LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

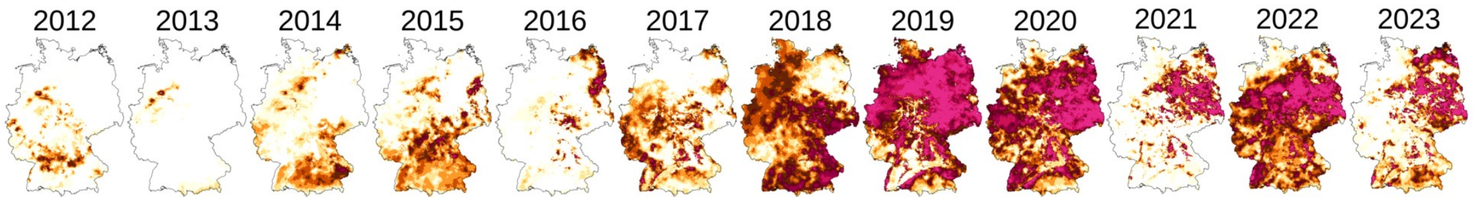
Erste Erfahrungen aus Planting Green und Drohnensaat

Zwischenfruchtanbau auf Grenzertragsstandorten – Auftaktveranstaltung am 06.05.25 in Nossen

Kofinanziert von der
Europäischen Union

Klimabedingte Herausforderungen für den Pflanzenbau

- Immer häufiger auftretende Trockenperioden und Starkregenereignisse erhöhen die Ertragsrisiken in der Landwirtschaft und den Druck auf die Ressource Boden
- Konservierende Landwirtschaft als Strategie für eine wasserschonende landwirtschaftliche Flächennutzung
- Welche Rolle spielt das Bodenleben bei der Gestaltung klimaresilienter Anbausysteme?

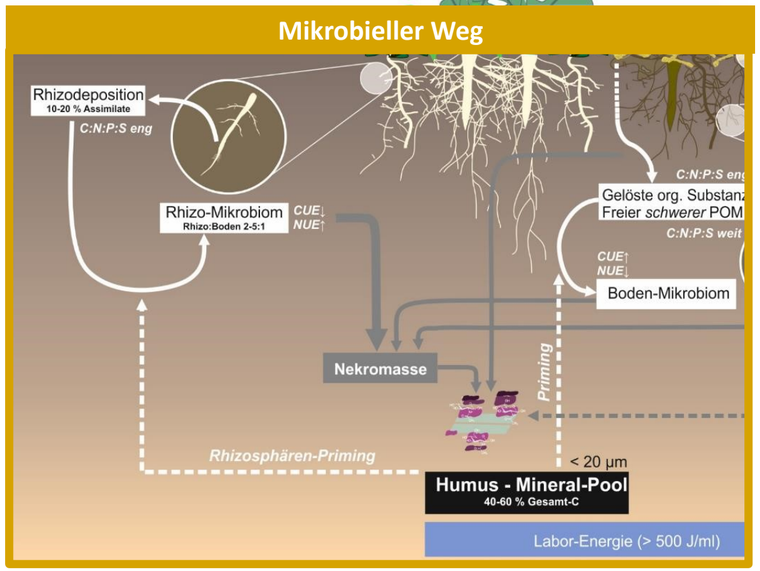


Dürreintensität in der Vegetationsperiode April bis Oktober für den Gesamtboden 0 – max. 2 m in den Jahren 2012 - 2023. Quelle: UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

Quelle: BMEL, H.-E. Kape

Quelle: LfULG

Die neue Humustheorie



Pflanzen pumpen 20-50% ihres C in den Boden!

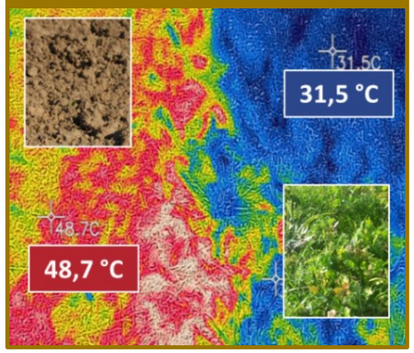
Je besser lebende Pflanzenbestände Sonnenenergie ausnutzen, desto mehr Kohlenstoff wird dem Boden über Wurzeln zugeführt (**Liquid Carbon Passway**) und desto stärker profitieren Mikroorganismen der Rhizosphäre.

- **Mikroorganismen** (Bakterien und Pilze) verstoffwechseln Pflanzeninput → sterben ab → mikrobielle Nekromasse sorbiert an mineralische Oberflächen → es ensteht mineral-assoziierte organische Substanz (> 500 Jahre Verweilzeit)
- Mikro- (und Makro)organismen beeinflussen:
  - die **mineral-assoziierte organische Substanz** im Boden (C-Sequestrierung)
  - das **Bodengefüge** (Belüftung, Wasserinfiltration, Wasserhaltekapazität, ...)
  - die **Verfügbarkeit pflanzlicher Nährstoffe** (N, P, K, S, Ca, Mg, Zink, Kupfer, Bor, Mangan und Molybdän, ...)

Handlungsempfehlung für den Pflanzenbau

Mästen

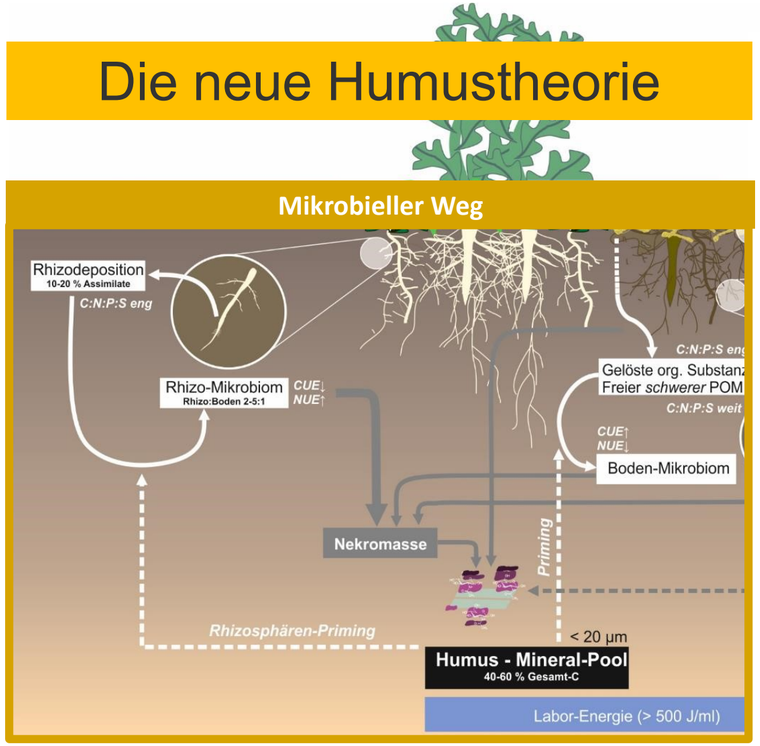
Kühlen



Schonen

Quelle: verändert nach Rosinger 2023

Die neue Humustheorie



Pflanzen pumpen 20-50% ihres C in den Boden!

Je besser lebende Pflanzenbestände Sonnenenergie ausnutzen, desto mehr Kohlenstoff wird dem Boden über Wurzeln zugeführt (**Liquid Carbon Passway**) und desto stärker profitieren Mikroorganismen der Rhizosphäre.

- **Mikroorganismen** (Bakterien und Pilze) verstoffwechseln Pflanzeninput → sterben ab → mikrobielle Nekromasse sorbiert an mineralische Oberflächen → es ensteht mineral-assoziierte organische Substanz (> 500 Jahre Verweilzeit)
- Mikro- (und Makro)organismen beeinflussen:
  - die **mineral-assoziierte organische Substanz** im Boden (C-Sequestrierung)
  - das **Bodengefüge** (Belüftung, Wasserinfiltration, Wasserhaltekapazität, ...)
  - die **Verfügbarkeit pflanzlicher Nährstoffe** (N, P, K, S, Ca, Mg, Zink, Kupfer, Bor, Mangan und Molybdän, ...)

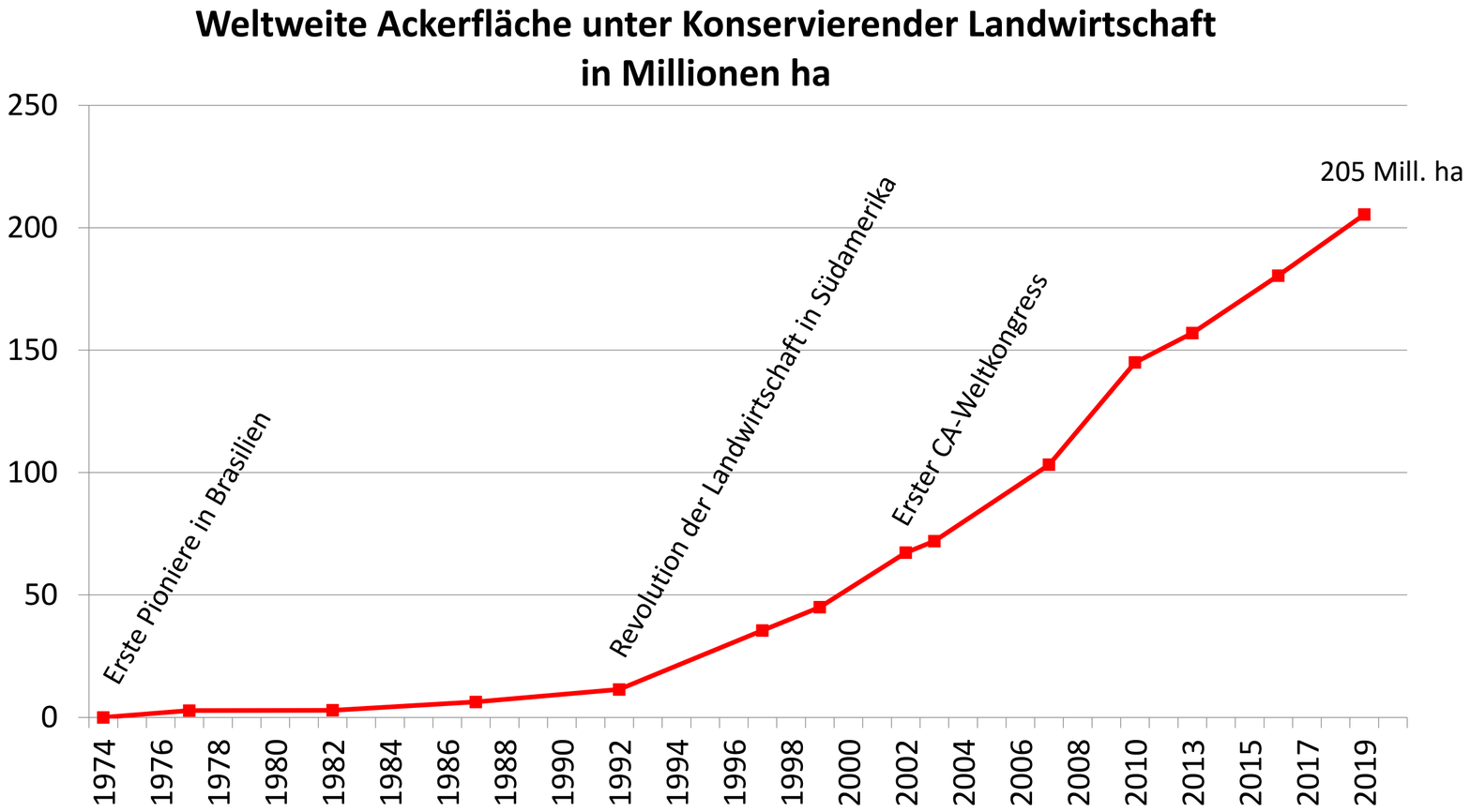
Handlungsempfehlung für den Pflanzenbau

1. ganzjährige Begrünung des Bodens mit möglichst diversen Pflanzenbeständen (Untersaaten, Zwischenfrüchte, Hauptkulturen) (**Mästen**)
2. permanente organische Bodenbedeckung mit lebenden und abgestorbenen Pflanzen (**Kühlen**)
3. keine bzw. minimale Störung durch Bodenbearbeitung (**Schonen**)

= Conservation Agriculture (CA) nach FAO

Food and Agriculture Organization of the United Nations

Quelle: verändert nach Rosinger 2023



Quelle: Friedrich 2023

Einfluss der Konservierenden Landwirtschaft auf den Bodenwasserhaushalt

- **Höhere Anzahl an Makroporen und eine höhere Porenkontinuität** durch Regenwurm- und Wurzelgänge (Krück et al. 2001, Nitzsche et al 2002). Tiefgräber, wie z.B. der große Tauwurm (lumbricus terrestris) ernähren sich von Mulchmaterial an der Bodenoberfläche und bohren vertikale Bioporen, die sich durch eine hohe Wasserinfiltrationskapazität (bis 150 l/h je m^2) und Tiefenkontinuität auszeichnen (bis 1,80 m).

- **Mulchdecke aus Pflanzenresten** reduziert die unproduktive Verdunstung (Evaporation) und die Aufprallgeschwindigkeit der Regentropfen auf den Boden. So kann das Risiko für Verschlämmung der Bodenoberfläche und, auf hängigen Flächen, für Oberflächenabfluss, verringert werden.

- **Humus** kann das 3- bis 5-fache seines Gewichts an Wasser speichern (Scheffer/Schachtschabel). 3 % Humus im Boden entspricht Speicherung von 500 m^3 Wasser pro Hektar. Im Oberboden (0-10 cm) höhere Humusgehalte bei Direktsaat gegenüber Mulchsaat und Pflug (Kirsten 2016, Dieckmann & Koch 2008, Zihlmann & Weisskopf 2001, Kistler et al. 2016).

→ selteneres Austrocken der obersten Bodenschicht und bessere Wasserspeicherung in den tieferen Bodenschichten, volumetrischer Wassergehalt bis zu 10 Vol-% höher bei Direktsaat gegenüber gepflügten Flächen (Chervet et al. 2006, Bodner et al. 2009, Böttcher 2019)

Wassersparende Aussaatverfahren für Zwischenfrüchte

Praxisdemonstration mit Feldtag

Verfahren	Technik
Mulchsaat	Köckerling, Ultima
Streifensaat	Eigenbau Horsch Focus mit Mzuri-Schartechnik
Streifensaat	Claydon, Hybrid
Direktsaat	Novag, T-ForcePlus
Aussaat mit Ernterestmanagement	Mühting, CoverSeeder
Vorerntesaat	DJI, Agras T30

Wassersparende Aussaatverfahren für Zwischenfrüchte

Hintergrund

d.h., Belassen der Erntereste auf der Fläche, Verzicht auf Stoppelbearbeitung und unmittelbare Aussaat der Zwischenfrüchte nach der Ernte mit minimaler Bodenbewegung

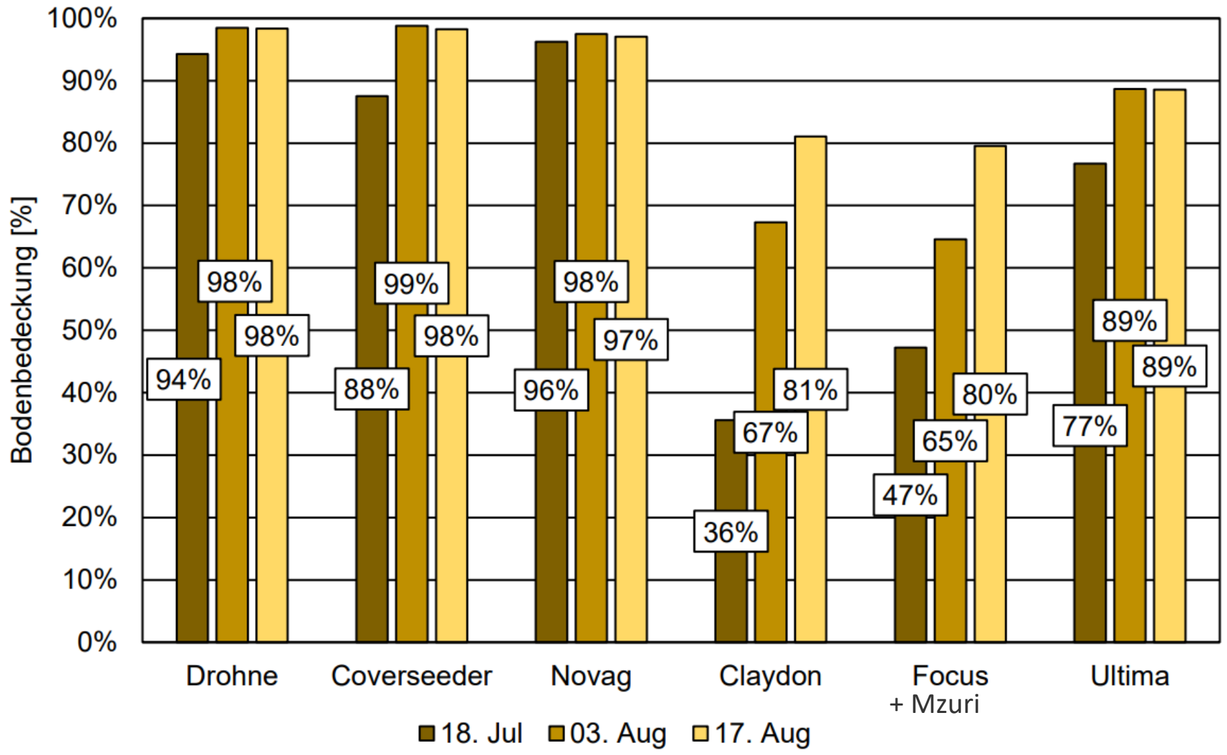
- Erntereste schützen vor unproduktiver Verdunstung, senken die Bodentemperatur und fördern die Regenwurmpopulation
- Nutzung der Bodenrestfeuchte für eine zügige Zwischenfruchtetablierung und Unterdrückung von Ausfallgetreide und Unkräutern
- maximale Ausnutzung der Photosyntheseleistung der Zwischenfrüchte bis zu Vegetationsende und Ernährung des Bodenlebens über Wurzelexsudate
- Erhalt der Porenkontinuität und der Infiltrationsleistung des Bodens

Drohnensaat

- Auftragnehmer: Schmidt solutions
- Agrardrohne: DJI Agras T30
- Saatgutbehälter: 30 Liter
- Akkukapazität: 8 – 10 Minuten Flugzeit
- Flughöhe: 5 - 8 m
- Drohnensaat: 28.06.2023 (i.d.R. ca. 10 Tage vor Getreideernte)
- Ernte: 18.07.2023
- Parzellenbreite: 14 m
- Parzellenlänge: 100 m
- Saatgut: Viterra Potato (5 % Blaue Bitterlupine, 15 % Öllein, 43% Ölrettich, 18 % Rauhafer, 19 % Sommerwicke)
- Saatstärke: 60 kg/ha

DJI Agras T30

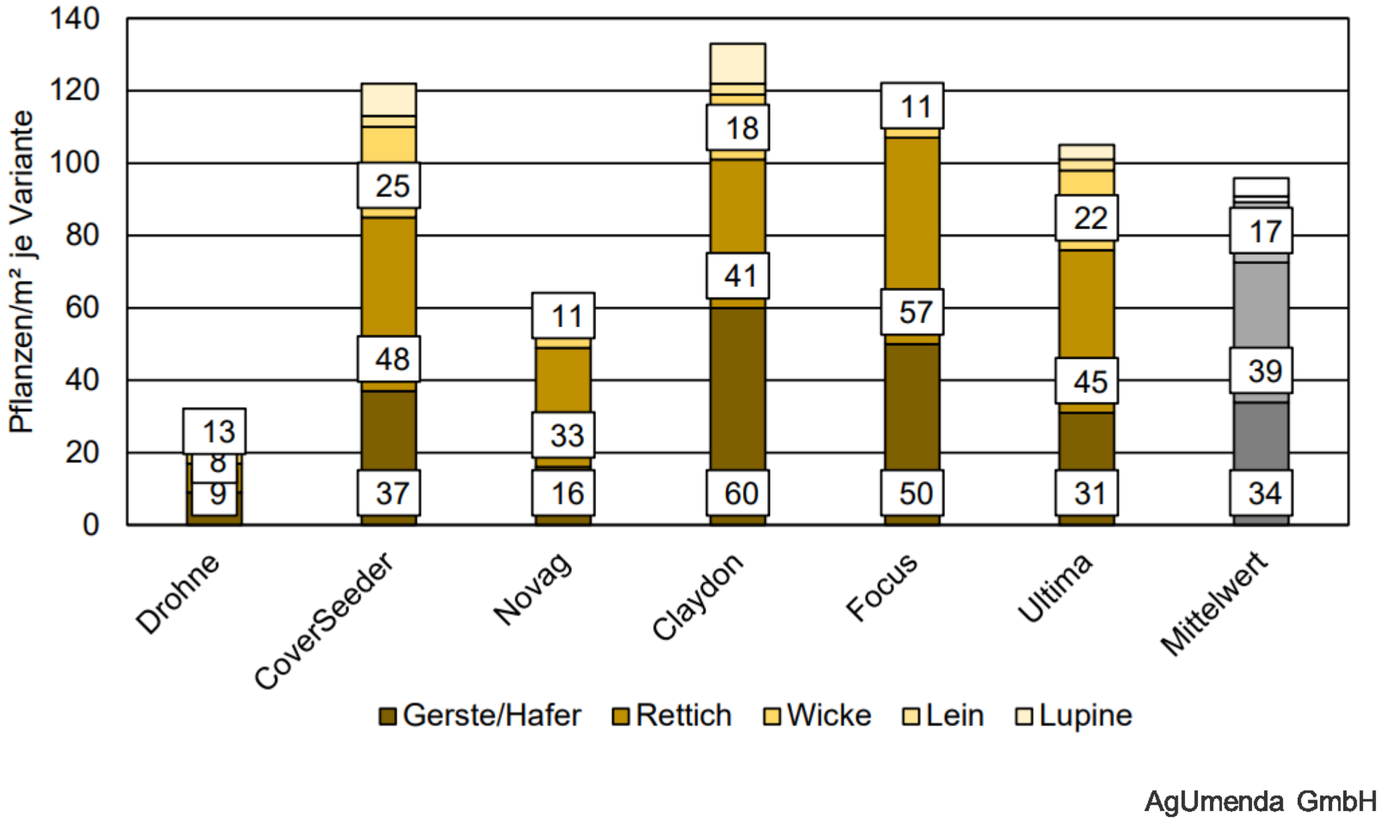
Bodenbedeckungsgrad



AgUmenda GmbH

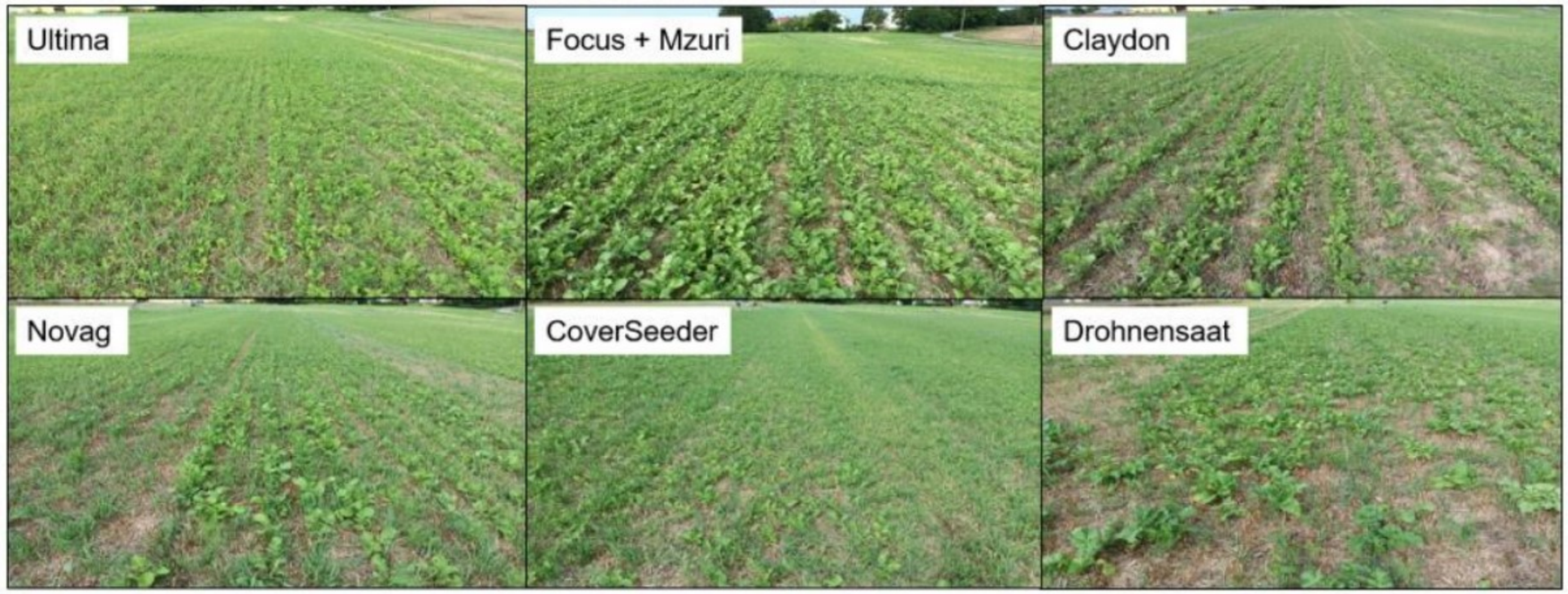
AgUmenda GmbH

Feldaufgang



AgUmenda GmbH

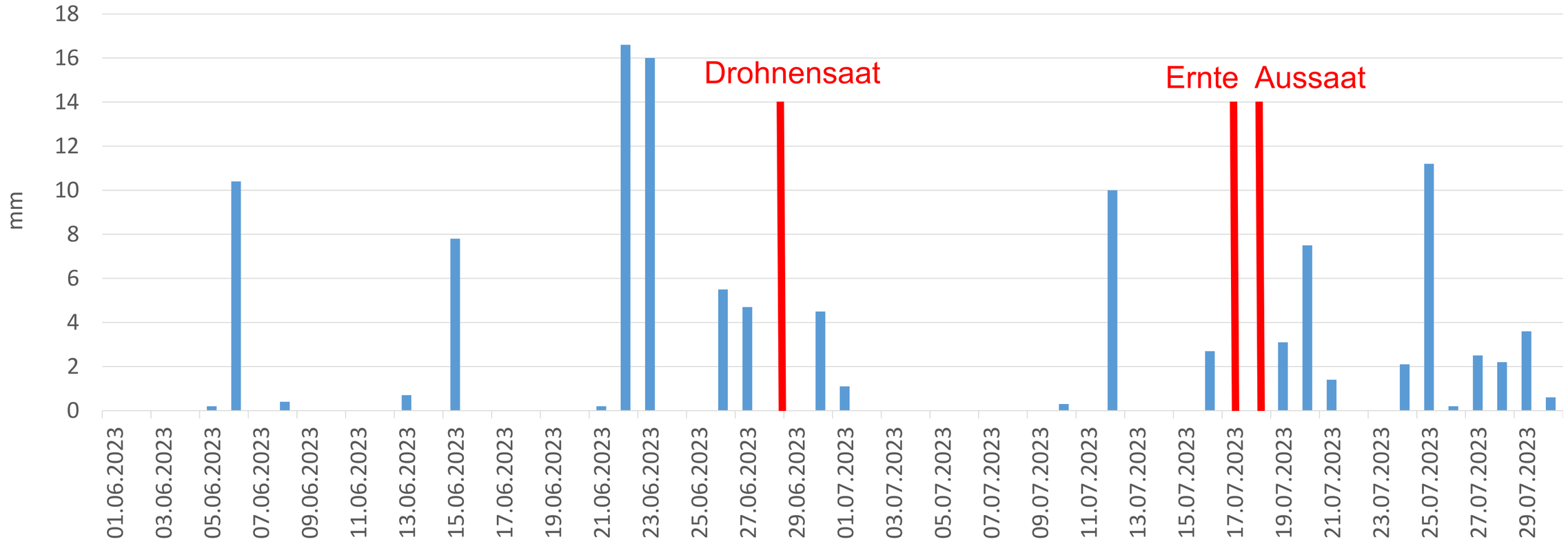
Entwicklung der Bodenbedeckung



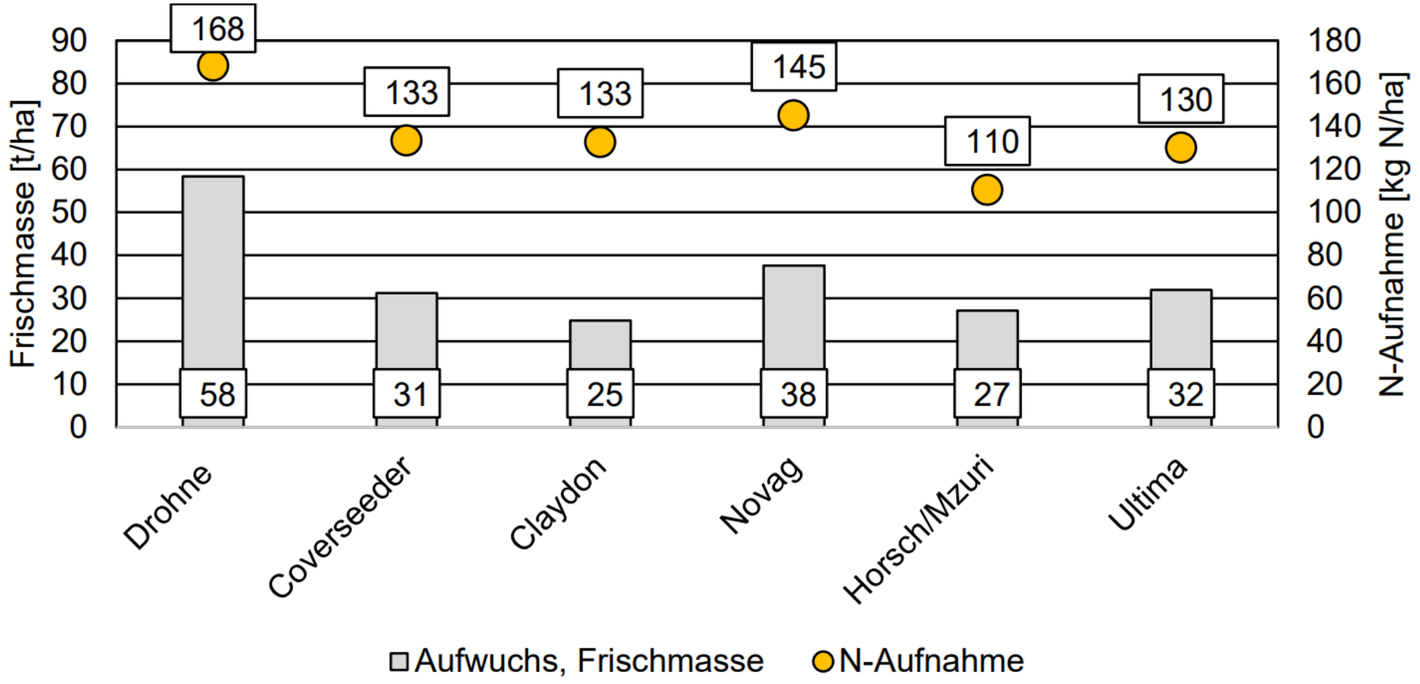
17.08.2023

AgUmenda GmbH

Niederschlag Juni – Juli 2023, Wetterstation Nossen



Frischmasse Zwischenfrüchte und N-Aufnahme



AgUmenda GmbH

Das Praxisnetzwerk Planting Green

Aufbau des Praxisnetzwerkes Planting Green

- Betriebe lernen von- und miteinander
- LfULG näher an Betriebsfragestellungen
- Betriebe in verschiedenen Landkreisen als Multiplikatoren für die Region

On-Farm-Versuche Planting Green

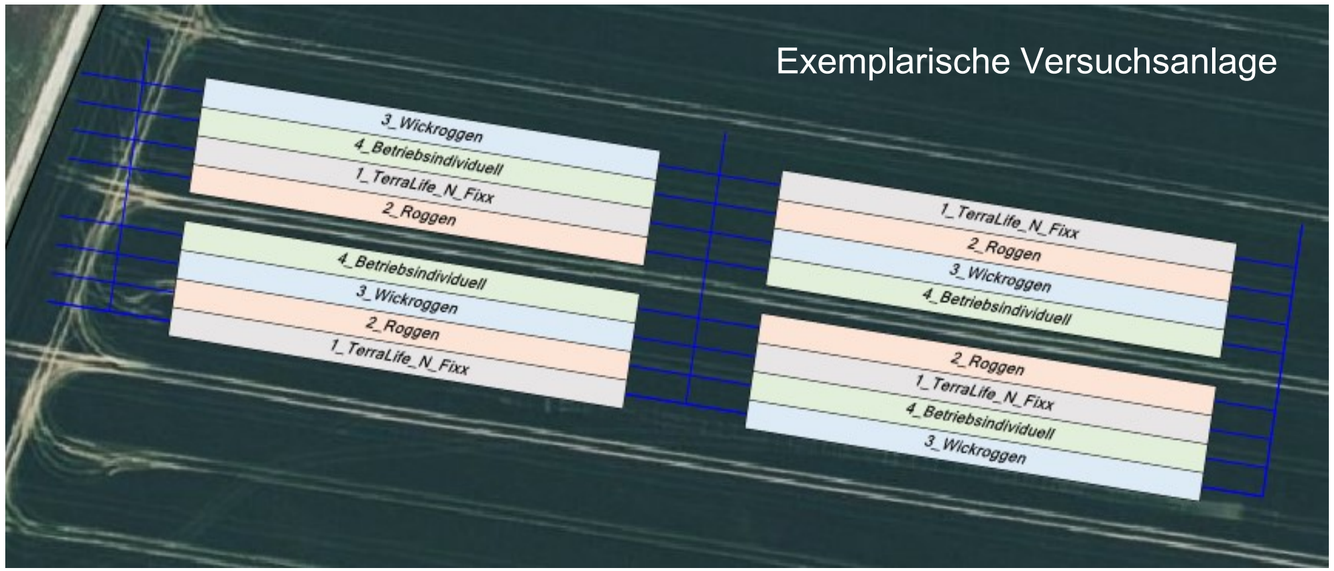
- Entwicklung der Versuchspläne gemeinsam mit Betrieben
- Laufzeit 2-3 Jahre pro Betrieb
- Ziel: Verfahren Planting Green auf umfassender Datengrundlage für die Anwendung in Sachsen bewerten

GAP-
STRATEGIEPLAN
IN SACHSEN

KOMPETENZZENTRUM
NACHHALTIGE
LANDWIRTSCHAFT

Versuchsaufbau

- 2 Verfahren im Test
  - **Planting Green von Weizen** in winterabfrierende Zwischenfrucht
  - **Planting Green von Mais** in winterharte Zwischenfrucht
- Versuchsanlagen mit 4 Prüfgliedern in 4 Wiederholungen
  - 3 festgelegte Prüfglieder in allen Betrieben
  - 1 betriebsindividuelle Variante
- Einheitliche Vorfrucht je Planting Green Verfahren
- Bestellung mit betriebseigener Direktsaattechnik oder Dienstleistungsunternehmen: Novag T-ForcePlus, Horsch Avatar, Sky EasyDrill, Agrisem Sly Boss, JohnDeere 750A
- Parzellengröße 6 x 100 m



Planting Green von Winterweizen

- Durchführung an 4 Standorten, 1 weiterer Standort ab 2025
- Vorfrucht Winterraps
- Versuchsvarianten:

1. Standardvariante	keine Zwischenfrüchte
2. Leguminosenreiche ZFM	71 % Leguminosen, 0 % Kruziferen
3. Leguminosenarme ZFM	21 % Leguminosen, 0 % Kruziferen
4. Betriebsindividuelle Variante	RW Top ZF Mix II (<30 % Leguminosen) Chlorofi 31 HS (44 % Leguminosen) Felderbse

Ausfallraps in Zwischenfrüchten ohne vs. mit Breitbandherbizid

Landkreis Zwickau, 23.08.2024

Erzgebirgskreis, 28.08.2024

Biomasseaufwuchs Zwischenfrüchte Ende September

ohne vs. mit Breitbandherbizid

Landkreis Mittelsachsen, 24.09.2024

Erzgebirgskreis, 29.09.2024

Unterschiedliche Konkurrenzkraft der Mischungen

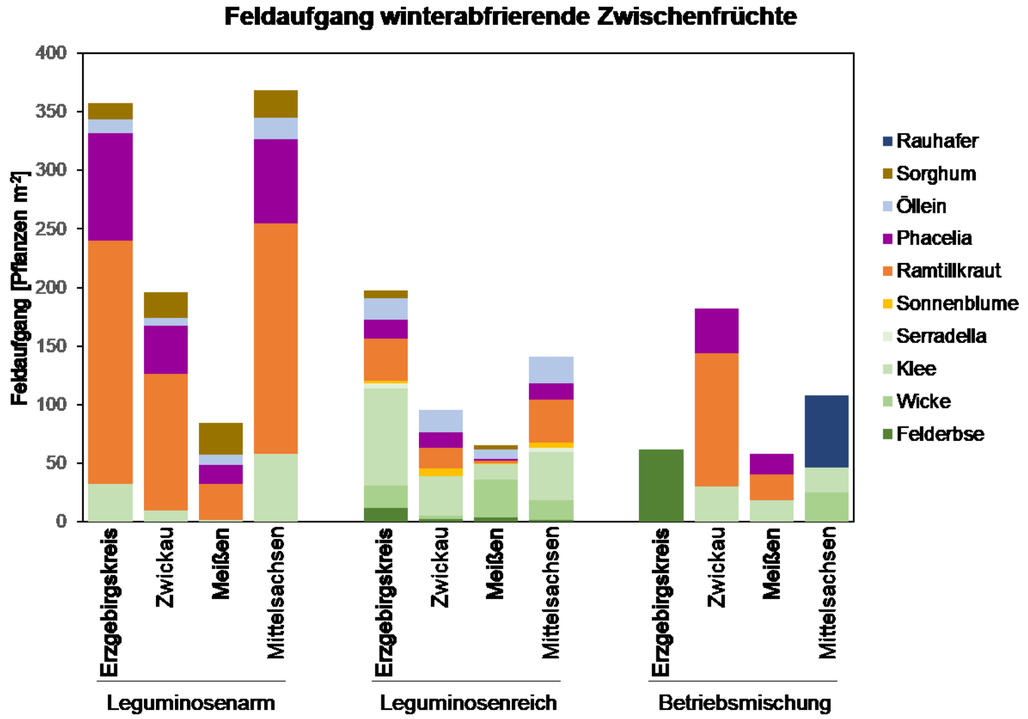
Erzgebirgskreis, 27.09.2024

Leguminosenarme Mischung

Erbsen (betriebsübliche Variante)

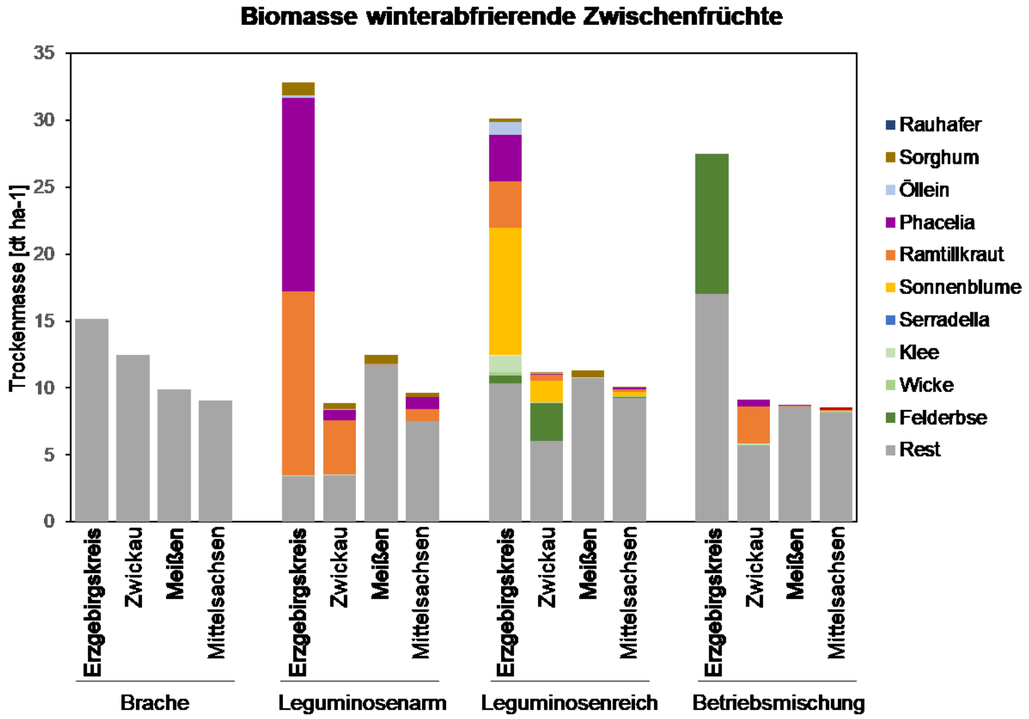
Leguminosenreiche Mischung

Feldaufgang der Zwischenfrüchte



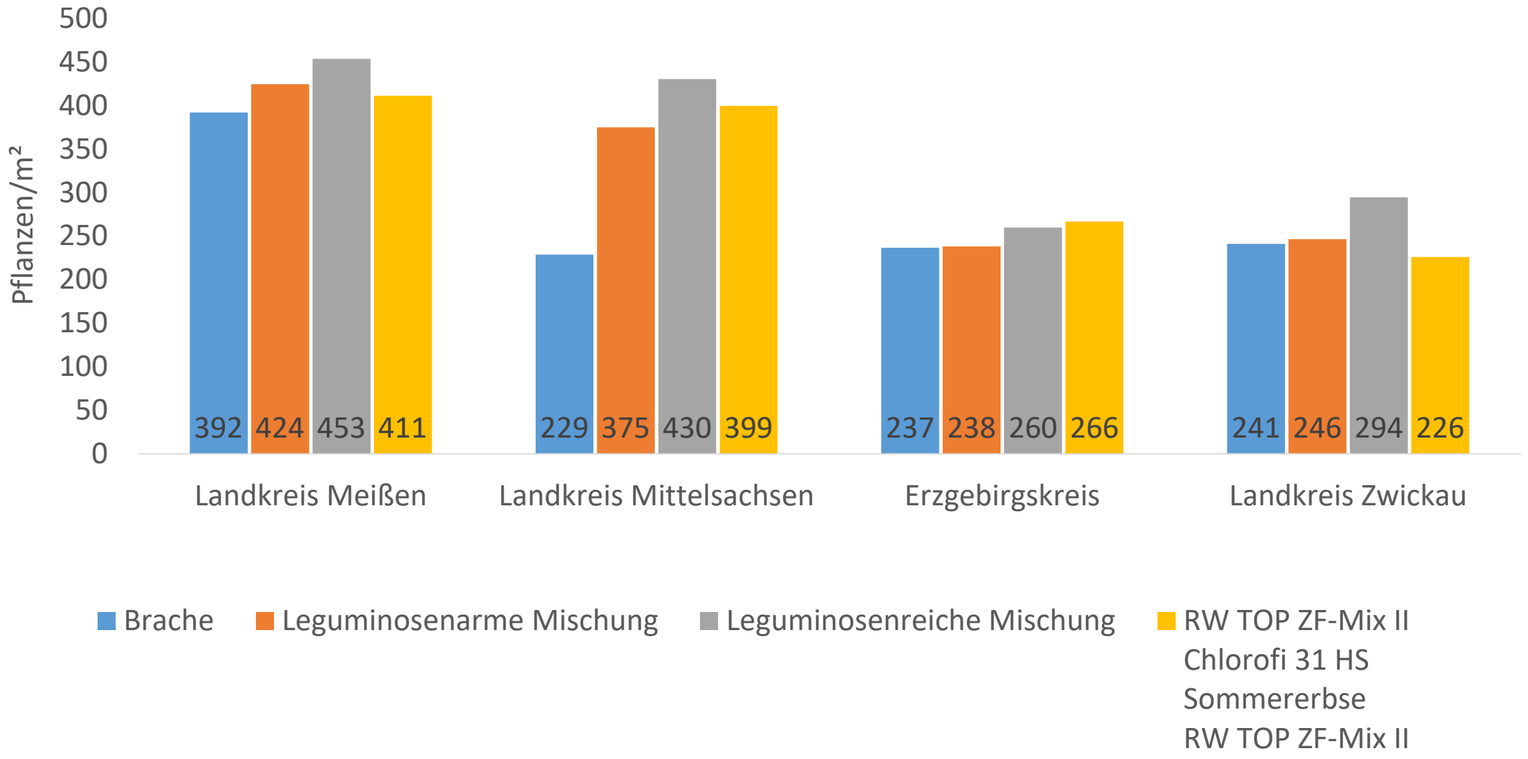
- Überwiegend optimaler Feldaufgang der Zwischenfrüchte bei Direktsaat in die Winterrapsstoppel

Biomasse der Zwischenfrüchte



- Zwischenfruchtmischungen unterschiedlich konkurrenzstark gegenüber Ausfallraps
  - Weniger konkurrenzstark erscheinen Mischungen mit hohen Samenanteilen an Körnerleguminosen, wie Sommerwicke und Erbse, ggf. auch problematisch für Direktsaattechnik bei Planting Green von Hauptfrucht
  - Vorteilhaft erscheinen bisher Mischungen mit hohen Samenanteilen an schnellwüchsigen Arten, z.B. Ramtillkraut und Phacelia

Feldaufgang Winterweizen



Erzgebirgskreis, 03.12.2024

Winterweizenbestand nach Planting Green

Erzgebirgskreis, 10.04.2025

Planting Green von Mais

- Durchführung an 3 Standorten
- Vorfrucht Winterweizen
- Versuchsvarianten:

1. Standardvariante	Leguminosenreiche abfrierende ZF (71 % Leguminosen) oder Stoppel
2. Roggen	Winterroggen, Saat in abfrierende ZF/Stoppel
3. Wickroggen	Winterroggen Winterwicke (80:20), Saat in abfrierende ZF/Stoppel
4. Betriebsindividuelle Variante	Roggen-Wicke-Inkarnatklee Roggen-Wicke im Staffelanbau Wintererbse-Wintertriticale Saat in abfrierende ZF/Stoppel

- Demo-Varianten:
  Verschiedene Roggen- und Wickensorten zur Ermittlung des Blühbeginns

Winterharte Zwischenfrüchte vor Mais

Winterwicke

Wickroggen

Erzgebirgskreis, 10.04.2025

Winterharte Zwischenfrüchte vor Mais

Erzgebirgskreis, 10.04.2025

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE
Freistaat
SACHSEN

Workshop
Resiliente Anbausysteme – Boden gut machen
am 30. Oktober 2024 in Nossen

Kofinanziert von der
Europäischen Union

Nachlese Workshop Planting Green:

https://www.landwirtschaft.sachsen.de/resiliente-anbausysteme-2024-66339.html

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Zuständig für die Durchführung der ELER-Förderung im Freistaat Sachsen ist das Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), Referat Förderstrategie, ELER-Verwaltungsbehörde.