

DAS FACHMAGAZIN FÜR DEN PROFESSIONELLEN PFLANZENBAU

Betriebsreportage

DIREKTSAAIT IN VORPOMMERN:
ABSCHIED VOM SAUBEREN ACKER

Zwischenfrüchte

UNTERDRÜCKUNGSLEISTUNG
IN MULCHSAATSYSTEMEN

Soil Evolution 2026

DAS FESTIVAL FÜR DEN BODEN
AUF DEM GURTEN IN BERN





4

BETRIEBSREPORTAGE

Foto: Cord Müller-Scheefel



ZWISCHENFRÜCHTE

INHALT

Betriebsreportage	4	Bodensensorik	33
Direktsaat in Mecklenburg-Vorpommern: Abschied vom sauberen Acker		Geophilus – Bodensensorik als Schlüssel für präzise Entscheidungen im pfluglosen Ackerbau: Bodenkartierung neu gedacht	
Pflanzenschutz	14	Trockentolerante Kulturen	38
Risikofaktor Fusarium – Standort, Sorte, Strategie: Besser vorbeugen als bekämpfen		Anbau von Sorghum und Lavendel in Brandenburg – trockentolerante Kulturen zur Erweiterung des Pflanzenspektrums: Sorghum hat noch viel Potenzial	
Pflanzenschutz	19	Kurz notiert	44
Hinweise zur Verminderung des Mutterkorn-Risikos: Bei Roggen ist die Sortenwahl entscheidend		Impressum	46
Zwischenfrüchte	24	Termine	47
Unterdrückungsleistung von Zwischenfrüchten in Mulchsaatsystemen: Mischungen im Vorteil			

24



Foto: Markus Müller

19



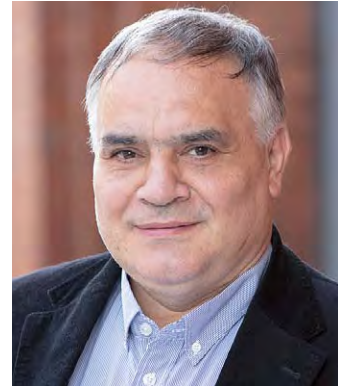
MUTTERKORN

Foto: Wendelin KWS

EDITORIAL

Liebe Leser,

der Krieg im Iran hat dazu geführt, dass die Straße von Hormus für Handelschiffe zeitweise gesperrt wurde. Für uns hat das die Konsequenz, dass sich nicht nur der Dieseldieselloststoff, sondern auch Stickstoffdüngemittel drastisch verteuert haben, denn diese werden am Persischen Golf in großem Umfang aus dem dort geförderten Erdgas produziert und dann auf dem Seeweg in alle Welt verschifft. Wie sich die Krise mittelfristig auf die Agrarpreise auswirkt, kann man derzeit noch nicht sicher einschätzen.



Immerhin kann mit einer reduzierten Bodenbearbeitung Diesel in größerem Umfang gespart werden. Dabei ist es durchaus möglich, auch mit Direktsaat hohe und sichere Erträge zu erreichen, wie es beim Landwirt in unserer Reportage der Fall ist. Es muss aber nicht gleich Direktsaat sein, auch bei Mulchsaatsystemen bestehen meist noch erhebliche Sparpotenziale. Hinterfragen Sie deshalb die Intensität der Bodenbearbeitung! Nicht selten wird bei konservierender Bodenbearbeitung von der Ernte bis zur Wiederbestellung zwischen vier- bis sechsmal gegrubbert, gescheibt und gekreiselt, wie eine Umfrage der GKB e. V. vor einigen Jahren ergeben hat. Im Beitrag ab Seite 24 geht es dann um die Unkrautunterdrückung durch Zwischenfrüchte. Es zeigte sich dabei, dass gut gelungene Zwischenfrüchte den Unkrautdruck um mehr als 50 % gegenüber der „Strohvariante“ reduzieren können. Wer Zwischenfrüchte anbaut, kann damit außerdem Stickstoff sparen. Leguminosen können erhebliche Mengen an Stickstoff fixieren, die dann der Folgefrucht zugutekommen.

In unserem Buch „Direktsaat Ratgeber für die Praxis“ haben wir einmal kalkuliert, wie hoch die Einsparpotenziale in einen Ackerbaubetrieb liegen. Dabei kam heraus, dass bei konventioneller Bodenbearbeitung mit dem Pflug für Bodenbearbeitung und Saat im Mittel etwa 63,41 DK/ha benötigt werden, während es bei Direktsaat gerade einmal 12,61 DK/ha sind. Dabei ist schon berücksichtigt, dass man zum Teil auch einmal die Messerwalze oder den Mulcher einsetzen muss und eine zusätzliche Überfahrt mit der Spritze hat. Die Mulchsaat intensiv ordnet sich mit 48,31 DK/ha und die Mulchsaat extensiv mit 19,21 DK/ha zwischen beiden Extremen ein. Mit 10,61 DK/ha benötigt man bei StripTill für Reihenkulturen sogar noch etwas weniger Kraftstoff als für die klassische Direktsaat.

Dr. Konrad Steinert

BETRIEBSREPORTAGE



Fendt 936 mit Novag T-Force im Zwischenfruchtbestand.

Direktsaat in Mecklenburg-Vorpommern

Abschied vom sauberen Acker

Leonard von Möller

Würde er sich heute noch einmal genauso entscheiden? Die Antwort kommt ohne Zögern: „Wieder Landwirt, wieder Direktsaat“

Als am 30. Mai 2018 binnen einer Stunde 24 mm Regen fielen und sich die Niederschlagsmenge im Laufe des Tages auf fast 38 mm summierte, erlebte Cord Müller-Scheeßel einen prägenden Moment. Der Boden war zu diesem Zeitpunkt knochentrocken, das Wasser konnte aber nicht versickern, sondern lief oberflächlich ab. Die Zuckerrüben sind regelrecht „abgesoffen“, zahlreiche Pflanzen gehen verloren. „Da hast du verstanden, dass nicht die Menge entscheidend ist, sondern ob der Boden überhaupt noch in der Lage ist, Wasser aufzunehmen“, erinnert sich der Betriebsleiter rückblickend. An diesem Tag wurde ihm klar, dass sich etwas ändern muss.

Das steinreiche Erbe der Eiszeit prägt das Wirtschaften auf Vorpommerns Böden

Der Landwirtschaftsbetrieb von Cord Müller-Scheeßel liegt in Vorpommern, eingebettet in die pommersche Flusslandschaft zwischen Tollense und Peene. Weite, offene Felder prägen das Landschaftsbild, immer wieder unterbrochen von kleinen Waldinseln, Hecken und Gehölzstreifen, die den Raum strukturieren. Der Hof befindet sich in der Gemeinde Gültz, etwa 25 Kilometer nördlich von Neubrandenburg. Die Region ist geprägt von sanft welligen Grundmoränen, Senken und zahlreichen Kleingewässern, die über Gräben und Bäche



**Landwirtschaftsbetrieb Cord Müller-Scheeßel
Seltz, Landkreis Mecklenburgische Seenplatte,
Mecklenburg- Vorpommern**

Anbau:

Winterraps, Winterweizen,
Wintergerste, Körnermais, Erbsen,
Zuckerrüben, Roggen, Hafer, Soja

Fläche:

1.050 ha Ackerland, 150 ha Wald

Böden:

Parabraunerde mit sandigen
Abdeckungen; diluviale Böden

Höhenlage und Klima:

15 m über NN,
Mittlerer Niederschlag: 530 mm/a,
Jahresmitteltemperatur: 10,0 °C



einige Herausforderungen bereithält. Noch vor einigen Jahren war das Steine sammeln ein fester Bestandteil der Feldarbeit. Drei Mann waren dafür acht bis zehn Wochen im Einsatz. Mit der Umstellung auf Direktsaat hat sich dieser Aufwand jedoch deutlich reduziert, heute reicht in der Regel eine Woche, um die Betriebsflächen zu beräumen.

Ein Betrieb wächst mit seinen Aufgaben

Die Geschichte des Betriebs reicht weit zurück. Bereits der Urgroßvater bewirtschaftete hier Land, ehe die Enteignung infolge der Bodenreform sowie Verfolgung die Familie im Jahr 1945 dazu zwangen, die Region zu verlassen. Erst 1992 kehrten die Eltern nach Vorpommern zurück und begannen erneut mit der landwirtschaftlichen Nutzung. Der heutige Betriebsleiter übernahm ab 1995 die Verantwortung. Damals wurden rund 200 Hektar bewirtschaftet, klassisch mit einer engen Fruchtfolge aus Raps, Weizen und Gerste, ergänzt durch Zuckerrüben und gelegentlich Grassamenvermehrung.

Mitte der 1990er Jahre begannen die ersten Versuche mit Mulchsaat, zunächst mit Weizen nach Raps. Mit den Jahren wuchs der Betrieb weiter. Aus 200 Hektar wurden schnell 250 Hektar, weitere Wachstumsschritte folgten im Laufe der Jahre. So konnten 2015 größere Flächen in der Nachbarschaft übernommen werden. Mit

der Fläche wuchsen auch die Anforderungen an Organisation, Technik, Arbeitskräfte und Risikomanagement. Heute werden rund 1.050 Hektar Ackerland bewirtschaftet, arrondiert in einem Umkreis von etwa sechs Kilometern. Die durchschnittliche Schlaggröße liegt bei 35 Hektar.

Klima und Standortbedingungen

Klimatisch liegt der Betrieb bereits in einer Zone mit kontinentalen Einflüssen. Auf rund 15 Metern Höhe über Normalnull und nur etwa 60 Kilometer vom Ostseestrand entfernt, liegt die Jahresmitteltemperatur bei etwa 10 °C und der durchschnittliche Jahresniederschlag bei rund 530 Millimetern. Im Winter 2025 /26 wurden jedoch in den Monaten von November bis Anfang Februar lediglich 49 Liter Niederschlag gemessen.

Um diese Entwicklungen besser einordnen zu können, arbeitet der Betrieb mit drei

in die Tollense und schließlich in die Peene entwässern. Die Tollense mit ihrem weiten Urstromtal und die weiter östlich verlaufende Peene, oft als „Amazonas des Nordens“ bezeichnet, gibt der Landschaft ihren unverwechselbaren Rahmen.

Die diluvialen Böden des Betriebs sind stark von der eiszeitlichen Entstehung der Region geprägt und meist von Sand überdeckt. Vorherrschend sind Braun- und Parabraunerden mit sandigen Abdeckungen, die auf einer weitläufigen Grundmoräne liegen. Dieses Relief ist Teil der Ablagerungen aus der letzten Weichsel-Eiszeit, als das Inlandeis mehrfach vordrang, Material aus Sand, Geschiebe und Lehm transportierte und am Eisrand ablagerte. In der Umgebung ragen Endmoränenzüge wie die Helpter Berge mit etwa 179 m über NN – die höchste natürliche Erhebung Mecklenburg-Vorpommerns – empor. Diese eiszeitlichen Prozesse hinterließen eine steinreiche, heterogene Bodenlandschaft, die für die Bewirtschaftung



Cord Müller-Scheeßel

GETREIDE



Ein feines Mulchen der Maisstoppel fördert eine schnelle Verrottung des Materials und beugt damit Ährenfusariosen vor.

Risikofaktor Fusarium – Standort, Sorte, Strategie

Besser vorbeugen als bekämpfen

Manuel Trometer, Landwirtschaftskammer NRW

Maßnahmen wie Fruchtfolgegestaltung, Feldhygiene sowie Sortenwahl beugen einem Befall mit Fusarium vor, die Blütenbehandlung ist eine Ergänzung dazu.

Mykotoxine durch Fusarium im Erntegut sind ein Ärgernis, denn sie führen beim Überschreiten der Grenzwerte zum Ausschluss der Erntepartie. Eine Nutzung als Lebensmittel wie auch in der Tierfütterung ist dann nicht mehr möglich. Die gute Nachricht ist, dass der Fall nicht eintreten muss, wenn man ein paar Dinge beachtet.

Regional kann Fusarium zu Problemen führen, denn die Mykotoxine, die der Pilz produziert, sind giftig für Mensch und Tier und beeinträchtigen deren Gesundheit. Falls ein Befall vorkommen sollte, ist eine Bekämpfung mit Fungiziden möglich und auch angeraten, sollte jedoch letztes Mittel der Wahl sein. Bereits im Vorfeld sind aber eine Vorbeugung über die Sorte und weitere

ackerbauliche Maßnahmen eine Pflicht, um das Befallsrisiko zu senken. Dazu zählen sowohl die Fruchtfolge, das Stoppel- und Strohmanagement wie auch die Bodenbearbeitung und eine angepasste Sortenwahl.

— Fusariumarten als Schadpilze

Es kommen verschiedene Fusarium-Pilze vor. Die häufigsten Fusariumarten hierzulande sind *F. graminearum*, *culmorum* und *avenaceum*, die auch Mykotoxine ausbilden – vor allem Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA). Deoxynivalenol wirkt in erhöhten Mengen akut toxisch und kann bei Menschen und Tieren zu Erbrechen, Durchfall, Entzündungen und Nervenschäden führen. Zearalenon besitzt zwar nur eine geringe akute Toxizität, wirkt

MUTTERKORN



Foto: Hubert Sprich

Bild 1: Mit Mutterkorn befallene Roggenähren. Der Mutterkornpilz (*Claviceps purpurea*) kann alle Getreidearte sowie über 600 Gräserarten befallen.

Hinweise zur Verminderung des Mutterkorn-Risikos

Bei Roggen ist die Sortenwahl entscheidend

Dr. Hubert Sprich, Bindewald - Gutting Mühlengruppe

Mutterkorn ein giftiger Getreidepilz, der in den letzten Jahren wieder verstärkt auftritt und zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen kann.

Bereits weniger als zehn Gramm Mutterkorn können tödlich sein. Im Mittelalter ließ das sogenannte „Antoniusfeuer“ viele Menschen nach dem Verzehr von mutterkornbelastetem Getreide qualvoll dahinsiechen. Mit ackerbaulichen Maßnahmen sowie moderner Reinigungstechnik vor der Verarbeitung lassen sich die gesetzlichen Höchstwerte im Lebensmittelbereich sicher einhalten. Vergiftungen durch Mutterkorn spielen daher heute keine Rolle mehr. Durch Mutterkorn können dem Landwirt allerdings hohe wirtschaftliche Schäden entstehen, wenn die Grenzwerte überschritten werden und das Getreide dadurch verworfen werden muss.

— Verschärfte Grenzwerte

Mutterkorn ist ein weltweit verbreiteter, natürlich auftretender Pilz, damit lässt sich

ein Befall im Getreideanbau nicht gänzlich vermeiden. Als Mutterkorn wird die Überdauerungsform (Sklerotium) des Pilzes *Claviceps purpurea* bezeichnet, der alle Getreidearten und über 600 Gräser befallen kann. Seine etwa 60 Pilzgifte werden als Ergotalkaloide bezeichnet. Die Symptome einer Mutterkornvergiftung reichen von Hautkribbeln über starke Muskelkrämpfe bis hin zu brennenden Schmerzen einzelner Gliedmaßen. Diese können später gefühllos werden und aufgrund extremer Verengung der Gefäße sogar absterben. Dosen von 5 bis 10 Gramm können zum Tod durch Atem- oder Herzstillstand führen.

In den letzten beiden Jahren konnte regional – vor allem durch die nass-kühle Witterung während der Getreideblüte – verstärkt Mutterkorn an Roggen, aber auch an Weizen und Dinkel beobachtet



Foto: Hubert Sprich

Bild 2: Angelieferte, stark mit Mutterkorn belastete Weizenpartie aus dem Jahr 2024.

Tabelle: Höchstgehalte von Mutterkorn-Sklerotien und Ergotalkaloiden.

Höchstgehalte für Mutterkorn-Sklerotien in unverarbeitetem Getreide:

- Futterroggen: 1 g/kg
- Brotroggen unverarbeitet: 0,2 g/kg, das entspricht einem Gewichtsanteil von 0,02 %
- alle anderen Getreidearten (außer Mais und Reis): 0,2 g/kg

Höchstgehalte der Summe an Ergotalkaloiden in Mahl- und Kornerzeugnissen:

- Roggenmehl: 500 µg/kg (ab 1. Juli 2028: 250 µg/kg)
- Weizenmehl: 100 µg/kg (ab 1. Juli 2028: 50 µg/kg)
- Gerste, Weizen, Dinkel und Hafer: 150 µg/kg für ganze Körner

werden. Neben der Witterung dürfte auch die teilweise unzureichende Bekämpfung von Ungräsern sowie staatlich geförderte Extensivierungsmaßnahmen den Befall gefördert haben.

Zum 1. Juli 2025 wurde in der Europäischen Union der Höchstgehalt von Mutterkornsklerotien in Brotroggen von 0,5 g/kg auf 0,2 g/kg gesenkt, nachdem dieser verschärfte Wert bereits zum Juli 2024 bei allen anderen Getreidearten in Kraft getreten ist. Im Sommer 2028 sollen die Höchstgehalte für Ergotalkaloide in Mehlen für den Endverbraucher weiter gesenkt werden (siehe Tab. 1). Damit diese ambitionierten Werte eingehalten werden können, müssen im Getreideanbau und in der Getreidereinigung gezielte Maßnahmen zur Vermeidung von Mutterkornkontaminationen ergriffen werden.

— Entwicklungszyklus des Mutterkornpilzes

Bei der Getreideernte fallen die meisten Mutterkörner aus und verbleiben auf der Fläche. Im Frühjahr – nach einer 4- bis 8-wöchigen Vernalisation bei Temperaturen von unter 10 °C – keimen aus den an der Bodenoberfläche verbliebenen Sklerotien mehrere gestielte Fruchtkörper (Perithezien), in denen sich die Ascosporen befinden. Diese Sporen werden bei feuchter Witterung mit dem Wind verfrachtet und infizieren unbefruchtete Narben frühblühender Gräser wie Acker- und Wiesenfuchsschwanz (Primärinfektion).

Nach etwa zwei Wochen bildet sich in den Fruchtknoten infizierter Blütchen ein zuckerhaltiger Saft, der sogenannte Honigtau, der die Konidiosporen enthält. Durch Regen, Luftbewegung oder Insekten kommt

es durch Übertragung der Konidiosporen zu Sekundärinfektionen bei blühendem Getreide. Nach einer Infektion bildet sich im Fruchtkörper statt eines Kornes ein bis zu sechs Zentimeter langes dunkel-violettes Mutterkorn, das sich in der Form und Farbe deutlich vom Getreidekorn unterscheidet und gut zu erkennen ist.

— Bekämpfungsmöglichkeiten von Mutterkorn im Getreide

Für einen Befall mit Mutterkorn ist die vorherrschende Witterung vor und während der Getreideblüte entscheidend. So führen insbesondere kühl-feuchte Bedingungen kurz vor der Blüte zu Stresssituationen, die eine geringere Pollenproduktion zu Folge haben. Bleibt die Witterung auch während der Blüte unbeständig, führt dies zu einer verlängerten Blühphase. Beide Umstände fördern eine Mutterkorninfektion. Folgende ackerbauliche Maßnahmen können den Befallsdruck mit Mutterkorn im Getreide erheblich reduzieren:

— Sortenwahl

Grundsätzlich können alle Getreidearten und Sorten während der Getreideblüte vom Mutterkornpilz befallen werden. Fremdbefruchter wie Roggen, dessen Blüten über einen längeren Zeitraum geöffnet sind, sind daher häufiger betroffen als Selbstbefruchter wie Weizen, Dinkel, Durum, Gerste und Hafer.

Beim Roggen gibt es Sortenunterschiede, die wesentlich mit der Pollenschüttung korrelieren. Bei Sorten mit einer hohen Pollenproduktion steigt die Wahrscheinlichkeit einer schnellen Befruchtung, so dass Mutterkornsporen den Fruchtkörper nicht mehr infizieren können.

Bei Hybridroggensorten mit geringerer Pollenschüttung wird durch Beimischen von Populationssorten mit ähnlichen Blüheigenschaften das Pollenangebot erhöht. In der Beschreibenden Sortenliste (BSL) des Bundessortenamtes wird die Mutterkornanfälligkeit der Roggensorten bewertet, so dass weniger anfällige Sorten – vor allem für windschwache oder feuchte Befallslagen – ausgewählt werden können.

ZWISCHENFRÜCHTE



Luftbildaufnahme der Exaktversuche zur Unkrautunterdrückung durch Zwischenfrüchte.

Unterdrückungsleistung von Zwischenfrüchten in Mulchsaatsystemen

Mischungen im Vorteil

Christin Böckenförde, Niklas Schulte und Günter Klingenhagen, Landwirtschaftskammer NRW

Die besten Varianten erreichten im Frühjahr eine Reduktion von Ausfallgetreide mit 49 bis 60%, Unkräuter wurden um 56 bis 63 % reduziert.

Das Sortiment an verschiedenen Zwischenfrüchten ist bunt. Diverse Komponenten, eine schnelle Jugendentwicklung sowie ein üppiges Wachstum mit viel organischer Masse bestehen nicht nur von der Straße, sondern auch aus der Nähe betrachtet. Das eigene Bauchgefühl liefert schnell eine Tendenz, wie gut die Zwischenfrucht gegenüber Unkräutern funktioniert. Genaue Zahlen sind oft jedoch schwer zu fassen.

Mit dem Blick von oben gelingt ein Perspektivwechsel, denn der Lichteinfall ist der entscheidende Faktor, wenn es um die Kon-

kurrenzkraft der Zwischenfrucht gegenüber Ausfallgetreide und Unkräutern geht. Diese wird mit der Agenda zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteln und des Verzichtes von Herbiziden – darunter auch von Glyphosat – im Ablauf der Fruchtfolge immer relevanter. Daraus ergeben sich folgende Fragen: „Wie gut können Zwischenfrüchte Ungräser und Unkräuter unterdrücken?“ und „Behalten die Zwischenfrüchte ihre Unterdrückungsleistung auch nach dem Frosteinfluss bis ins Frühjahr?“ Dazu wurden in den vergangenen drei Jahren von der Landwirtschaftskammer NRW Exaktversuche angelegt und ausgewertet.

–Versuchsanlage

In den Jahren 2022, 2023 und 2024 wurden nach der Getreideernte verschiedene Zwischenfrüchte in Reinsaat oder auch als Mischung in einer randomisierten Blockanlage mit 4 Wiederholungen auf mindestens 2 Standorten pro Saison ausgedrillt (siehe Tab. 1). Die Aussaat erfolgte – nach zweimaliger Stoppelbearbeitung, Tiefenlockerung und einer Bearbeitung mit einem Kreiselgrubber – mit einer Hege-Parzellendrillmaschine in der zweiten Augushälfte (Bild 1). Eine Düngung der Zwischenfrüchte fand nicht statt. Die Parzellen hatten eine Mindestbreite von 5 m und eine Mindestlänge von 10 m. Je Standort wurden 32 Varianten ausgesät, aufgeteilt auf je 4 Blöcke. Die Unterdrückungsleistung der Zwischenfrüchte bezieht sich auf den Unkraut-/Ungrasbesatz in den Strohkontrollen (eine je Block). Bonitiert wurde jeweils im November und ausgangs Winter im Zeitraum von Ende Februar bis Mitte März. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse ausgewählter Varianten – dreijährig geprüft – vorgestellt.

Anhand der Reinsaaten wurden die in der Literatur intensiv beschriebene Leistungen einzelner Komponenten wie z. B. von Phacelia und Senf erhoben. Die Reinsaaten dienen als Basis, die es ermöglichen, verschwommene Effekte in Mischungen den jeweiligen Einzelkomponenten zuzuord-

Tab. 1: Standorte und Saatstärken.

Standorte (Bodenart, Bodenpunkte)		
2022/23:	2023/24:	2024/25:
Ahlen: L; 42 BP	Steinfurt-Borghorst: Eschboden; 30 BP; (viel Ackerfuchsschwanz)	Greven: Eschboden; 22-25 BP
Steinfurt-Borghorst: sL; 35-40 BP	Altenberge: sL; 50 BP	Nordwalde: sL; 40 BP
Altenberge: sL; 40 BP		
Reinsaaten:	Mischungen:	
17,5 kg/ha Alexandrinerklee	7,5 kg/ha Senf + 10 kg/ha Ölrettich	
25 kg/ha Inkarnatklee	25 kg/ha Rauhafer + 10 kg/ha Ölrettich	
8 kg/ha Phacelia	8,75 kg/ha Alexandrinerklee + 4 kg/ha Phacelia	
15 kg/ha Weißer Senf	7,5 kg/ha Inkarnatklee + 5,6 kg/ha Phacelia	
10 kg/ha Ramtilkraut	7 kg/ha Alexandrinerklee + 5 kg/ha Inkarnatklee + 3,2 kg/ha Phacelia	
55 kg/ha Sommeröllein	3,5 kg/ha Alexandrinerklee + 3,2 kg/ha Phacelia + 3 kg/ha Ramtilkraut + 5,5 kg/ha Sommeröllein	
50 kg/ha Rauhafer	30 kg/ha Multicrop (Phacelia, Leindotter, Sorghum, Inkarnatklee, Alexandrinerklee, Ölrettich, Winterwicke, Futtererbse)	
50 kg/ha tatarischer Buchweizen		
20 kg/ha Ölrettich		

nen. Ziel war es, Varianten zu ermitteln, die sowohl in „Normaljahren“ als auch in Extremsituationen eine gewisse Auflaufsicherheit und Leistung mitbringen. Darüber hinaus sollten Partnergefunden werden, die sich in „trockenen-“ wie auch in „nassen-“ Jahren ergänzen und die Schwächen des Gegenübers kompensieren können.

–Eindrücke während der Vegetation

Phacelia erwies sich gegenüber Unkräutern und Ungräsern konkurrenzstark. Wo Lücken entstanden sind, zeigte sich das enorme Verzweigungspotenzial. Auf den Boden tief abgelegte, sternartig angeordnete Verzweigungen der Triebe konnten

kleinere Leerstellen in der Pflanzendecke wieder schließen. Wurde Klee als Partner zugesetzt, profitierte Phacelia vom N-Effekt des Klees – im Vergleich zu Varianten ohne Klee war sie weiter entwickelt und blühte früher (siehe Bild 2).

Insbesondere mit Klee als Mischpartner bildete sich ein intensives Pilzmyzel auf der Bodenoberfläche, das bei guter Bodenstruktur bis 10 cm tief in den Boden reichte. An die Grenzen kam Phacelia bei Strohnestern und Verdichtungen, wie z. B. durch Fahrspuren vorheriger Arbeitsgänge. Hier liefen die Pflanzen schlecht auf, verharrten im Wachstum, färbten sich rot und kämpften um Pflanzenlänge.

Unser Tipp: TerraLife® - MaisPro TR 50

+ 11%
Silomaisertrag
in Trockenjahren


+ 11,5%
Bodenwasser
zur Maisaussaat

+ 4%
Winterweizen-
ertrag
nach Mais

+ 19%
Wasserstabile
Bodenaggregate


- 80%
Nährstoff-
auswaschung

Ihr Gewinn durch Zwischenfruchtmischungen




TerraLife® macht den Unterschied!

Artenreiche TerraLife® Zwischenfruchtmischungen, Unter- und Beisaaten bieten für jede Fruchtfolge eine praxisorientierte Lösung.



Hier geht's zu den Mischungen



DSV

Innovation für Ihr Wachstum

Ergebnisse im Vergleich zur Branche, CATCHY-Projekt, gefördert durch BMFTR, Förderkennzeichen: 031B1060E www.dsv-saaten.de

BODENSENSORIK

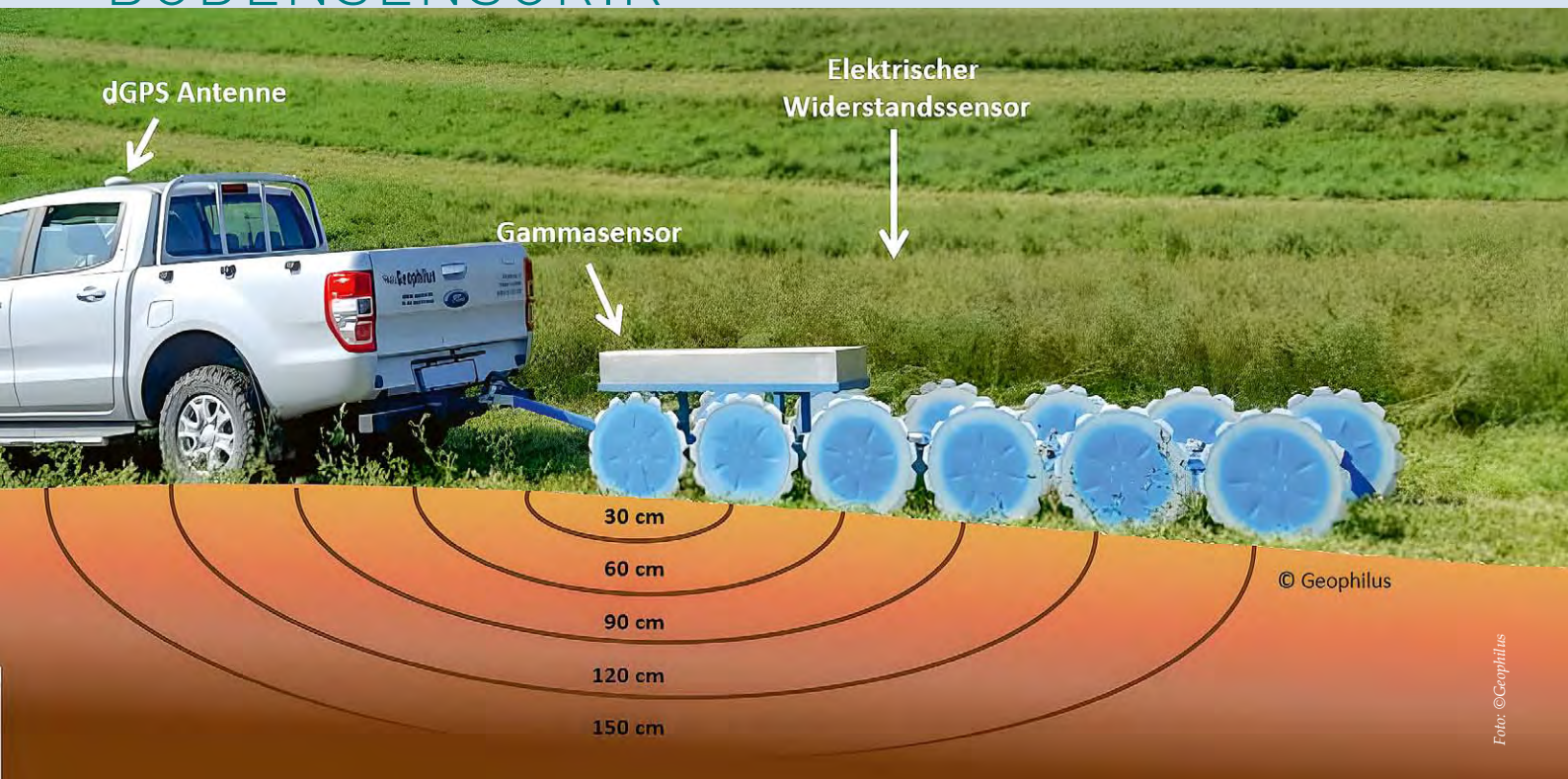


Abb. 1: Aufbau des Geophilus-Bodensensorsystems.

Geophilus: Bodensensorik als Schlüssel für präzise Entscheidungen im pfluglosen Ackerbau

Bodenkartierung neu gedacht

Jörg Rühlmann und Eric Bönecke

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V., Großbeeren

*Einmal exakt bestimmt,
besitzen exakte,
räumlich hochaufgelöste
Bodentexturkarten
Gültigkeit für Generationen
von Landwirten.*

In den vergangenen Jahre haben sich die Anforderungen an den Ackerbau massiv verschärft. Längere Trockenperioden, intensivere Starkregenereignisse, steigende Erosionsrisiken und sowohl der politische als auch der wirtschaftliche Druck zur Reduktion von Betriebsmitteln verlangen ein immer genaueres Verständnis der Bodenprozesse. Für pfluglos arbeitende Betriebe gewinnen diese Faktoren noch stärker an Bedeutung: Da auf eine wendende Bearbeitung verzichtet wird, hängt der Erfolg der gesamten Bewirtschaftung davon ab, dass sowohl der Bodenzustand wie auch das Wasser- und Nährstoffspeichervermögen im Detail bekannt sind.

Dabei kommt einer modernen Bodensensorik gerade jetzt eine entscheidende Bedeutung zu. Während traditionelle Bodenuntersuchungen punktuell und zeitaufwendig sind, ermöglicht die moder-

ne Bodensensorik eine flächendeckende, hochaufgelöste Sicht auf die physikalischen Eigenschaften landwirtschaftlich genutzter Böden. Das mobile Geophilus-Bodensensorsystem gehört zu den aktuell leistungsfähigsten Lösungen in diesem Bereich. Es kombiniert mehrere Messverfahren und erzeugt während einer einzigen Überfahrt Daten, die sonst nur durch zahlreiche Bohrprofile und Laboranalysen und damit extrem zeit- und kostenintensiv zu erfassen wären.

In diesem Beitrag werden das Geophilus Bodensensorsystem vorgestellt, die Wirkmechanismen der Sensoren erklärt und Messergebnisse gezeigt. Dargestellt werden auch die agronomischen Vorteile einer texturbezogenen Teilflächenbewirtschaftung. Die Ergebnisse resultieren aus drei Brandenburger Projekten der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP):



©TONIA: Präzises Nährstoffmanagement in Brandenburg

- pH-BB „Präzise Kalkung in Brandenburg“ (<https://ph-bb.com>),
- TONIA „Teilflächendifferenziert-optimiertes Nährstoffmanagement im Ackerbau“, (<https://www.hnee.de/forschung/forschungsprojekte/optimiertes-naehrstoffmanagement>) und
- BoDi „Bodensensorbasiertes optimiertes Düngungsmanagement als interoperable landwirtschaftliche Dienstleistung“ (<https://www.hnee.de/forschung/forschungsprojekte/bodi>).

Warum steht die Bodentextur im Fokus?

Die Bodentextur – Synonyme sind „Bodenart“ und „Korngrößenverteilung“ – beschreibt die Korngrößenzusammensetzung der mineralischen Bodensubstanz. Von der Bodentextur hängt eine Vielzahl von Bodeneigenschaften ab:

- chemische Bodeneigenschaften, wie z. B. Nährstoffbindung und pH-Pufferung,
- physikalische Bodeneigenschaften, wie z. B. Wasserspeicherung und Wasserinfiltrationsvermögen sowie Lagerungsdichte und Verdichtbarkeit,
- biologische Bodeneigenschaften, wie z. B. Vielfalt und Aktivität von Bodenflora und -fauna.

Da die Bodentextur zu den sich am langsamsten verändernden Bodeneigenschaften gehört, ist sie besonders gut zur Charakterisierung von Böden geeignet. Sie kann wesentlich durch wasser-

und windbedingte Erosionsprozesse verändert werden. Deshalb ist es ein oberstes Gebot, Erosionsprozesse zu vermeiden. Unter Einhaltung guter ackerbaulicher Praxis gilt also: Einmal exakt bestimmt, besitzen exakte, räumlich hochaufgelöste Bodentexturkarten Gültigkeit für Generationen von Landwirten.

Der Geophilus im Detail.

Das Geophilus-System (Abb. 1) vereint zwei Sensorarten mit unterschiedlichen physikalischen Messprinzipien in einer mobilen Plattform:

1. Elektrischer Widerstandssensor (Geoelektrik): Der elektrische Widerstand von Böden hängt maßgeblich von der Bodentextur, der Bodenfeuchte und der Lagerungsdichte ab. Der sogenannte scheinbare elektrische Widerstand des Bodens wird mittels sechs rollenden Elektrodenpaaren gemessen. Diese Elektrodenpaare sind so angeordnet, dass die Widerstände für fünf unterschiedliche Tiefen ermittelt werden: 0–0,3 m, 0,3–0,6 m, 0,6–0,9 m, 0,9–1,2 m und 1,2–1,5 m. Detaillierte Informationen zum Messprinzip sind in dem Fachbuch „Sensorgestützte Kartierung von Bodeneigenschaften für die teilflächenspezifische Kalkung. Textur, pH und Humus: Von den Messwerten zur Streukarte“ von Kramer et al. (2025, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-69174-8>) enthalten.
2. Gamma-Sensor: Ein Gammastrahlungs-Detektor misst die natürliche Gammaaktivität des Oberbodens (0–30 cm Tiefe). Diese Aktivität steht in enger Beziehung zur Bodentextur, insbesondere zum Ton- und Schluffanteil, und wird nur vergleichsweise gering durch die Bodenfeuchte beeinflusst (siehe auch Kramer et al., 2025).

Da beide Sensoren unterschiedlich empfindlich auf die Bodenfeuchte reagieren, wird ihre Kombination dazu genutzt, die überwiegend textur- und reliefabhängigen Bodenfeuchtemuster innerhalb eines Feldes sichtbar zu machen. Diese Muster sind insbesondere für unbewässerte Anbausysteme von Interesse, in denen ein relativ enger Zusammenhang zwischen Bodenfeuchte- und Ertragsmustern besteht.

Der Geophilus wird von einem Pickup mit einer Geschwindigkeit von 10–15 km/h über das Feld gezogen. Die Messdaten werden im Sekundentakt erfasst und mittels dGPS verortet. Bei 18 m Spurabstand und einem Messpunkt Abstand von ca. 3–4 m innerhalb der Spur werden etwa 200 Punkte je Hektar erfasst. Die Flächenleistung liegt bei ca. 20 ha/ Stunde.

Bodenkarten als Ergebnisse der Kartierung

1. Basiskarten

Anhand der gemessenen elektrischen Widerstands- und Gamma-Werte werden Probenpunkte festgelegt, an denen Referenzbodenproben zur nachfolgenden laboranalytischen Textur- und Humusgehaltsuntersuchung entnommen werden. Mittels der Laborergebnisse wird die Datenkalibrierung durchgeführt. Durch sie werden die an den Referenzpunkten erhobenen Sensordaten in agronomisch relevante Größen umgerechnet – in den Sand-, Schluff- und Tonanteil

TROCKENTOLERANTE KULTUREN



Lavendelernte in Brandenburg mit einem halbautomatischen Anbaugerät.

*Anbau von Sorghum und Lavendel in Brandenburg:
Trockentolerante Kulturen zur Erweiterung des Pflanzenspektrums*

Sorghum hat noch viel Potenzial

Dr. Stefan Lukas und Dr. Anne Rademacher, Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e. V.

*Auf trockenen Standorten
überzeugten neuere
Dualtyp-Hybride von
Sorghum durch konstante
Ertragsstabilität und hohe
Methanausbeuten.*

Der Ausstieg aus der Braunkohle-förderung und -verstromung in Brandenburg bis zum Jahr 2038 erfordert insbesondere in der Lausitz trag-fähige Optionen für Beschäftigung und Wertschöpfung. Es existieren derzeit keine Industriezweige in vergleichbarer wirt-schaftlicher Größenordnung. Einen Beitrag können Agrarwirtschaft und Bioökonomie leisten, nimmt doch der Anbau von Nah-rungs- und Futtermitteln, zunehmend auch nachwachsender Rohstoffe, große Flächen in der Region ein. Gleichzeitig muss sich die Landwirtschaft Zukunftsaufgaben wie dem

Ressourcenschutz, der Anpassung an den Klimawandel und den darin implizierten wirtschaftlichen Herausforderungen stellen.

— Ertragschwache Agrarstandorte
Dabei ist zu berücksichtigen, dass weite Teile Brandenburgs durch ertragschwache Agrarstandorte geprägt sind (durchschnittliche Ackerzahl je Hektar < 35), darunter auch die jungen Böden der Lausitzer Bergbaufolgeflächen. Seit 2018 gelten ca. 80 % der landwirtschaftlichen Flächen in Brandenburg als benachteiligt (**Abb. 1**). Mit dem Klimawandel nehmen Temperaturen,

Sonnenscheindauer und Vegetationszeit zu, Wetterextreme und eine zunehmend negative Wasserbilanz beeinträchtigen jedoch den Pflanzenbau. Vor diesem Hintergrund stellt die Etablierung neuer anspruchsloser und stresstoleranter Kulturen mit hoher Wertschöpfung und Ertragsstabilität eine Herausforderung dar. Sie ist eng mit der Entwicklung bodenschonender und -verbessernder Maßnahmen verknüpft.

— Sorghumhirse als Alternative zum Mais

Die Erzeugung von Biogas spielt im Rahmen des Ausbaus von erneuerbarer Energie weiterhin eine bedeutsame Rolle. Bedingt durch den Klimawandel, treten jedoch verstärkt Niederschlagsdefizite und Trockenperioden in den Vorsommer- und Sommermonaten auf. Dadurch besteht zunehmend die Notwendigkeit von wirtschaftlich tragfähigen und leicht in bereits bestehende Produktionssysteme einzugliedernde Alternativen bzw. Ergänzungen zum Anbau von Mais. Dieser wird aufgrund seiner hohen Methanausbeute zwar weiterhin bevorzugt angebaut, reagiert jedoch auf Trockenstress in der generativen Phase nicht selten mit einer gestörten bis hin zu einer ausbleibenden Kolbenbildung. Zukünftig wird daher besonders auf leichten und zu Trockenheit neigenden Standorten immer häufiger mit einer eingeschränkten Ertrags- und Leistungsfähigkeit von Mais bei der Verwendung als Kosubstrat für die Biogaserzeugung zu rechnen sein.

Demgegenüber kann die ebenfalls an trockenes und heißes Klima angepasste Pflanzengattung der Sorghumhirsen im Hinblick auf eine zunehmend negative Wasserbilanz für viele Agrarstandorte, insbesondere in der Lausitzer Bergbauregion, eine vielversprechende und zukunftsfähige Alternative für einen nachhaltigen Energiepflanzenanbau bieten. Fortschritte in der Züchtung und eine verbesserte Wirtschaftlichkeit haben in der Vergangenheit bereits dazu beigetragen, Sorghum als zusätzliche Energiepflanze für ein erweitertes Kulturpflanzenpektrum in den Fruchtfolgen landwirtschaftlicher Betriebe zu integrieren.



Abb. 1: Benachteiligte Gebiete und Versuchsstandorte in Südbrandenburg.

Deutschlandweit hat sich die Flächenausdehnung des Sorghumanbaus von etwa 7.000 ha im Jahr 2017 auf rund 14.000 ha im Jahr 2024 fast verdoppelt (Quelle: DMK), liegt im europäischen Vergleich aber hinter Ländern wie Italien (43.280 ha), Ungarn (44.940 ha) oder Frankreich (100.130 ha) (Quelle: DMK).

Über die energetische Nutzung von Biomasse hinaus bietet die stoffliche Verwertung eine Vielzahl von Möglichkeiten für eine regionale Wertschöpfung durch die landwirtschaftliche Primärproduktion sowie die Herstellung von Zwischen- und Endprodukten. Die Untersuchungen zu Auswahl, Anbau und Verarbeitung geeigneter Kulturen stehen dabei erst am Anfang. Im Ergebnis einer umfangreichen Literaturstudie zu Anbaueignung, Ertragsserwartungen, Bewirtschaftung und Verwertung einer Reihe von Sonderkulturen wurde Lavendel als Kultur mit hohem Wertschöpfungspotenzial identifiziert, die auch unter Berücksichtigung der spezifischen Standortbedingungen

auf marginalen LN-Flächen und Kippböden in der Lausitz angebaut werden kann.

— Lavendel als Nischenkultur

Lavendel zeichnet sich durch geringe Bodenansprüche, hohe Hitze- bzw. Trockenheitstoleranz sowie mannigfaltige Verwertungsmöglichkeiten aus – ideal für die brandenburgischen Gegebenheiten. Noch handelt es sich um eine Nischenkultur mit Informations- und Erfahrungslücken, es besteht noch Optimierungspotenzial im Bewirtschaftungsablauf wie auch in der Entwicklung einer effizienten Wertschöpfungskette. Zwar gehen spezialisierte KMU bei der Direktvermarktung voran, aber noch fehlt ein Gesamtkonzept, welches die Produktions- und Marktrisiken minimiert.

Die aus den Blüten des Lavandin bzw. Hybridlavendels (*L. x intermedia Emeric ex Loisel*) gewonnenen ätherischen Öle werden vor allem für industrielle Zwecke verwendet, wie zum Beispiel in der Parfüm- und kosmetischen Industrie. Die Blüten