Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Nossen

03. November 2021

Bodenfruchtbarkeit als Basis der Nährstoffaufnahme

GRÜNE BRÜCKE

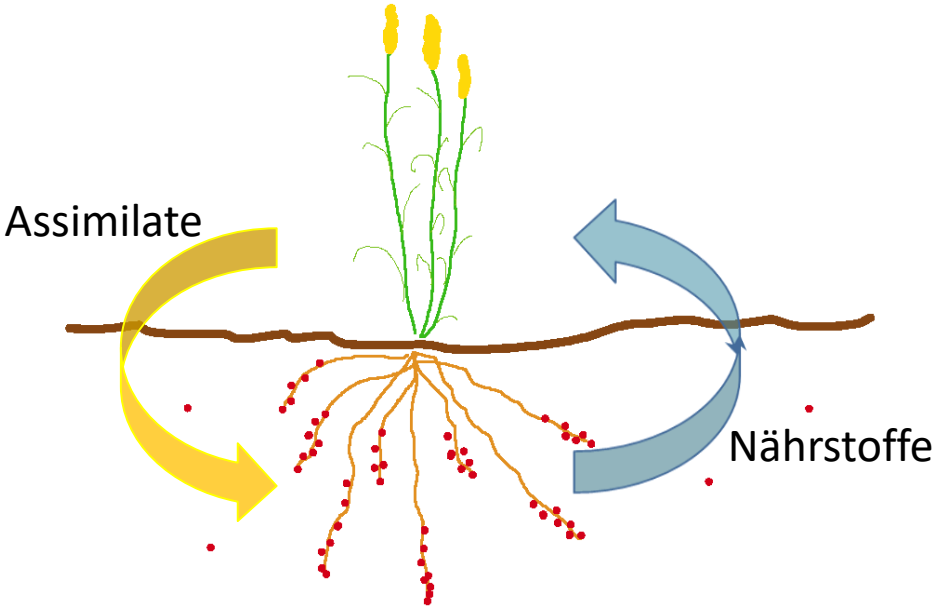
Grüne Brücke - Regenerative Landwirtschaft
Talstraße 57, D-01844 Neustadt i. Sa.
www.gruenebruecke.de

Bodenfruchtbarkeit als Grundlage der Nährstoffaufnahme

Stoffwechsel und **Fruchtbarkeit** unterscheiden **Lebewesen** von unbelebter organischer Substanz.

Ein fruchtbarer Boden ist ein belebter Boden (nicht nur ein „Gefäß für Nährstoffe“)!

Pflanzen nehmen Nährstoffe in Kooperation mit der Rhizosphären-Mikrobiologie auf, dem wesentlichen Teil des Bodenlebens.



GRÜNE BRÜCKE

Wurzeln mit Erdanhang –
eine starke **Mikrobenbrücke** zwischen
Pflanzen und Bodenleben.





Wurzeln, an denen viel zu wenig Erde anhaftet –
und Krankheitssymptome an den älteren Blättern.

GRÜNE BRÜCKE

Der Blick nach innen: was sind Boden-Lebewesen?

- **Feinwurzeln** – die Verbindung zwischen Pflanzen und Bodenleben
- **Bodenmikroben** in der Rhizosphäre (Bodenpilze, Bakterien, Algen)
- **Mikrofauna** im Garehorizont (Protozoen, Nematoden, Milben+Collembolen etc.)
- sichtbare Bodentiere, flach und tiefgrabende (Enchytraen, Regenwürmer, Insektenlarven)
- Warmblüter (Maulwürfe, Mäuse)

… haben Sie nur an *Regenwürmer* gedacht?!



Die Energietrasse in den Boden – Wurzeln! Hier: eine teilweise abfrierende Sommerzwischenfrucht – Insect protect

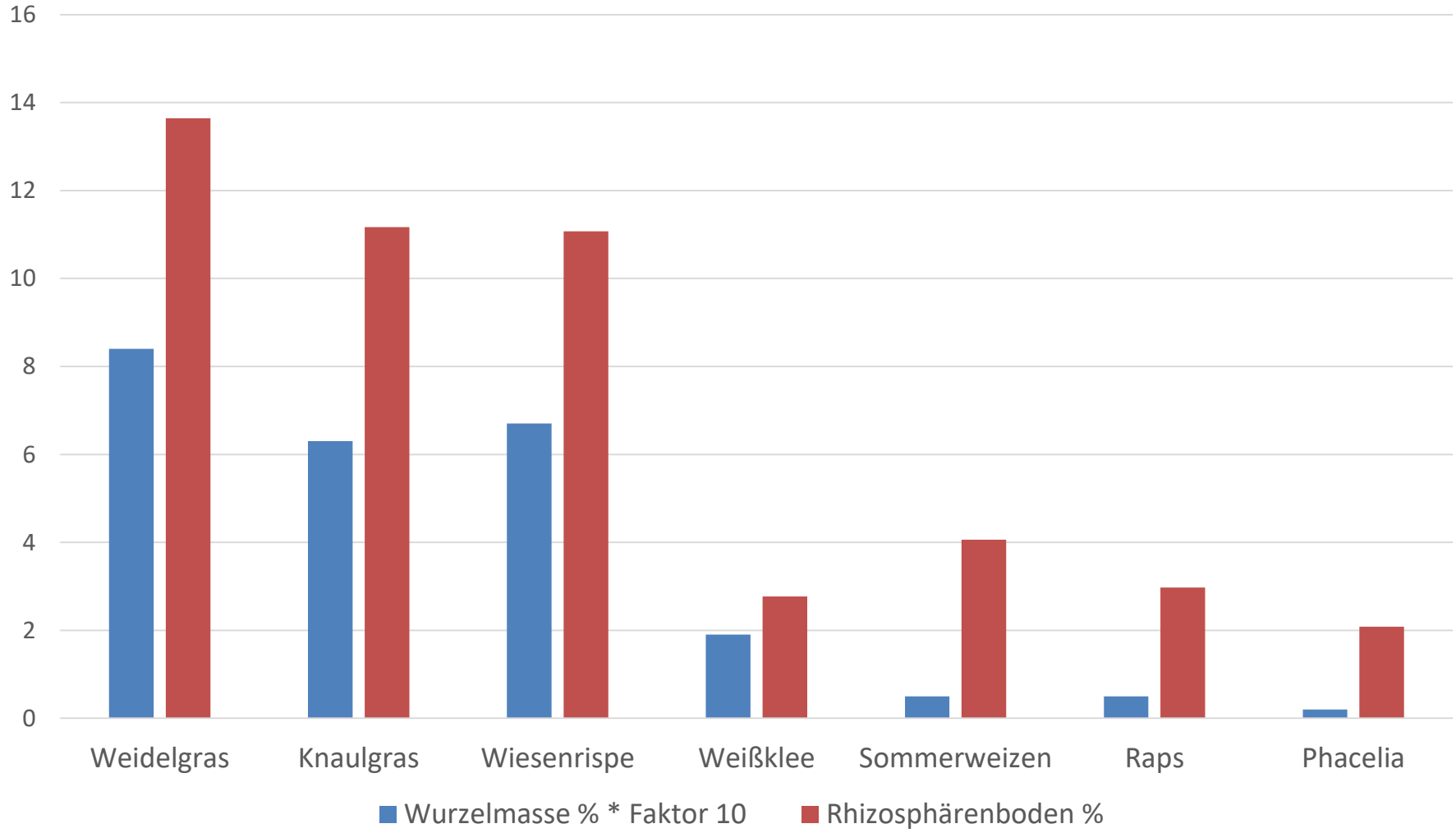


Einbindung der unteren Bodenschichten durch Wurzelleistung (Insect protect)



Geringe Durchwurzelung unter Ausfallroggen, Abstand zwischen beiden Proben: 10 Meter!

Biomasse der Wurzeln und des Rhizosphären-Bodens (der anhaftenden Erde)



Quelle: ASTRID APPUHN 2004



Wurzeln und Sproßmasse in einer Zwischenfrucht mit Untersaat

GRÜNE BRÜCKE

Die Schritte zur Regeneration des Bodenlebens:

1. Den Boden belebend düngen, auch die Wirtschaftsdünger beleben

2. Den Unterboden belebend lockern und mit Wurzeln stabilisieren

3. Das Bodenleben füttern mit vielfältiger Gründüngung, Untersaat und Mischanbau

4. Den Oberboden beleben durch flaches und lockeres Schälen begrünter Flächen oder mechanische Pflege in den Kulturen

5. Die Kulturen beleben, wenn abiotischer Stress die Nährstoffaufnahme begrenzt



Ihr Vorteil:

Lebende Systeme sind selbstorganisierend! Sie brauchen nur die Bedingungen für diese Selbstorganisation schaffen. Sie müssen Ihre Kulturen nicht „führen, ernähren, gesund erhalten“!


Auf dem Weg zu einer Boden belebenden, regenerativen Landwirtschaft:
1. Boden belebend düngen
GRÜNE BRÜCKE
Elementarschwefel nach Saat gedüngt



Die Wirkung der Elementarschwefeldüngung


GRÜNE BRÜCKE
Kopfkalkung im Raps


GRÜNE BRÜCKE
Die Wirkung: mehr Feinwurzeln!


GRÜNE BRÜCKE
So sieht Raps aus, der in frühen Stadien Kalkmangel hatte!

Auf dem Weg zu einer Boden belebenden, regenerativen Landwirtschaft:

2. Den Unterboden belebend lockern



Verdichteter Boden hat kantige Bodenaggregate wie Würfelzucker und dazwischen keinen Platz für Feinwurzeln und Bodenmikroben!



GRÜNE BRÜCKE

Der Stand der Technik zur Unterbodenlockerung:

Unterbodenlockerer mit Hobelspitze, der durch passive Vibration Verdichtungen durchbricht – und antioxidative Mikroben einspritzt!

KOLLITSCH GmbH

Deutlich robusteres Wachstum in gelockerten Feldern:



Die linke Seite des Feldes wurde konventionell mit dem Pflug bearbeitet, rechts mit dem Bodenlockerer von Franz Kollitsch.



GRÜNE BRÜCKE

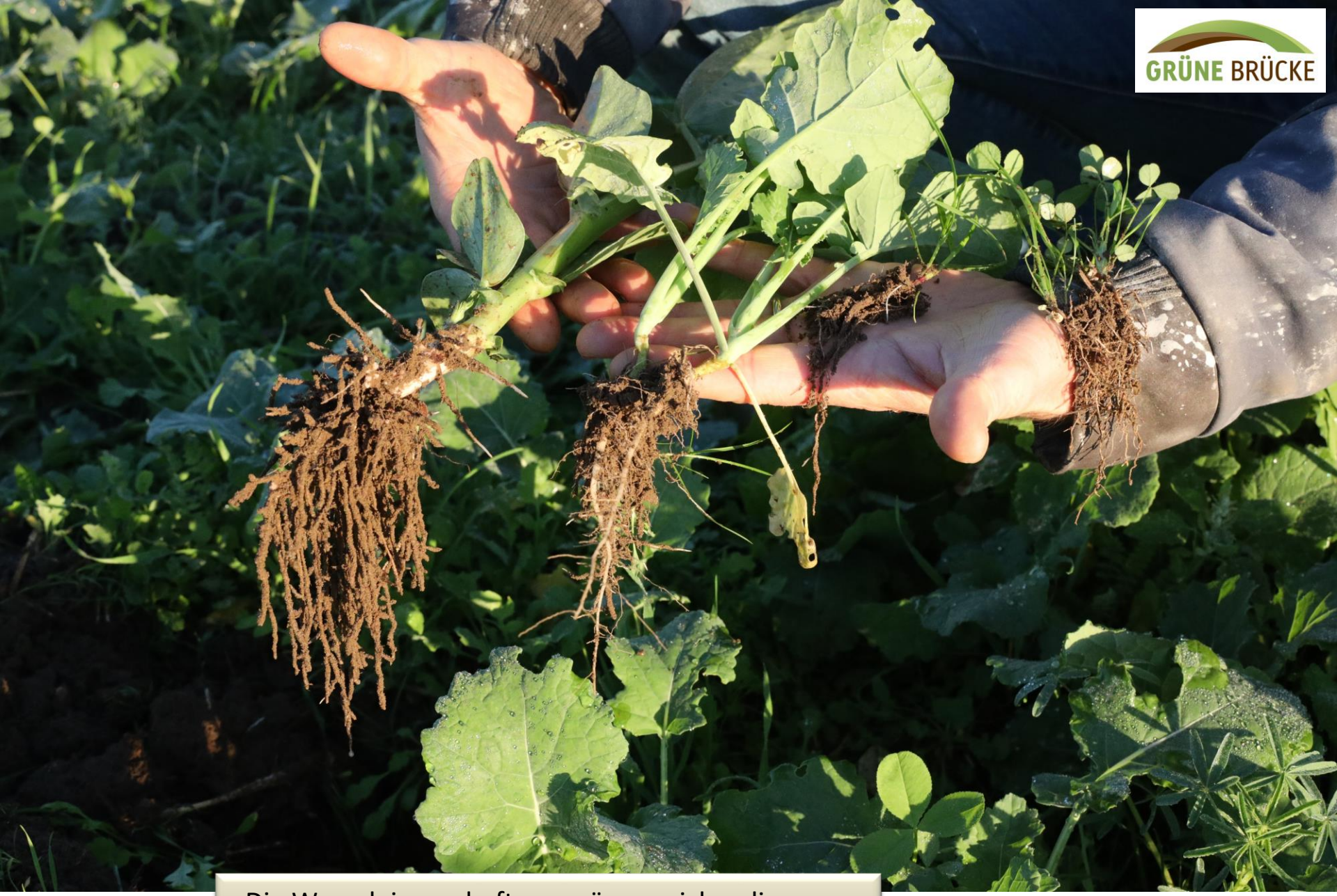

Auf dem Weg zu einer Boden belebenden, regenerativen Landwirtschaft:
3. Das Bodenleben artenvielfältig und in Anbaupausen ernähren
GRÜNE BRÜCKE
Untersaat-Gemenge, im Getreide mitgesät



Untersaat-Gemenge nach Ernte: ernährt das Bodenleben weiter, wenn die Kulturen es nicht können (weil sie geerntet sind)!



Ein weiteres Beispiel:
Beisaat im Raps (RapsVital) – Düngewirkung ohne Nährstoffzufuhr!



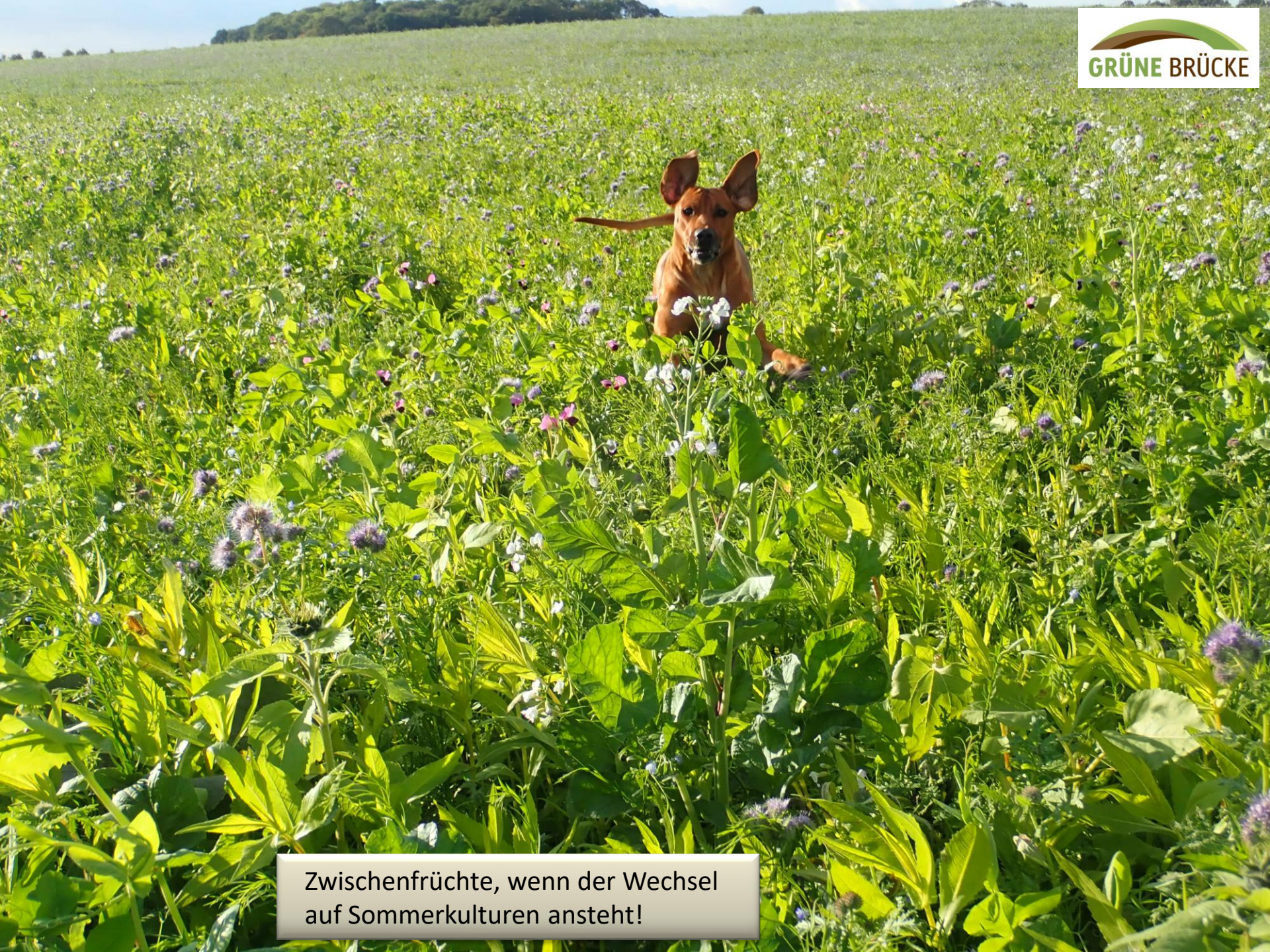
Die Wurzeleigenschaften ergänzen sich – die Nährstoffaufnahme steigt durch die Artenvielfalt!



Ein willkommener „Nebeneffekt“: die Unkraut unterdrückende Wirkung durch Beisaat. Diese wird verstärkt durch andere Boden belebende Maßnahmen, z.B. Vitalisierung.



Leguminosen werden mit einem Partner aus der Familie der Kreuzblüter angebaut. Sie bleiben blattgesund und ertragsfähig.


GRÜNE BRÜCKE
Zwischenfrüchte, wenn der Wechsel
auf Sommerkulturen ansteht!



Und Zwischenfrucht – Futterbau,
hier Landsberger Gemenge

Auf dem Weg zu einer Boden belebenden, regenerativen Landwirtschaft:

4. Den Oberboden beleben durch flaches Schälen begrünter Flächen



Gründüngung (Wintergrün) wird flach und locker eingeschält – für eine maximale Kontaktfläche zwischen Erde und frischer Pflanzensubstanz



Ein Beispiel für die antioxidative Wirkung der eingespritzten Pflanzenfermente (Bodenverjünger): Bodenpilze können wieder leben – und attackieren Schadinsekten!



Milchsaures Pflanzenferment (z.B. Bodenverjünger) bei der Bodenbearbeitung gespritzt: keine Nematoden!

OKT/2018

Foto: FREDE LARSEN


GRÜNE BRÜCKE
Schälpflug mit Einspritzung hinter dem Streichblech



Die dezentrale Herstellung von Pflanzenfermenten: die Wirkung der Unkräuter und Wildpflanzen vom Standort des Betriebes wird genutzt: Man kann sie fermentieren (als Bodenverjünger)!



Eine weitere flache Bearbeitung zur Bodenbelebung: pflegen mit der Rotary Hoe (dt.: Rollhacke)

Lucas Kohl, Dipl.-Ing. agr.
Am Weidehof 1
34630 Gilserberg
+49 160 7475720
www.kohls-landmaschinen.de



Verkrustung beseitigt – damit wird die Bodenatmung und die Nährstoffaufnahme in der Wurzelzone besser.

Auf dem Weg zu einer Boden belebenden, regenerativen Landwirtschaft:

5. Kulturen vitalisieren und gesund erhalten



Sie können die Photosyntheseleistung am Zuckergehalt im Blattsaft mit dem Refraktometer überprüfen!

Komposttee, das DIY-Mittel zur Vitalisierung:





Qualitätskontrolle: der Schaum ist feinporig, riecht nach Erde und klebt.

Die Wirkung von Komposttee:

GRÜNE BRÜCKE



Wurzelbetonte Pflanzenernährung – starke Bewurzelung und und gleichmäßige Triebbildung



Sproßdominante Pflanzenernährung – wenig Wurzeln und starke Dominanz des Haupttriebes

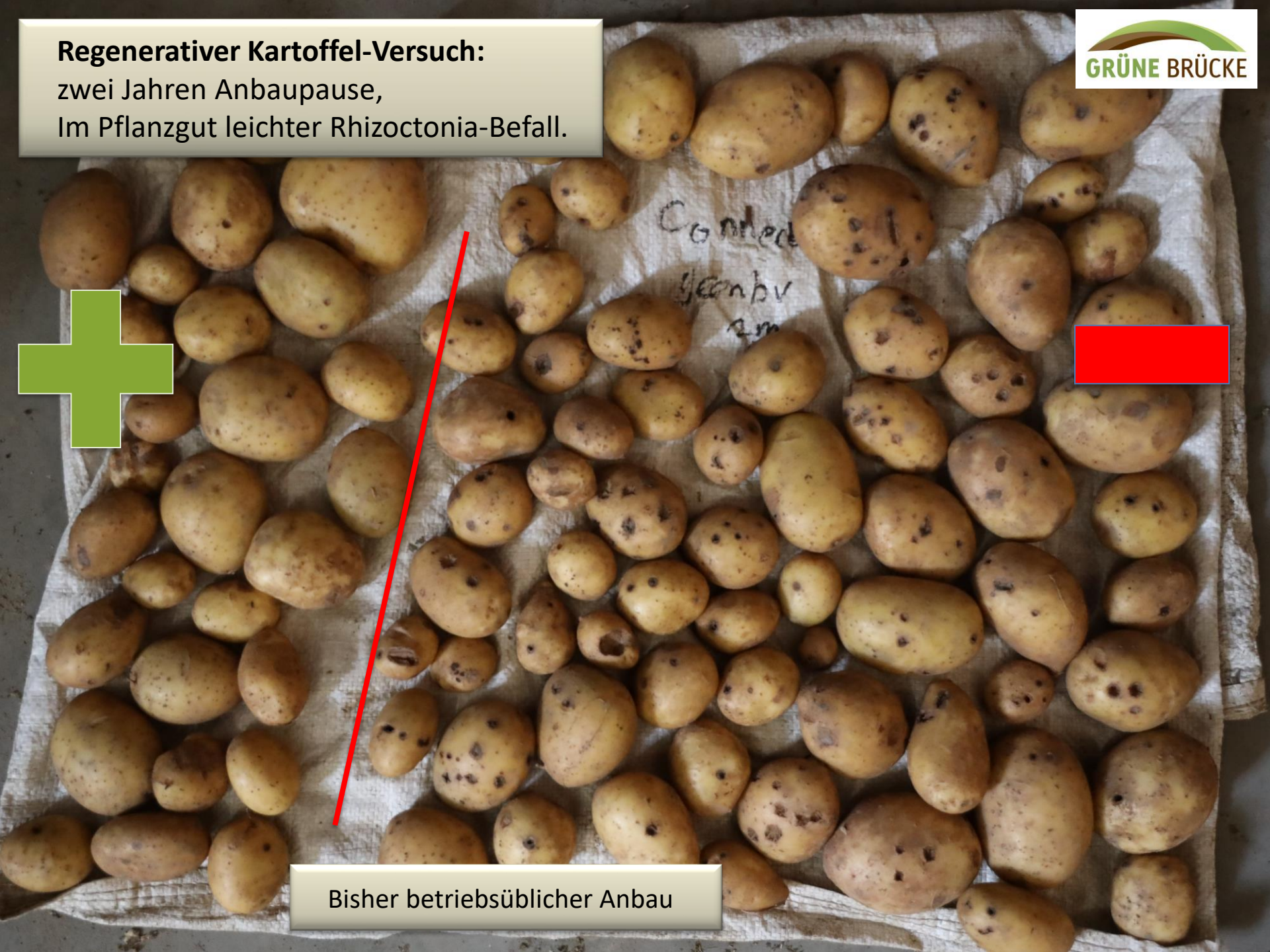


Ertrag ohne Nährstoffzufuhr mit Komposttee:
Links: unbehandelt, Mitte: ausreichend, rechts: gut!

Foto: FRIEDRICH WENZ

Regenerativer Kartoffel-Versuch:
zwei Jahren Anbaupause,
Im Pflanzgut leichter Rhizoctonia-Befall.

GRÜNE BRÜCKE



Bisher betriebsüblicher Anbau



Regenerativer Anbau – Bodenbearbeitung mit Fermenten, Bestand mehrmals vitalisiert!

GRÜNE BRÜCKE

Wie stellt man fest, „ob es läuft“?

a. Regelmäßige Albrecht-**Bodenuntersuchung**

b. **Gareansprache** (mit Spaten und Sonde) im Herbst und Frühjahr, bei der Bodenbearbeitung sowie vor der Saat.

c. **Saatenkontrolle** nach dem Auflaufen

d. **Bestandeskontrolle** in kritischen Phasen, z.B. wenn die Ertragsorgane angelegt werden oder Befallsbeginn von Krankheiten droht

e. Bestandeskontrolle nach Behandlungen, **Vergleich** mit unbehandeltem Schlagteil (Nullparzelle)

f. **Pflanzenanalyse** und/oder Safttest zu Beginn des Hauptwachstums

g. **Vor-Ernte-Bonitur** auf Gleichmäßigkeit, Durchwuchs und Abreifeverhalten


Wie stellt man fest,
ob es “läuft”?
GRÜNE BRÜCKE
Regelmäßig Bodenproben ziehen



Gareansprache vor der Saat



Das Handwerkszeug der Gareansprache:
Spaten und Bodensonde



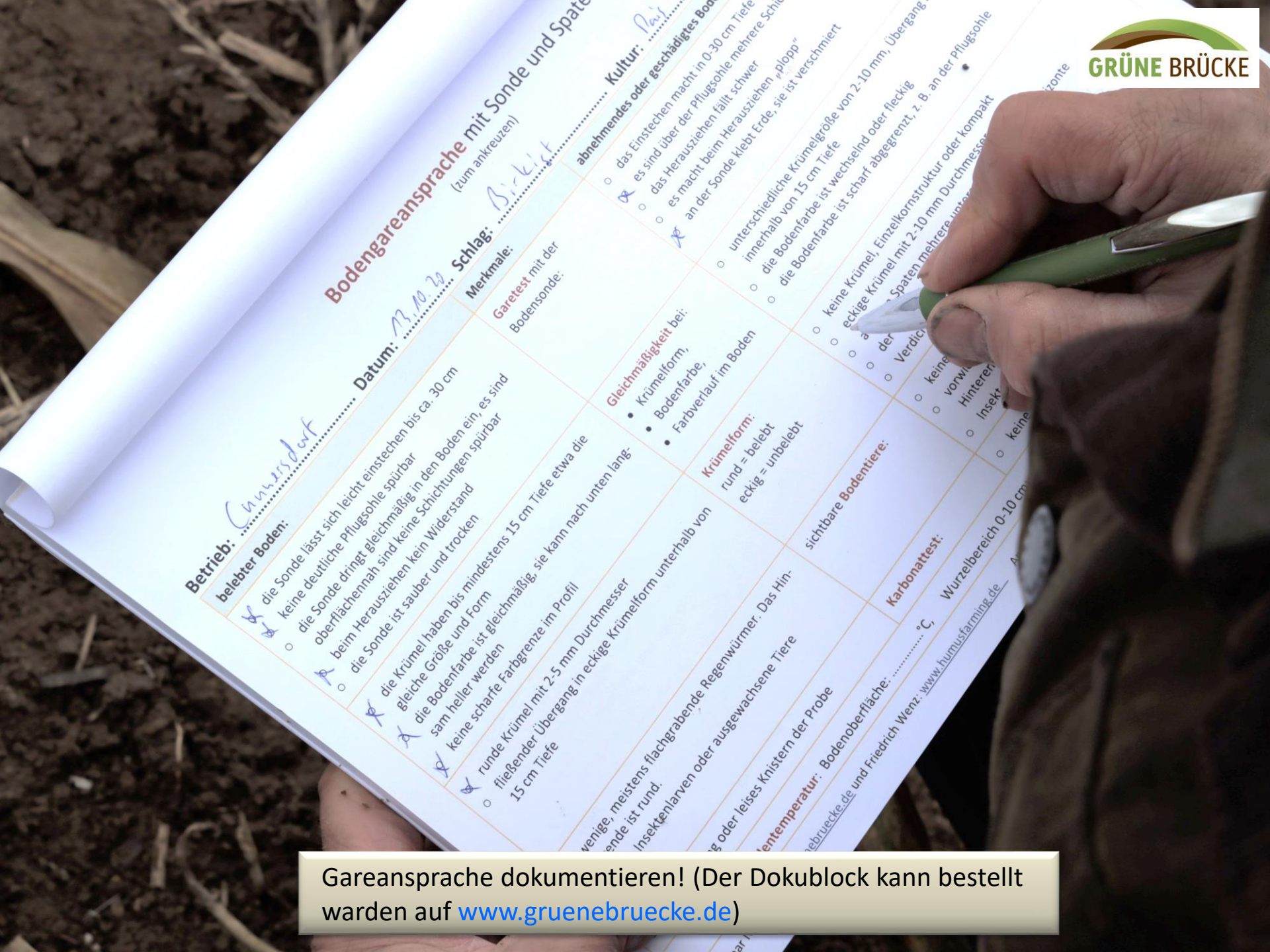
Ein Teil der Gareansprache: der Bodengeruch



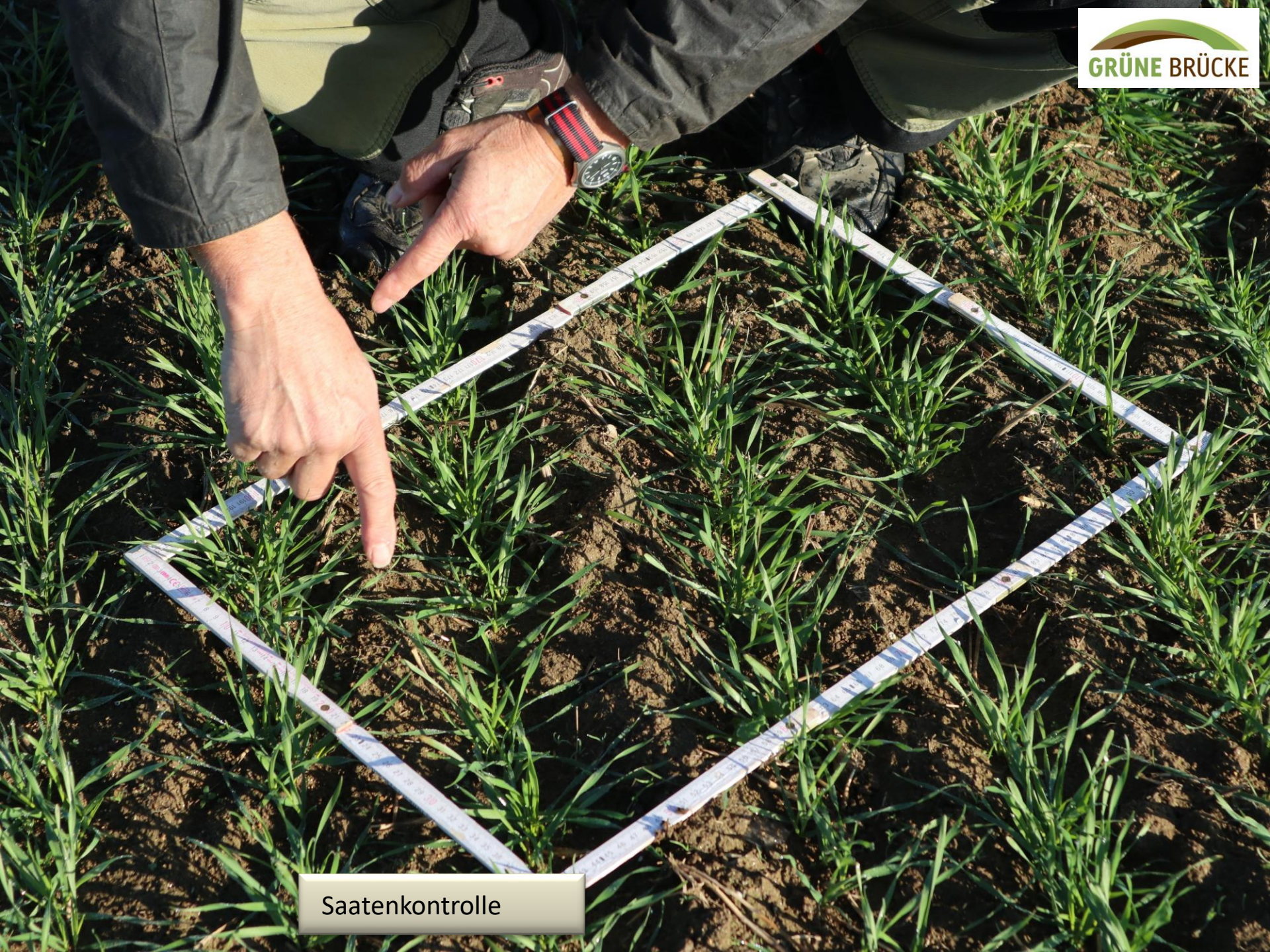
Garer Boden – beste Interaktion von Kultur und Rhizosphären-Mikrobiom – beste Nährstoffaufnahme!



Ein problematisches Beispiel fehlender Bodengare – die Nährstoffaufnahme läßt nach!



Gareansprache dokumentieren! (Der Dokublock kann bestellt warden auf www.gruenebruecke.de)


GRÜNE BRÜCKE
Saatenkontrolle



Pflanzenanalyse aus der TS: Probennahme zu Beginn des Hauptwachstums

GRÜNE BRÜCKE





Bestandeskontrolle auf
Wirksamkeit von Behandlungen


GRÜNE BRÜCKE
Vergleichen!
Links: Nullparzelle, rechts: 2x vitalisiert (Komposttee)
5/SEP/2016

Wo können Sie sich informieren?

Über Regenerative Landwirtschaft: **Grüne Brücke**.de, Neustadt/Sa.

www.gruenebruecke.de und meine Social media-Angebote

Über regionale Klimaschutzprojekte durch Humusaufbau:

bei **POSITERRA**.org, einer Gesellschaft für regionale Klimaschutzprojekte und Sichtbarmachen der Leistungen der Landwirte: www.positerra.org

Die Angebote werden aktuell ergänzt.

Bodenkurse zur Regenerativen Landwirtschaft 2022:

Bei **Grüne Brücke** – 2022 auch in Sachsen! Sowie Thüringen, Brandenburg und Hessen.
https://www.gruenebruecke.de/bodenkurse.html

Bei **Friedrich Wenz** – www.humusfamring.de, vorwiegend in den süd- und südwestdeutschen Ländern

Gemeinsame Bodenkurse mit Friedrich Wenz: für Ackerbauern in Bayern, für Grünland- und Futterbaubetriebe in Baden-Württemberg

Bei **Dr. Sonja Dreymann** – www.dreymann-agrar.de, vorwiegend in den Nord- und nordwestdeutschen Ländern.

GRÜNE BRÜCKE

Bei einer Arbeitsbreite von 3 m können Sie mit 100 PS Zugkraft [illegible] oder etwas mehr Arbeitsgeschwindigkeit erreichen. Wenn Sie mit einer 3-Meter-Fräse mehr Zugkraft brauchen, stimmt die Form oder dem Boden – die Messer nicht. Es liegt nicht an der Fräse oder dem Boden: die Messer müssen ausgetauscht werden. Es ist normal, dass viele Hersteller die Anforderungen an eine Ackerfräse für den regenerativen Anbau nicht kennen, diese Anforderungen sind auch für sie neu. Deshalb finden Sie geeignete Herstelleradressen im Anhang (siehe Bezugsquellen).



Abb. 42 Fräsenmesser mit zu geringem Freiwinkel, der Messerrücken verschmiert den Boden.



Abb. 43 Ein nicht geeignetes Messer an einer Fräse: zu starkes Material.

Wie stellen Sie die Ackerfräse beim ersten Einsatz ein?

- Fahren Sie nur über bewachsene Felder, nicht über Stoppeln (ohne Untersaat) oder bereits bearbeitete Felder.
- Stellen Sie die Arbeitstiefe ein. Sie arbeiten flach genug, wenn einzelne Grasbüschel stehen bleiben. Fahrspuren können bei einem zweiten Arbeitsgang eingeebnet werden. Es muss allerdings ein ausreichender Kontakt der Pflanzenteile mit dem Boden zu finden sein. Auf sandigem Boden können Sie aus diesem Grund die Fräse 1–2 cm tiefer stellen.
- Stellen Sie die Fahrgeschwindigkeit und Rotordrehzahl ein. Sie sollten mehr als 6 km/h fahren können, sonst schmiert es. Hinten sollten abgeschnittene, flache Wurzelsoden herausfliegen. Reißt es ganze Wurzelballen heraus oder können Sie nicht schnell genug fahren, sind die Messer falsch abgewinkelt oder zu dick. Wichtig ist, dass viel Feinboden entsteht.
- Der Auswurfbogen sollte nur ca. 2 m weit sein. Haben Sie einen wesentlich weiteren Auswurf, ist die Fahrgeschwindigkeit zu langsam oder die Messer reißen die Grassoden heraus. Sehen Sie hinter sich viele ausgerissene, nicht abgeschnittene Grassoden, sind die falschen Messer montiert.

Schälgeräte

Das richtige Einschälen der grünen Pflanzenmasse ist ein wichtiger Humin-stoff bildender Prozess und für die Regeneration des Bodenlebens von entscheidender Bedeutung. Sie können je nach Ihrem Betriebstyp mehrere Schälgeräte einsetzen:

- Die Ackerfräse für die Schälung grasbewachsener Flächen.
- Einen Federzinkengrubber oder Flachgrubber, DynaDrive oder Rotortiller zum Einarbeiten von Zwischenfrüchten ohne Gräser oder für die zweite Schälung.
- Einen Schälpflug, vor allem wenn Sie Kartoffeln oder Feldgemüse anbauen. Auch auf Sandböden oder steinigen Flächen hat sich der Schälpflug bewährt.
- Eine X-Scheibenegge, vor allem mit einem Fahrwerk in der Mitte. Diese erzeugt auch viel Feinboden und eine gute Kontaktfläche, wenn ein Schwerstriegel integriert ist.

Federzinkengrubber und Flachgrubber

Da die Bearbeitungstiefe bei 3–5 cm liegt, brauchen diese Geräte ein Fahrwerk mit einstellbaren Rädern vorn und hinten, um die Arbeitstiefe exakt zu halten. Um die Oberfläche gegen Ausgasung zu verschließen, ist auch hier ein Nachläufer notwendig. Dazu haben sich Striegel bewährt. Walzen sind hier fehl am Platz. Nur wenn tief gelockert wird, muss stärker rückverdichtet werden.

Das Standartwerk zur Regenerativen Landwirtschaft im Ulmer Verlag!

2. Auflage, zu bestellen auf:
www.gruenebruecke.de