

Wurzelsysteme von Begrünungspflanzen



Christoph Felgentreu
Deutsche Saatveredelung AG
Wien, 14.09.2017



Futtergräser

EW LIRASAND
WW FABIO
DW FORNIDO t
WR LIMAGIE

Zwischenfrüchte

ÖR RESET
AS REDBONE
Phacelia LISETTE

Raps

WR COMFORT
WR MARATHON
WR RAFFINESS
WR BENDER

Getreide

WW AKTEUR E
WW PIONIER A
WW PATRAS A
WW PRODUZENT B
WW BOSS B neu
WG HEDWIG neu
WG TAMINA

Mais

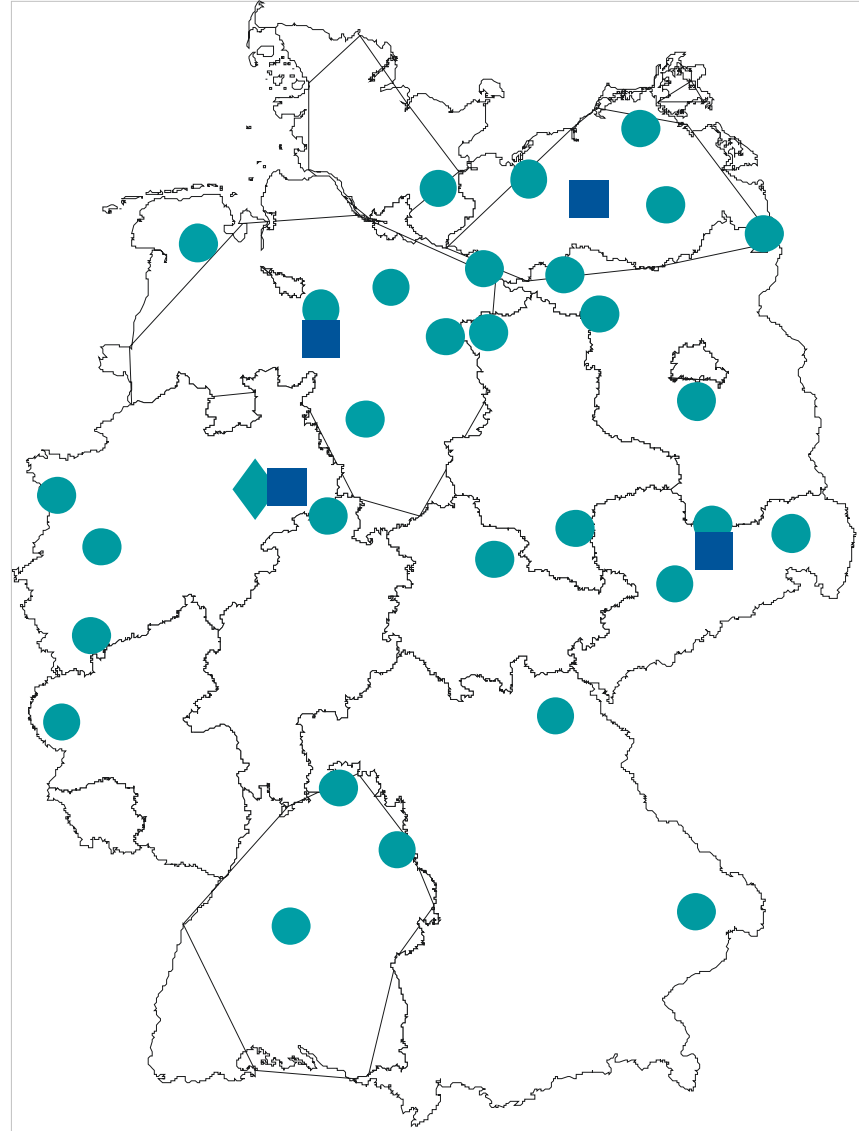
CATHY S220
MESSAGO S220
LIBERATOR S250
DANUBIO S270
PALMER S290



DSV deutschlandweites Netzwerk

In Deutschland verfügt die DSV über ein Netzwerk aus Zweigstellen, Saatzuchtstationen und Regionalbüros.

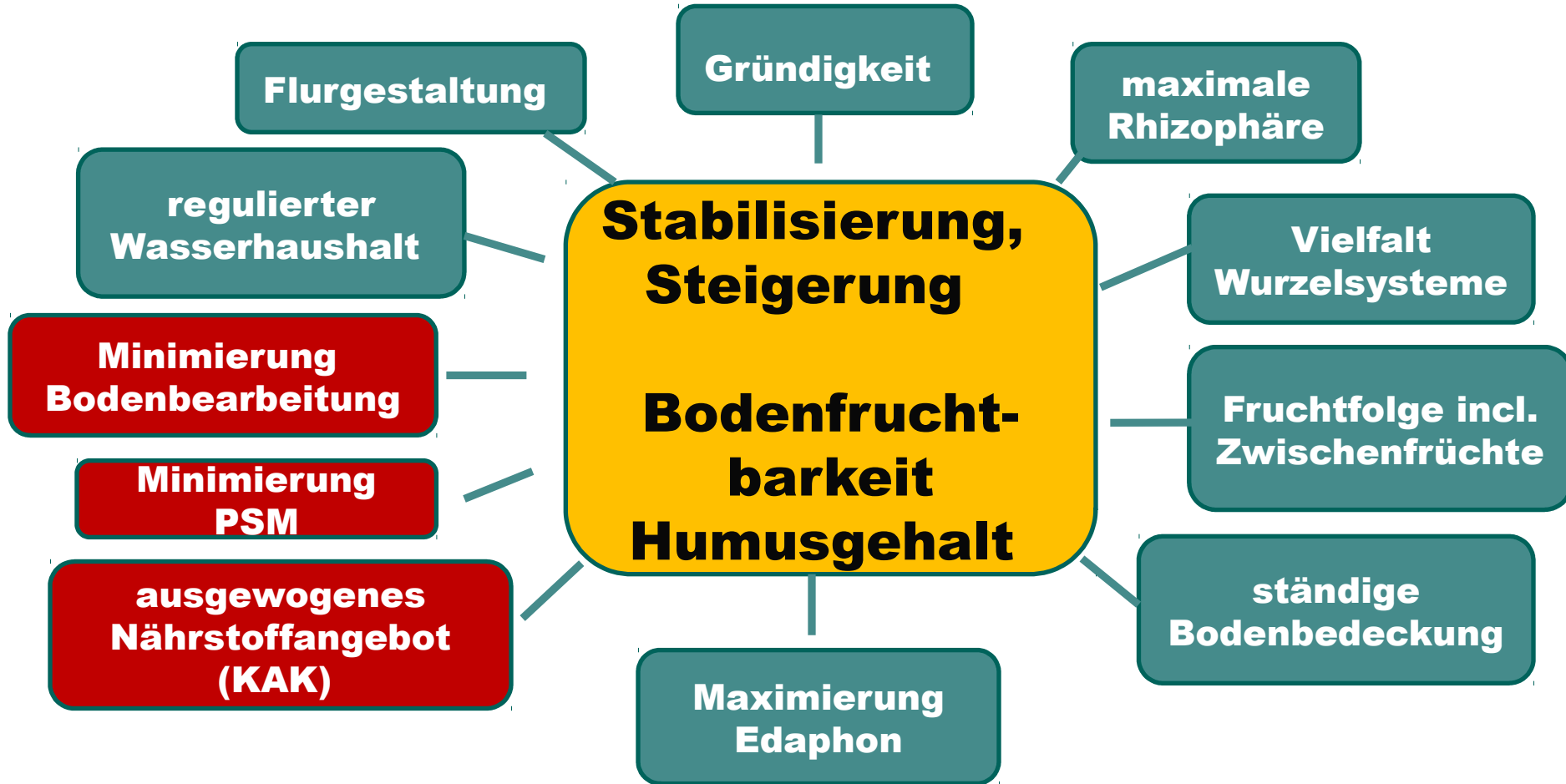
- Zweigstelle/Regionalbüro
- Saatzuchtstation/Prüfstation
- ◆ Zentrale





Betriebsphilosophie- Bodenfruchtbarkeit

GbR Helm, Bückwitz



Alles im Zusammenhang sehen- Uhrwerk- jedes Rad muss funktionieren- sonst falsche Zeit oder Stillstand

D. Helm, 2012

AUFMERKSAMKEIT

Gipfel der überzogenen Erwartungen

Plateau der Produktivität

Erinnerung an die ZF

Pfad der Erleuchtung

Tal der Enttäuschungen

Technologischer Auslöser

ZEIT

Gartner-Hype-Cycle

Zwischenfrüchte nicht mit den Augen einer Kuh betrachten!



Quelle: DSV ©





Tetraploid _{Ip} (5 Seeds)

3. Bornito

3. Bornito

3. Bornito

3. Bornito

3. Bornito

Bornito (0,1g Seeds)

Wurzelentwicklung bei der Lupine

Zwei Wochen nach der Keimung



Keine
Verdichtung



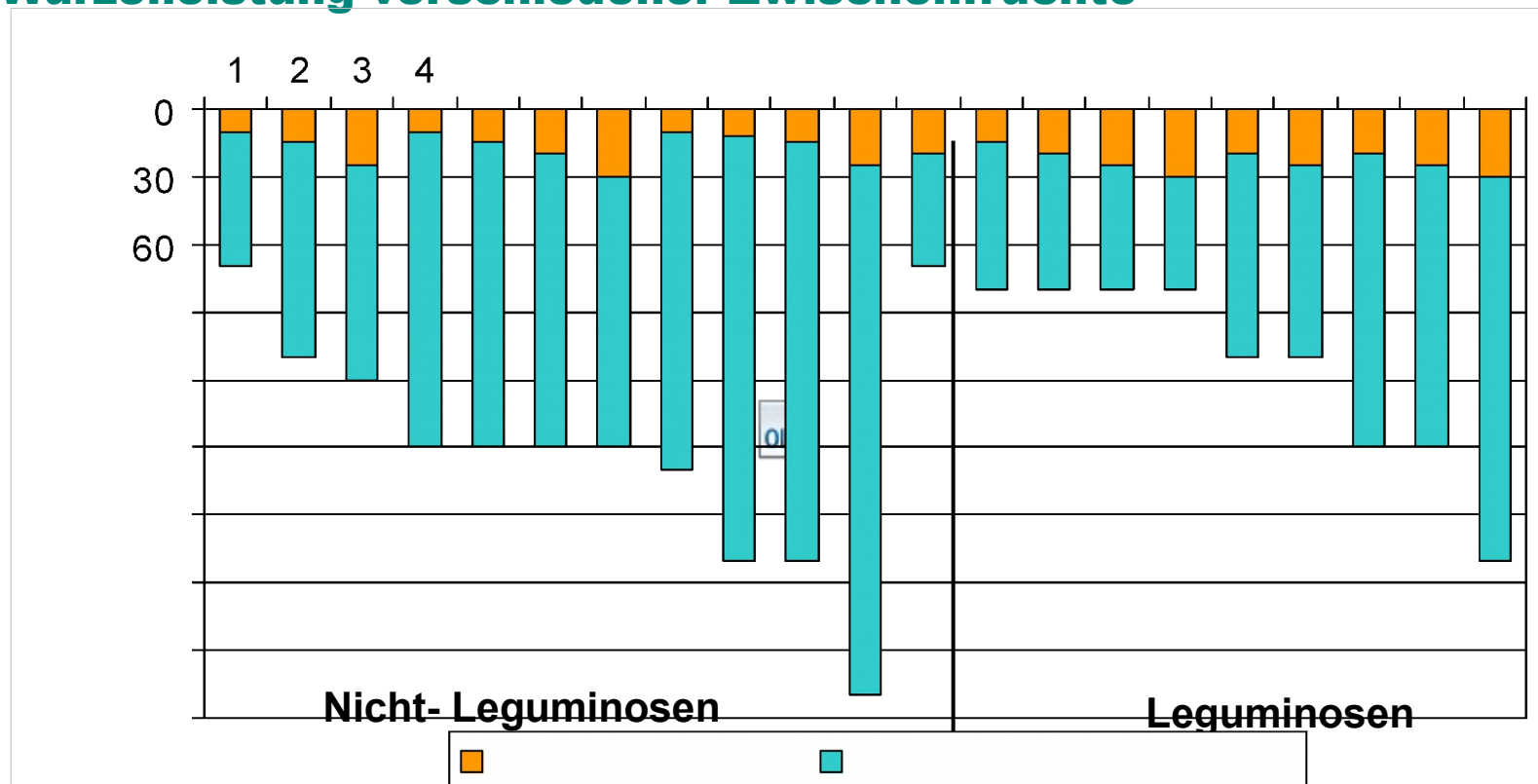
Leichte
Verdichtung



Stärkere
Verdichtung

Wie tief wachsen die Wurzeln?

Wurzelleistung verschiedener Zwischenfrüchte



- 1 Weidelgräser
- 2 Kulturmalve
- 3 Phacelia
- 4 Weißer Senf
- 5 Sommerraps/Rübsen

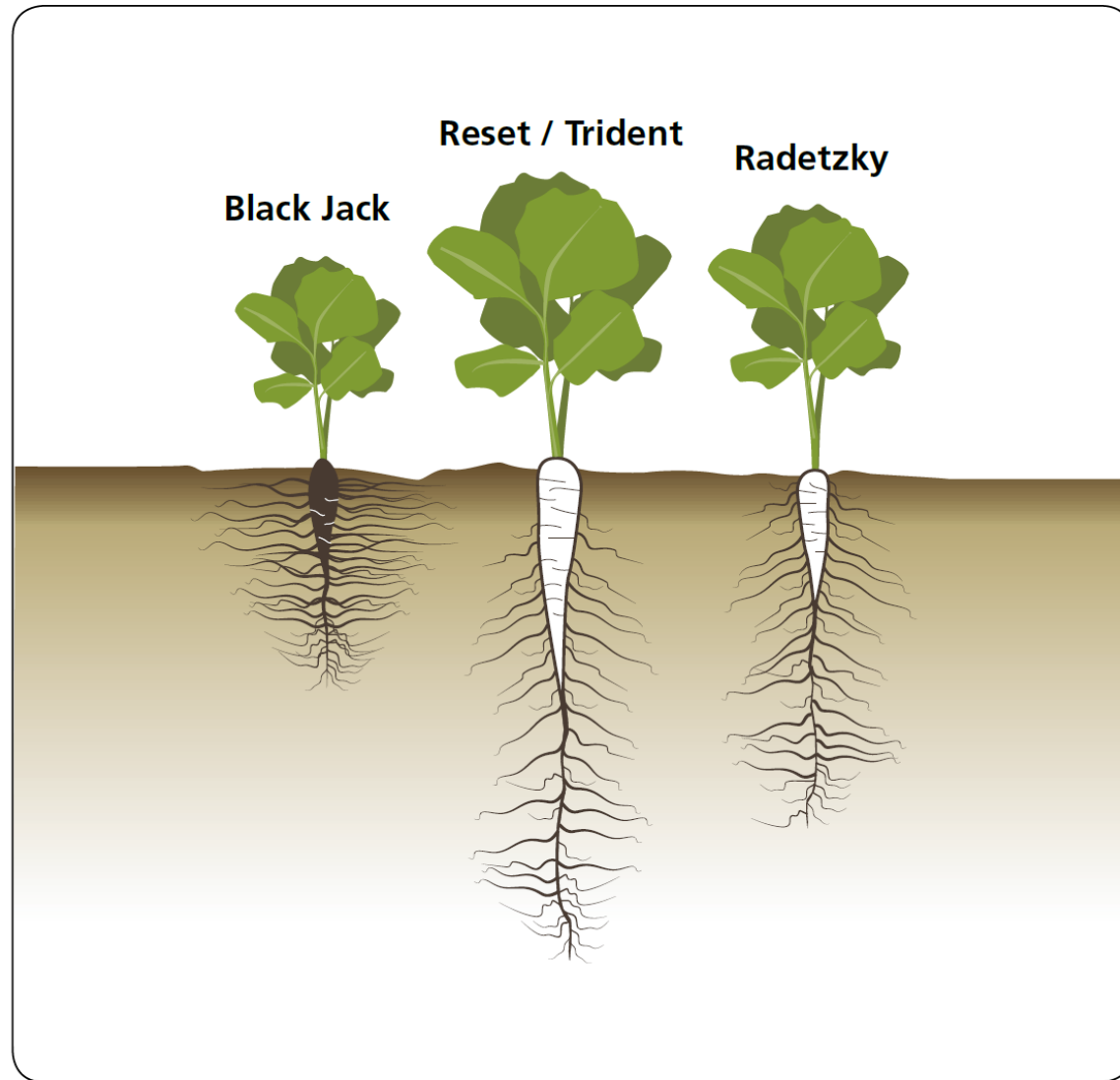
- 6 Winterraps
- 7 Buchweizen
- 8 Grünroggen
- 9 Sonnenblume
- 10 Ölerrettich

- 11 Markstammkohl
- 12 Weißklee
- 13 Futtererbse
- 14 Inkarnatklee
- 15 Perserklee

- 16 Alexand. Klee
- 17 Ackerbohne
- 18 Sommerwicke
- 19 Platterbse
- 20 Serradella
- 21 Steinklee/Rotklee/Lupine

Quelle: Prof. Dr. W. Buchner, Im Sommer ist Zeit für die Bodensanierung, Landwirtschaftliches Wochenblatt 35/2008

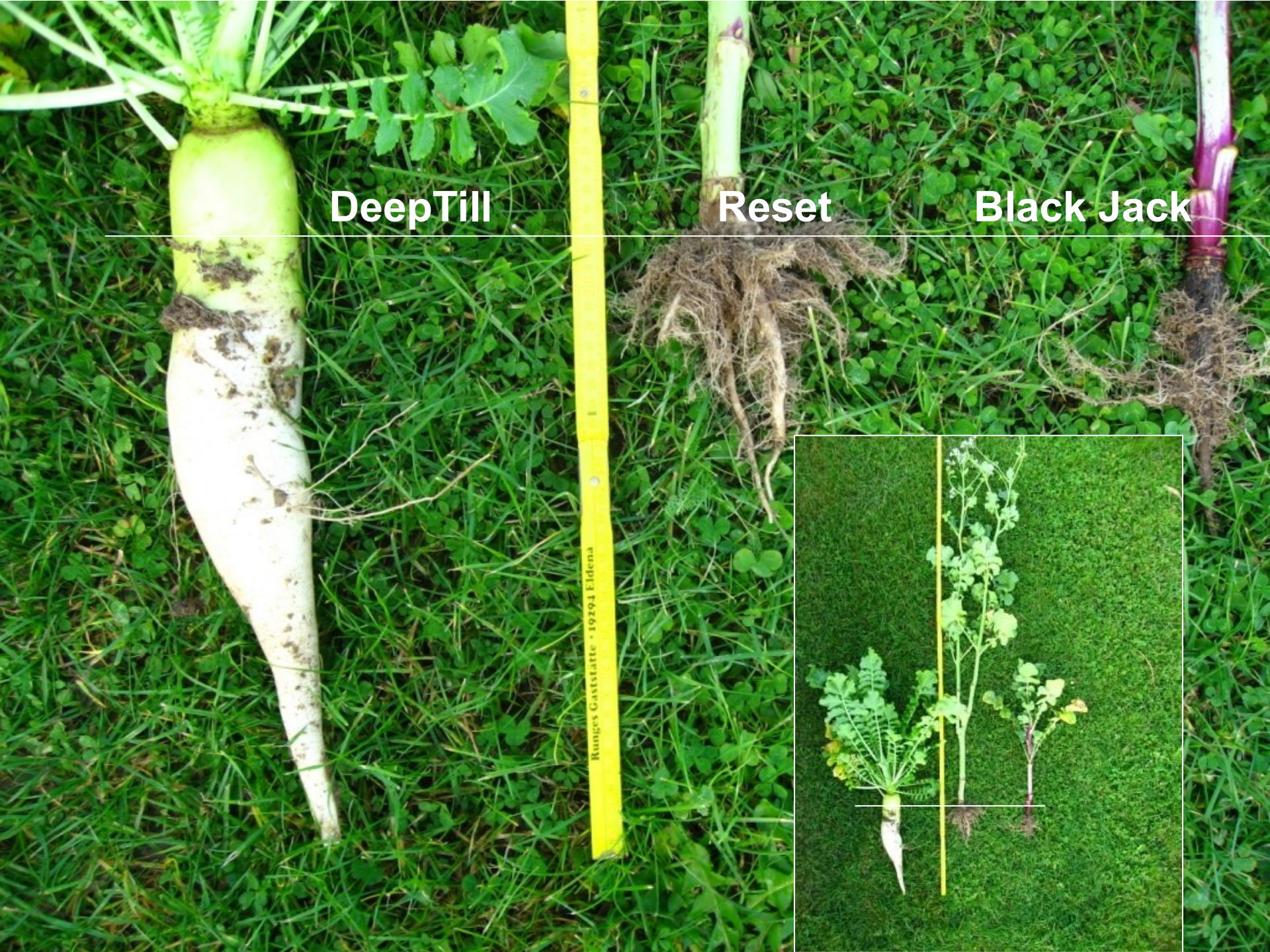
Unterschiede innerhalb einer Art



DeepTill

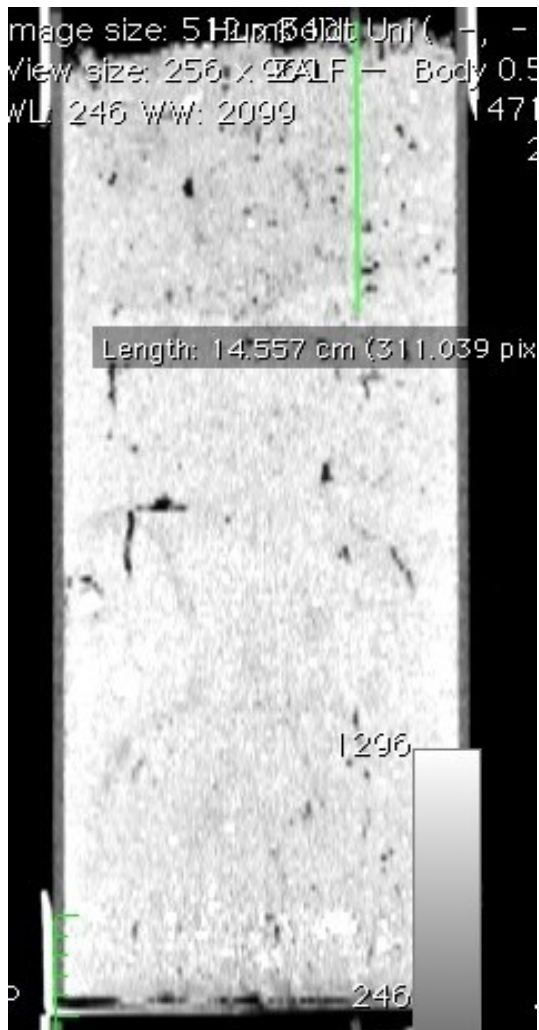
Reset

Black Jack





Längsschnitt der Bodensäule

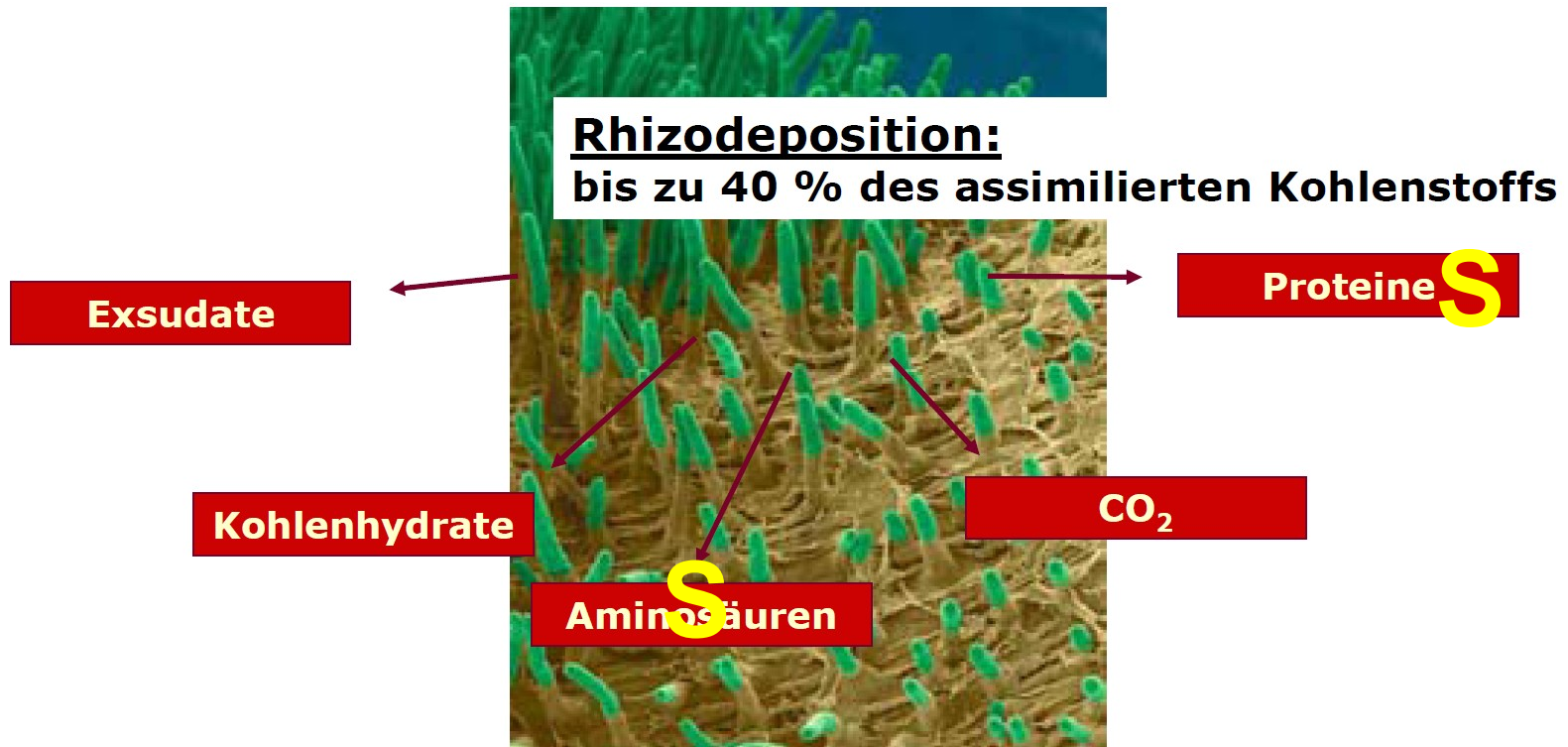


Dreidimensionale Anordnung der Bodensäule



Quelle: ZALF

Interaktion in der Rhizosphäre



- mikrobieller „Hot Spot“ – ca. 100fach erhöht (10^7 - 10^9 g⁻¹)
- Pathogenabwehr: antifungische MO ca. 3fach erhöht
- Hohe Pflanzenspezifität

Quelle: G. Berg, 2008

Funktionskomponenten von ausgewählten Zwischenfrüchten

- **Trockenkeimer** : Bitterlupine, Öllein, Alex., Ramtillkraut, Leindotter, Buchweizen, Peluschke, Serradella
- **Tiefwurzler** : Bitterlupine, Ölrettich (TR), Öllein, Sonnenblume, Alex., So. Wicke, Gelbsenf
- **Flachwurzler** : Rauhafer, Ramtillkraut, Buchweizen, Peluschke, Gräser
- **Schattengarebildner** : Phacelia, Serradella, Ramtillkraut, Sommerwicke, Leindotter, Roggen
- **N- Sammler** : Bitterlupine, Serradella, Sommerwicke, Peluschke Kleearten
- **Si- Aufschluss** : Öllein
- **P- Aufschluss** : Buchweizen (anorg. geb. P), Phacelia (org. geb. P)
- **Allelopathen** : Rauhafer (Kruziferen, Hirse), Weidelgras (Quecke)
- **Mykorrhizierer** : Sonnenblume, alle Gräser und einige Legum., Öllein
- **Nematodenred.** : Rauhafer, (Ölrettich), (Senf), Sorghum
- **Förder. von Antibiose:** Sommerwicke fördert *Bacillus subtilis* => bekämpft *Streptomyces scabies* (Auslöser von K.- Schorf), *Rhizoctonia solani* und andere





Was ist Bodenfruchtbarkeit?

Bodenfruchtbarkeit ist die Menge an organischer Substanz und Nährstoffen die ich dem Boden zuführen muss, um das Bodenleben komplett zu ernähren!

⇒ einfache Reproduktion

Zwischenruf Prof. Isermeyer

John Meier

DEUTSCHLAND

FORSCHUNG

Mehr Humusaufbau durch Gründüngung als durch Stroheinarbeitung

BONN. Für den Humusaufbau auf viehlosen Landwirtschaftsbetrieben ist entgegen bisheriger Einschätzungen wohl doch die regelmäßige Gründüngung besser geeignet als die Einarbeitung von Stroh. Das ist das Ergebnis einer vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) geförderten Studie, die jetzt an der Universität Gießen abgeschlossen wurde. Die Auswertung der aktuell vorliegenden Langzeituntersuchungen zum Thema hat laut Angaben des BÖLN ergeben, dass Gründüngungsvarianten zur Erhöhung des Humusanteils beitragen, während eine ausschließlich Strohdüngung nicht zu einer Anreicherung führt. Bislang habe man Stroh als günstiger für den Humusaufbau eingeschätzt, weil es viel Lignin enthalte und daher langsamer abgebaut werde, erläuterte das BÖLN. Allerdings spiele bei der langfristigen Kohlenstoffbin-

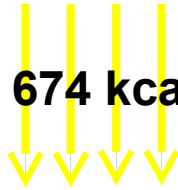
dung durch Stroh der Stickstoffgehalt des Bodens eine zentrale Rolle. Wenn den Bodenorganismen Stickstoff fehle, gehe mehr Kohlenstoff verloren. Vor diesem Hintergrund sollten viehlose Biobetriebe regelmäßig Futterleguminosen als Hauptfrucht anbauen. Optimale Bedingungen für den Humusaufbau könnten vor allem durch eine zusätzliche Ausbringung von Stallmist oder Biogassubstraten geschaffen werden, die über Futter-Mist-Kooperationen mit viehhaltenden Betrieben bezogen werden könnten, so das BÖLN. Auch konventionell arbeitende Höfe sollten - trotz der bei ihnen grundsätzlich ausreichenden Stickstoffversorgung - humusaufbauende Maßnahmen durchführen, die über den Verbleib von Koppelprodukten wie Stroh hinausgingen. Geeignet sei auch hier der Anbau von Futterleguminosen als Hauptfrucht, ebenso der Anbau von Zwischenfrüchten.

AgE

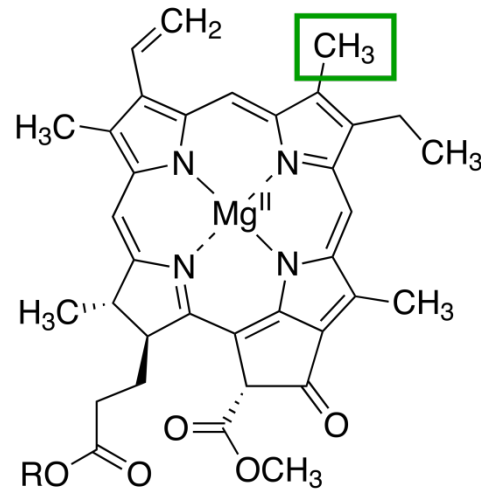
Photosynthese, die wichtigste chemische Reaktion auf unserer Erde (Summenformel)!



+ 674 kcal



Chlorophyll



Hauptaufgabe von Zwischenfrüchten für den Boden

- **Abgabe von Exsudaten => dem Boden Kohlenstoff-, Energie-, Enzyme, Vitamine-, Säuren- und Mineralien über Pflanzen (- Wurzeln) zuführen**

=> Maximierung der Jahresnettophotosyntheseleistung!



Maiswurzelspitze mit Schleimabsonderung (Exsudat)

Wurzelabscheidungen von Mais und Raps in Abhängigkeit von den Wurzelsegmenten

Stoffgruppe

Zucker



Quelle: Gransee; Ruppel, 1998

Maiswurzelausbildung in Abhängigkeit von der Zwischenfrucht vor Mais



Gründigkeit



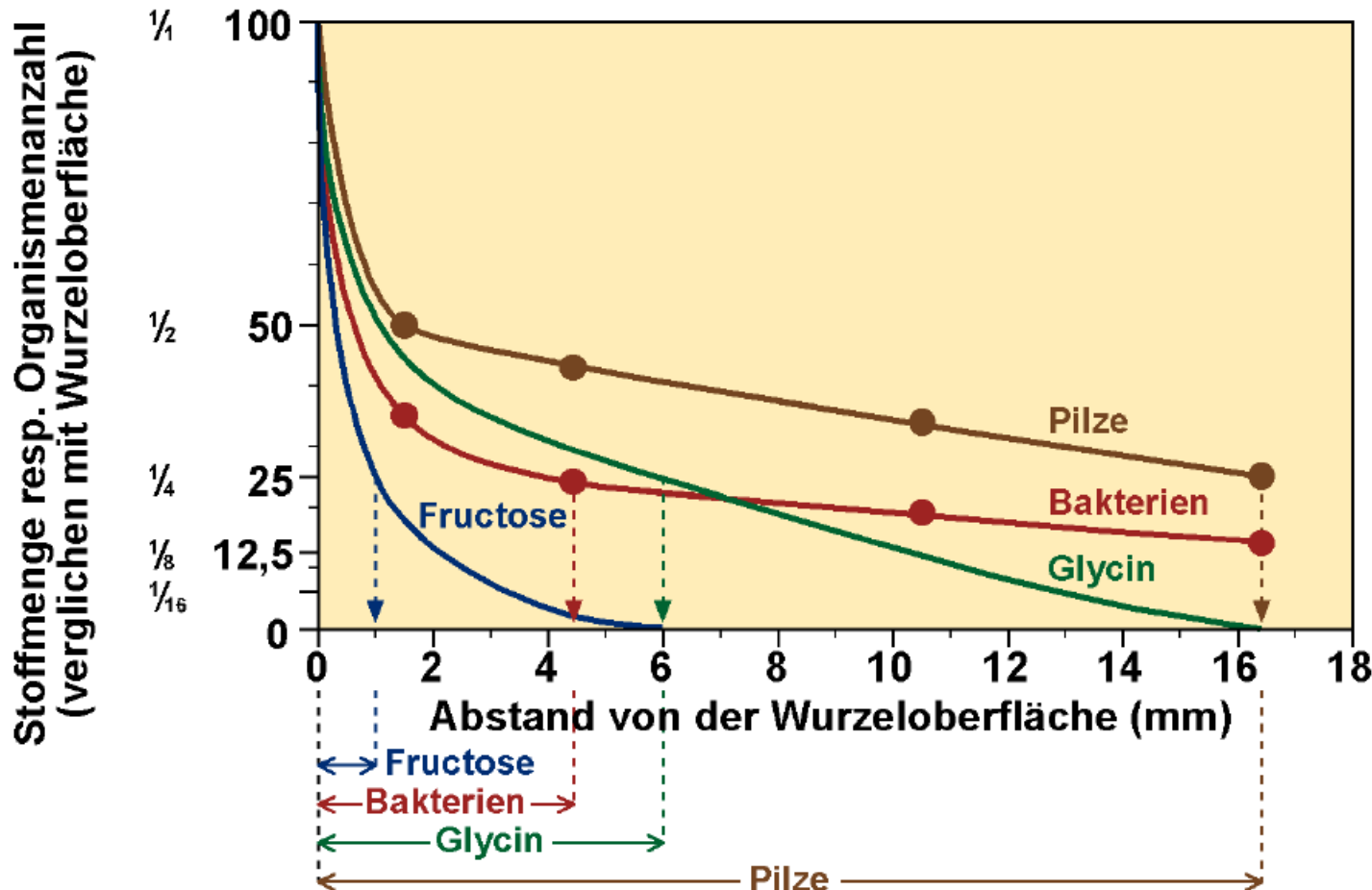
Bodenbiologie und Pflanzenernährung sind in hohem Maße vom Bodenkrümel abhängig!

Die Krümelbildung ist wiederum von Wurzelintensität und den Pflanzenarten abhängig!



Quelle: Dr. K. Nichols, ARS, Mandan, ND

Einfluss der Wurzeloberfläche auf biologische Aktivität von Pilzen und Bakterien



Stoffmengen (*Fructose*, *Glycin*) und Organismenanzahl (*Bakterien*, *Pilze*) in der Rhizosphäre.
Ausgangswert an der Wurzeloberfläche = 100% (1/1)

Quelle: Gisi, 1997

Verteilung von umgebenden Boden, Wurzelmasse und Rhizosphäreboden

nach A. APPUHN
2004

Pflanze	umgebender Boden %	Wurzelmasse %	Rhizospäre-boden %
Weidelgras	85,5	0,84	13,64
Sommerweizen	95,9	0,05	4,06
Weißklee	97,0	0,19	2,77
Wicke	96,1	0,19	3,68
Weißer Senf	97,1	0,03	2,84
Raps	97,0	0,05	2,97
Lupine	98,5	0,06	1,48

Kohlenstoff und Stickstoff aus der Mikrobiologie und den Wurzeln

nach A. APPUHN
2004

Pflanze	C/N-Verhältnis der Mikrobiologie im Rhizospäreboden	Verhältnis Pilz-C/ Bakterien-C	Anteil wurzelbürtiger C am Gesamt-C des Bodens in %
Weidelgras	6,47	3,35	92,8
S.-Weizen	9,28	2,68	79,8
Weißklee	6,29	0,87	96,3
Wicke	6,23	0,99	87,1
Weißer Senf	6,93	2,64	85,7
Raps	6,22	2,30	92,9
Lupine	13,84	7,91	90,3





Der Widerstand des krümligen und strukturlosen Bodens in g/cm², nach Viliams und Fadeev

Wassergehalt des Bodens in Gew. %	Boden mit Krümelstruktur		strukturloser Boden	
	2- 1 mm Krümel fraktion	1- 0,5 mm Krümel fraktion	in natürlich abgesetztem Zustand	in verdichtetem Zustand
3,5	670	1115	2400	12000
1,5	700	1880	4250	44000

Bodenbearbeitungsgeräte haben im krümligen Boden einen viel geringeren Widerstand zu überwinden (etwa Faktor 4!) als im strukturlosen Boden, da die Krümel voneinander mehr oder weniger unabhängig angeordnete Einheiten sind, die den Geräten leichter ausweichen!

Zwei Wege sich den Wurzeln zu nähern:

1. Rhizotron



2. Grabungen/ Waschungen



Arbeiten mit dem Rhizotron:

- In den letzten Jahren wurden in der DSV-Saatzuchtstation Hof Steimke die ‚Steimker Zylinder‘ entwickelt.
- In den Steimker Zylindern ist es möglich das Wurzelwachstum der Pflanzen in den ersten Wochen zu beobachten.
- In 100 Zylindern wachsen die Pflanzen in einem Winkel von 45° zum Erdmittelpunkt heran, die Wurzeln sind auf der Glasscheibe deutlich zu beobachten.



Wurzelmasseentwicklung bei TerraLife Rigol und Komponenten

- 2 Standorte, 8 Varianten, 4 Wiederholungen
- Fläche 1 – mittlerer Boden (J2) und Fläche 2 – leichter Boden (B3)
- Aussaat Ende Juli 2012
- Ernte Ende September



Rigol	Biomax	Blaue Lupine	Phacelia	Sonnenblume	Rauhafer	Senf	Ölrettich

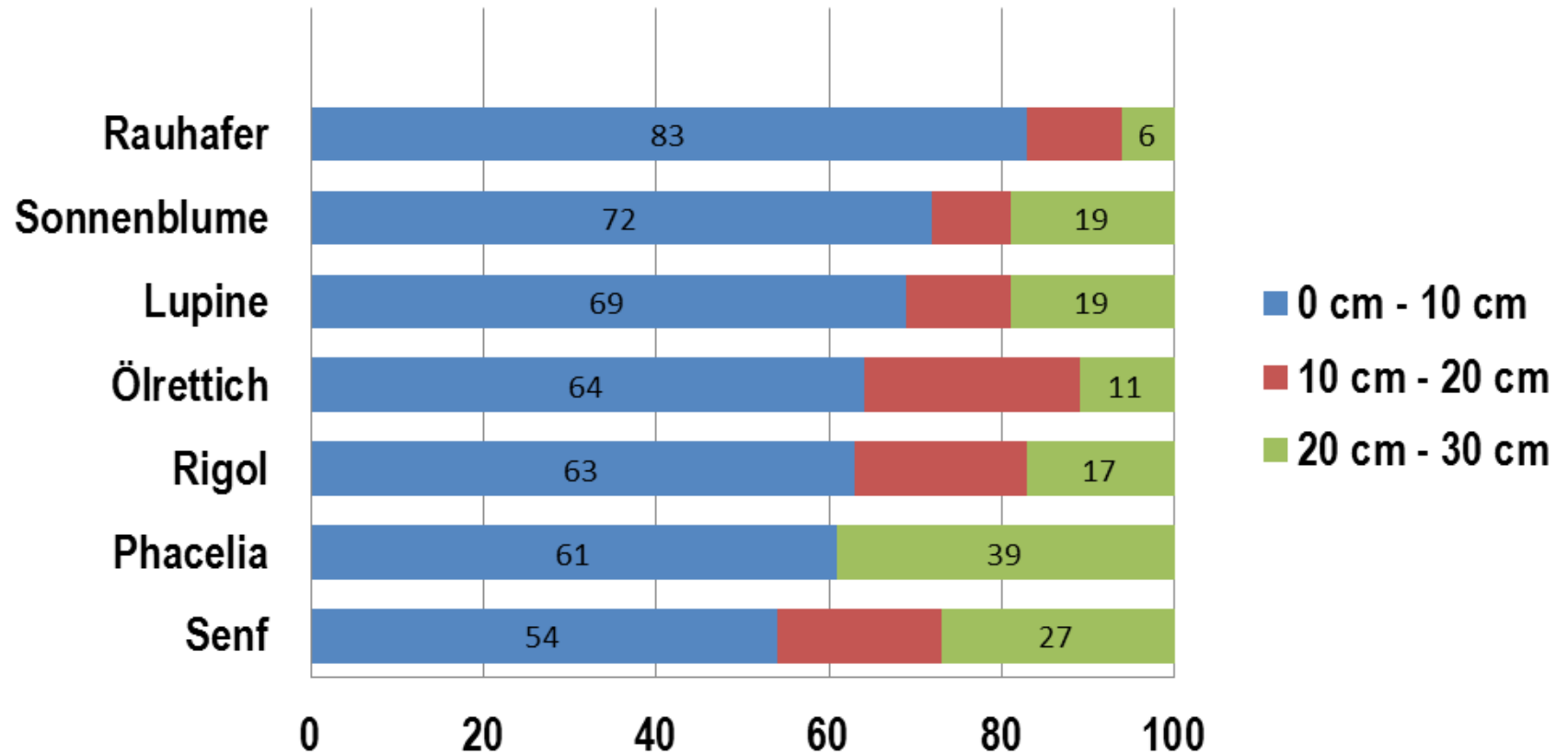
Verteilung der Wurzelmasse im Boden



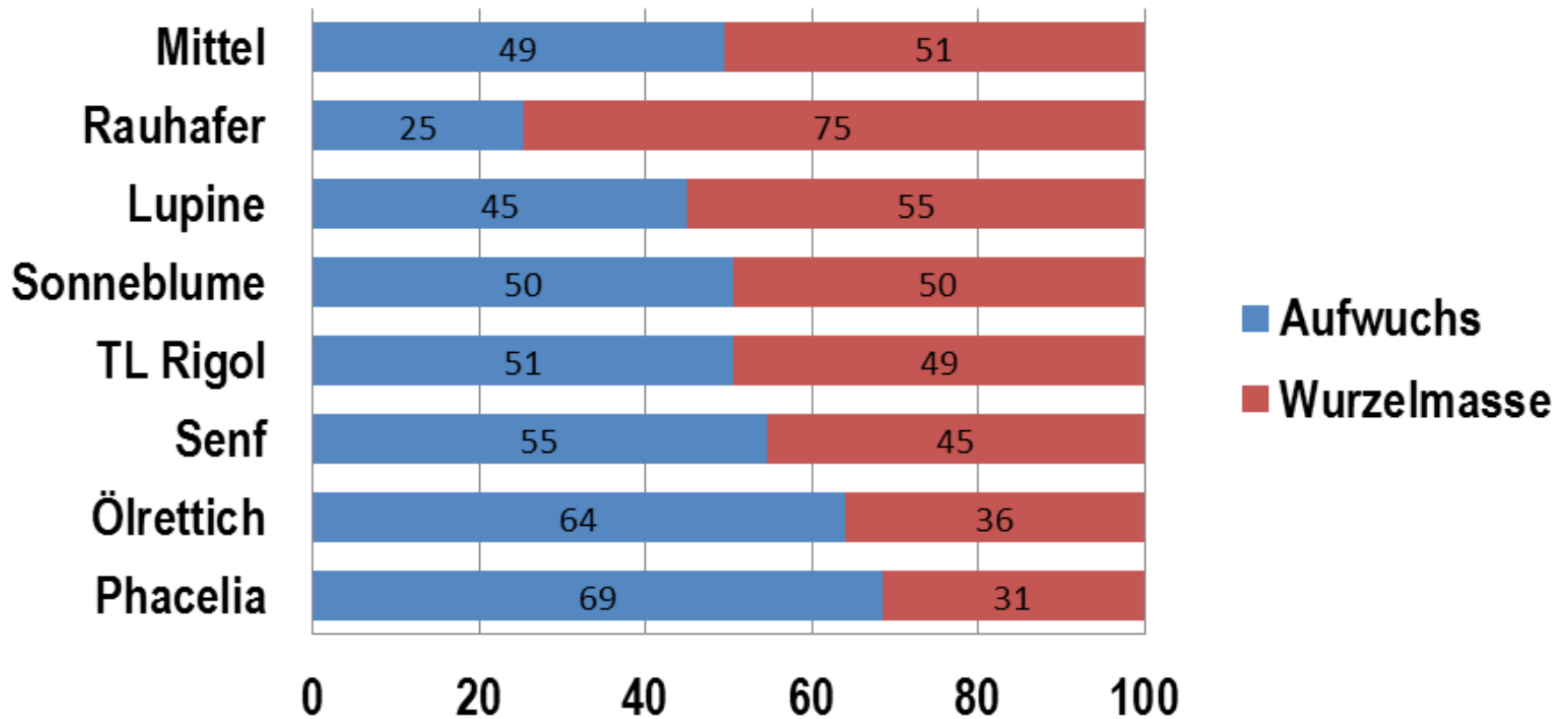
	0 bis 10 cm	10 bis 20 cm	20 bis 30 cm
Fläche 1	86 %	7 %	6 %
Fläche 2	61 %	17 %	19%




Relative Verteilung der Wurzelmasse auf die Bodenschichten



Relative Verteilung der Gesamtbiomasse auf Aufwuchs und Wurzelmasse





Gelbsenf

TerraLife BetaMaxx

Fotos: Haake

2.12.2013



Gelbsenf

TerraLife BetaMaxx





TerraLife BetaMaxx

Bodenziegel frisch



Gelbsenf

Bodenziegel frisch



TerraLife BetaMaxx

Fotos: Haake

Bodenziegel nach 3 Tagen und 5mm Regen



Gelbsenf

TerraLife BetaMaxx

Fotos: Haake

BetaMaxx

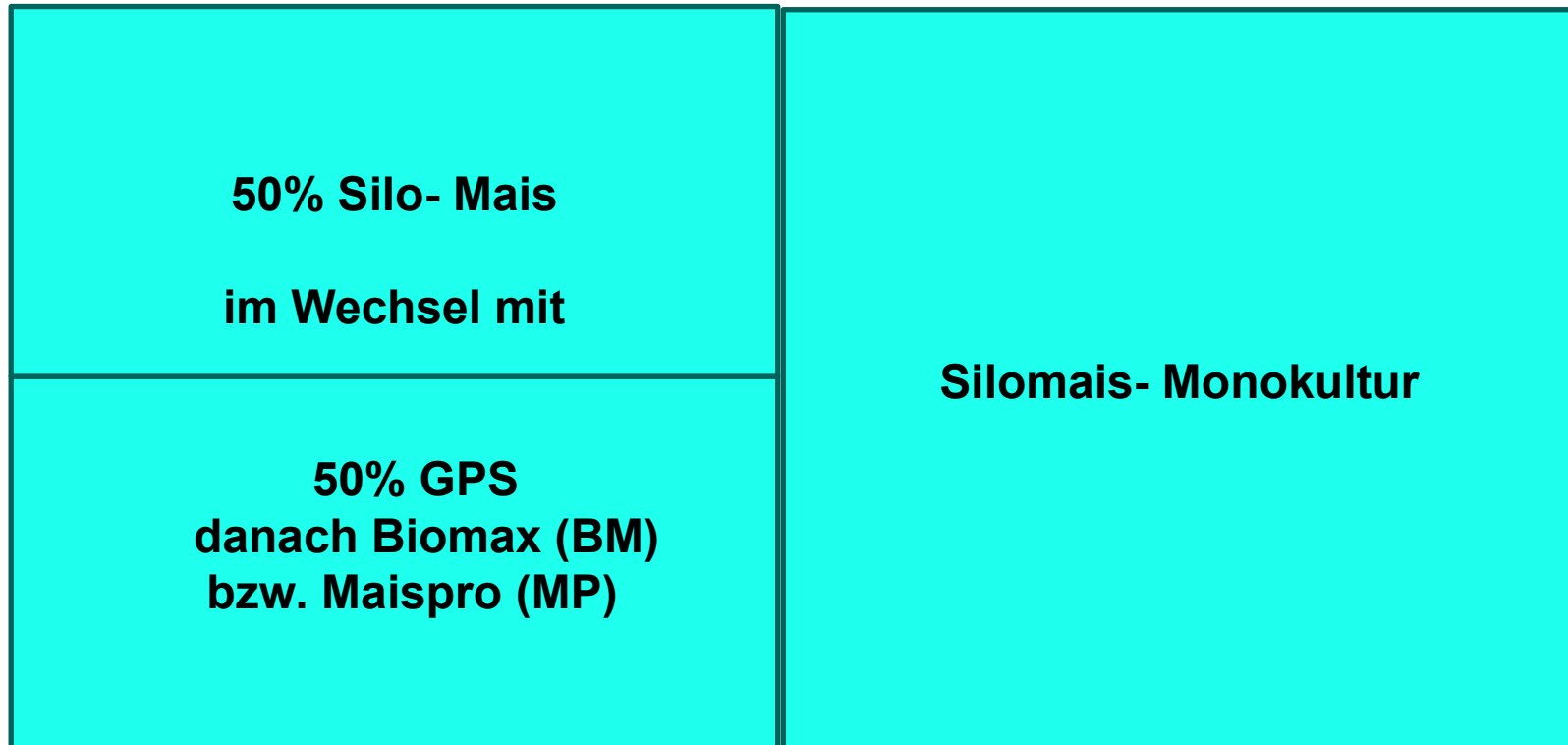
Gelbsenf



23.10.2013

Fotos: Haake

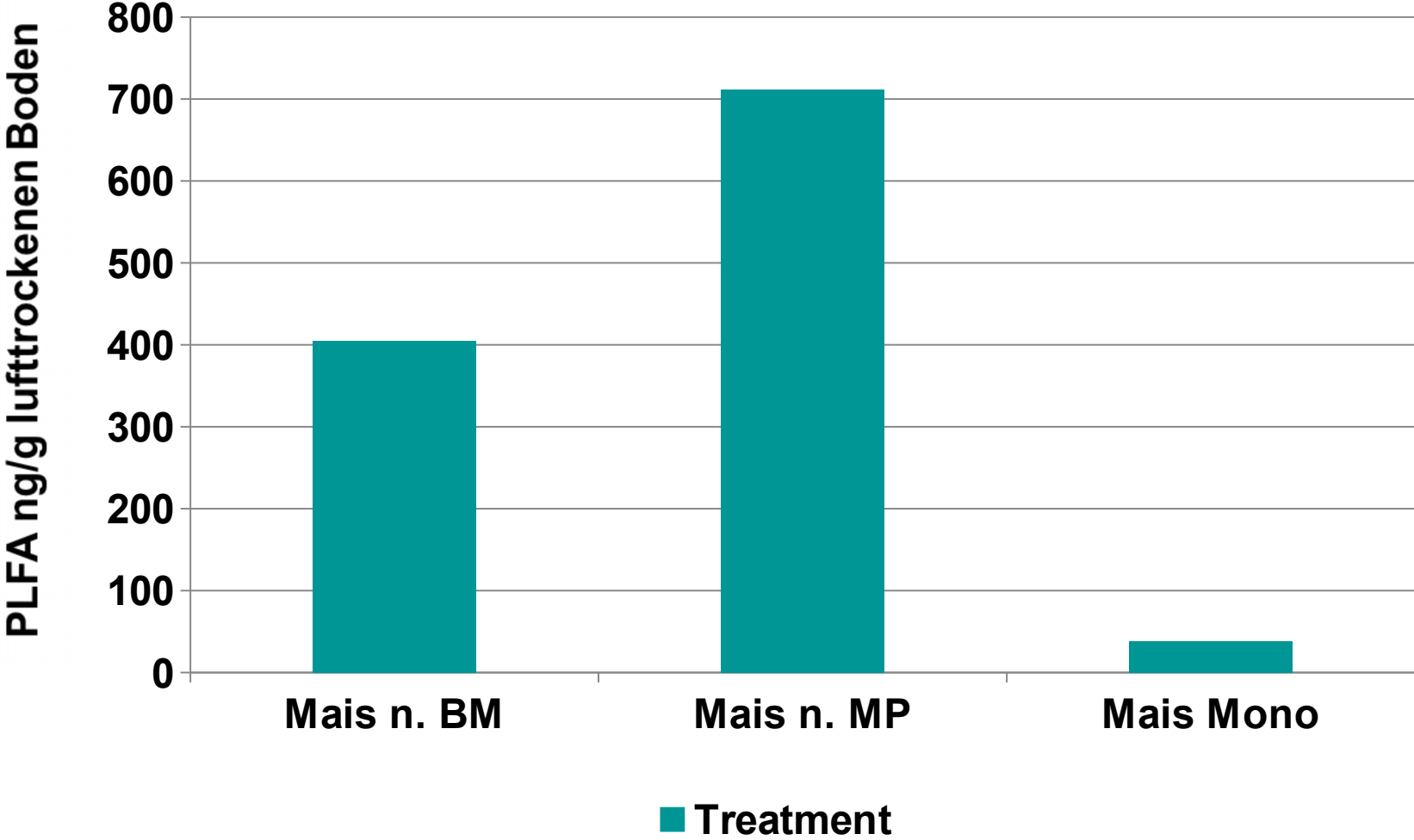
Biologische Bewertung eines 8-jährigen Anbauvergleiches am Standort Bückwitz 2012 nach der PLFA- Methode



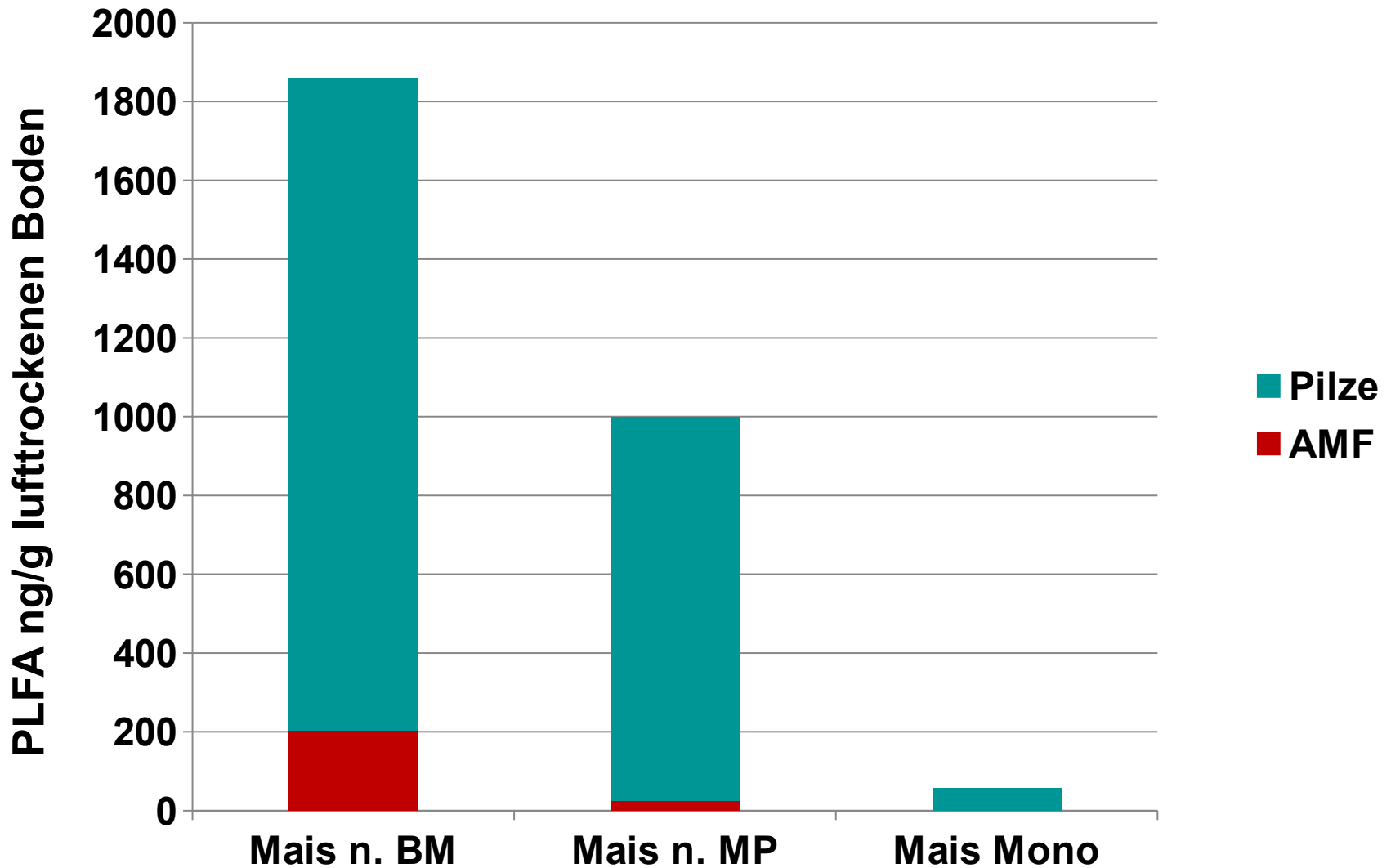
PLFA= Phospholipid fatty acids

Fettsäuren können einer spezifischen Zellmembran zugeordnet werden

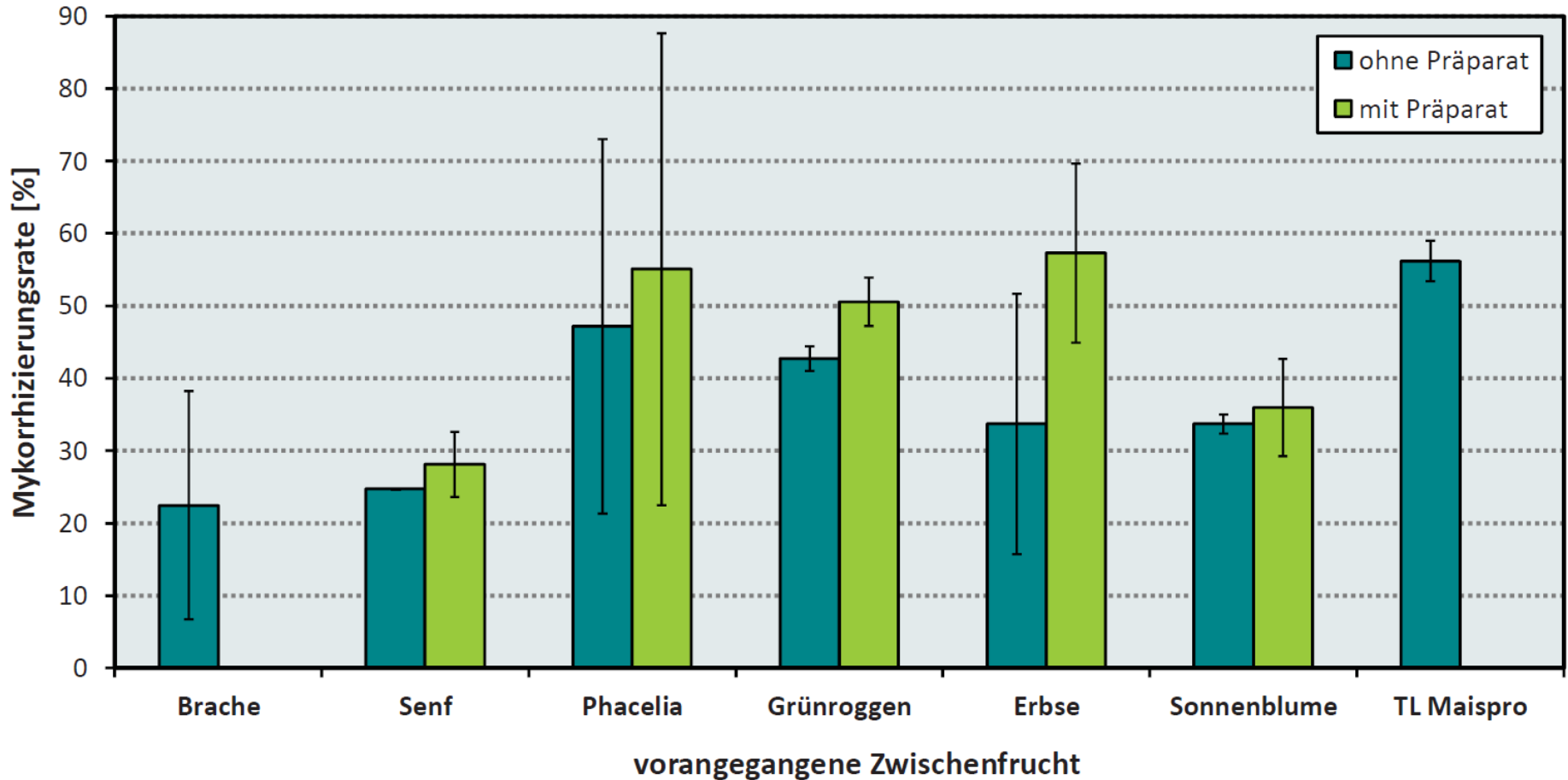
Actinomyceten



Pilze gesamt und Anteil arbuskulärer Mykorrhiza (AMF)



Mykorrhizierungsrate von Silomais, Trossin 2012 (mit und ohne Beimpfung von Mykorrhiza)



TerraLife MaisPro TR ist so konzipiert, dass über die grüne Brücke eine Mykorrhizierung ohne Beimpfung bei Mais möglich ist!

Quelle: LOP 07/13









Pflanzen versorgen uns nicht nur mit Nahrung, Energie und Sauerstoff, sie haben mehr Sinne als der Mensch. Sie können die Schwerkraft berechnen und chemische Stoffe analysieren, tauschen mit Vögeln und Insekten Informationen aus, und ihr Wurzelwerk bildet eine Art lebendes Web. Anschaulich und voller Leidenschaft erschließt uns der renommierte Pflanzenforscher Stefano Mancuso eine erstaunliche Welt.

SEPS
SOCIETÀ EDITORIALE PER LE PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE



DIE INTELLIGENZ MANCUSO
DER PFLANZEN VIOLA



STEFANO MANCUSO
ALESSANDRA VIOLA

DIE
INTELLIGENZ
DER
PFLANZEN

KUNSTMANN



Danke für`s Zuhören!

