

Dem Boden eine grüne Brücke bauen

Pflanzenbautagung LWK OÖ
Linz, 05.12.2014



Büro für Bodenfruchtbarkeit & Direktsaat

Eiweißmangel im Boden –
Pilze stellen das Lignin-Eiweiß-
Gleichgewicht des Bodens wieder her!



14/10/2014

Grünalgen – sammeln ausgasenden Stickstoff ein -
Ihr Kapital!
Eiweißzerersetzung, zuwenig Lignin, keine lebenden
Wurzeln drin!



FRANZ SEKERA: "Gesunder Boden – kranker Boden" Aufgaben des Landwirtes für Lebendverbauung und Bodengare:

1. Ein „geordneter Kalkzustand“
2. Die Ernährung der Bodenorganismen
3. Die Bodenbedeckung zum Schutz der Lebendverbauung

**„Die Pflanze als Garebildner!
Das ist das Kernproblem des Ackerbaues.“**



Das lebendes System Boden in der täglichen Arbeit:

Der Boden wird fruchtbarer in den folgenden Schritten:

1. Schritt: Nährstoffe ins Gleichgewicht bringen
2. Schritt: Böden begrünen
3. Schritt: Gründüngung in Flächenrotte bringen
4. Schritt: Rotteprozess lenken
5. Schritt: Kulturen leistungsfähig und gesund erhalten

Eine große Aufgabe:

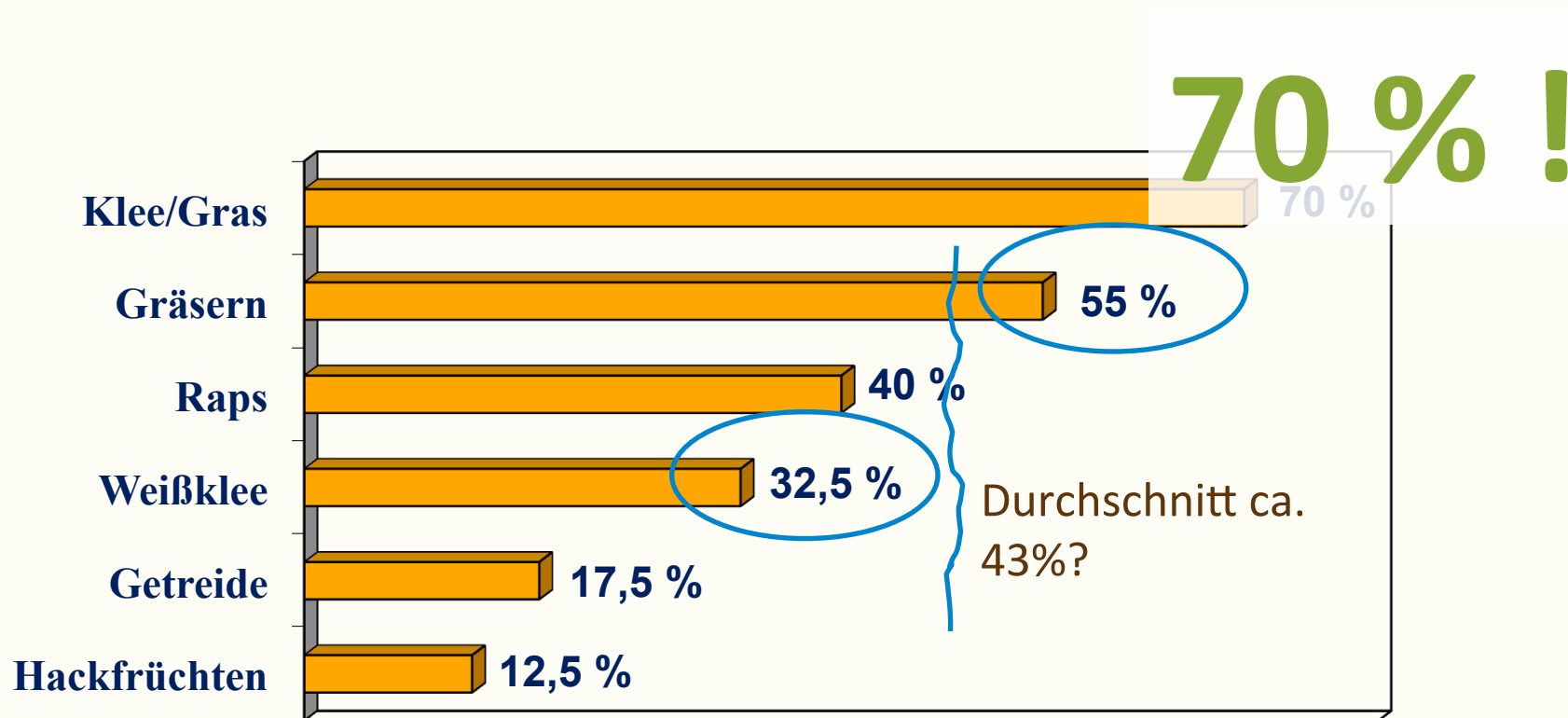
1% mehr Humus in 0-30 cm Tiefe sind:

- 25 t/ha Kohlenstoffspeicherung (ein LKW)
- 2,5 t/ha Stickstoffeinbau (ein halber LKW) und
- 250 kg/ha Schwefel ...

Woher nehmen?

Über Düngung mineralisch/organisch nicht möglich –
Nur aus der Bodenbelebung heraus realisierbar – und die fängt mit
Pflanzen an!

Wasserbeständige Krümel des Bodens nach dem Anbau von...



SEKERA 1943

Begrünungen – leistungsfähigste und billigste organische Düngung



Das Grünland ist die Mutter des Ackerlandes –
als Untersaat!

16/09/2014

Untersaat:



29/09/2012

Untersaat im Mais – Boden weich!



Maisernte „auf der Wiese“ – kaum Radspuren!

11/10/2013



Gare nach Mais mit Landsberger-Untersaat



direkt daneben: gareloser Boden!



18/09/2012

Untersaat macht den Mais grün!

Mais-Untersaaten:	Zusammensetzung	Aussaatmenge	Aussaattermin
Humus-Plus-Vorsa	90 % Rotschwengel horstbildend	7-10 kg/ha	direkt vor bzw. nach der Maisaussaat
	10 % Hertlicher Schwengel		
Humus-Plus-Früh	50 % Deutsches Weidelgras spät, Rasengenetik	5 kg/ha, Drillreihen zwischen dem Mais	ab dem 3-6-Blattstadium des Maises
	50 % Deutsches Weidelgras spät, Futtergenetik		
M 2	90 % Deutsches Weidelgras spät, Rasengenetik	10 kg/ha	ab dem 6-Blattstadium des Maises
	10 % Weißklee		
Humus-Plus-Spät	50 % Deutsches Weidelgras früh	15 kg/ha, Breitsaat	ab dem 8-Blattstadium des Maises
	50 % Welsches Weidelgras		
Landsberger Gemenge	20 % Zottel- (Winter-)wicken	15 kg/ha als Breitsaat	ab dem 8-Blattstadium des Maises
	30 % Inkarnatklee		
	50 % Welsches Weidelgras		
Humus Plus Energie	85 % Welsches Weidelgras	15 kg/ha, Breitsaat	ab dem 8-Blattstadium des Maises
	15 % Bastard Weidelgras		



Mais 2013 Bio!
Nach Zwischenfrucht,
mit Alexandrinerklee
untergesät

27/09/2013



Untersaat in Ackerbohnen

19/06/2012



16/03/2011

Untersaatpflanzen – mehr Wurzelmasse als Getreide



22/07/2011

Untersaat vor der Ernte



Wo keine Untersaat steht – stehen Pfützen!



29/08/2011

Wo keine Untersaat steht – kratzt der Mähdrescher Löcher!



29/08/2011

Gras aus der Untersaat und Unkrauthirse, die zwischen den Stoppeln steht



Struktur unter Untersaat



Untersaat – links gelockert, rechts ungelockert
"rostet" das Gras, weil das Wetter oder die Sorte schlecht ist?

01/10/2014



Erosionstest:
Lebend verbauter Boden widersteht der Erosion!

Lolium perenne (Untersaat) und *Poa trivialis* (Wildgras)



04/12/2014

Untersaaten im Getreide	Verwendung:	Aussaatmenge	Aussaattermin
Begrünungsmischung M2	Unter Wintergetreide	12-15 kg/ha	flexibel Herbst bis Frühjahr
Begrünungsmischung M1	Unter Sommergetreide, unter Ackerbohnen	15 kg/ha	Mit der Saat
Deutsches Weidelgras (Rasentyp)	Unter Getreide, wenn Körnerleguminosen folgen (nach Getreideernte kann mit Legufit ergänzt werden)	8-10 kg/ha	flexibel Herbst bis Frühjahr
Country 2253 öko	Luzernekleegrass für den folgenden Futterbau und zur Bodenregeneration	12 kg/ha	Mit der Saat



Untersaat pneumatisch streuen „in den abgehenden Schnee“



Untersaat pneumatisch streuen zu Vegetationsbeginn

07/03/2012



Striegel mit Pneumatiksägerät



19/06/2012

Untersaat pneumatisch streuen beim letzten Hackgang



Bio-Sommerweizen mit Untersaat,
Ertrag über konv. Roggen ...

Bodenleben über die „grüne Brücke“
durchgereicht!

10/07/2012

BetaMaxx TR

Die Zwischenfruchtmischung für
den Zuckerrübenanbau

Zwischenfrucht:

Zwischenfrucht – Nährstoffrecycling





Zwischenfrucht i



05/11/2010

Dieser Boden ist gar – belebt!



Wasserversickerungstest: wie lange brauchen 100 mm?
Ein Maß für die Bodengare!

17/09/2014



26/02/2013

Dunkles Zwischenfruchtstroh sichert zeitige Bodenerwärmung!



Zwischenfrüchte im Winter bearbeiten?

16/03/2013

Zwischenfrüchte:	Verwendung:	Aussaatmenge	Aussaattermin
Terra Life Rigol	Starke Wurzelbildung, sandige und mittlere Standorte	45 - 50 kg/ha	bis spätestens 20. August
Terra Life Rigol TR	Starke Wurzeln, für Standorte, wo Lupinen nicht wachsen	20-22 kg/ha	bis spätestens 20. August
Terra Life N-Fixx	Schnelle Bodenbedeckung und Stickstofffixierung	40-45 kg/ha	bis 20.08., vor Raps bis 15.07., ungünstige Lagen bis 15.08.
Terra Life Beta-maxx, auch TR	für den Zuckerrübenanbau	40-45 kg/ha; BetaMaxx TR: 30-35 kg/ha	Ende Juli bis 20. August
Terra Life MaisPro Ö/K	Vor Mais und anderen Sommerkulturen	40-45 kg/ha	bis Ende August
Terra Life Legufit	Vor Körnerleguminosen, vor Gemüse	35-40 kg/ha	Bis 20. August
Terra Life Solanum TR/ Solarigol	Vor Kartoffeln	50 kg/ha	bis Ende August
Terra Life Aquapro	für Wasserschutzgebiete	25 kg/ha	Ende Juli bis spätestens 25. August
Terra Life Biomax TR Ö/K	Schnellwachsend, zur N-Konservierung	25-35 kg/ha	bis Anfang September

Zwischenfrüchte zur Silageproduktion	Verwendung:	Aussaatmenge	Aussaattermin
Landsberger Gemenge	bewährte Mischung im Winterzwischenfruchtanbau	50 kg/ha	Flexibel vom Frühjahr bis Mitte September
Wintergreen	Mischung aus Wickroggen und Landsberger	70-110 kg/ha	Nach der Maisernte
Wickroggen GPS Plus	Wickroggen mit Welschweidelgras, 1-2 Schnitte Nachnutzung nach GPS-Ernte	120 kg/ha	Flexibel ab September
MaisProSil	Blühendes Zwischenfruchtgemenge mit einjährigem Weidelgras zur einmaligen Ernte		Nach der GPS-Ernte, ab 05.07.
Legu-Hafer GPS Plus	Blühende, gut deckende GPS-Mischung	120-160 kg/ha	März-Anfang April, als Sommerzwischenfrucht ab 05.07.



Grubber mit Pneumatik-Sägerät:
spitze Zinken – und gleich hinter dem
Mähdrescher/der Presse fahren

14/10/2014



Schneidwerks-Sägerät

07/09/2010

Mischanbau:



Raps Mischanbau mit Lupine

10/10/2013



Raps Mischanbau mit Lupine

10/10/2013

Verteilung von *Wurzelmasse, Rhizosphärenboden*

und umgebenden Boden

nach A. APPUHN 2004

Pflanze	<i>Wurzelmasse %</i>	<i>Rhizospärenboden %</i>	Umgebender Boden %
Weidelgras	0,84	13,64	85,5
Wiesenrispe	0,67	11,07	88,3
Weißklee	0,19	2,77	97,0
Saatwicke	0,19	3,68	96,1
Sommerweizen	0,05	4,06	95,9
Raps	0,05	2,97	97,0
Lupine	0,06	1,48	98,5

Kohlenstoff und Stickstoff aus der Mikrobiologie und den Wurzeln

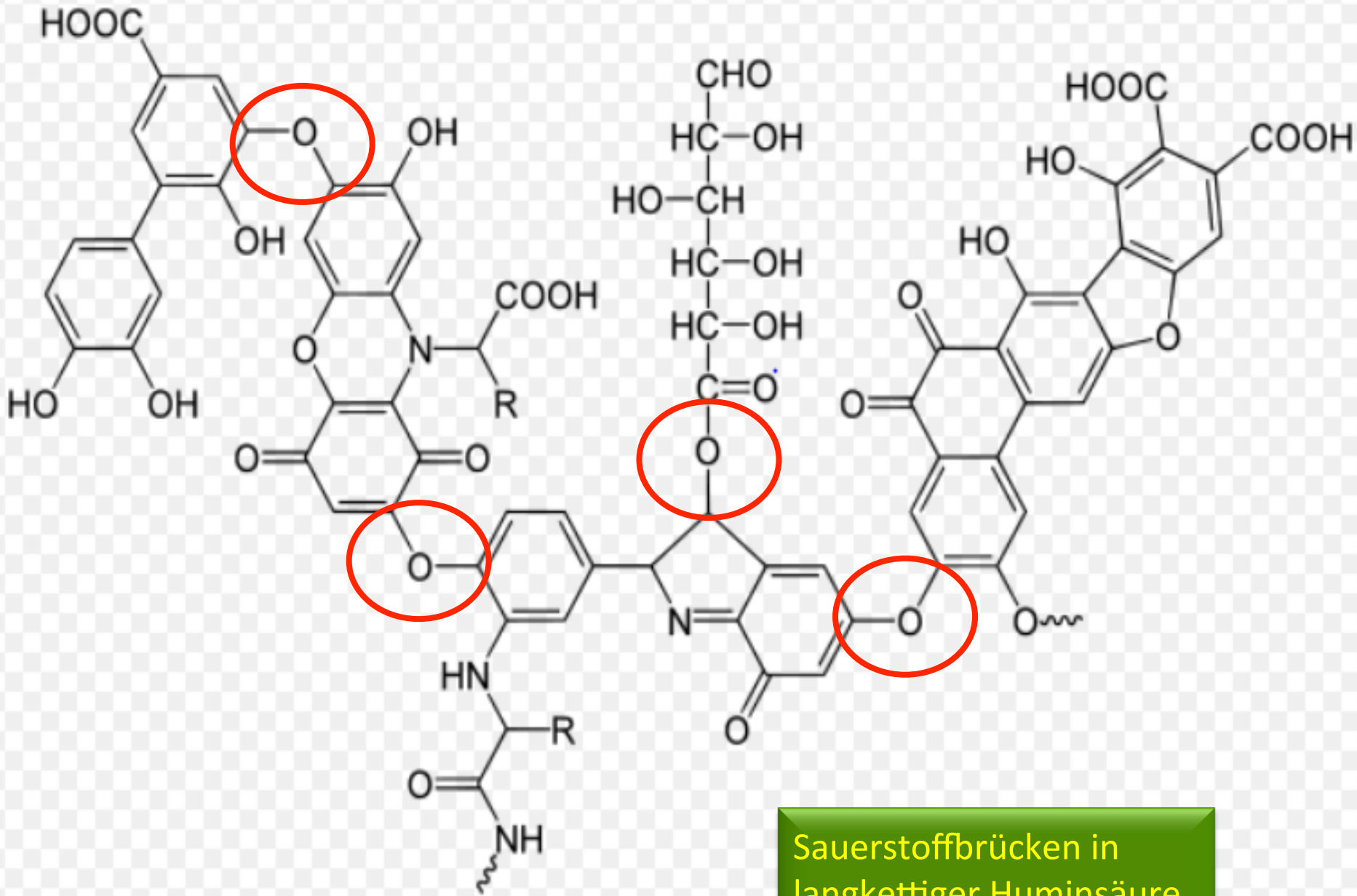
nach A. APPUHN 2004

Pflanze	C / N-Verhältnis der Mikrobiologie im Rhizospärenboden	Verhältnis Pilz-C / Bakterien-C	Anteil wurzelbürtiger C am Gesamt-C des Bodens in %
Weidelgras	6,47	3,35	92,8
Wiesenrispe	8,83	1,81	93,8
Weißklee	6,29	0,87	96,3
Wicke	6,23	0,99	87,1
Weizen	9,28	2,68	79,8
Raps	6,22	2,30	92,9
Lupine	13,84	7,91	90,3

Unterbodenbelüftung:



Links nach Lockerung - rechts nur Stoppelsturz



Sauerstoffbrücken in langkettiger Huminsäure

Keine höhere Auflösung vorhanden.

Humic_acid.svg (SVG-Datei, Basisgröße: 620 × 383 Pixel, Dateigröße: 88 KB)

Beseitigung der Gründecke:

- Fräsen nach HOWARD: oberflächennahe Bearbeitung, lockeres Boden-Pflanzen-Gemisch
- „Garefurche“ nach FRANZ SEKERA: Schälfurche, die nicht tiefer gefaßt wird, als der Boden krümelt. Ohne Packer und Saatbettbereiter, denn das macht die Säkombination.
- Exaktgrubber: flach und exakt grubbern, dabei evt. belüften. Die Boden-Pflanzen-Mischung entsteht durch das Mischblech am Grubberstiel

Was ist allen drei Verfahren gemeinsam?

- ⇒ ***Keine Rückverdichtung!*** (weil flach bearbeitet)
- ⇒ ***Es wird immer im lebend durchwurzelten Boden bearbeitet!***

Braun düngen, nicht grün düngen!

Wanderung der Regenwürmer nach 8 Wochen:

dargebotene organische Substanz	Anzahl der Regenwürmer	
	Organische Substanz - <i>tief eingemischt</i>	Organische Krümeldecke <i>(an der Bodenoberfläche)</i>
Erbse und Wicke, grün	2	8
Raps, grün	0	10
Stallmist, unreif	1	9
Stallmist, reif	3	7
Rapswurzeln	6	4
Weizenwurzeln	5	5

Erdkiste mit durchlässigen Trennbrettern

Quelle: M. SEKERA, 1981

Fermentation und Rotte

- In einem geschälten Grünbestand (bewachsen, flach und locker!) fermentiert der Zucker des Grünmaterials milchsauer
- Der O₂-Gehalt sinkt, die Pflanzen sterben schnell ab, Ausfallgetreide verliert die Keimfähigkeit
- Die Eiweiße werden zu Aminosäuren zerlegt, aber nicht vollständig mineralisiert – sie bleiben im Kreislauf der lebenden organischen Substanz
- Die organischen Säuren sind Nährsubstrat für Bodenpilze – gut riechbar!
- Huminstoffe werden gebildet, Wasser wird gebunden, der Boden ist in hohem Maß belebt, sichtbar an runden Bodenkrümeln (im Chroma nachweisbar) – gesteuert durch Licht – deswegen locker liegen lassen!



Abwinkelung der Fräsmesser ist entscheidend!

Das obere Messer ist auf der Unterseite verschlissen, das darunter liegende Messer hat mehr Untergriff und schleift auf der Oberseite ab!



04/11/2014



Auf der Rückseite bleibt die Farbe dran – dann schmiert's nicht!



Optimale Schnittstelle !

29/05/2013

Flächenrotte – runde Krümel zeigen Lebendverbau an



03/10/2014



Falscher Winkel – Gras vertrocknet nicht,
der Fräshorizont bildet sich

Einschälen mit Schälpflug:



Schälpflug

14/10/2014



Einschälen mit Ecomat-Schälplug



Zwischenfrucht eingeschält, Rotte gelenkt, rotten lassen ...



... und die Saat wächst!

09/10/2014



Auf der Schälffurche keine Saatbettbereitung – nur säen

16/09/

Dinkel nach Schälffurche + Saat:
Bodenoberfläche offen!



14/10/2014



Wo der Wurm ist –
fault's nicht!

14/10/2014

Rottelenkung im Boden und Kompost

- Das Milieu für die Rotte ist nicht immer sicher einstellbar:
 - Der Wassergehalt 30-50% stimmt nicht
 - Es wird zu tief gefahren oder zu früh verdichtet
 - Es sind zu wenig frische Eiweiße, Kohlenhydrate oder Lignin
 - Es fehlen schwefelhaltige Aminosäuren
 - Beginnende Fäulnis
 - Zu starke oxydative Bedingungen (es ist ein positiver Redoxwert gemeint, nicht der Luftzutritt!), z.B. durch fehlende Huminsäuren

- Rottelenker im biodynamischen Betrieb: Hornmistpräparat und Kompostpräparate sind Enzyme – Biokatalysatoren

- Andere Rottelenker: Komposttee, Fermente (EMa), Huminsäuren, belebtes Wasser (Nosoden)

Spritzgeräte zur Rottelenkung:

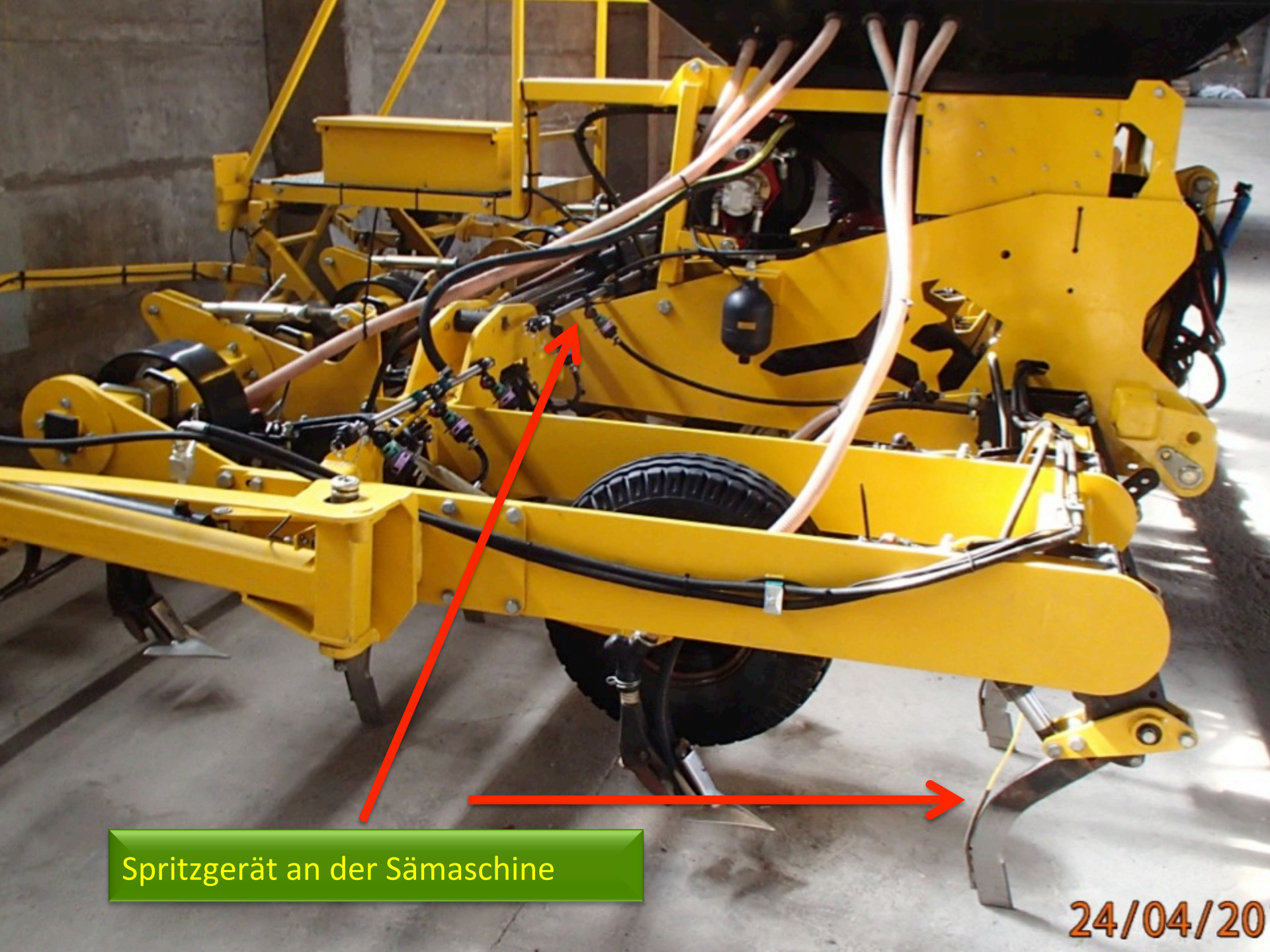


Spritzgerät im Frontanbau

12/09/2014



Zwischenfrucht in Direktsaat – und Rottelenkung!



Spritzgerät an der Sämaschine

24/04/20

Fäulnis

- Tritt auf, wenn:
 - Geschälte oder eingearbeitete Grünmasse gewalzt wird
 - Zu wenig Zucker drin ist (z.B. weil vorher gemulcht wird!)
 - Zu viel frei verfügbarer Stickstoff vorhanden ist
 - Fäulnisbiologie anaerob eingebaut wird (Gülle oder Mist auf unbewachsenen Land tief eingearbeitet wird ...)

- Fäulnis im Boden setzt Wasser frei, deswegen "ersaufen" die Flächen – werden unbearbeitbar

- Pflanzenkrankheiten nehmen zu (Mehltau im Herbst, Halmbasisverbräunung, Phoma, Kohlflye,...)



?

Wenns schiefeht ...

20/11/2014

Den Rotteprozess kontrollieren

- Mit dem Spaten: rundkrümelige Strukturen = belebter Boden
- Mit der Sonde: darunter liegende Horizonte werden weich
- Mit dem Auge: Pflanzenmaterial sieht "rottig" aus, nicht schmierig, grüner Film zeigt milchsaure Fermentation an
- Mit der Nase:
 - Tag 0: es riecht nach frischem Pflanzenmaterial
 - Tag 1 - 3: es riecht gar nicht (noch keine Aktivität)
 - Tag 3-14: es riecht pilzig!
- Es kann nach ca. 7-10 Tagen wieder befahren werden, wenn es pilzig riecht!

Den Rotteprozess kontrollieren:



Mit dem Schälflug eingepflügte MaisPro – fault nicht!



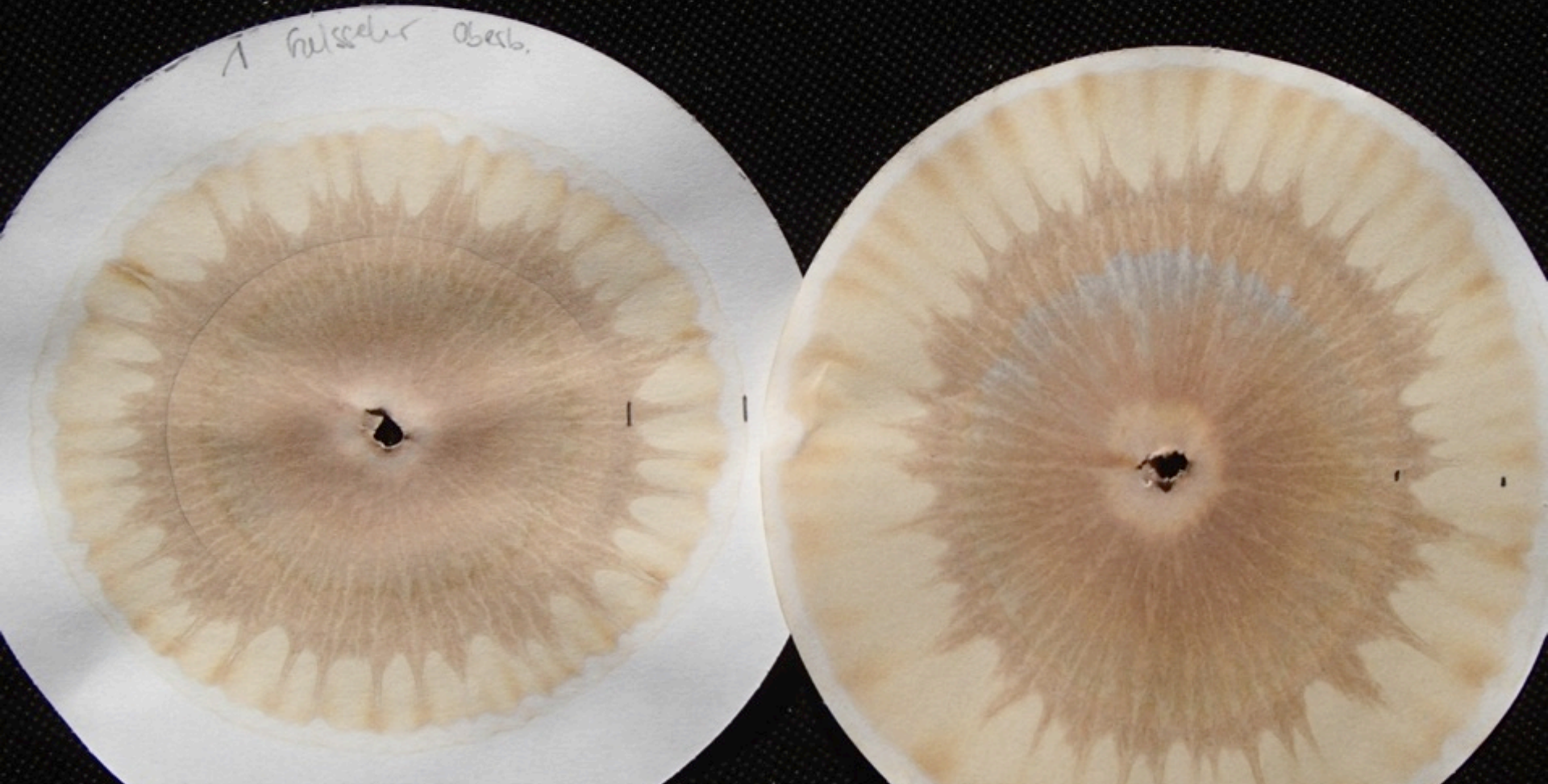
Der Unterboden wird weich





Und: Beobachten!
Spaten und Sonde – immer griffbereit!

12/06/2013



Rundbild-Chromatografie: zeigt die Lebensbedingungen der Boden-Mikrobiologie, die Aktivität und die Artenvielfalt an!
Und das Nährstoffpotential des Bodens!

18/06/2013

Neue Möglichkeiten:

- Quecken und Trespens nehmen ab – sie haben keine Verdichtung mehr zu durchwachsen
- Unterboden lockern kann man auch auf bewachsenen Feldern
- Untersaat + Zwischenfrucht – beste Idee!
- Fruchtfolgen sind nicht mehr zwingend, man kann variabler planen
- Der Anbau wird "wetterfest"
- Arbeitsspitzen nehmen ab
- Mehr Wirkung aus den Betriebsmitteln!



Die Untersaat besetzt das Habitat der Quecke

22/08/2014




Quecken ziehen sich in Untersaatbeständen zurück

05/04/2013



Unterbodenlockerung in Untersaat + Tillage Radish-Saat

03/10/2014



Bodenstruktur unter:
Gras - Tillage Radish - Zwischenfrucht

03/10/2014

Der *Bodenkurs im Grünen* :

Seien Sie willkommen,
Theorie und Praxis vor Ort

– auf den Feldern –

zu erleben!



Fünf Module, jeweils zwei Tage, über das ganze Vegetationsjahr,
Beginn am **21.+22.01.2015** in Schönkirchen/Niederösterreich

- Der Bodenkurs auf/nahe am Feld, zu den zu entscheidenden agronomischen Zeitpunkten, immer mit praktischer Übung!

www.gruenebruecke.de

Bodengare = belebter Boden = fruchtbarer Boden

Es gibt für ein biologisches Problem (fehlende Erträge, Unkraut, Schaderreger) nur eine bio-logische -Lösung!
(bios = das Leben, logos = folgerichtig, vernünftig)

Deswegen: das Bodenleben entdecken, beobachten, fördern ist der Schlüssel für bessere Ergebnisse.

Die Natur gleicht immer aus, sie kennt nicht positiv oder negativ. Sie spricht zu uns über Symptome, und wenn man das Bewusstsein trainiert, finden sich die Lösungen immer auf den eigenen Feldern.

Vielen Dank –
bleiben Sie zuversichtlich!

www.gruenebruecke.de

