

Die Wurzel von ressourceneffizienten und nachhaltigen Nutzpflanzensystemen

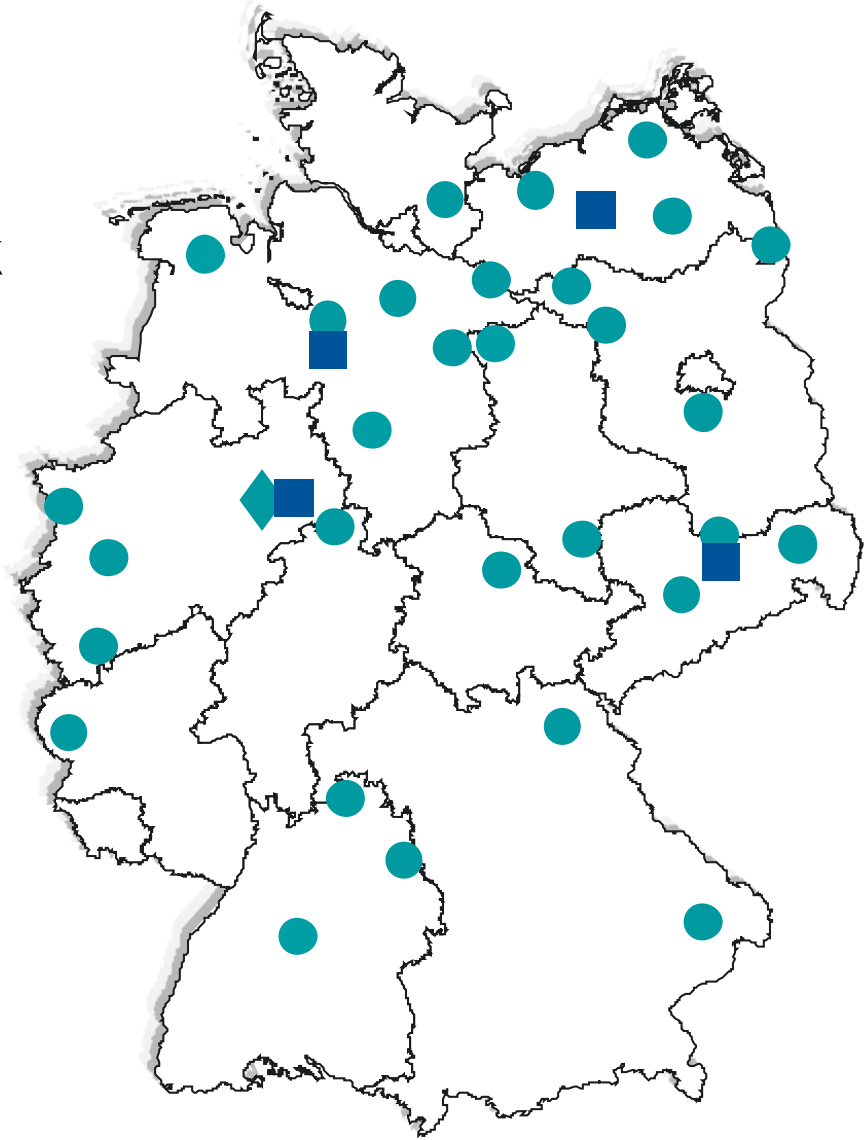


Christoph Felgentreu
Deutsche Saatveredelung AG
Pfaffenhofen, 15.09.2015

DSV deutschlandweites Netzwerk

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

- Zweigstelle/Regionalbüro
- Saatzuchtstation/Prüfstation
- ◆ Zentrale





Deutsches Weidelgras- Vermehrung nach der Ernte im Spätsommer

WD mit US von Weißklee

WD ohne US von Weißklee



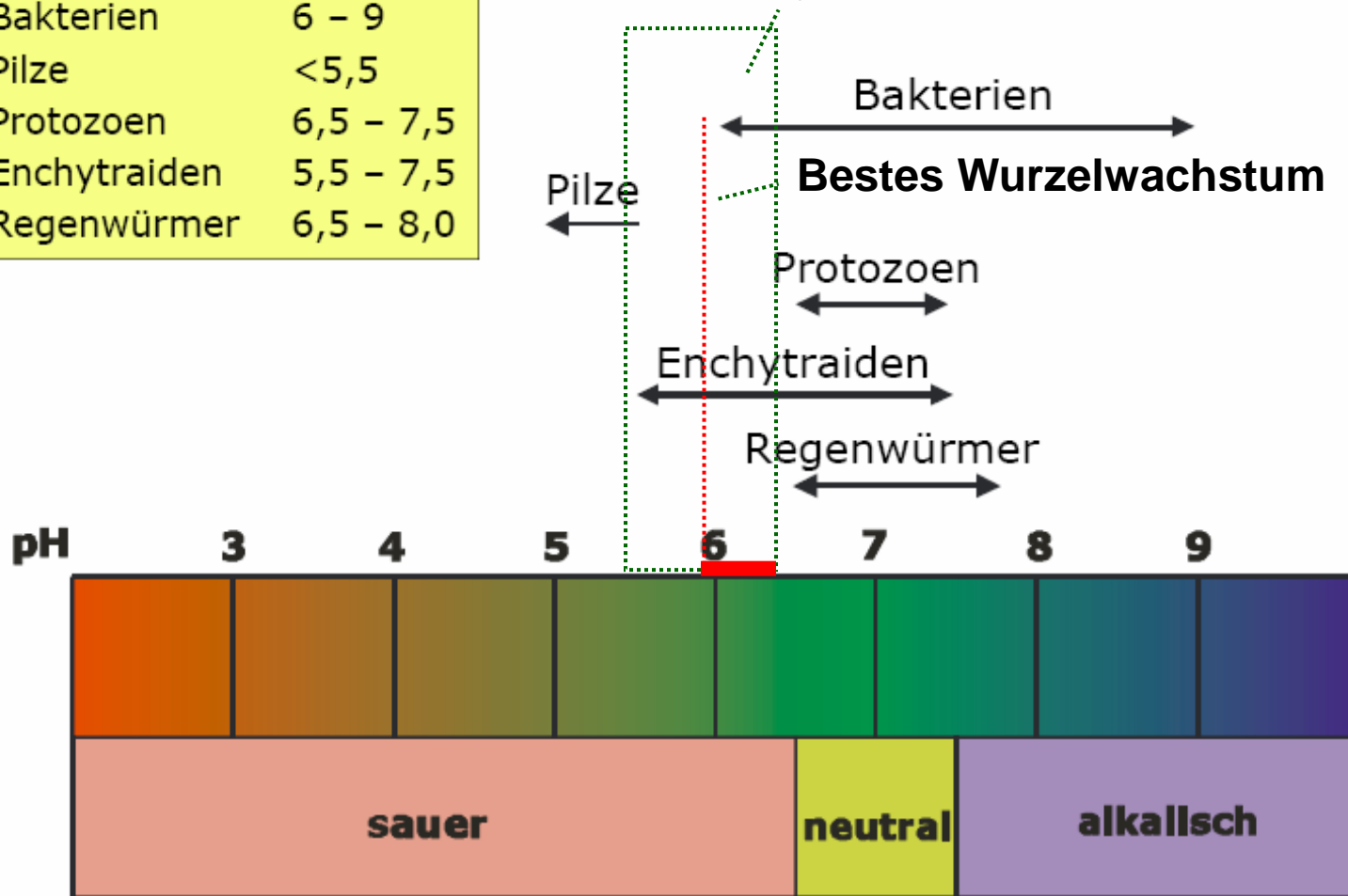
Bodenanalysen

Feld	Feldgröße	Probe-Nr.	Probe-fläche (ha)	Boden art	pH pHK	P	K	Mg
						mg/100 g Boden GHK		
230/1 AG M Acke 	1,00 ha	1	1,00	1' S	7,1 E	9,4 D	10 C	4,0 B
230/2 AG M Acke 	1,00 ha	2	1,00	1' S	7,6 E	13,7 E	6 B	3,1 B

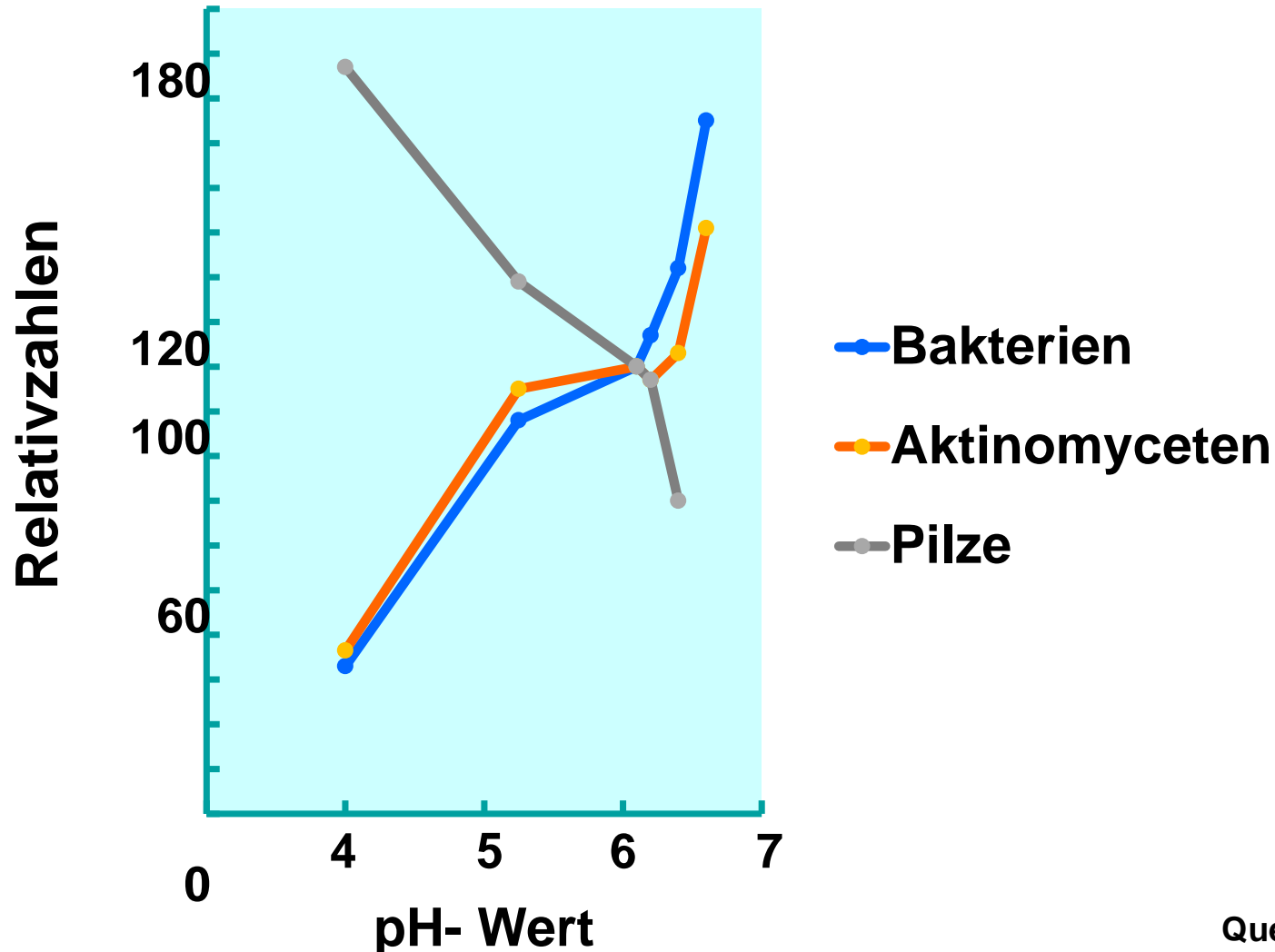
Kalkung und Bodenleben nach FAL - Kalkinformationstag 2002

Bakterien	6 – 9
Pilze	<5,5
Protozoen	6,5 – 7,5
Enchytraiden	5,5 – 7,5
Regenwürmer	6,5 – 8,0

Aktinomycceten (Strahlenpilze) - Schmalfuss, 1963



Relative Abhängigkeit der Anzahl der Mikroorganismen von der Bodenreaktion (pH- Wert)



Quelle: Steinbrenner

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



Maiswurzelspitze mit Schleimabsonderung (Exsudat)

Wurzelabscheidungen von Mais und Raps in Abhängigkeit von den Wurzelsegmenten

Stoffgruppe	Segment	Pflanzenart			
		Raps		Mais	
		kBq/g TM	%	kBq/g TM	%
Zucker	oben	0,33	32	1,21	42
	Mitte	0,33	32	0,88	31
	unten	0,36	36	0,79	27
	alle	1,02	54	2,88	59
Aminosäuren/ Amide	ober	0,20	48	0,36	31
	Mitte	0,09	21	0,38	33
	unten	0,13	31	0,42	36
	alle	0,42	22	1,16	24
Carbonsäuren	oben	0,10	23	0,16	20
	Mitte	0,16	36	0,23	29
	unten	0,18	41	0,41	51
	alle	0,44	23	0,80	17
insgesamt		1,88	100	4,84	100
DG (Tukey, $P < 0,05$)		0,05		0,08	0,08

Quelle: Gransee; Ruppel, 1998

Hauptaufgabe von Zwischenfrüchten für den Boden

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

Bodenbiologie und Pflanzenernährung sind in hohem Maße vom Bodenkrümel abhängig!

Die Krümelbildung ist wiederum von Wurzelintensität abhängig!





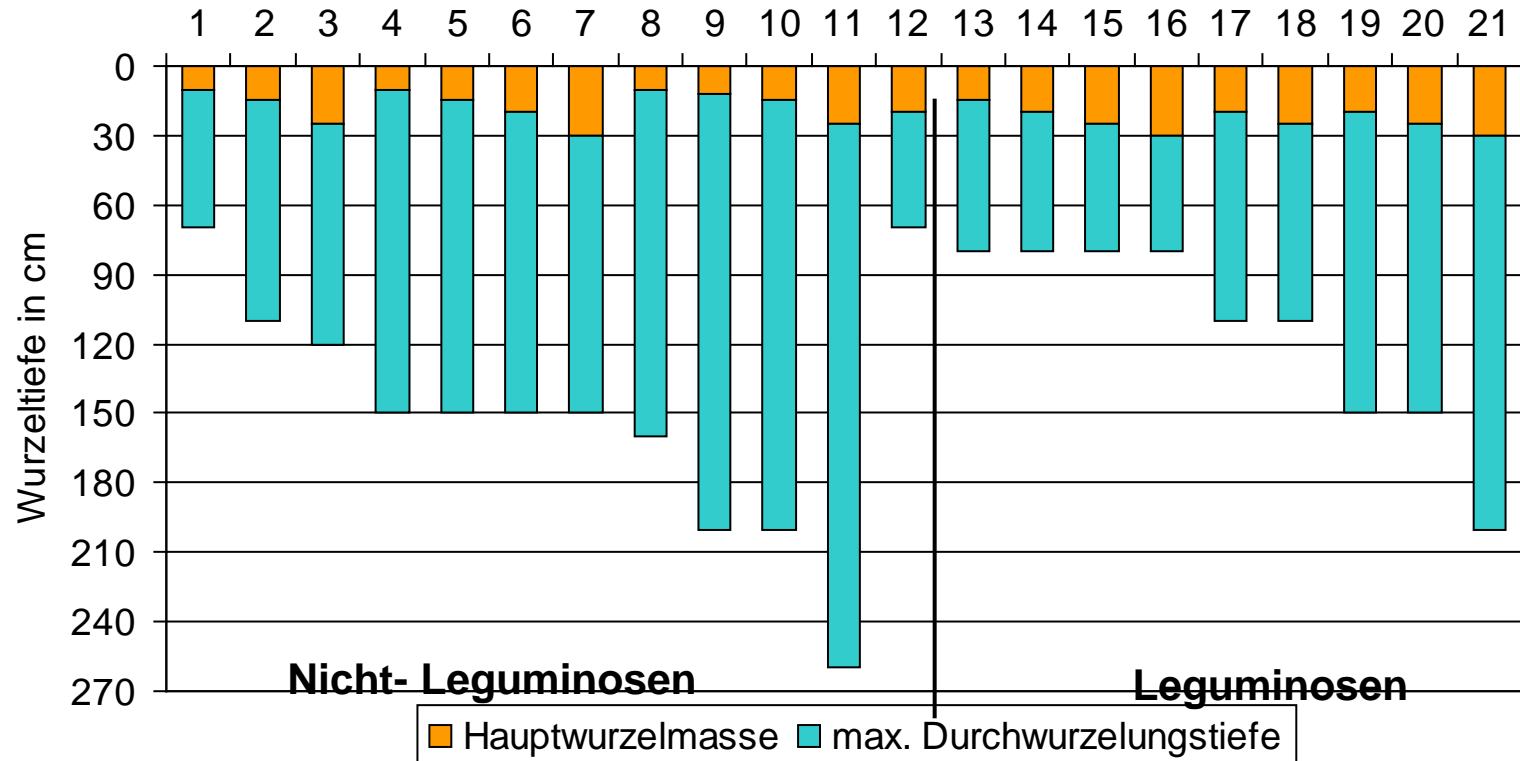
Der Widerstand des krümligen und strukturlosen Bodens in g/cm², nach Viliams und Fadeev

Wassergehalt des Bodens in Gew. %	Boden mit Krümelstruktur		strukturloser Boden	
	2- 1 mm Krümelfraktion	1- 0,5 mm Krümelfraktion	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!

Wie tief wachsen die Wurzeln?

Wurzelleistung verschiedener Zwischenfrüchte



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

6 Winterraps
7 Buchweizen
8 Grünroggen
9 Sonnenblume
10 Ölrettich

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

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
- **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

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.



Wurzelentwicklung bei der Lupine

Zwei Wochen nach der Keimung



Keine
Verdichtung



Leichte
Verdichtung



Stärkere
Verdichtung

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

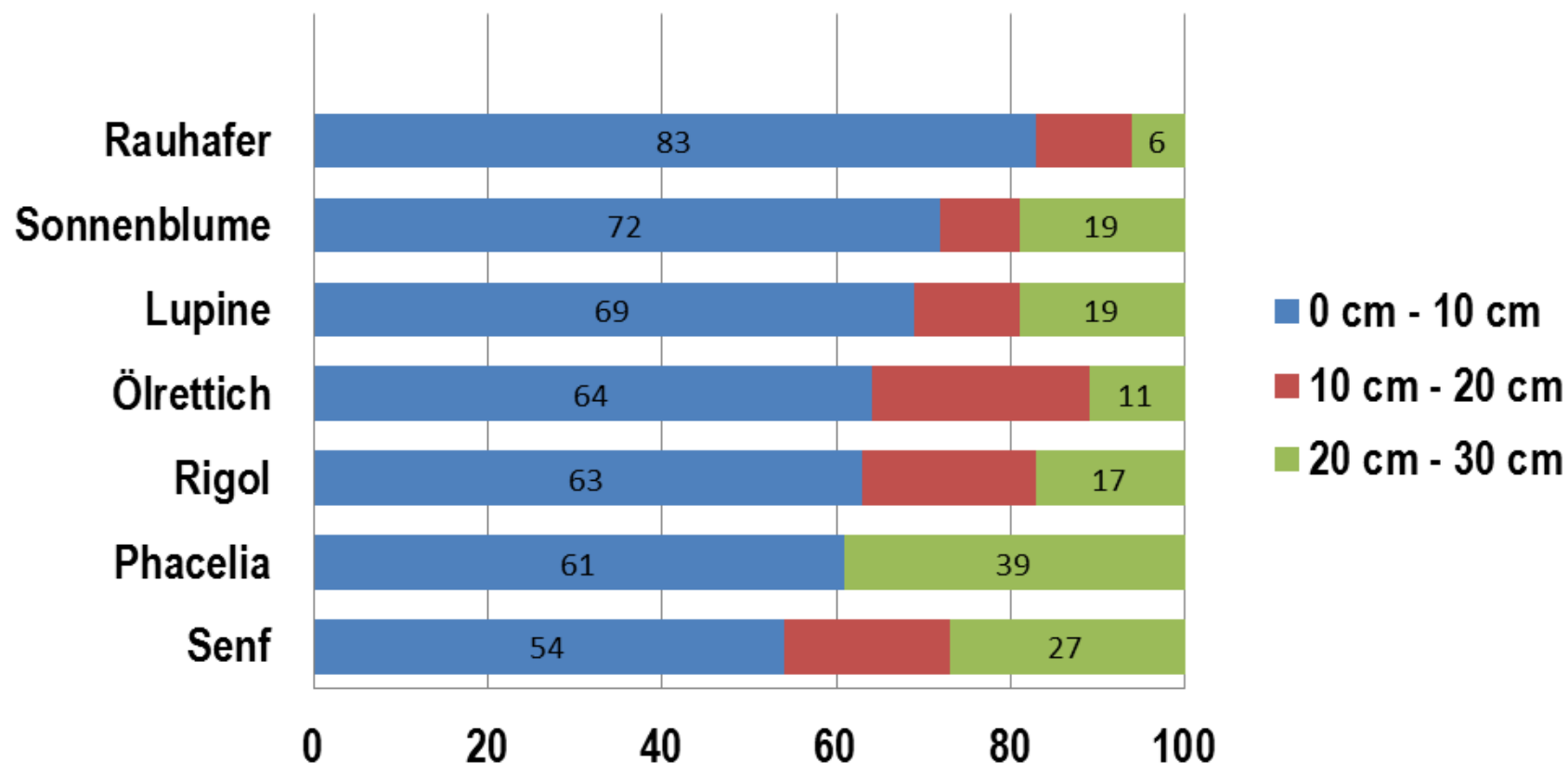
Verteilung der Wurzelmasse im Boden



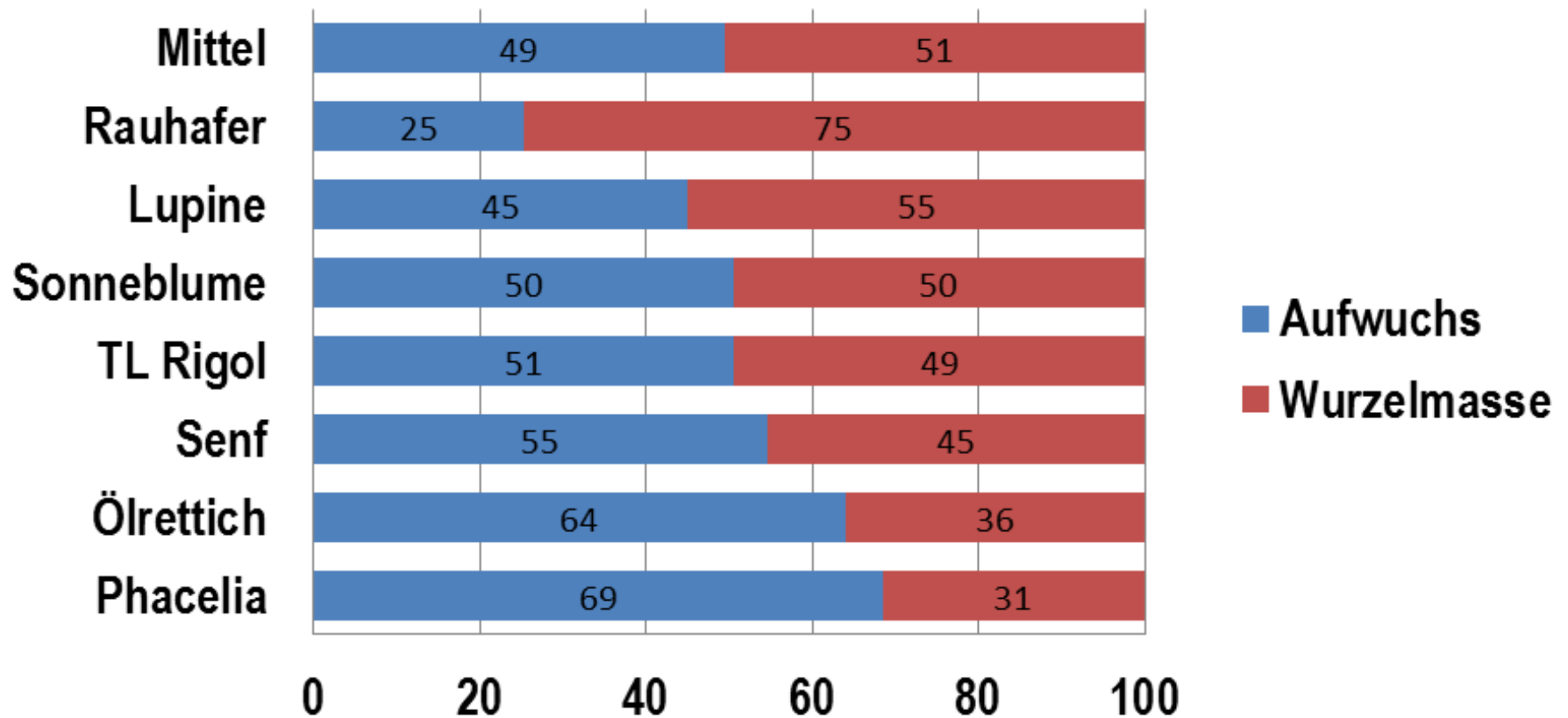
	0 bis 10 cm	10 bis 20 cm	20 bis 30 cm
Fläche 1	86 %	7 %	6 %
Fläche 2	61 %	17 %	19%



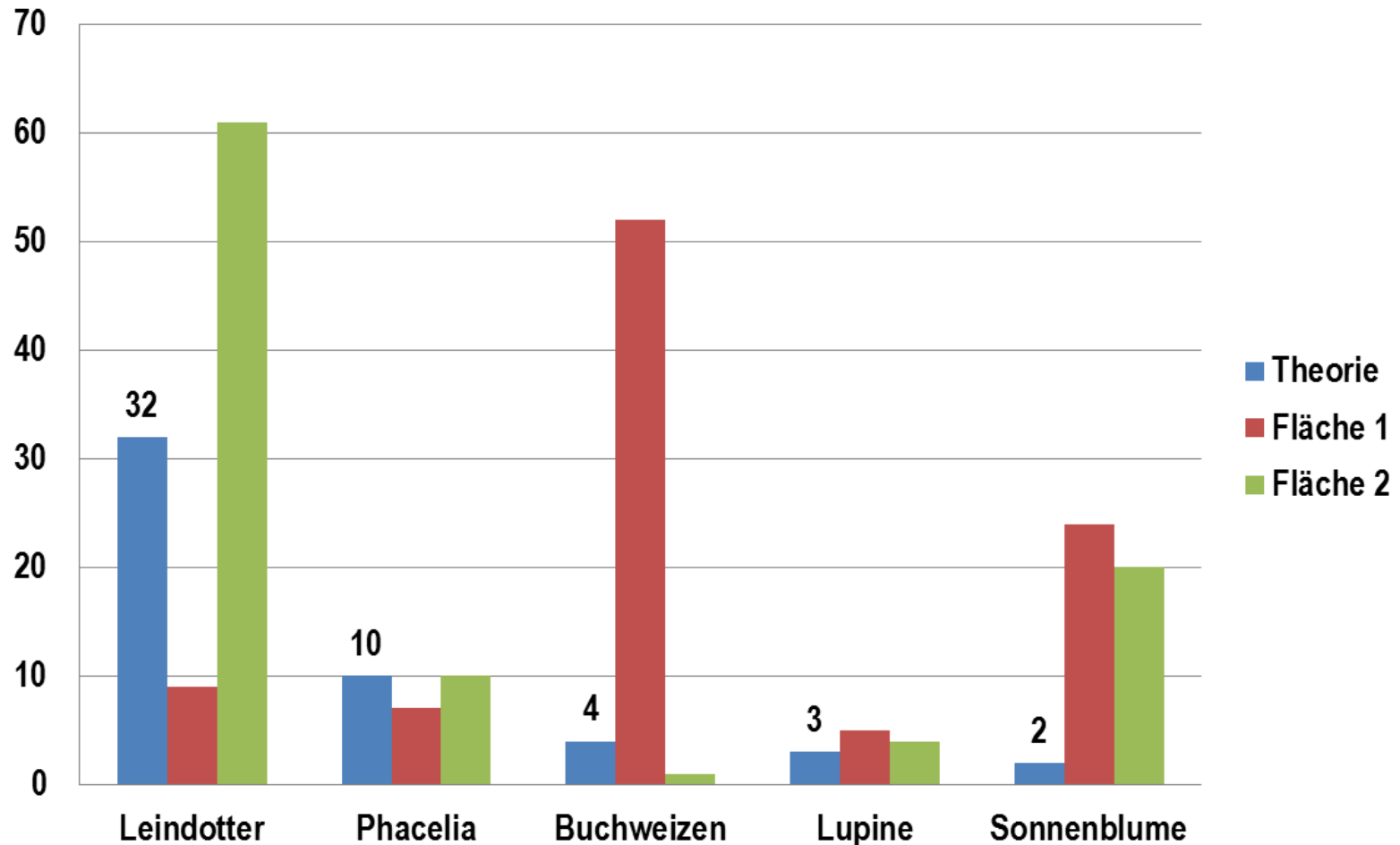
Relative Verteilung der Wurzelmasse auf die Bodenschichten



Relative Verteilung der Gesamtbiomasse auf Aufwuchs und Wurzelmasse



Relative Anteile in TerraLife Rigol am oberirdischen Aufwuchs





Gelbsenf

TerraLife BetaMaxx

Fotos: Haake

2.12.2013



Gelbsenf

TerraLife BetaMaxx



Gelbsenf

Fotos: Haake

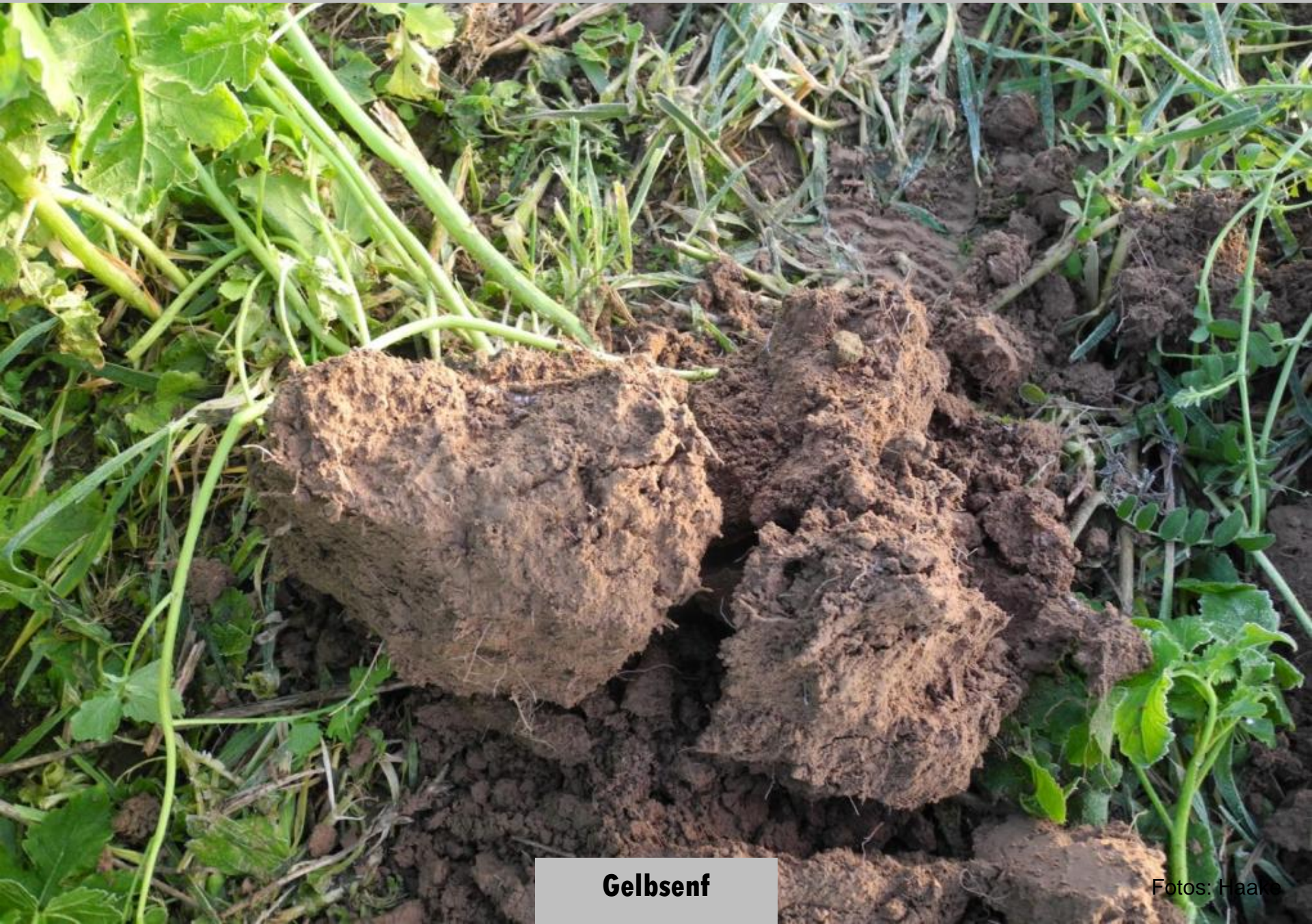


TerraLife BetaMaxx

Fotos: Haake



Bodenziegel frisch



Gelbsenf

Fotos: Haak

Bodenziegel frisch



TerraLife BetaMaxx

Fotos: Haake

Bodenziegel nach 3 Tagen und 5mm Regen



Fotos: Haake

Gelbsenf

TerraLife BetaMaxx

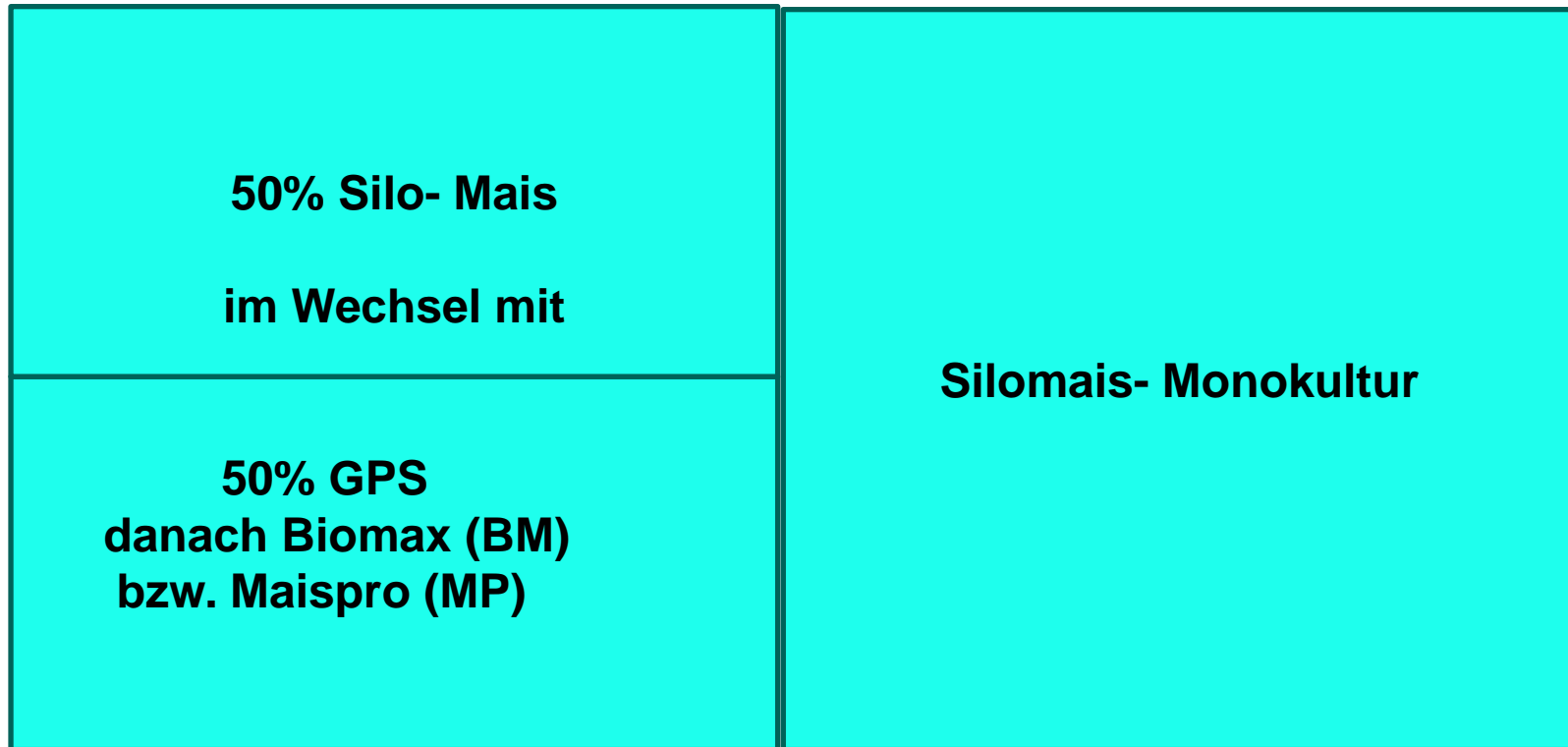
BetaMaxx

Gelbsenf

23.10.2013

Fotos: Haake

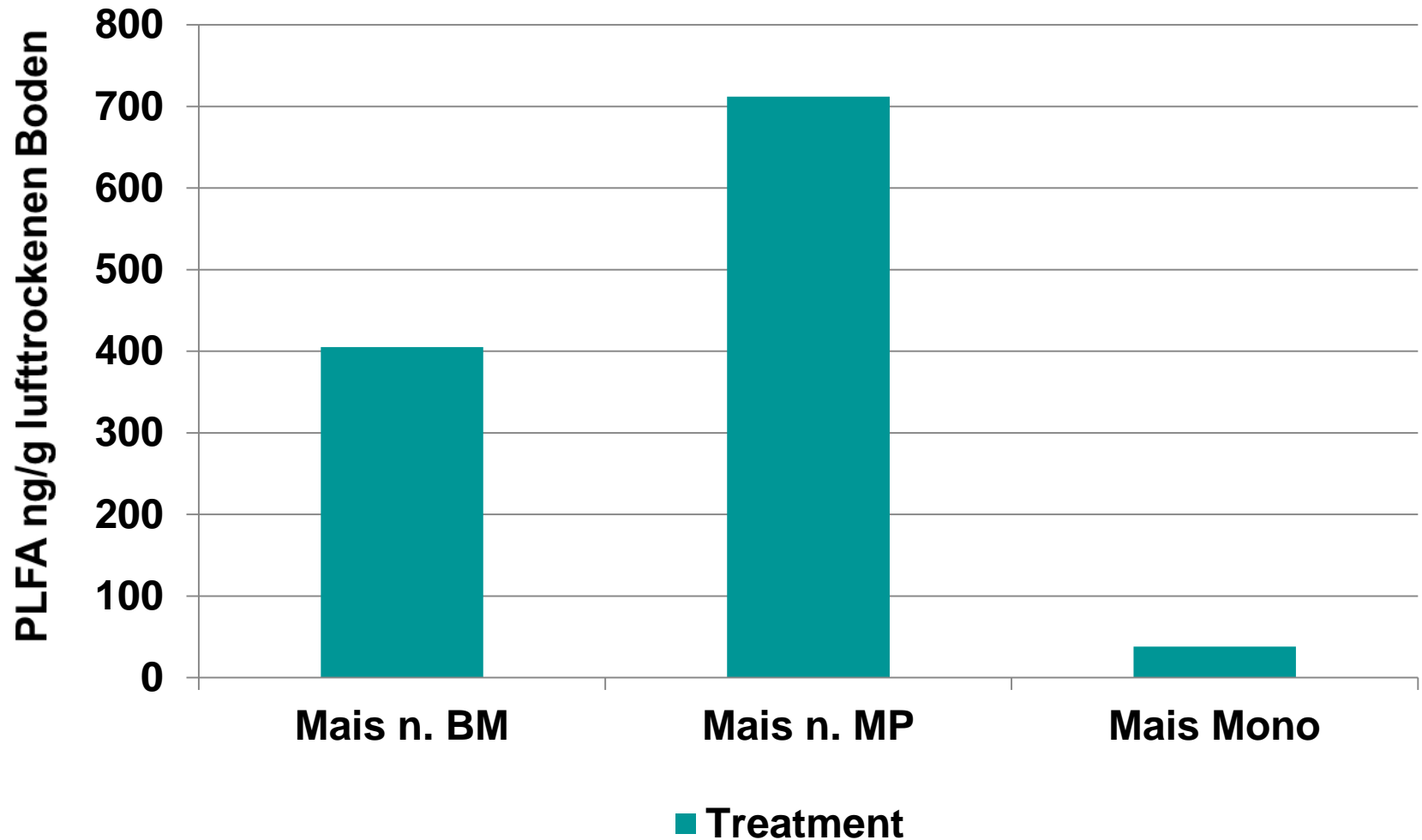
Biologische Bewertung eines 8- jährigen Anbauvergleiches am Standort Bückwitz 2012 nach der PLFA- Methode



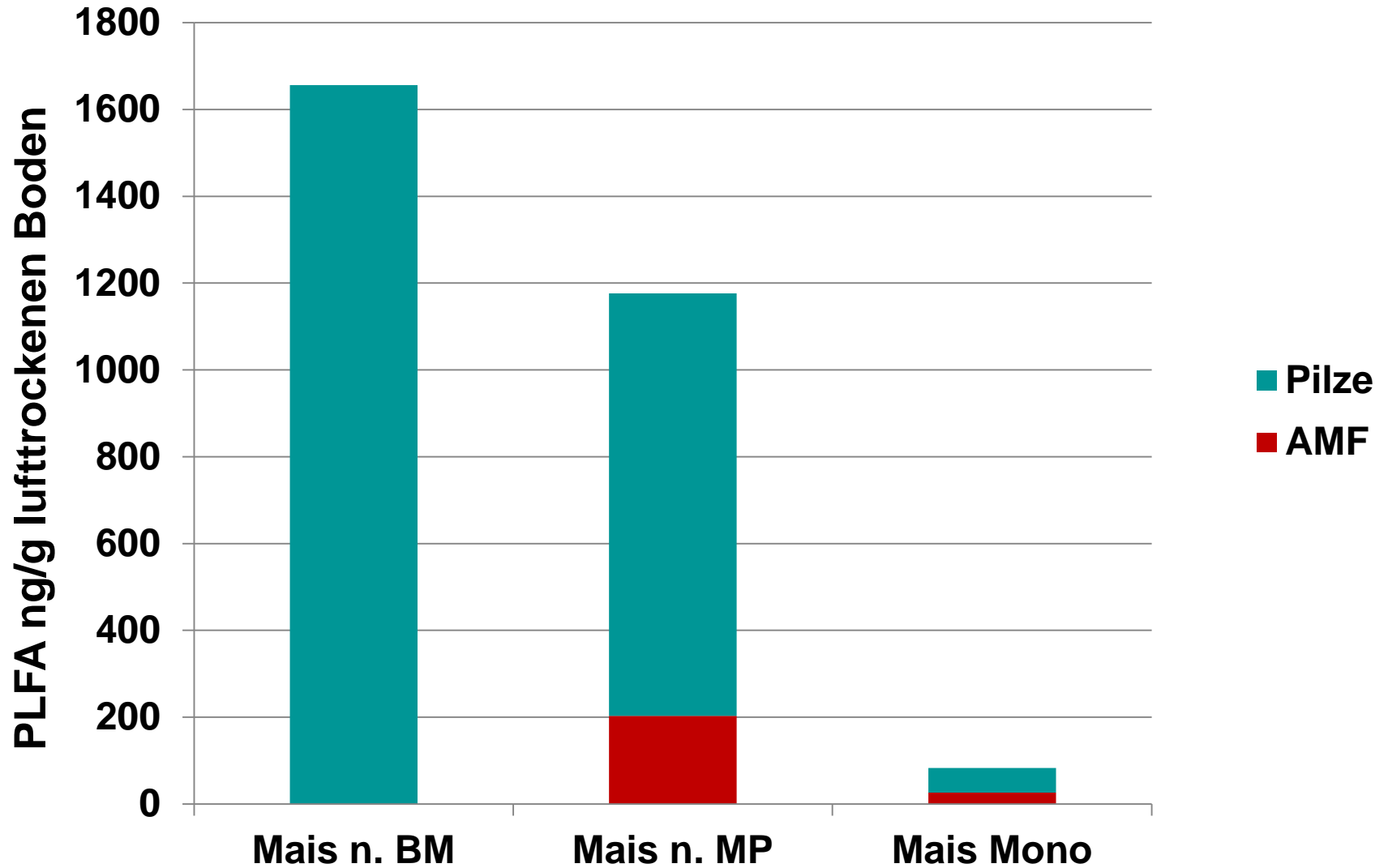
PLFA= Phospholipid fatty acids

Fettsäuren können einer spezifischen Zellmembran zugeordnet werden

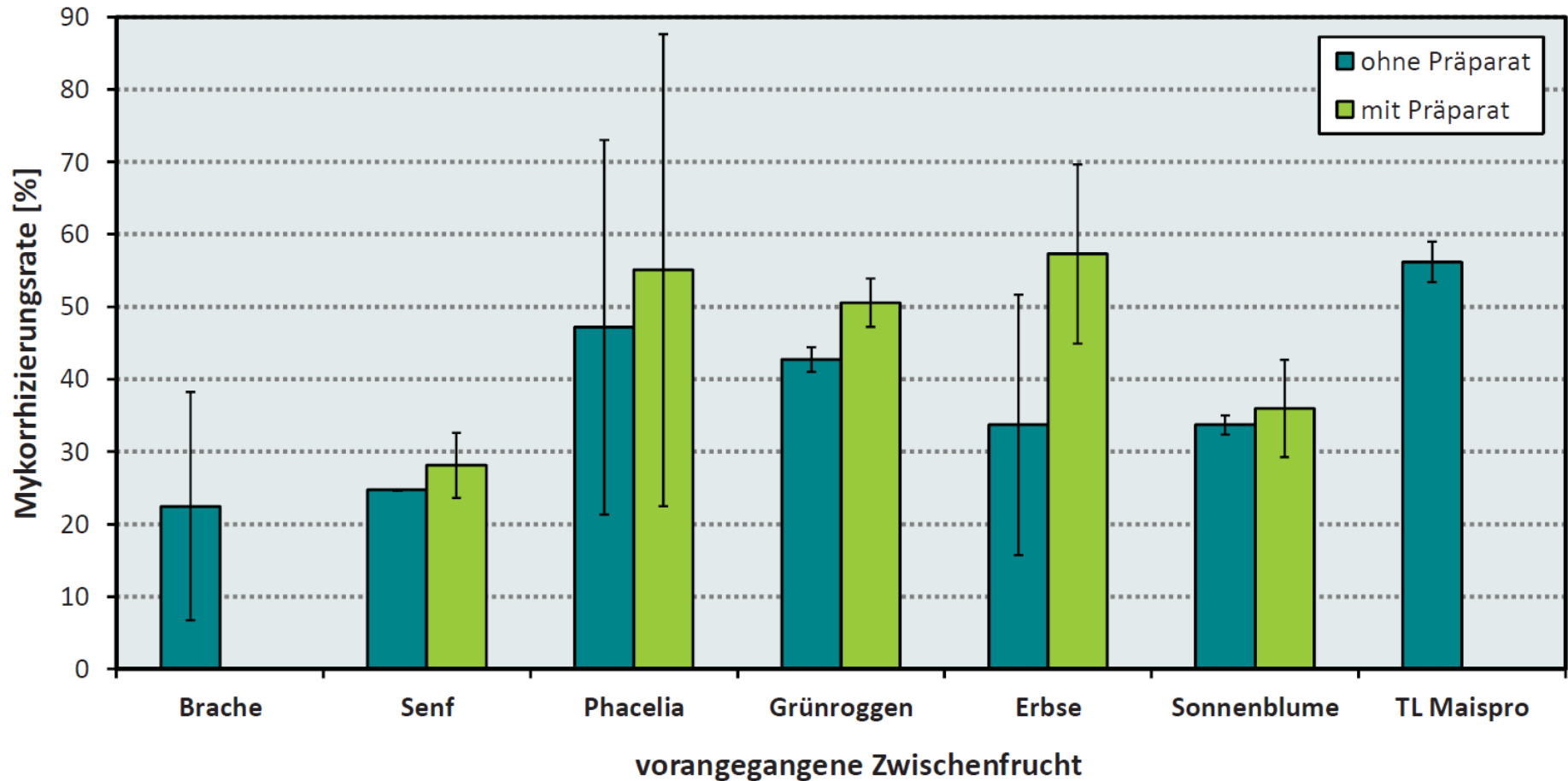
Actinomyceten



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!

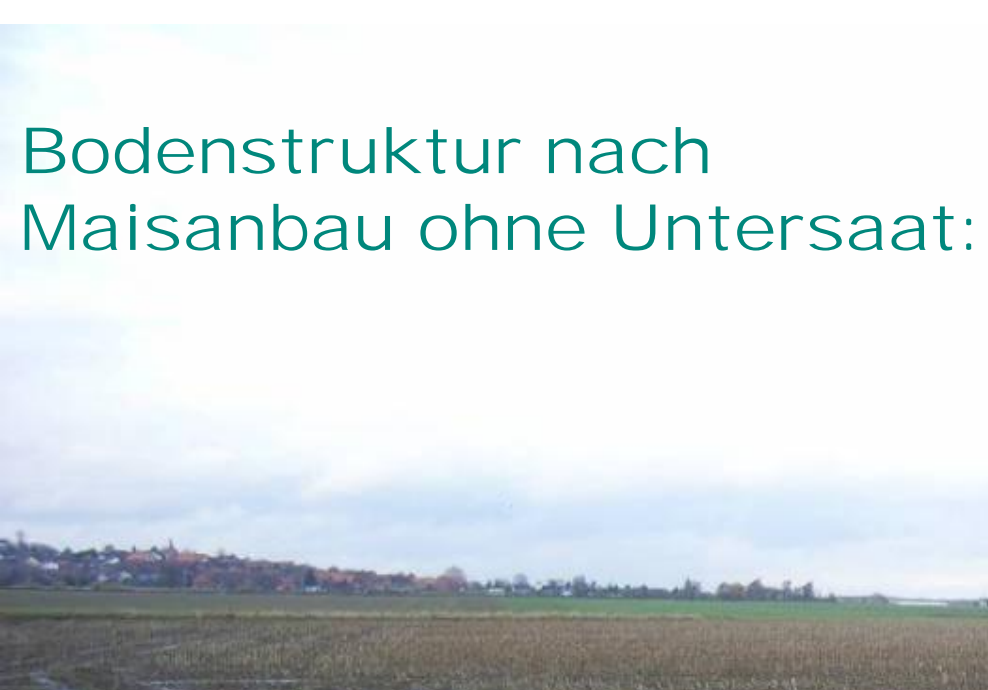
Quelle: LOP 07/13

Vorteile von Untersaaten am Beispiel Mais

- **Erosionsschutz**
- **Verbesserung Befahrbarkeit**
- **Stabilisierung Bodengefüge**
- **Nährstoffakkumulation**
- **hohe Humus C- Rücklieferung in engen Maisfruchtfolgen**
- **Reststickstoffbindung nach der Ernte**
- **gute Vorfruchtwirkung**
- **Nutzungsmöglichkeiten**
(Brache, Futter, Gründüngung, Maiswiese, Vermehrung, Wildäsung- z.B. Gänse)



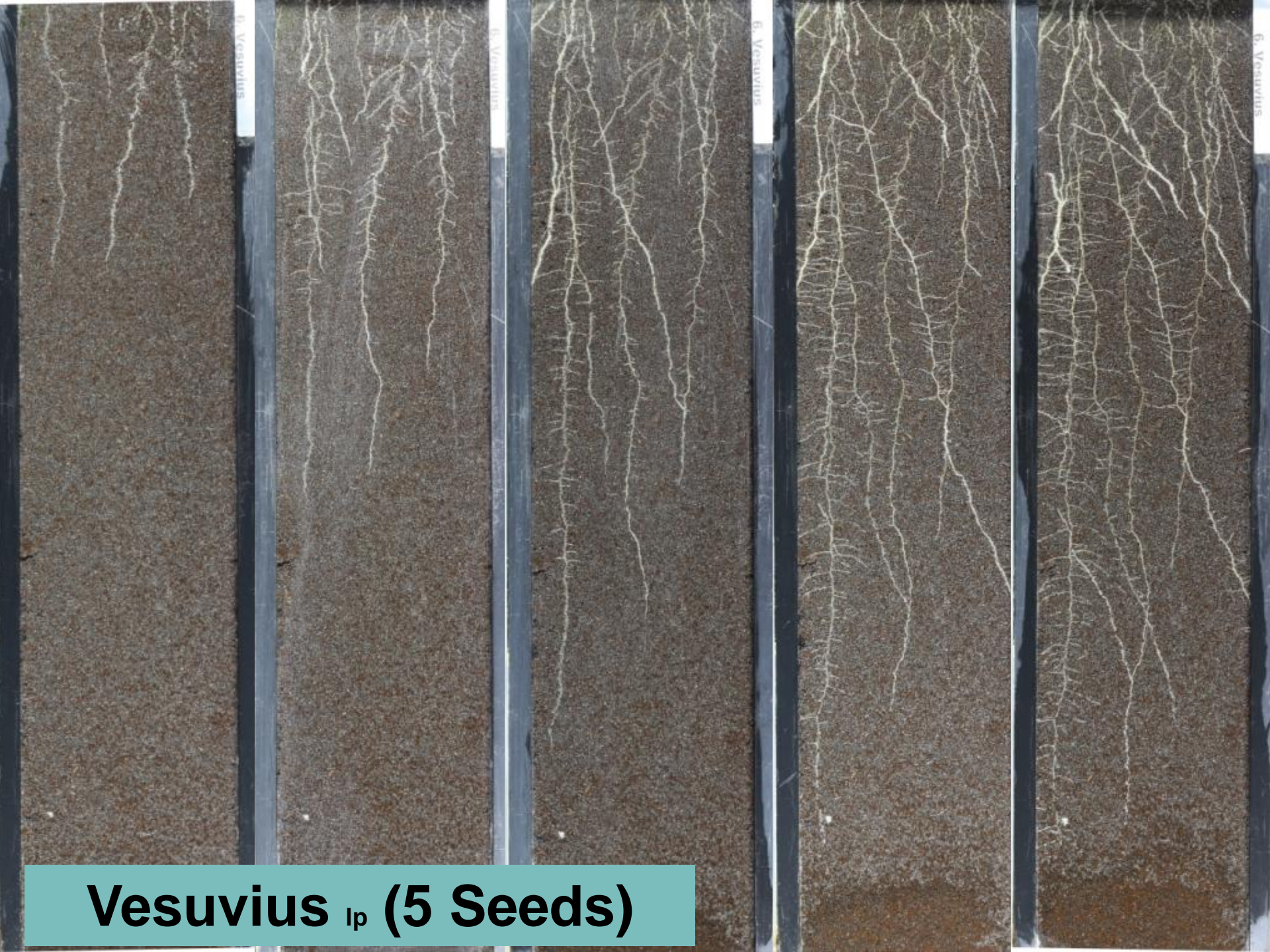
Bodenstruktur nach Maisanbau ohne Untersaat:







Eurodiamond_{Ip} (5 Seeds)



Vesuvius_{ip} (5 Seeds)




Tetraploid _{Ip} (5 Seeds)



The image consists of six vertical panels, each showing a root system of a seed grown in a dark, granular growth medium. The roots are light-colored and highly branched, extending downwards from the top of each panel. Each panel is labeled '1 SV7 Maxima' at the top. A teal text box is overlaid on the bottom left of the image.

**SV7 Maxima_{frr} (0,1g
Seeds)**



The image displays six vertical panels, each showing a cross-section of soil with a dense network of light-colored, fibrous roots growing from the top. The roots are most prominent in the upper half of each panel. Each panel is labeled with a small white tag at the top that reads '3. Bornito'. The soil is dark brown and appears moist. The roots vary in density and spread across the panels.

Bornito (0,1g Seeds)



Bodenstruktur nach
Maisanbau mit Untersaat:



Güllesaat mit Humus Plus Spät



Gärrestsaat mit Humus Plus Spät









Danke für's Zuhören!

