir sollen sozusagen als Leuchttürme fungieren und die Landwirte aus dem Umkreis für neue Wege inspirieren. Zu einem Feldtag kommen bis zu 300 Personen. Hier sind ökologische und konventionelle Betriebe dabei, Betriebe mit unterschiedlichsten Schwerpunkten und Ausrichtungen.

Innovation: Was beachten Sie in Ihrem betrieblichen Ablauf und in ihrer Fruchtfolgegestaltung in Hinblick auf Gewässerschutz?

Stefan Vogelsang: Insbesondere in unserer Fruchtfolgegestaltung haben wir viele gewonnene Erkenntnisse umgesetzt. Dabei betreiben wir eine Fruchtfolge, wie es viele Landwirte tun: Wir fahren eine starke Getreide – Mais-Fruchtfolge (Silomais – Gerste, Silomais – Weizen, Silomais – Triticale (Je nach Standort und Bodenpunktzahl)). Hier versuchen wir, den Weizen und den Silomais möglichst effizient anzubauen, d.h. mit wenig Input viel Output zu generieren. Eine hohe

Effizienz ist im Grunde schon aktiver Gewässerschutz. Außerdem haben wir im letzten Anbaujahr unsere Fruchtfolge mit einer Körnerleguminose, der Weißen Lupine erweitert. Wenn ich nach der Gerste noch einen 100-Tage Mais als Zweitfrucht anbaue und nach dem 100-Tage Mais nochmal Silomais folgt, wäre das nicht so förderlich für den Boden. Da passt die Lupine als Sommerung super hinterher. Insbesondere wenn ich erst Winterweizen ernte, danach Stroh abfahre, Mais anbaue und dann noch den Zweitfruchtmais runterhole – hier entziehe ich dem Boden viele Nährstoffe, die die Lupine als Gesundungsfrucht wieder zurückbringen kann.

» **ES GEHT BEI DIESER ARBEIT MEHR UM NEUE INNOVATIVE ACKERBAUSTRATEGIEN UND WENIGER UM EINZELNE MASSNAHMEN, DIE IRGENDWAS RAUSREISSEN. «**

Stefan Vogelsang





Eine weitere Maßnahme im Sinne des Gewässerschutzes ist außerdem die möglichst effiziente Aussaat und Düngung unserer Pflanzen, die teilflächenspezifisch erfolgt. Bei der Aussaat von Mais haben wir hier schon viel experimentiert, mit dem Ergebnis, dass bei mehr als 10 Körner/m² der Ertrag stagniert und die Qualität abnimmt (mehr Stängel als Kolben). Aus diesem Grund weichen wir auf besseren Standorten bei der Maisaussaat von der offiziellen Empfehlung höchstens mal um ein halbes Korn nach oben ab und bei leichten Standorten gehen wir auf bis zu 6 Körner/m² runter.



Innovative Technik im Test: Der Hof Vogelsang verwendet z. B. den NIR-Sensor HarvestLab3000 nicht nur auf dem Maishäcksler, Grashäcksler und Futtertisch, sondern auch als einer der ersten Betriebe weltweit auf dem Mähdescher.

Innovation: Sie erwähnten die Weiße Lupine als Gesundheitsfrucht. Wie sind Ihre Erfahrungen mit der Körnerleguminose und worin sehen Sie den Vorteil der Kultur in Zusammenhang mit dem Gewässerschutz?

Stefan Vogelsang: Wir haben die anthrak-nosetolerante Weiße Lupine Frieda im Anbau und sind sehr zufrieden. Sie dient uns als Fruchtfolgerweiterung sowie als heimisches Eiweißfuttermittel für unsere Milchkühe. Das Lupinenschrot wird von den Tieren gut aufgenommen und liefert viel Energie und wenig Stärke, weshalb es weniger azidotisch wirkt als z. B. Rapsextraktionsschrot. Mit 7,1 NEL in der Futteraufnahme wurde uns dies bestätigt. Bei der Aussaat der Weißen Lupine rate ich dazu, geduldig zu sein und zu warten, bis der Boden zu 100 % befahrbar ist. Sie ist nämlich sehr empfindlich, wenn es um Bodenverdichtung geht. Außerdem empfehle ich, im Vorauf-lauf zu striegeln, da so der erste Unkrautdruck gut in Schach gehalten werden kann. Die Lu-pine braucht etwas Zeit bis sie aufläuft, bei uns dauerte es letztes Jahr ca. 10 Tage. Zudem liegt das Korn, nach Empfehlung des Anbau-ratgebers der DSV sehr tief, auf 4,5 cm. Das alles zusammen verschafft uns genug Zeit, um sogar zweimal zu striegeln, das räumt richtig auf! Ernten sollte man nicht zu trocken. Im Bestfall morgens früh dreschen, um den Tau zu nutzen. So kann das Druschergebnis verbessert und der Ausfall reduziert werden.

Das Schöne an den Körnerleguminosen ist, dass ich sie nicht mit Stickstoff düngen muss. Ich habe der Lupine kein Gramm Dünger zur Verfügung gestellt! Ansonsten haben wir auch kein Fungizid eingesetzt, sondern ledig-

lich im Vorauf-lauf einmal einen Herbizidein-satz gefahren sowie Bor eingesetzt, um bei der Blüte zu unterstützen. Meine Düngebilanz ist durch die Körnerleguminose deutlich besser, weil ich durch die Weiße Lupine viel ein-sparen kann. Im kommenden Jahr werden wir aber eine Kali- und Schwefeldüngung ergänzen, um Ertrag und Qualität zu stabilisieren und ggf. zu verbessern.

Beim Anbau von Körnerleguminosen kann der Vorfruchtwert bis 400 Euro pro ha betragen. Die größte Bedeutung haben hier die N-Fi-xierung und die Bereitstellung verfügbaren Stickstoffs für die Folgekulturen. Es gibt aber noch zahlreiche andere Vorfruchtwirkungen und Fruchtfolgeeffekte. Die Lupine ist als hei-mische Eiweißpflanze eine gute Alternative zu Soja und eine echte Bereicherung der Frucht-folge, denn sie bietet eine Sommerungsalter-native zum Mais und ist zudem eine Gesun-dungsfrucht, die durch ihre tiefe Pfahlwurzel den Boden gut auflockert.

Innovation: Was sind Ihre Tipps, mit denen der Gewässerschutz gestartet werden kann?

Stefan Vogelsang: Nutzt die vorhandene Technik, rate ich meinen Berufskollegen! Es muss nichts extra angeschafft werden, um mehr Gewässerschutz betreiben zu können. Kleine Veränderungen im Arbeitsalltag können schon etwas bewirken. Z. B. kann ich auch ohne Applikationskarte versuchen, bedarfs-gerecht zu düngen, indem ich beim Dünger-streuen die Geschwindigkeit an den Standort anpasse. Auf hochertragsstarken Standorten, fahre ich dann beispielsweise 10 % langsa-

mer, um hier eine etwas höhere Ausbringung des Düngers zu haben. Außerdem kalkuliere ich pauschal 10 % Dünger weniger, denn wir haben festgestellt, dass wir bis zu dieser Grenze in der Regel keinen Ertrag verlieren aber Dünger einsparen können.

Man kann auch gut die Technik vom Lohn-unternehmen, das z. B. zum Mais drillen beauf-tragt wurde, nutzen. Die meisten Drillmaschi-nen, die von den Lohnunternehmern genutzt werden, haben die Technik zur Erstellung einer Applikationskarte, die dann auch für andere Arbeitsgänge im Nachgang genutzt werden könnten.

Fazit

Stefan Vogelsang und 33 weitere Modell-betriebe der Wasserrahmenrichtlinien NRW haben das Ziel, neue innovative Ackerbau-strategien für die praktische Landwirtschaft zu testen und zu bewerten. Ziel ist es, Ge-wässerschutz zu betreiben und gleichzeitig eine wirtschaftlich erfolgreiche Fruchtfolge zu fahren. Dies muss kein Gegensatz sein, wie der Betriebsleiter aus Rheda-Wiedenbrück gezeigt hat. Eine erweiterte Fruchtfolge z. B. mit der Weißen Lupine oder auch schon Klei-nigkeiten im Betriebsalltag können zum akti-ven Gewässerschutz beitragen.

Die Redaktion bedankt sich für das Interview

Andre Westermeyer
Lippstadt
Fon +49 172 1327 393



KLIMAWANDEL: AUSWIRKUNGEN AUF NATUR UND LANDWIRTSCHAFT

Die durch die Klimaerwärmung entstehenden Herausforderungen werden immer stärker sicht- und spürbar. Einen Eindruck dessen liefert uns Andreas Brömser, vom Deutschen Wetterdienst aus der Abteilung Agrarmeteorologie.

Die Witterungsverläufe der einzelnen Jahre waren auch in früheren Jahrhunderten sehr unterschiedlich – mit starkem Einfluss auf Pflanzenentwicklung und Erträge. Besonders seit 2018 häuften sich jedoch Phasen mit extremer Wärme bzw. Hitze und Trockenheit, die speziell von 2018 bis 2020 in weiten Teilen Deutschlands zu einer Austrocknung der Böden bis in die Tiefe führten. Folgen waren

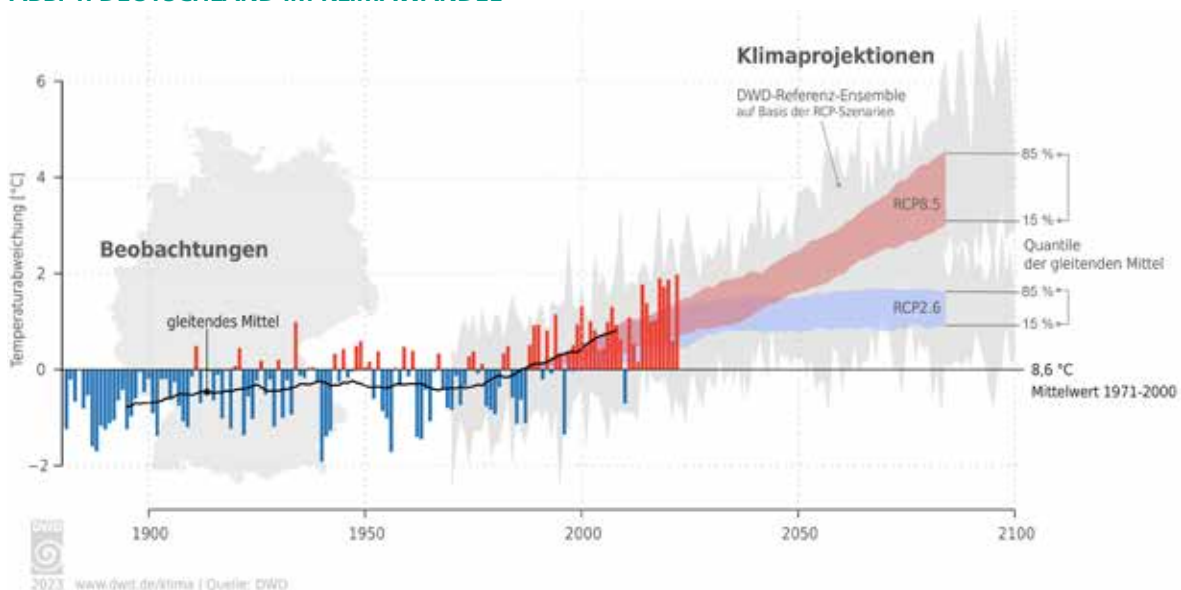
unter anderem ein enormer Borkenkäferbefall und das Absterben großer Waldgebiete. Das vergangene Jahr 2023 wurde hingegen durch mehrere sehr regenreiche Perioden das sechsnasseste Jahr seit Aufzeichnungsbeginn 1881. Trotz weniger markanter Hitzeperioden wurden die erst 2018 und 2022 aufgestellten Rekorde der Jahresmitteltemperatur erneut überboten – die Erwärmung

durch den Klimawandel und die sich ändernden Niederschlagsmuster treten immer deutlicher zu Tage.

Erwärmung: Global und in Deutschland

Seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts liegen weltweit genug Messwerte vor, um die globalen Temperaturveränderungen genau

ABB. 1: DEUTSCHLAND IM KLIMAWANDEL



Abweichungen der Jahresmitteltemperaturen 1881 bis 2022 vom Mittel 1971–2000 und Klimaprojektionen bis zum Jahr 2100 (RCP8.5: Szenario „weiter wie bisher“, RCP2.6: Szenario mit raschen und starken Klimaschutzmaßnahmen), RCP=Repräsentative Konzentrationspfade - Representative Concentration Pathways

nachvollziehen zu können. Gleichzeitig deckt dieser Zeitraum weitgehend die Emission von Treibhausgasen durch die Menschheit seit Beginn der Industrialisierung ab. Global ist die Temperatur seitdem um rund 1,4 °C angestiegen – mit einer starken Beschleunigung in den letzten Jahrzehnten. In Deutschland liegen Temperatur- und Niederschlagsdaten in ausreichender Dichte seit 1881 vor. Die Erwärmung beträgt hierzulande bis heute bereits 1,8 °C, alleine in den letzten 30 Jahren erfolgte ein Anstieg von rund 1 °C.

Auswirkungen der bisherigen Erwärmung

Der Vergleich von Wetter- und Pflanzenentwicklungsdaten, welche über die 30-jährigen Klimareferenzzeiträume 1961–1990 und 1991–2020 gemittelt wurden, bietet die Möglichkeit, langfristige Veränderungen der Mittelwerte zu untersuchen.

Bereits seit 1951 liegen für Deutschland in hoher Dichte phänologische Daten vor, also Beobachtungen des Eintritts bestimmter Pflanzenentwicklungsstadien im Jahresverlauf. Somit lassen sich die mittleren Zeiträume der 10 phänologischen Jahreszeiten bestimmen und als phänologische Uhr dar-

stellen (siehe Abb. 2). Diese zeigt, dass sich der Beginn des Vorfrühlings rund zweieinhalb Wochen, die anschließenden Jahreszeiten bis zum Frühherbst rund 10 Tage verfrüht haben. Der phänologische Herbst hat sich insgesamt verlängert, der phänologische Winter – die Zeit der weitgehenden Winterruhe – hingegen markant verkürzt.

Der Vergleich der beiden Zeiträume ermöglicht zudem Aussagen über die Veränderung der Spätfrostwahrscheinlichkeit, die besonders im Obstanbau, aber auch für weitere landwirtschaftliche Kulturen von Bedeutung ist. Der Blühbeginn der Süßkirsche lag im Zeitraum 1961–1990 im Deutschlandmittel am 26. April, die Wahrscheinlichkeit für Frost von mindestens -2 °C ab diesem Termin – gemittelt über alle Wetterstationen unter 800 m Höhe – bei 19 %. Im Zeitraum 1991–2020 sank die Spätfrostwahrscheinlichkeit ab dem 1. April für alle Daten. Allerdings erfolgte der Blühbeginn der Süßkirsche im Mittel bereits am 17. April, die Frostwahrscheinlichkeit ab diesem Termin lag bei 27 %, somit stieg die Spätfrostgefahr an! Am höchsten war deren Zuwachs in den westlichen und südwestlichen Landesteilen Deutschlands, ganz im Osten nahm die Spätfrostgefahr hingegen ab.

Ein Anstieg zeigte sich ebenfalls ab Beginn der Raps- und Apfelblüte sowie ab dem Auflaufen von Zuckerrüben – besonders in der Mitte und im Süden Deutschlands.

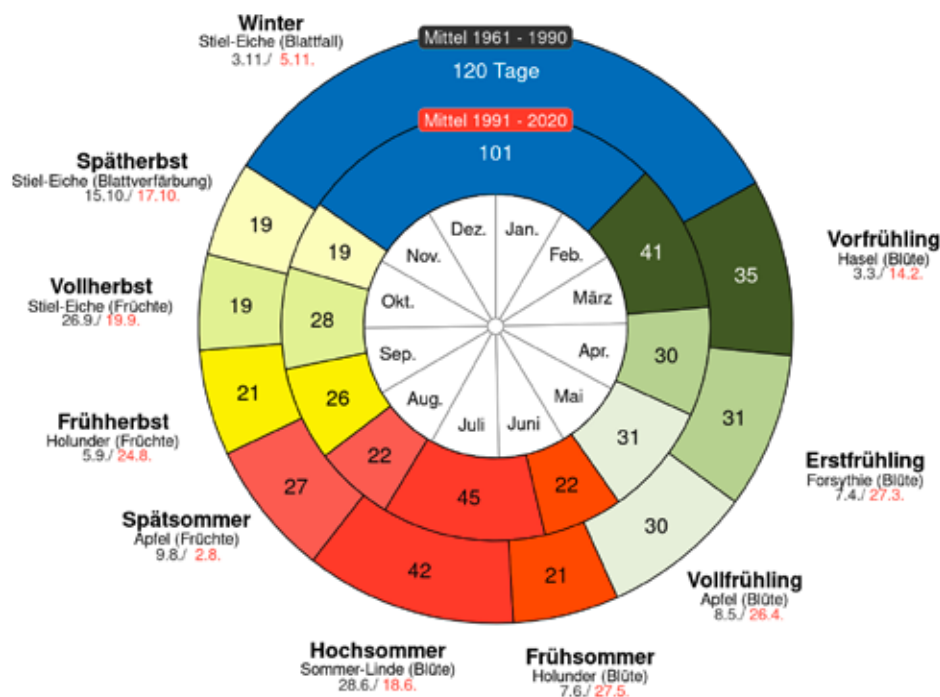
Veränderung der Niederschläge

Bei den jährlichen Niederschlagsmengen zeichnete sich in den letzten Jahrzehnten kein Trend ab. Wenn man die einzelnen Jahreszeiten betrachtet, steht eine leichte Zunahme im Winter einer leichten Abnahme im Frühling gegenüber (Vergleich der Zeiträume 1961–1990 mit 1991–2020). Die Häufung von Trockenphasen in den letzten Jahren schlägt bislang nur wenig auf das vieljährige Mittel durch. In Bezug auf Starkregenereignisse deuten die flächendeckenden Radardaten auf eine Zunahme hin. Allerdings sind diese Daten erst seit 2001 verfügbar, so dass die Zeitreihe für klimatologische Betrachtungen noch zu kurz ist.

Die Böden werden trockener

Der Vergleich der Bodenfeuchte für die beiden Klimareferenzzeiträume zeigt vor allem in der Vegetationsperiode eine markante Abnahme. Von April bis September lag die über Deutschland gemittelte Bodenfeuchte im Zeitraum 1991–2020 um etwa 10 % der

ABB. 2: PHÄNOLOGISCHE UHR MIT DEM MITTLEREN BEGINN DER PHÄNOLOGISCHEN JAHRESZEITEN 1961–1990 UND 1991–2020



Erleben Sie
Herrn Brömser live bei der
DSV Ackerbautagung:



WETTER – WITTERUNG – KLIMA

Als Wetter bezeichnet man den momentanen physikalischen Zustand der Atmosphäre, der durch Größen wie Lufttemperatur, -druck und -feuchte, Strahlung, Wind, Niederschlag, etc. beschrieben wird. Unter Witterung versteht man den mittleren Wettercharakter von Wochen bis hin zu wenigen Monaten. Das Klima beschreibt schließlich den langfristigen mittleren Zustand der Atmosphäre in einer Region zu einer bestimmten Zeit im Jahr. Eine klimatologische Normalperiode umfasst 30 Jahre – man geht davon aus, dass sich erst nach diesem Zeitraum unterschiedliche Witterungsverläufe herausgemittelt haben.

nutzbaren Feldkapazität unter den Werten von 1961–1990. Der Hauptgrund dafür sind die höheren Temperaturen, denn pro 1 °C Erwärmung steigt die Verdunstung um rund 7 %. Auch eine Zunahme der Sonnenstunden und vermehrter Starkregen, bei dem nur ein geringerer Anteil des Wassers in den Boden eindringt, dürften dazu beigetragen haben. Die „Drying Stripes“ bzw. „Trockenstreifen“ (Abb. 3) zeigen eine Häufung stark unterdurchschnittlicher Bodenfeuchte in den vergangenen Sommern.

Zukünftige Entwicklung

Die mittleren Temperaturen werden weiter steigen – die Stärke des Anstiegs wird auf einer Zeitskala von Jahrzehnten deutlich von der weiteren Emission von Treibhausgasen bzw. von Klimaschutzbemühungen abhängen. Bei einem weiteren ungebremsten Treibhausgasausstoß gehen die langfristigen Klimaprojektionen bis zum Ende dieses Jahrhunderts für Deutschland von einer Erwärmung um 3 bis 4 °C gegenüber dem im Klimaatlas des DWD verwendeten Mittel 1971–2000 aus. Bei raschen und starken Klimaschutzmaßnahmen wird eine Erwär-

mung von grob 1,5 °C angenommen (siehe Abb. 1). Da Klimaprojektionen nur Veränderungen auf einer Zeitskala von Jahrzehnten angeben können, wurden für einen Prognosezeitraum von 1 bis 10 Jahren Klimavorhersagen entwickelt. Diese berechnen für die kommenden 5-jährigen Zeiträume gegenüber dem ohnehin schon wärmeren Mittel 1991–2020 eine weitere Erwärmung um 0,5 bis 1 °C. Außerdem zeigen diese für die 5-jährigen Mittel 2023–2027 und 2025–2029 in weiten Teilen Deutschlands mit hoher Wahrscheinlichkeit unterdurchschnittliche Regenmengen.

Auswirkungen auf die Landwirtschaft

Auf der positiven Seite ermöglicht die längere Vegetationszeit vielfältigere Fruchtfolgen mit mehr Zeit für den Zwischenfruchtanbau. Wärmeliebende Kulturen wie Soja, Körnermais und Sorghum können integriert werden. Die zunehmenden Winterniederschläge füllen die Böden weiterhin auf, in der Vegetationsperiode sorgen häufiger trockene Oberböden für eine lockere Bodenstruktur und geringeren Krankheitsdruck. Negative Folgen des Temperaturanstiegs sind die stärkere Vermehrung

und die höhere winterliche Überlebensrate von Schadinsekten. Im Sommer stehen Pflanzen und Tiere vermehrt unter Hitzestress, Sonnenbrandschäden und Notreife nehmen zu. Höhere Winterniederschläge verursachen häufiger Überflutungen und Nährstoffauswaschung. Im Sommer führt die Zunahme von Trockenperioden zu Trockenstress und Bodenaustrocknung bis in tiefe Schichten, folgender Starkregen dringt kaum in den Boden ein, die Erosionsgefahr steigt.

Anpassungsmaßnahmen

Die Flächen sollten so bewirtschaftet werden, dass auch bei Starkregen möglichst viel Wasser infiltriert und die Erosion minimiert wird. Dies gelingt durch eine nahezu ganzjährige Pflanzenbedeckung des Bodens, welche außerdem an sonnigen Tagen die Temperaturen im Oberboden senkt und somit das Bodenleben schont. Hoher Humusgehalt verbessert die Wasserspeicherfähigkeit der Böden. Die Züchtung trockenheitsresistenter Sorten gewinnt an Bedeutung, ebenso den neuen klimatischen Verhältnissen angepasste Fruchtfolgen. Hagel- und Frostschutzmaßnahmen gewinnen besonders im Obst- und Weinbau an Bedeutung. Der Anbau vieler verschiedener Kulturen und die Bildung von Rücklagen in ertragsreichen Jahren sichern den Betrieb bei stark von Jahr zu Jahr schwankenden Erträgen ab.

Andreas Brömser

Abteilung Agrarmeteorologie,

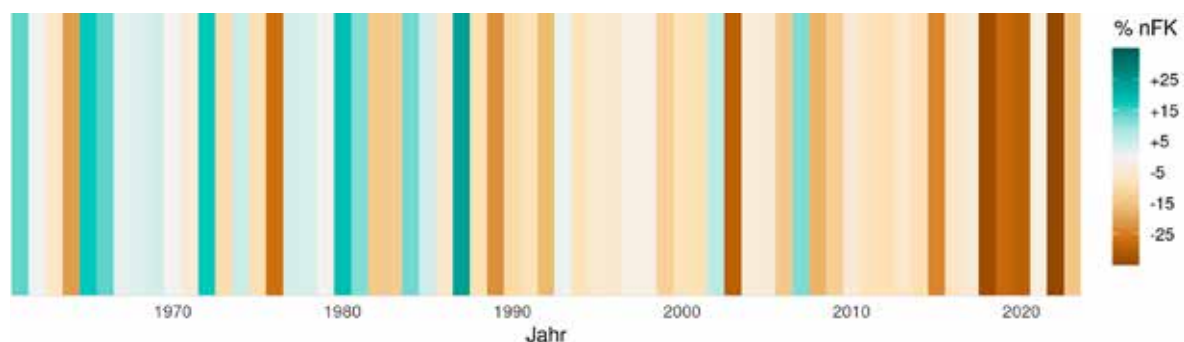
Deutscher Wetterdienst

E-Mail:

lw.offenbach@dwd.de



ABB. 3: „DRYING STRIPES“ IM SOMMER VON 1961 BIS 2023



Stand: 01.09.2023 12:29

Die „Drying Stripes“ zeigen die Entwicklung der nutzbaren Feldkapazität (nFK) im meteorologischen Sommer (Juni bis August) von 1961 bis 2023. Jedes Jahr wird mit einem nach der Legende entsprechend eingefärbten Streifen dargestellt, der die Abweichung der mittleren Bodenfeuchte des jeweiligen Sommers vom Mittel 1961–1990 zeigt.

TIPPS VOM PRAKTIKER: WEIZENANBAU GESTALTEN

Zum Anbau eines ertragreichen Weizens ist in der Theorie nahezu alles bekannt – nur in der Praxis funktioniert die Umsetzung auf der ein oder anderen Fläche noch nicht ganz. Der Ackerbau ist kein Selbstläufer und stellt uns jedes Jahr aufs Neue in der Produktionstechnik vor Herausforderungen. Lösungen für die Praxis im Weizenanbau liefert uns Hajo Haake, Vertriebsberater der Deutschen Saatveredelung AG (DSV) und Landwirt.

Schauen Sie sich
das Webinar von
Hajo Haake zum Thema
Weizenanbau hier an:



Um erfolgreichen Ackerbau zu betreiben, müssen wir zuerst das System Boden verstehen! Der Ackerboden mit einem reichhaltigen Bodenleben ist die Grundlage für ertragreichen und nachhaltigen Ackerbau und nur ein gesunder Boden bringt gesunde Pflanzen hervor. Aufgrund dieser komplexen Zusammenhänge sollte nicht nur ein Nährstoff separat im Anbau betrachtet werden und alleine an diesem Nährstoff die „Ertragskarten gefüttert werden“.

Mineralisierung des Standortes verstehen

Bodenanalyseverfahren sind wichtige Instrumente zum Verständnis der Vorgänge im Boden und zur Planung der darin eingreifenden Maßnahmen. Um die Mineralisierung des eigenen Standortes verstehen und bewerten zu können, kann die Ermittlung des C/N-Verhältnisses sehr hilfreich sein. Auch die Wechselbeziehungen der Nährstoffe und die KAK sollten intensiver betrachtet werden. Insbesondere Standorte, die über eine lange Zeit ausschließlich mineralisch gedüngt wurden, haben häufiger Lücken in der Mikronährstoffversorgung und es bestehen oft erhebliche Ungleichgewichte bei den Nährstoffverhältnissen zueinander.

Die Witterung zeigt dem Praktiker oft ein Ungleichgewicht der Nährstoffe im Boden. Das konnte im letzten Herbst und Winter häufig nach den hohen Niederschlagsmengen durch übermäßig starke Verschlammungen beobachtet werden. Hierzu neigen oft humusarme, schluffreiche Lehmböden. Sehr häufig ist ein für den Standort unpassendes Verhältnis der Kationen zu sehen: Ca- und Mg-Mangel, K- und Na-Überschuss (siehe Bild 2). Die oft zur Verschlammung neigenden Flächen stellen den Praktiker in einem solchen Jahr vor große Herausforderungen in der Bestandesführung.

Mut zur Fruchtfolge

Betriebe, die in den 1990er und frühen 2000er Jahren das Werkzeug „Fruchtfolge“ nicht beachtet haben und zum Teil bis zu 70 % Winterweizen im Anbau hatten, haben durch frühe Saattermine bis Mitte September Probleme bekommen – Probleme in Form von Fußkrankheiten, wie z. B. der Schwarzbeinigkeit oder Ackerfuchsschwanz. Insbesondere die Ackerfuchsschwanzbekämpfung hat ein „weiter so“ verhindert. Genau deswegen ist ein konsequenter Frucht- und Wirkstoffwechsel unabdingbar. Folgende Tipps helfen bei der Umsetzung:

- Stoppelweizen vermeiden, ansonsten Einsatz einer Zwischenfrucht ohne Getreide – Hier eignet sich die Mischung TerraLife®-N-Fixx
- Ein Wechsel aus Halm- und Blattfrucht sowie Sommerung und Winterung oder alternativ Einsatz von Zwischenfrüchten, Untersaaten oder Begleitsaaten



Bild 1: Gute Bodenstruktur



Bild 2: Schlechte Bodenstruktur

Durch ein mögliches Nährstoffungleichgewicht und weniger organische Substanz im Boden, neigt die Fläche auf Bild 2 deutlich stärker zur Verschlammung.

Neugierig sein und ausprobieren kann sich lohnen! Dabei sollte immer im Hinterkopf behalten werden, dass eine Begleitkultur zuerst augenscheinlich nicht direkt einen Gewinn (€) zum Betriebsergebnis beiträgt, wie die Hauptfrucht. Doch langfristig betrachtet kann sie der Hauptfrucht helfen, ihren Beitrag zum Betriebsergebnis noch zu steigern.

Angepasste Sortenwahl

Jedes Jahr stellt andere Forderungen an die Sortenwahl. 2023 waren Eigenschaften wie Fallzahlstabilität, Auswuchsfestigkeit, Hektolitergewicht und Standfestigkeit gefordert. Die Jahre davor zählten Rohproteingehalt, Winterhärte, Trockentoleranz oder die Resistenzausstattung wie z.B. gegen Gelbrost oder Ährenfusarium.

Bei immer wechselnden Anforderungen an die Sorte sollte nicht einfach der „Ertragskracher der letzten Saison“ gewählt werden. Vielmehr sollte man sich die Eigenschaften der Sorten im Vorfeld anschauen und sich fragen, ob sie zum eigenen Standort, in die Fruchtfolge, in das gesetzte Vermarktungsziel und auch von der Abreife her in die Fruchtfolge passen. Bei der Wahl von frühen Weizensorten bietet sich die Möglichkeit, durch die frühe Reife wertvolle und produktive Vegetationszeit für die Zwischenbegrünung zu erhalten. Hier bietet sich die Sorte COMPLICE und danach eine leguminosenreiche Zwischenfrucht an, wie die TerraLife®-N-Fixx. Diese frühen Sortentypen im Weizen eignen sich auch hervorragend als Vorfrucht vor Raps. Hier ist in der Regel genug Zeit für die Stoppelbearbeitung und die Strohrotte, insbesondere in pfluglosen Anbausystemen.

Düngung: Die richtige Technik

Bei der Düngetechnikwahl sollte beachtet werden, dass es zur Andüngung im Frühjahr häufig zu windig für einen Schleuderstreuer ist. Eine Düngung mit einer speziellen Flüssigdüngerdüse oder mit Schleppschläuchen wäre in solchen Fällen von Vorteil. Auch wenn der Schleuderstreuer den Dünger theoretisch auf 27 oder auch auf 36 m gut verteilen könnte, ist in der Praxis häufig zu sehen, dass sich auf Schlägen, die mit festem Dünger ernährt werden, häufiger Streifen entwickeln. Denn der Dünger wird ungleich auf der Fläche verteilt. Der Grund hierfür ist eine für die Arbeitsbreite mangelnde Düngerqualität bzw. -technik. Beachten Sie hierbei, dass Unterschiede in der Verteilgenauigkeit, d.h. die oben genannten Streifen, erst bei über 15 % in der Fläche optisch wahrgenommen werden!



Bild 3: Einen Unterschied in der Verteilgenauigkeit lässt sich optisch ab einer Differenz von 15 % erkennen. Dies kann dann so, wie in diesem Bestand aussehen – dunkle Stellen mittig zwischen den Fahrgassen und ein heller Bestand direkt bei den Fahrgassen.



Bild 4: Dieses Bild zeigt den Vergleich der frühen Sorten „COMPLICE“ (ganz rechts) neben zwei „normal wüchsigen“ Sorten und demonstriert, warum zur Planung des PSM-Einsatzes die unterschiedliche Wüchsigkeit der verschiedenen Sorten, Standorte und Vorfrüchte beachtet werden sollte! Dies gilt insbesondere im Frühjahr bei geplanten Wachstumsreglermaßnahmen.

Im Frühjahr sollten die Gaben bewusst Ammonium-betont sein. Eine zu hohe, verfügbare Nitratmenge im Boden führt schnell zu schwachen Pflanzenzellen, welche anfällig für Pilzinfektionen wie z.B. Mehltau werden. Oft ergibt sich unter ungünstigen Bedingungen hieraus schon eine Mehltauinfektion vor BBCH 31. Frühstarter Sorten wie z.B. COMPLICE oder DEBIAN sollten auch möglichst früh aber verhalten mit Ammonium und Schwefel versorgt werden.

In extremen Trockenphasen können die Bestände auch über das Blatt ernährt werden. Hier sind oft schon kleine Mengen von 5 bis 7 kg/ha N in Form von Harnstoff hilfreich. Betriebe, die ohnehin mit AHL arbeiten, können auch 20 l/ha AHL zur Blattdüngung zumischen. Hier sollte aber bei Mehrfachmischungen, insbesondere bei hartem Spritzwasser, unbedingt auf die Mischbarkeit der Produkte geachtet werden.

Auch eine gezielte Proteindüngung in der Milchreife, z.B. mit 15 kg/ha Harnstoff in 150 l/ha Wasser, kann in Jahren mit einer ausreichend langen Kornfüllungsphase die vielleicht entscheidenden 0,2 bis 0,5 % Rohprotein mehr bringen. Elementar wichtig für die Proteinsynthese sind neben dem Stickstoff noch Schwefel, Magnesium, Kupfer, Molybdän, Bor und Mangan. Insbesondere bei schwachen Proteingehalten sollten diese Nährstoffe genauer betrachtet werden. Standorte, die regelmäßig hinter ihren Möglichkeiten im Ertrag bzw. der Qualität der Ernteprodukte zurückbleiben, sollten genauer betrachtet werden. Dafür empfiehlt sich eine Pflanzenanalyse in der Vegetation und eine fraktionierte Bodenanalyse z.B. im technischen Büro Unterfrauner.

Ist der Stickstoff wie z.B. in Roten Gebieten limitiert, sind E-Weizensorten wie EXSAL zu empfehlen. Sie dürfen mit 30 kg N/ha mehr gedüngt werden als andere A- oder B-Sorten. Selbst wenn es ein sehr proteinschwaches Jahr geben sollte, entsteht hier mit hoher Sicherheit noch ein ansprechender Brotweizen für die Vermarktung.

Pflanzenschutz

Bei einem geplanten PSM-Einsatz beachten Sie unbedingt: Temperatur, Niederschlag, Luftfeuchte und Wind! Hierfür gibt es sehr gute Hilfsmittel, wie z.B. die IQ-Plant App, in der die Funktion „Spritzwetter“ mit regionalen Wetterprognosen den geeigneten Termin für die PSM-Maßnahmen vorschlägt.

Kleine und größere Quälgeister

Orange Weizengallmücke

Dieses kleine Tierchen ist oft unbemerkt in den Beständen. Hier sollte man sich bei der Weizenernte die Körner und auch den Drescher intensiv anschauen. Überall da, wo Kümmer- und Bruchkorn aussortiert wird, ist ein genauerer Blick nach den orangenen Larven notwendig.



Auf diesen Flächen bzw. in den Gemarkungen macht es Sinn, über Sorten mit einer Resistenz auf die Orange Weizengallmücke, wie z. B. DEBIAN oder EXSAL nachzudenken. Das ist gelebter, integrierter Pflanzenschutz und spart eine, evtl. nicht immer gut platzierte, Insektizidmaßnahme ein.

Schwarzwild

Auf gefährdeten Flächen sollten begrannte Sorten, wie z. B. COMPLICE oder EXSAL eingesetzt werden. Den Unterschied zeigt Bild 5.



Bild 5: „Wildschweinschaden“: COMPLICE, unbegrante Sorte, EXSAL (v. l. n. r.)

Planen Sie nicht schon im Januar die Fungizidstrategie, sondern nutzen Sie in der Saison Hilfsmittel wie die genannte IQ-Plant App oder auch z. B. Proplant und das ISIP (Informationssystem für integrierte Pflanzenproduktion). Kombinieren Sie die elektronischen Helfer immer mit einer Feldkontrolle. Hierbei sind Null-Parzellen bei den Maßnahmen immer hilfreich, um den Erfolg zu kontrollieren oder mögliche Folgemaßnahmen terminieren zu können.

Fazit

Für einen erfolgreichen Weizenanbau gibt es kein Patentrezept. Sich stetig ändernde und nicht vorhersagbare Situationen erfordern flexible Anbaumaßnahmen. Dabei ist es empfehlenswert, Hilfsmittel zu nutzen, die das Festlegen dieser Maßnahmen situationsabhängig erleichtern. Pflanzenanalyseverfahren können zu einem besseren Verständnis für die Mobilisierung der Nährstoffe im Boden beitragen. Mit Apps wie der IQ-Plant muss der Pflanzenschutz in Bezug auf die Witterung nicht dem Zufall überlassen werden. Sorten sollten dem Standort und auch den aktuellen Bedürfnissen entsprechend ausgewählt werden. Diese Stellschrauben sollten jedes Jahr aufs Neue betrachtet und gegebenenfalls „gedreht“ werden, um für alle Herausforderungen gewappnet zu sein.

Hajo Haake

Springe-Lüdersen

Fon +49 160 8044 923



Innovation

DAS MAGAZIN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT



Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

Sie erhalten von uns die **Innovation**.

Bei Adressänderungen oder falls Sie die **Innovation** nicht mehr von uns erhalten möchten schicken Sie bitte eine E-Mail an **innovation@dsv-saaten.de**. Postalische Abbestellungen senden Sie bitte an Verlag Th. Mann, Maxstr. 64, 45127 Essen.

Oder faxen Sie uns das Formular zurück an: **02941 296 8460**

- ☐ Abbestellungen 6 Wochen zum Ablauf (Berechnungs-/Lieferende) schriftlich an o.g. Adresse
- ☐ Ich habe folgende Adressänderung:

Name/ Vorname	
Straße/Nr.	
PLZ/Wohnort	
Telefon	
E-Mail	
Kunden- nummer	
☐ Ich möchte den DSV Newsletter per E-Mail beziehen.	
Datum/ Unterschrift	

Sie erklären sich einverstanden, dass Ihre bei DSV erhobenen persönlichen Daten zu Marktforschungs-, schriftlichen Beratungs- und Informationszwecken gespeichert und genutzt werden.

Unsere aktuelle Datenschutzerklärung finden Sie unter
www.dsv-saaten.de



Online-Bestellung der Innovation unter
www.magazin-innovation.de/bestellung



Mehr DSV
Getreide



Unsere
TOP Sorten
2024

Sorten für Profis

JULIA *Wintergerste mz*

- Einzige Sorte mit Höchstnote 9/9 im Ertrag unbehandelt und behandelt, BSL 2023
- Resistent gegen Gerstengelbmosaikvirus Typ 1 + 2
- Blattgesund und strohstabil

EXSAL *E-Winterweizen*

- Standfest und ertragsstark
- Top-Gesundheit von Fuß bis Ähre
- Fusarium Note 3!

COMPLICE^{*} *B-Winterweizen*

- Frühreifer Grannenweizen
- Kurz und ertragsstabil
- Beste Trockentoleranz

^{*} EU-Sorte

Ihre DSV Beratung vor Ort ist gerne für Sie da:
0800 111 2960 kostenfreie Servicenummer

www.dsv-saaten.de



Innovation für
Ihr Wachstum