

Seminarunterlagen

Workshop:	„Begrünungsmanagement, Bodenschutzmaßnahmen“
Termin:	29. November 2017
Veranstaltungsort:	Sächsisches Staatsweingut GmbH Schloss Wackerbarth

Diese Veranstaltung wird gefördert durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER).

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!



Entwicklungsprogramm
für den ländlichen Raum
im Freistaat Sachsen
2014 - 2020

Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des
ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete



Schloss Wackerbarth
ERLESEN SÄCHSISCH

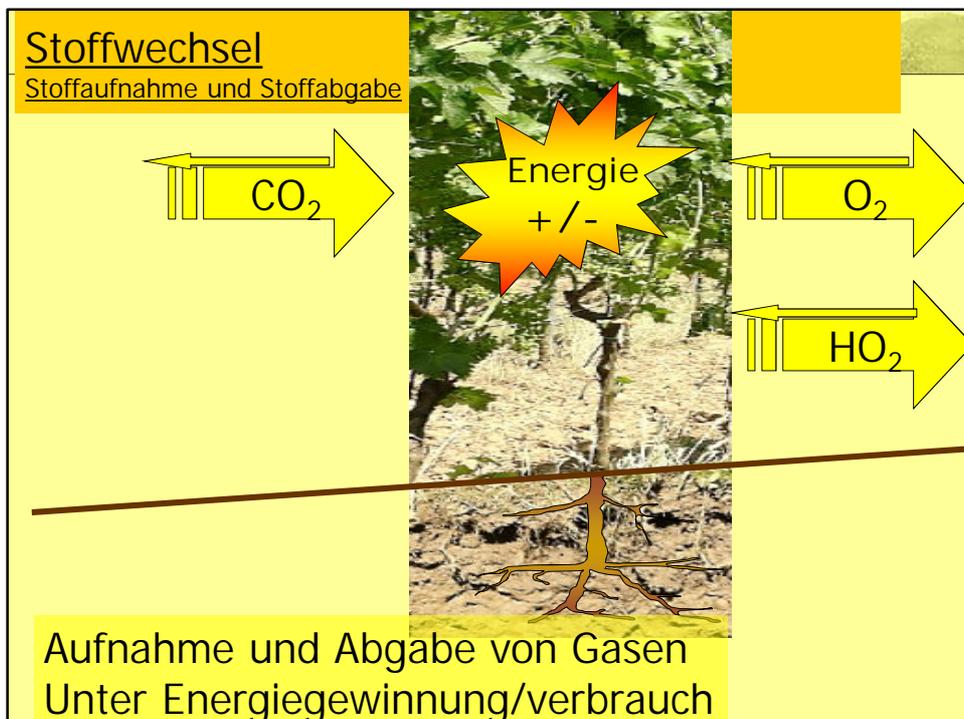
Zuständig für die Durchführung der ELER-Förderung im Freistaat Sachsen ist das Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), Referat Förderstrategie, ELER-Verwaltungsbehörde.



 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Grundlagen der Pflanzenernährung
durch Begrünung

Weinbauring Franken e.V.
Artur Baumann



WEINBAURING FRANKEN E.V.

Nährstoffbedarf der Reben
(100 hl/ha = 140 dt/ha Trauben)

kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Gesamtentzug Rebe	70-85	20-30	80-110	14-16
Entzug der Trauben	15-30	10-20	30-60	3-5

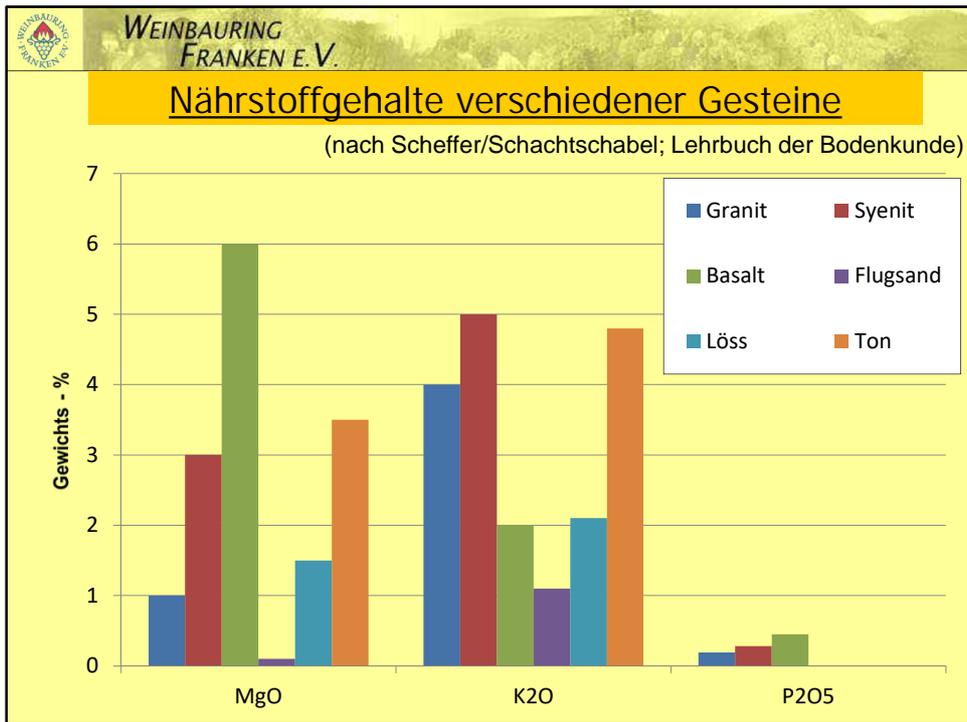
Humusabbau

Je nach Bewirtschaftung: pro Jahr 30 dt/ha

WEINBAURING FRANKEN E.V.

Wuchslimit durch Nährstoffmangel

Minimum-Tonne
Ein Organismus richtet sich in seiner Entwicklung, seinem Wachstum, nach dem Stoff, der minimal vorhanden ist (Minimum-Gesetz von Justus von Liebig).



WEINBAURING FRANKEN E.V.

Natürlicher Bodenvorrat reicht?

Oberfläche: 1 ha = 10.000 m²
 Volumen: 10.000 m² x 1 m (Tiefe) = 10.000 m³
 Gewicht: Lagerungsdichte 1,5 kg/dm³ = 1,5 t/m³
 à 1 ha/1m Tief = 15.000 t (1% = 150 t = 15.000 kg)

Syenit	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅
Gewichts %	3	5	0,28
Hektarvorrat/1m T	45.000 kg	75.000 kg	4.200 kg
Entzug 90 hl/ha Trauben/a	5 kg	50 kg	15 kg
Vorrat für Jahre:	9.000	1.500	280

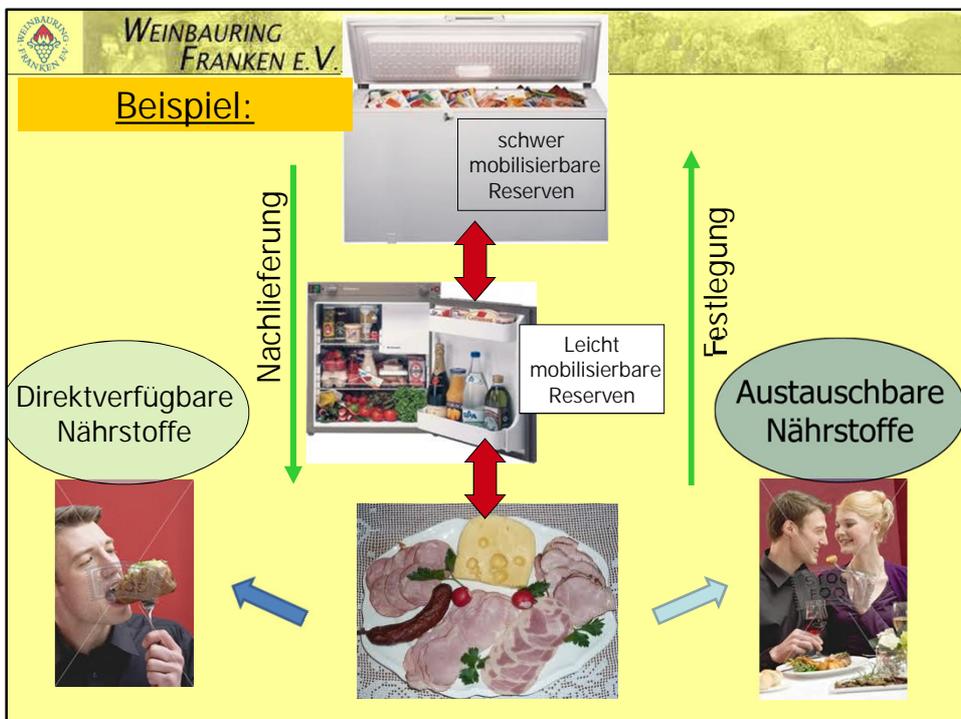
6

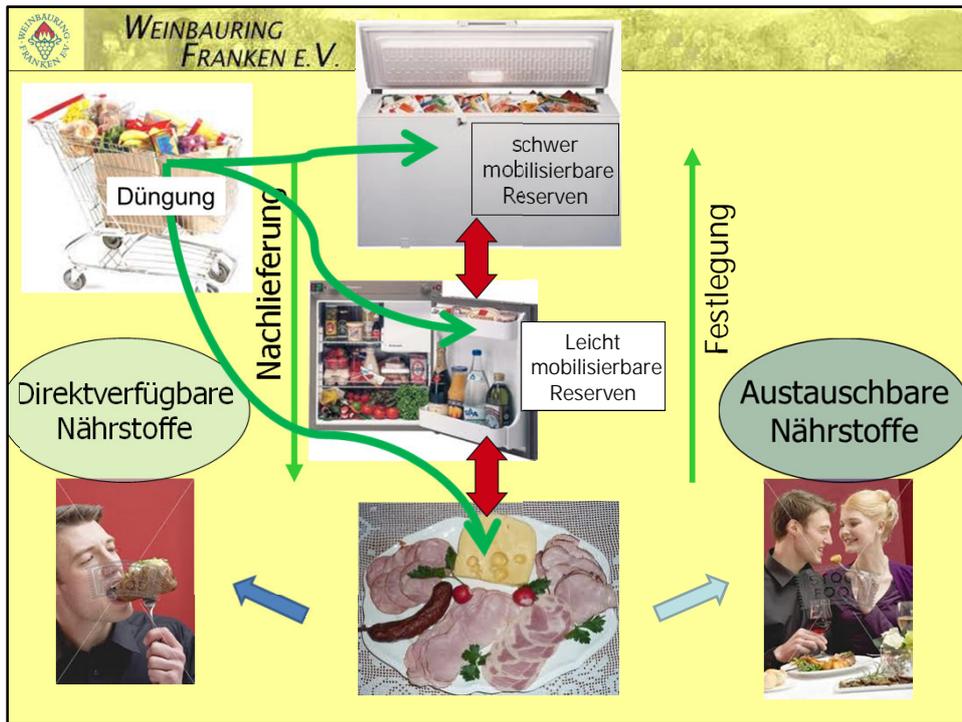
WEINBAUFRANKEN E.V.

WEINBAUFRANKEN E.V.

Vorrat = Nutzbar?

Nährstoff-Verfügbarkeit
hängt von
Nährstoff-Bereitstellung
und der
Nährstoff-Erreichbarkeit
ab





 WEINBAURING FRANKEN E.V.				
Nährstoffbedarf der Reben <small>(100 hl/ha = 140 dt/ha Trauben)</small>				
kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Gesamtanzug Rebe	70-85	20-30	80-110	14-16
Ertzug der Trauben	15-30	10-20	30-60	3-5

Bodenuntersuchung ermittelt
 à Nährstoffe im Boden
Düngeempfehlung
 à Vergleicht Pflanzenbedarf mit Bodengehalt und
 à Errechnet zusätzlichen Nährstoffbedarf

 WEINBAURING FRANKEN E.V.
Chemische Bodenuntersuchung
<p>Blick in den Boden um vorhandene Nährstoffmengen zu erfassen.</p> <p><u>CAL – Methode /N-min-Methode</u> über reine Extraktion werden die Gehalte vorhandener Nährstoffe erfasst.</p> <p><u>EUf – Methode</u> Direkt verfügbare und nachlieferbare Nährstoffe werden ermittelt. Wechselwirkungen Nährstoffe erfasst.</p>

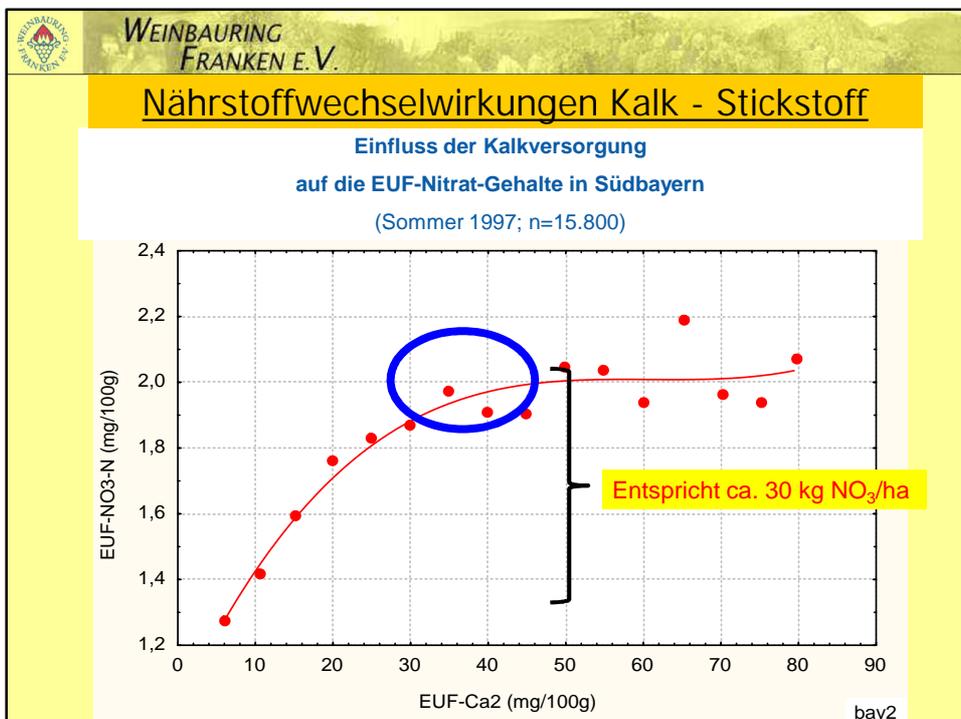
WEINBAURING FRANKEN E.V.

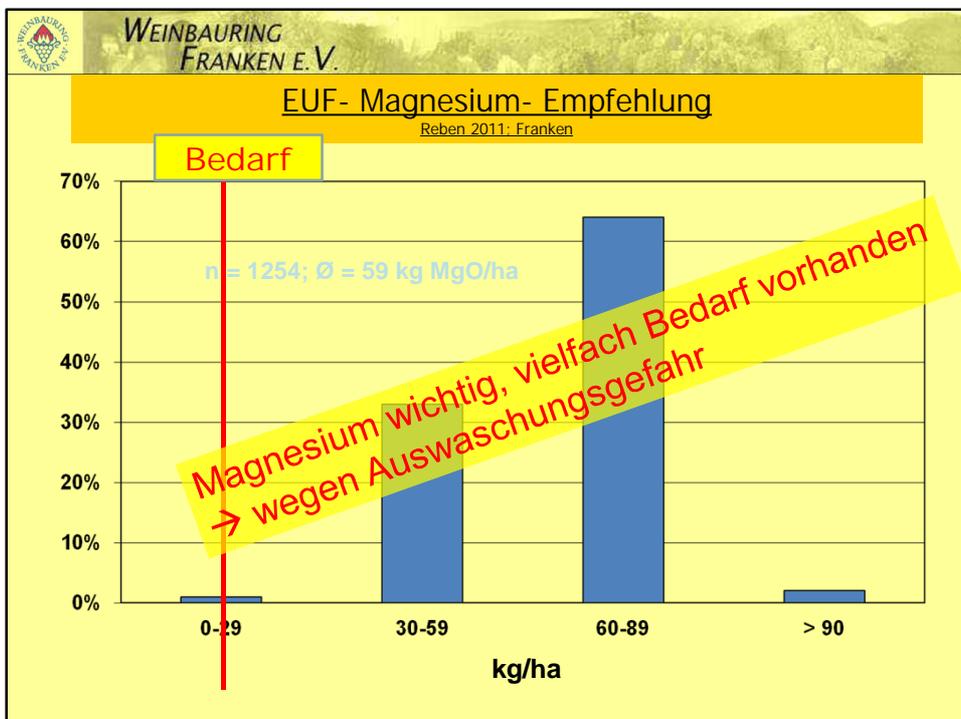
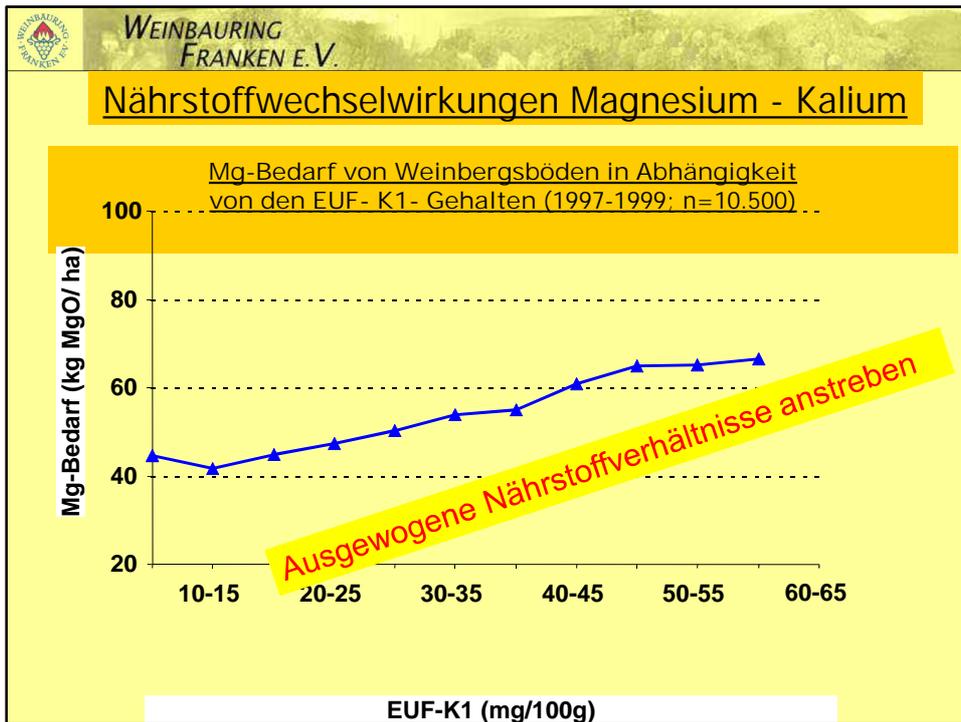
Einstufung: Bodengehaltswerte P K Mg B

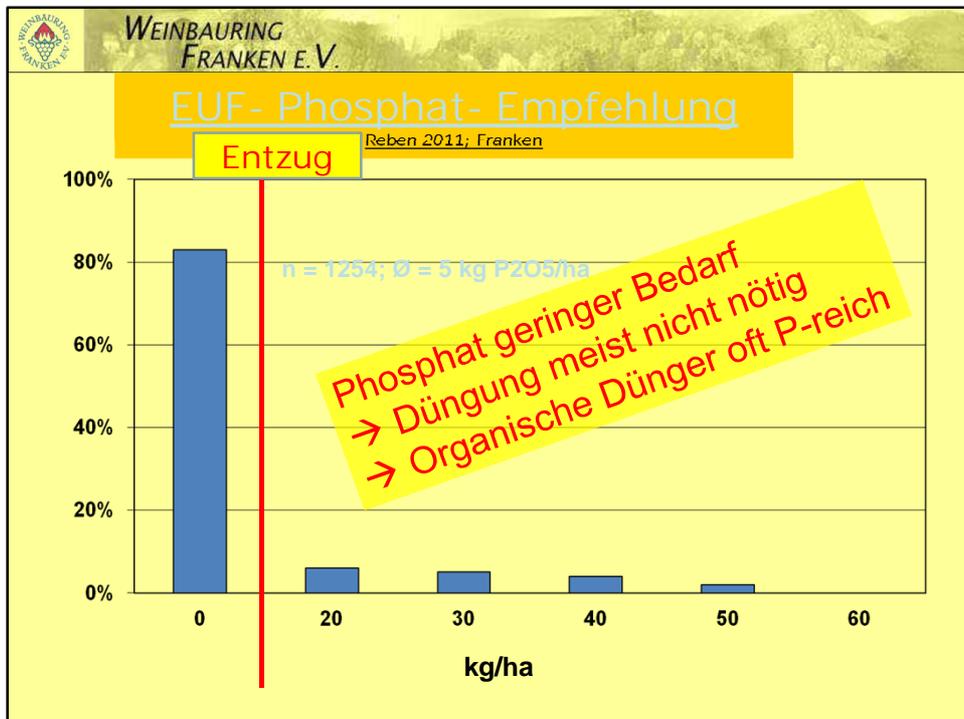
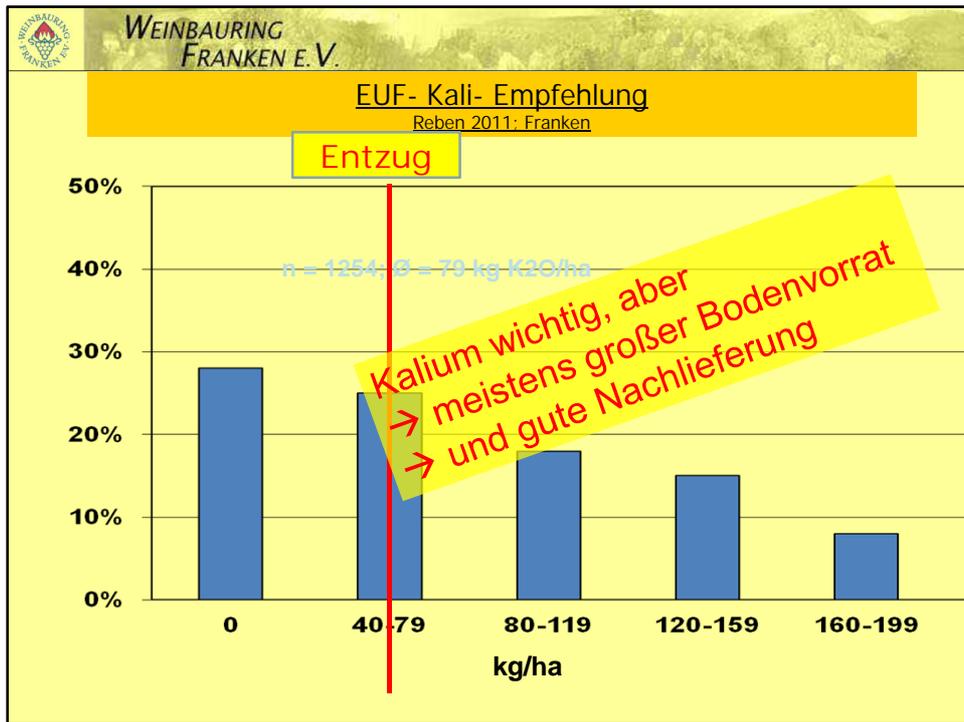
Versorgungsstufen		Phosphat	Kali			Magnesium	Bor	
		mg/100 g Boden						mg/kg B.
		P ₂ O ₅	K ₂ O			Mg	B	
		alle Böden	leichte B.	mittlere B.	schwere B.	alle Böden	alle Böden	
niedrig	A	<6	<5	<8	<10	<5	<0,35	
mittel	B	6 - 11	5 - 9	8 - 14	10 - 19	5 - 9	0,35 - 0,69	
anzustreben	C	12 - 20	10 - 20	15 - 25	20 - 30	10 - 15	0,70 - 0,90	
sehr hoch	D	21 - 30	21 - 30	26 - 38	31 - 45	16 - 22	0,91 - 1,35	
extrem hoch	E	>30	>30	>38	>45	>22	>1,35	

1 mg/100 g Boden entsprechen à 150 kg/ha/1m Tiefe

13





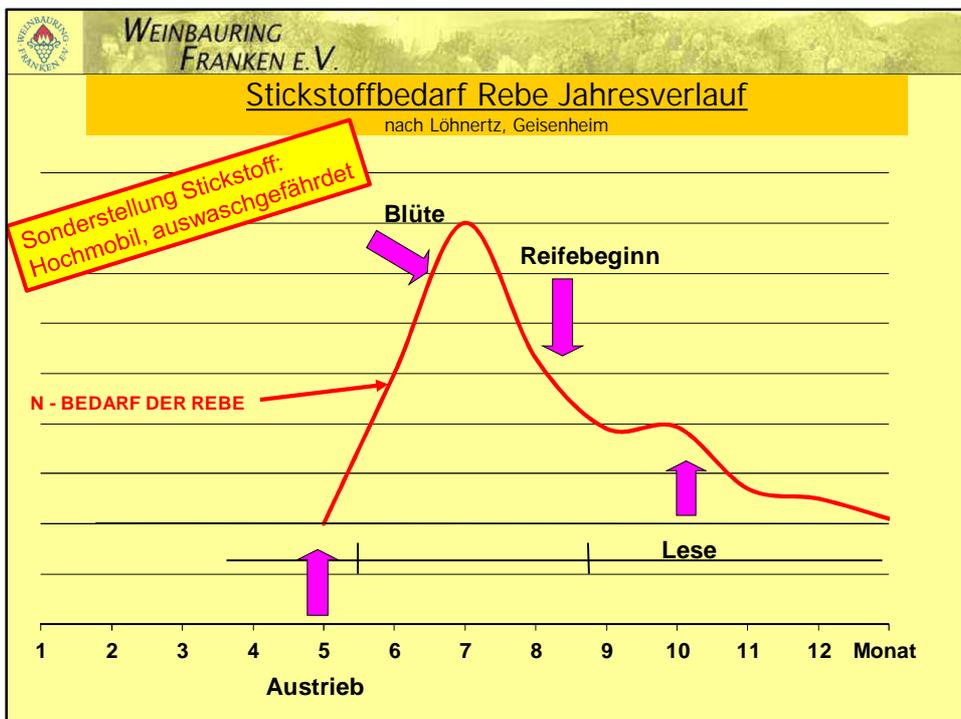


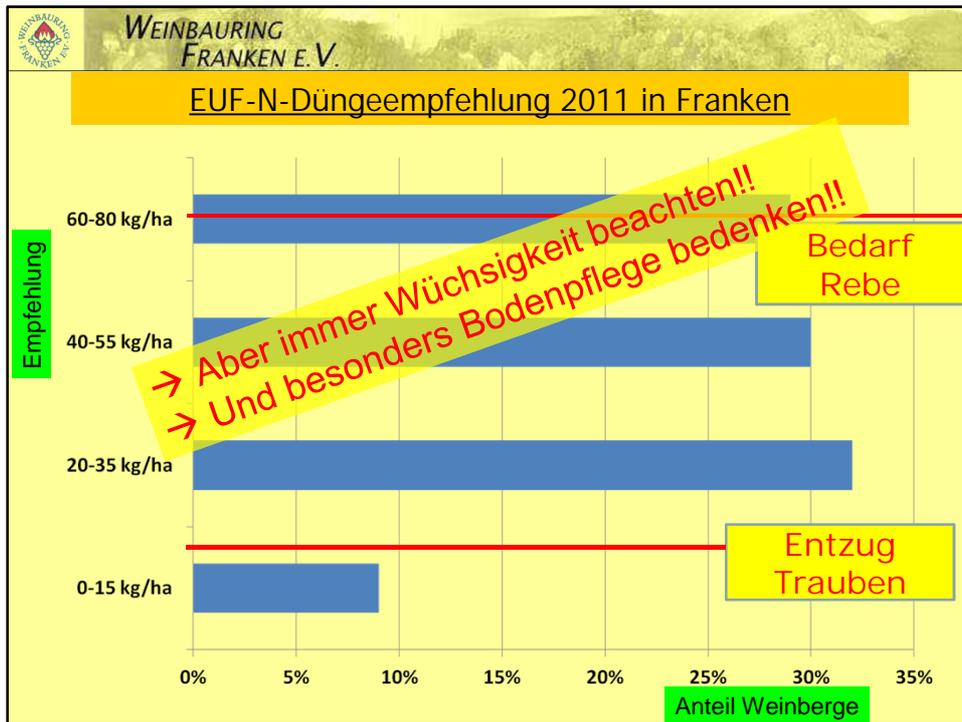
WEINBAURING FRANKEN E. V.

Stickstoffdüngbedarfsermittlung nach Richtwerten

	Trauben	Wein	Zu-/Abschlag
Traubenertrag (am Standort realisierbare Ertragshöhe)	67 dt/ha =	50 hl/ha	-20 kg N/ha
	100 dt/ha =	75 hl/ha	-10 kg N/ha
	140 dt/ha =	105 hl/ha	± 0 kg N/ha
	200 dt/ha =	150 hl/ha	+15 kg N/ha
Rebenwachstum (Wuchs)	stark bis sehr stark		-20 bis - 50 kg N/ha
	normal		± 0 kg N/ha
	schwach bis sehr schwach		+10 bis + 35 kg N/ha
Bodenpflege			
Dauerbegrünung mit Gräsern und anderen Nichtleguminosen	1. bis 5. Jahr		+10 bis +20 kg N/ha
	> 5. Jahr		0 bis +10 kg N/ha
Begrünungen mit Leguminosen	je nach Deckungsgrad		0 bis -50 kg N/ha
Umbruch von mehrjährigen Begrünungen	1. und 2. Jahr		-20 bis -50 kg N/ha
Offenhaltende Bodenpflege			± 0 kg N/ha
Edelreisvermehrungsanlagen			+10 bis +15 kg N/ha

19





WEINBAURING FRANKEN E.V.

Physikalische Bodenuntersuchung

Blick in den Boden um Struktur zu beurteilen:
 Spatendiagnose

22

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Beurteilung der Bodenstruktur

Für die Praxis → der Blick in den Boden

- Durch „Spatenprobe“
- Wichtig ist einen Block, möglichst ungestört, aus dem Boden auszuheben
- der Rest ist gesunder „Winzerverstand“
 - locker und krümelig = gut
 - fest und brockig = schlecht

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Der Chroma-Boden-Test

- **ist eine Methode der Papierchromatographie**
- **wurde von Dr. E. Pfeiffer entwickelt**
- **bietet als Ergänzung zur chemischen Bodenanalyse und zur Spatenprobe die Möglichkeit, Aussagen zur Bodenaktivität zu treffen**

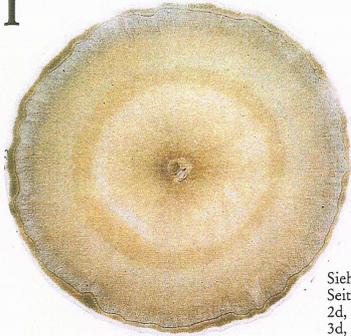
Dr. Patzwahl
Hochschule Wädenswil

24

WEINBAUUNIVERSITÄT WÄDENSWIL

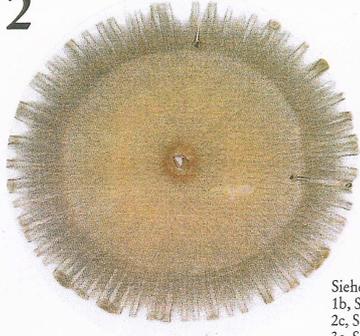
Die Chroma-Standards

1



Siehe:
Seite 114
2d, Seite 119
3d, Seite 122
5h, Seite 130

2



Siehe:
1b, Seite 117
2c, Seite 119
3c, Seite 122
4d, Seite 125
5g, Seite 130

Bodenzustand schlecht, mikrobiologische Aktivität kaum vorhanden, Bodenstruktur verdichtet oder verschlämmt, Bodenfruchtbarkeit (Nährstoffvermittlung, Mikrobienmilieu) sehr gering

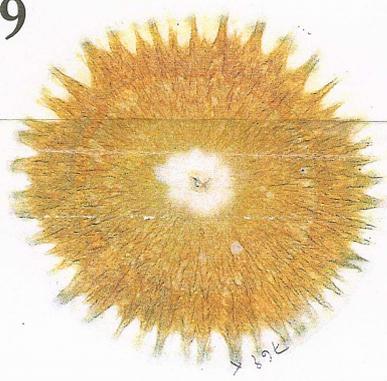
Dr. Patzwahl
Hochschule Wädenswil

25

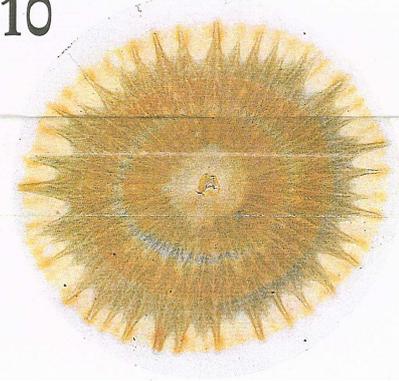
WEINBAUUNIVERSITÄT WÄDENSWIL

Die Chroma-Standards

9



10



Bodenzustand gut bis sehr gut, mikrobiologische Aktivität ausreichend, Bodenstruktur krümelig, Gare, Bodenfruchtbarkeit (Nährstoffvermittlung, Mikrobienmilieu) gut bis sehr gut

Dr. Patzwahl
Hochschule Wädenswil

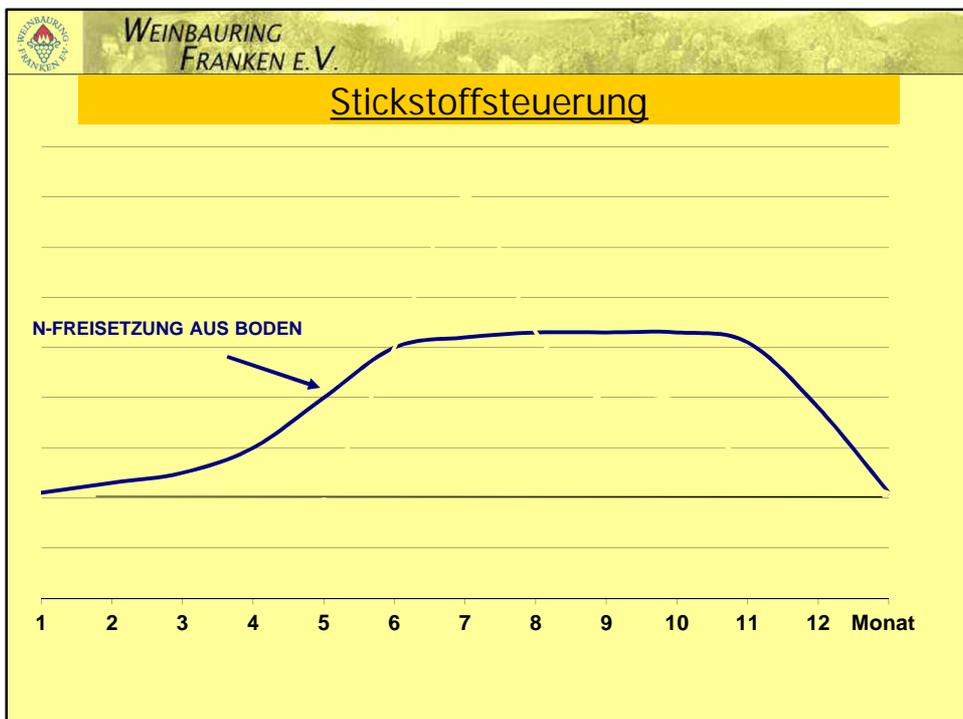
26

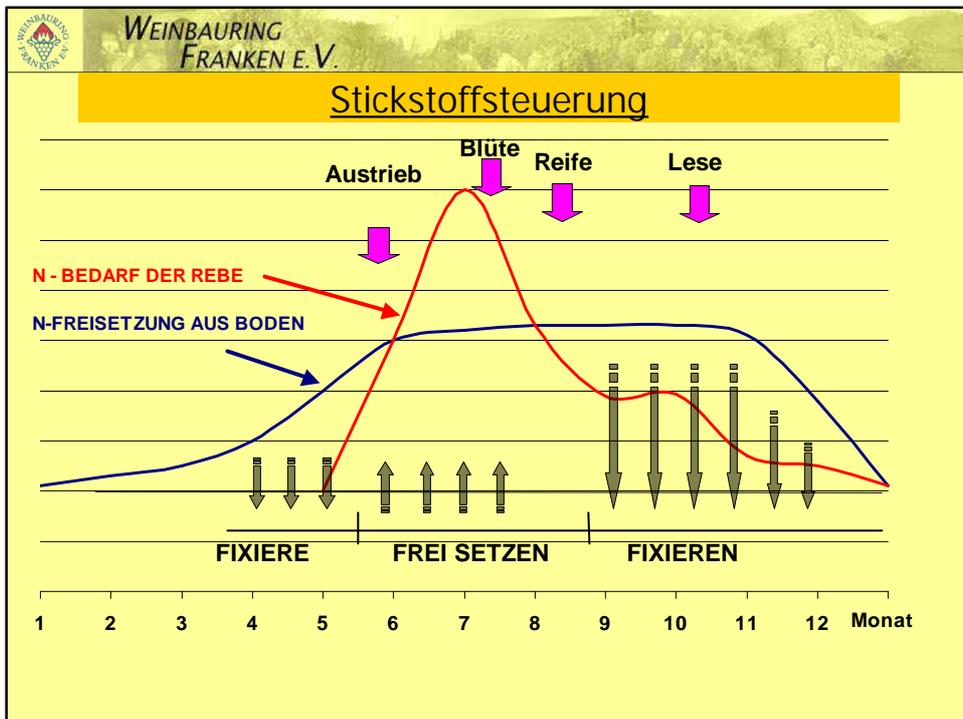
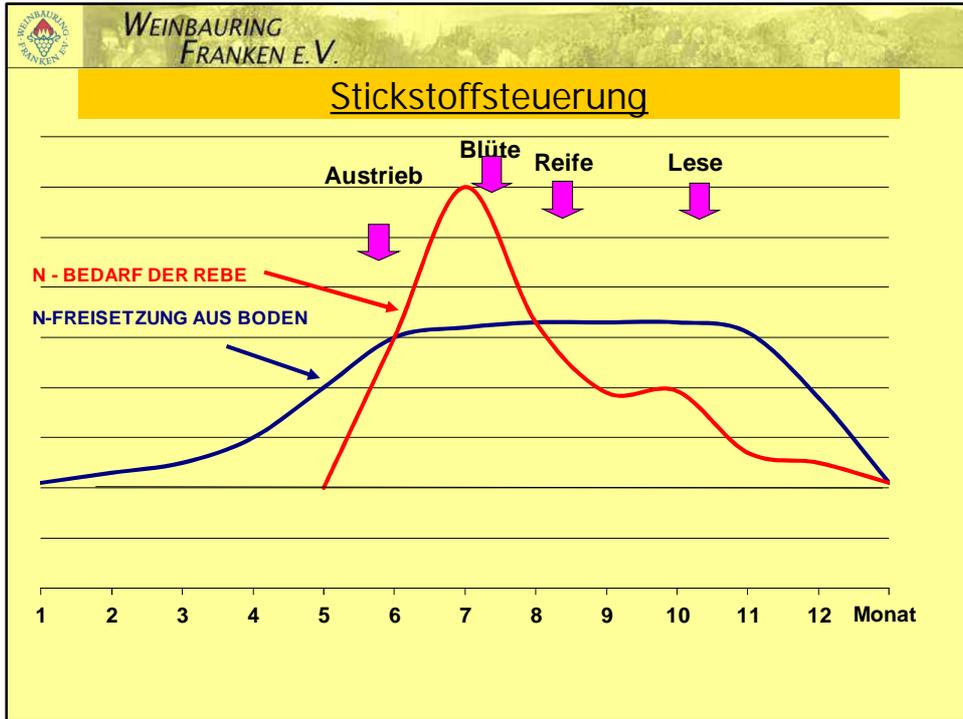
 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Nährstoffbereitstellung

- Durch Düngung
Kontrolle BU → Düngemaßnahme bei defiziten
meist geringe Gehalte im Boden schon
ausreichend, wenn die Verfügbarkeit
sichergestellt wird.
- Durch Bodenpflege
Aktivierung der Bodennährstoffe durch
Bodenpflege (Begrünen und Bearbeiten) –
abgestimmt auf die Vegetation der Rebe

27





WEINBAURING FRANKEN E.V.

Pflanzenernährung im nachhaltigen Weinbau

Nutzung der Standortgegebenheiten durch Optimierung der Umsetzungsvorgänge:

Zentraler Punkt à Einführung eines Begrünungssystems

Ziel à möglichst geschlossener Kreislauf mit geringem Input

WEINBAURING FRANKEN E.V.

Nährstoffbedarf der Reben
(100 hl/ha = 140 dt/ha Trauben)

kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Gesamtentzug Rebe	70-85	20-30	80-110	14-16
Entzug der Trauben	15-30	10-20	30-60	3-5

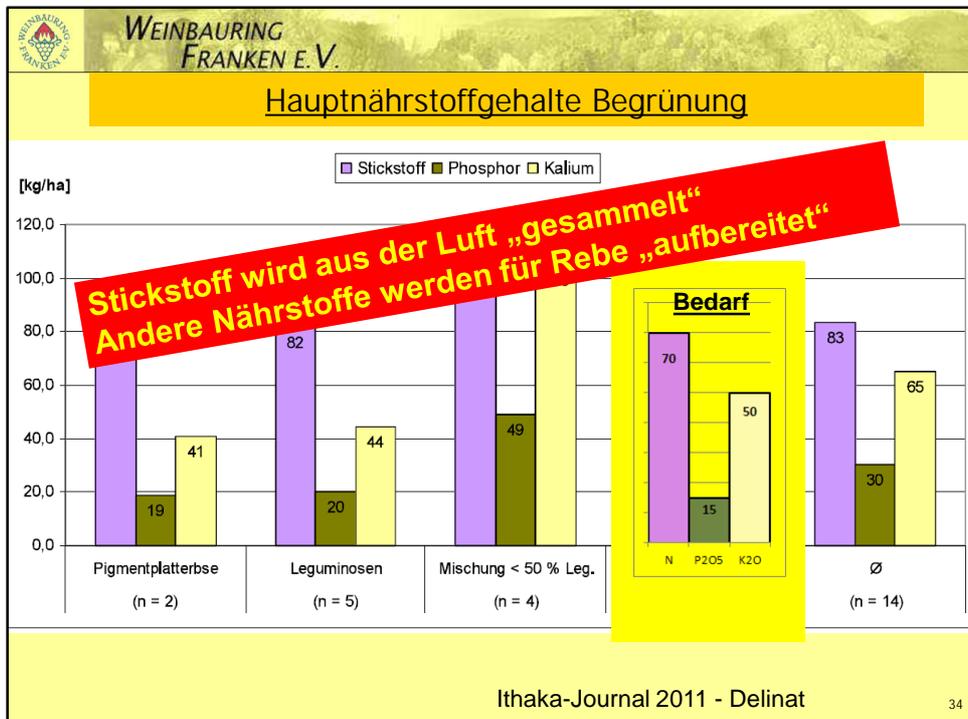
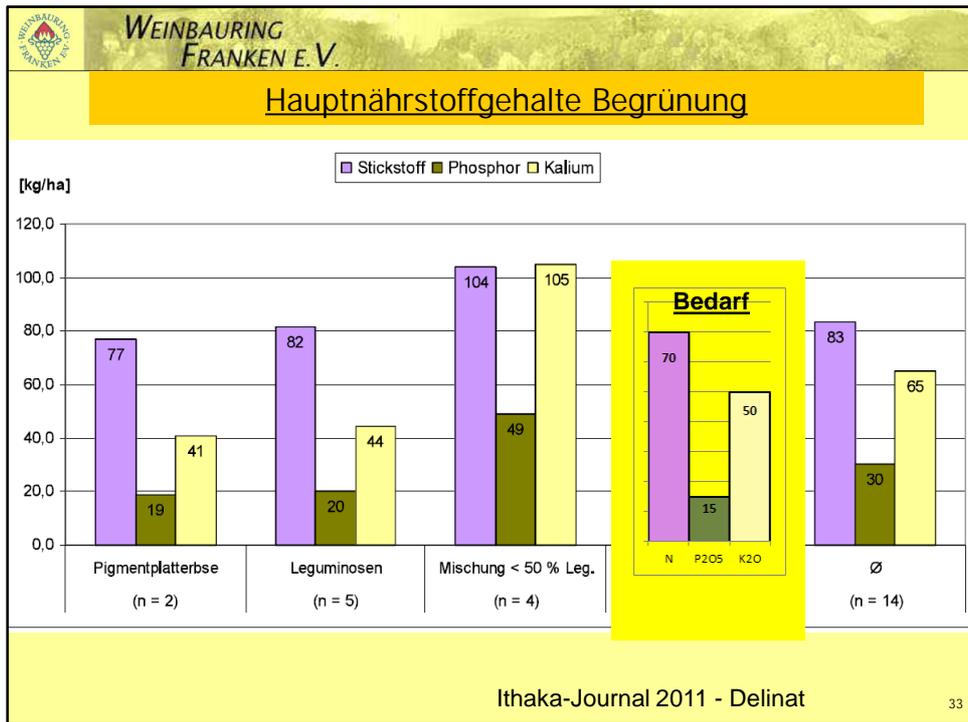
Humusaabbau

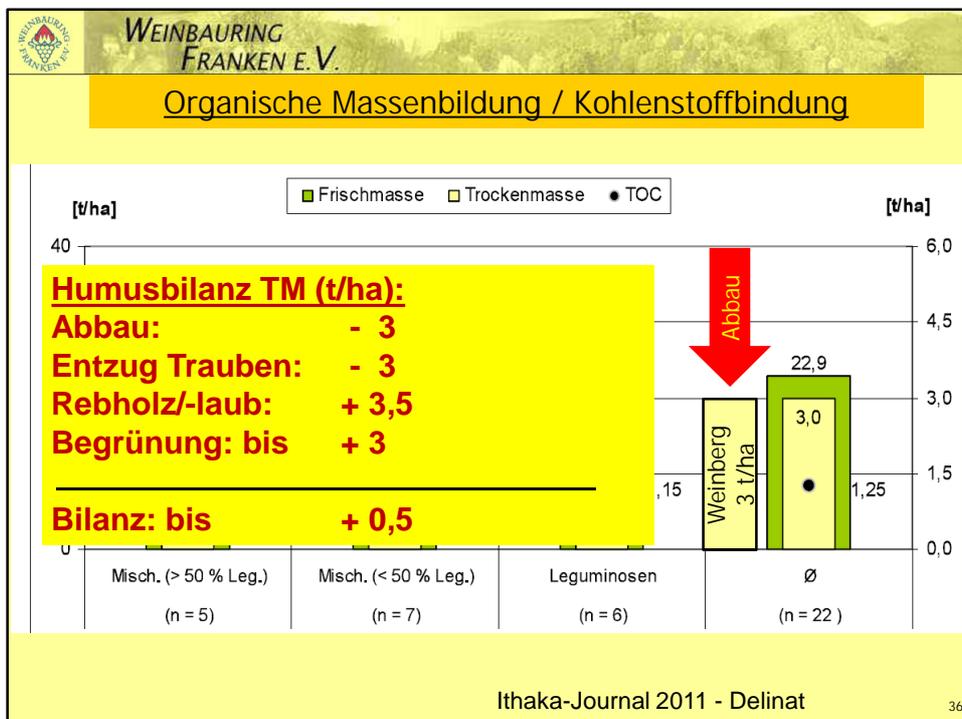
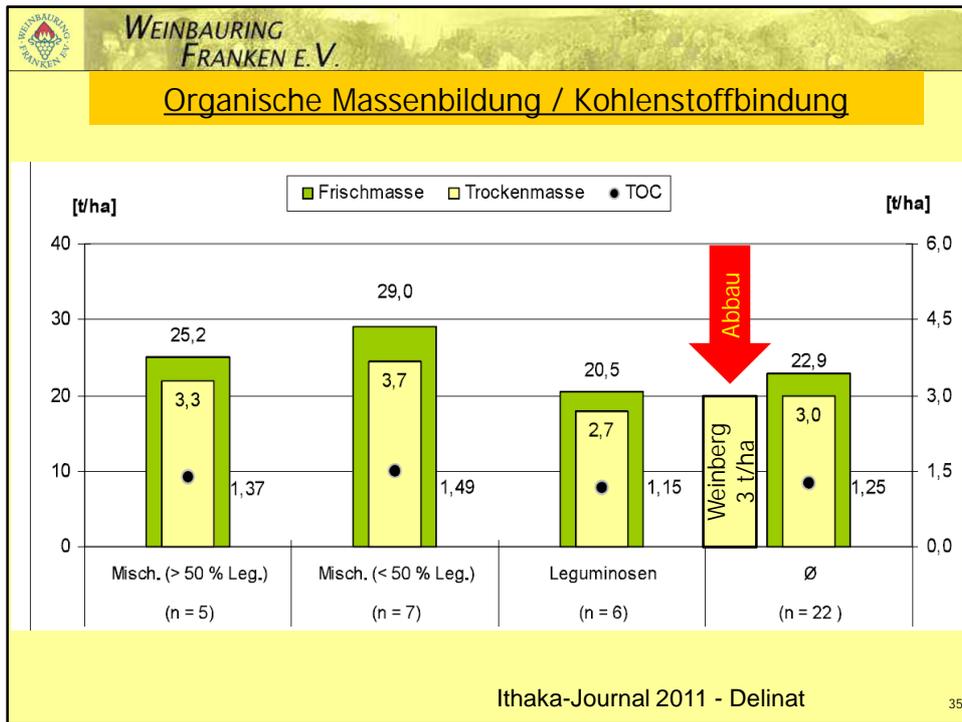
Je nach Begrünungsschichtung: pro Jahr 30 dt/ha

Leguminosen

Rebgrüne Begrünung

**Nutzung der Bodenvorräte
Aber: Echter Entzug
à Kontrolle nötig (BU)**





 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Bodenfruchtbarkeit

Ist die Fähigkeit eines Bodens nachhaltig Erträge zu erzeugen

Hängt ab von:

- à physikalischen
- à chemischen
- à biologischen Eigenschaften

Der Boden ist als „Organismus“ zu verstehen.

37

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Der Boden als lebendiger „Organismus“

Eigenschaften:

- Physikalische: Das „Gerüst“ à geprägt durch die Bodenart
- Chemische: Die „Wirksubstanzen“ à freie, reaktionsfähige Stoffe
- Biologische: Die „Akteure“ à Bodenlebewesen (Fauna und Flora)

38

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Der Boden als lebendiger Organismus

**Biomasse der Bodenlebewesen je Hektar
entspricht 20 Milchkühen**



39

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Der Boden als lebendiger Organismus

Bodenfestsubstanz + zahllose Organismen
bilden eine Einheit

Deshalb ist

à

DER BODEN IST ALS „Stall“ ZU VERSTEHEN

40

WEINBAURING FRANKEN E.V.

Die zentrale Bedeutung der Wurzel

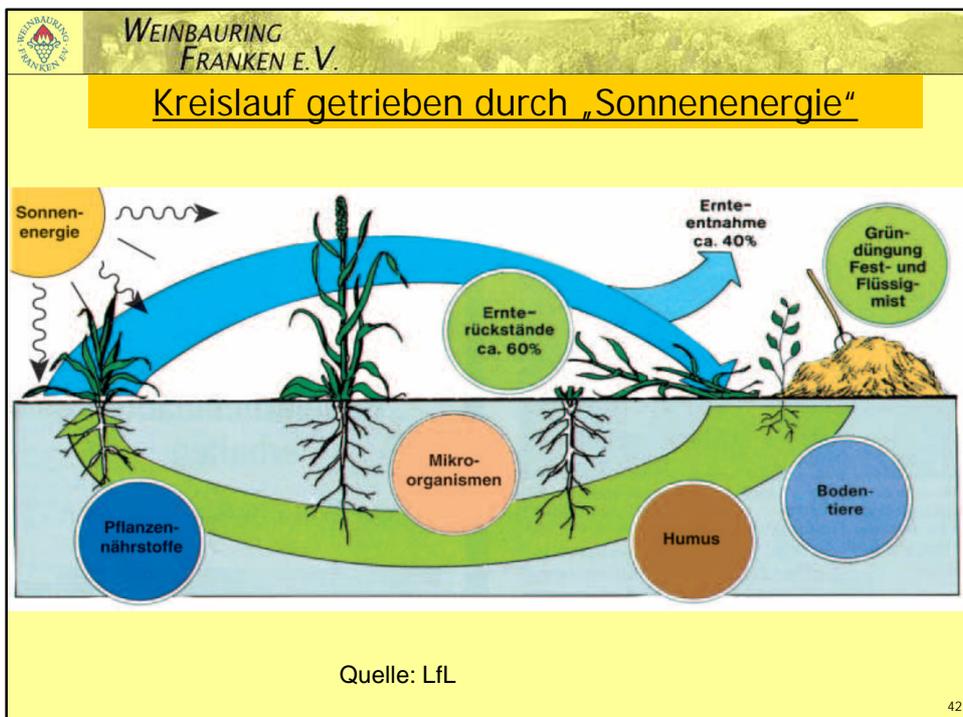
„Nutzorganismen“ brauchen Nahrung!

Das Bodenleben ist auf Energiezufuhr angewiesen (keine Photosynthese möglich, wegen Lichtmangel).

Energie muss vom „Grün“ der Pflanzen kommen:

- à von außen durch „Humusdüngung“ (Kompost, Stallmist, Stroh, Rindenmulch)
- à von „oben“ durch Pflanzenwurzeln

41



 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Die zentrale Bedeutung der Begrünungspflanzen

Energiebindung und Substanzaufbau durch das Pflanzenwachstum

Versorgung des Standortes mit

- à Energie
- à Kohlenstoff
- à Organischer Masse
- à Aufbereiteten Nährstoffen

43

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Die zentrale Bedeutung der Wurzel

Ca. 30% der mittels Photosynthese gebildeten organischen Verbindungen werden über die Wurzel an Boden „geliefert“.

- à Ernährung der Bodenorganismen

Stetes „Absterben“ von Wurzelteilen (bis zu 50%) während des Wachstums der Pflanze (Wurzelhauben, -Haare, ganze Wurzeln)

44



WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Rebwurzel

Wurzelwachstum, 1,10 m Tiefe
Foto: 17. November 2017



47

WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Die zentrale Bedeutung der Wurzel

Symbiose zwischen Wurzeln und MO's:

- à Knöllchenbakterien: Bindung von Luft-Stickstoff durch Bakterien, welche die Energie zur Bindung von der Pflanze erhalten.
N steht dann auch der Pflanze zur Verfügung
- à Mykorrhiza: Feines Pilzhyphengeflecht lebt an oder in der Wurzel – vergrößert Wurzeloberfläche, nimmt Nährstoffe und Wasser auf. Bekommt Energie von Pflanze, liefert Nährstoffe. (!! Verbindung zwischen verschiedenen Pflanzen möglich!!)

48

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Mycorrhizierung



500 μ m
= 0,5 mm

Aufnahme:
Louis Baumann
LWG - Analytik

49

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

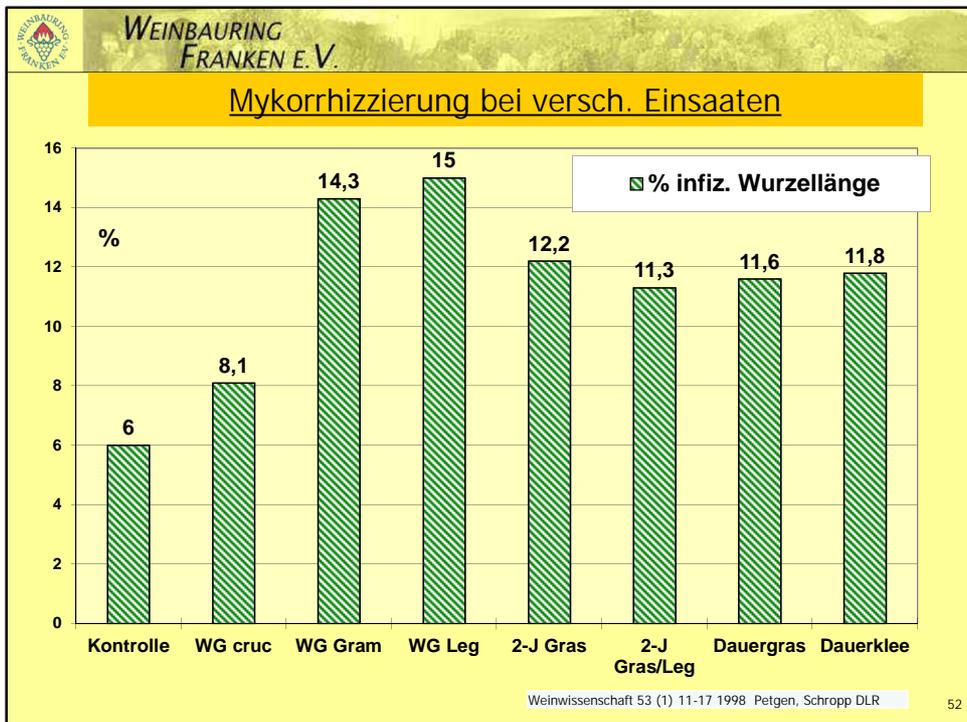
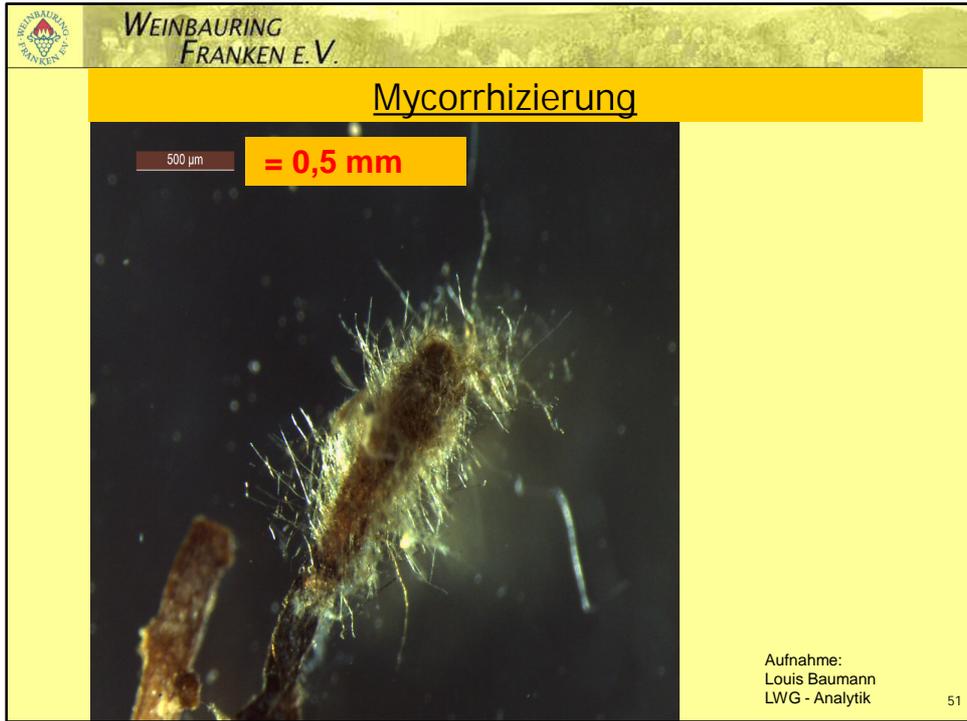
Mycorrhizierung

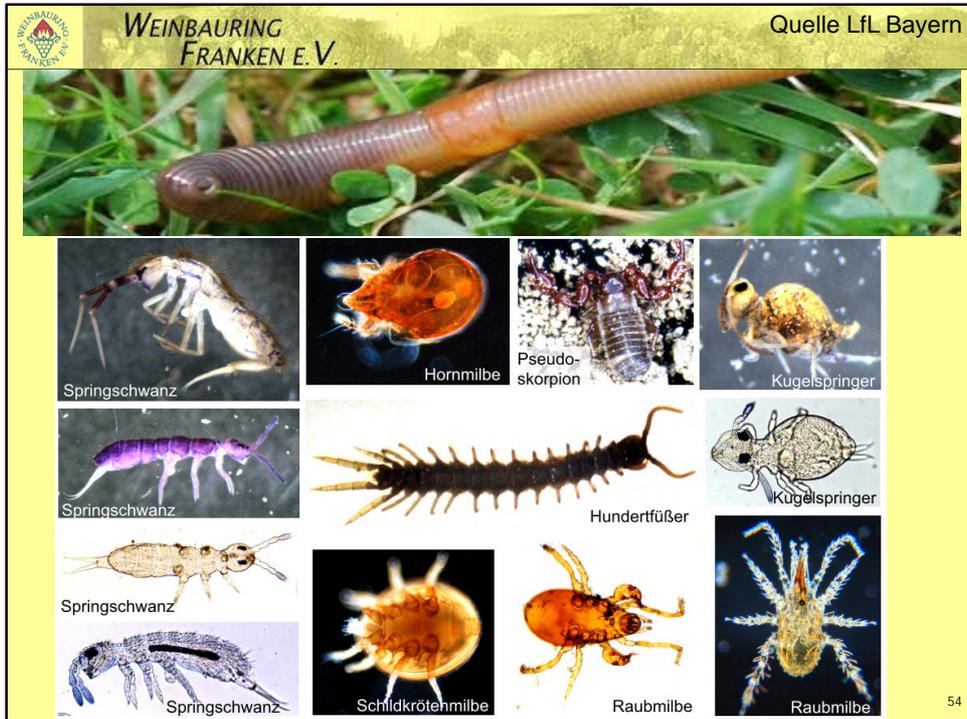
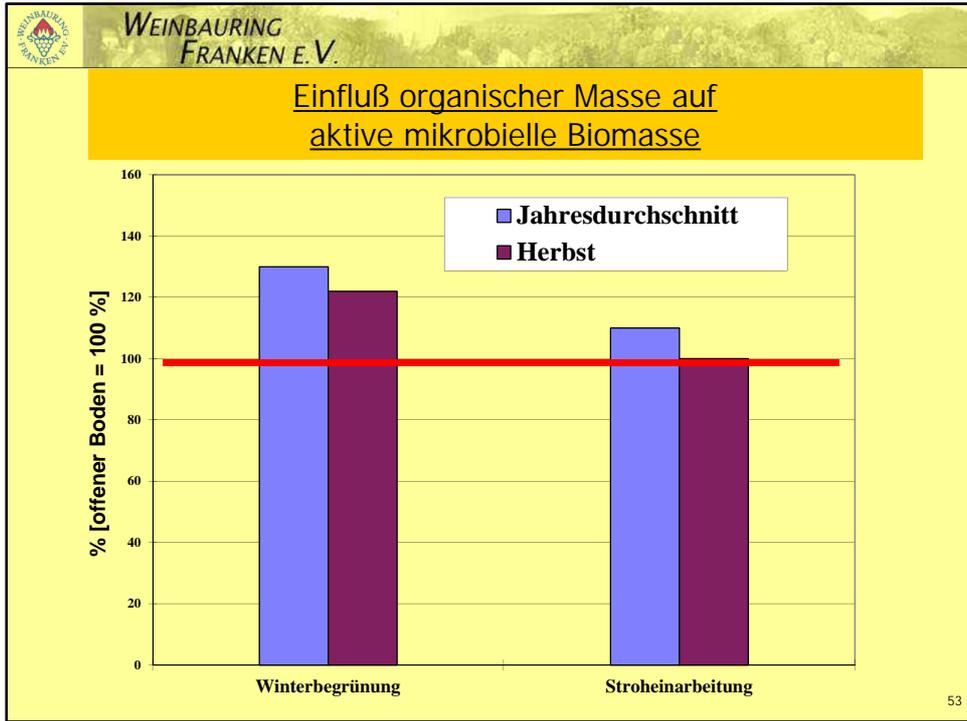


500 μ m
= 0,5 mm

Aufnahme:
Louis Baumann
LWG - Analytik

50

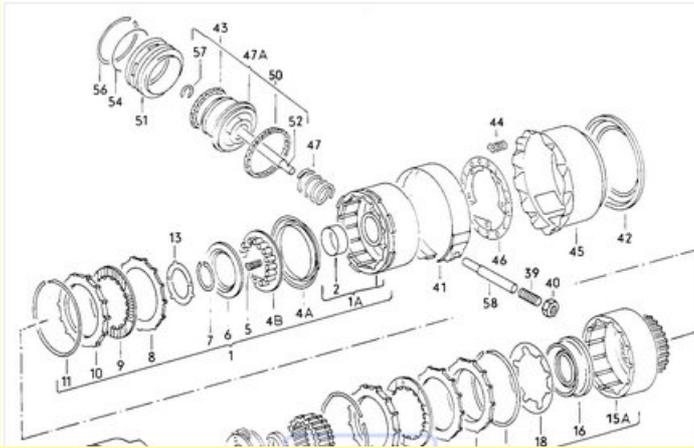




WEINBAU-
RING
FRANKEN E.V.

Die Nahrungskette

ein feinabgestimmtes Getriebe im fruchtbaren Boden



55

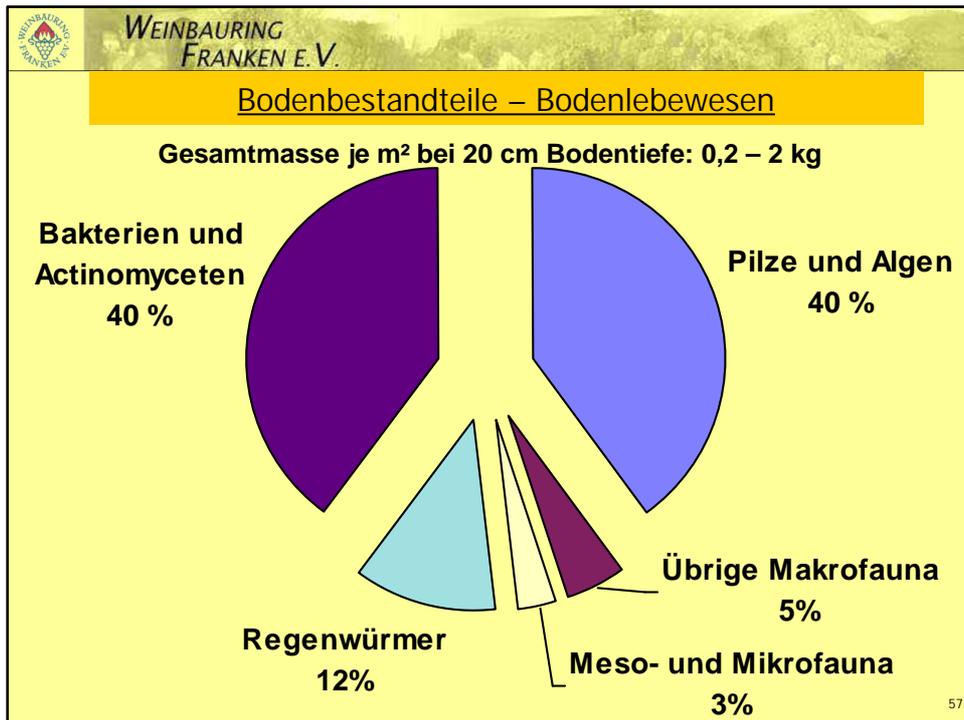
WEINBAU-
RING
FRANKEN E.V.

Die zentrale Bedeutung der Wurzel

Wurzelausscheidungen und -reste Beginn der „Bodennahrungskette“

- à Mikroorganismen
- à Pilze und Algen
- à Milben, Springschwänze, Nematoden
- à Würmer, Gliederfüßler

56



WEINBAURING FRANKEN E.V.

Die zentrale Bedeutung der Wurzel

Wurzeln erschließen den Bodenraum und gewähren in der Wurzelzone (Rhizosphäre) die Voraussetzung für Leben.

Wurzeln schaffen Verbindungskanäle von der Oberfläche in die Tiefe (Gasaustausch – CO₂ – O₂ /Wasserversickerung).

Wurzeln stabilisieren und verbessern die Bodenstruktur.

Wurzeln verbessern die Belastbarkeit von Böden.

58

WEINBAURING FRANKEN E.V.

Nährstoffverfügbarkeit

**Wurmlosung
Obstanlagen: 250 dt/ha*a**



**Begrünung erschließt, konserviert Nährstoffe
Ist Grundlage der Nahrungskette**

WEINBAURING FRANKEN E.V.

Die zentrale Bedeutung der Wurzel

Artenvielfalt von Wurzeln gut für Vielfältiges Bodenleben.
Zudem fördernde oder hemmende Zusammenhänge zwischen Pflanzen (Verträglichkeit).

60

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Die Rhizosphäre

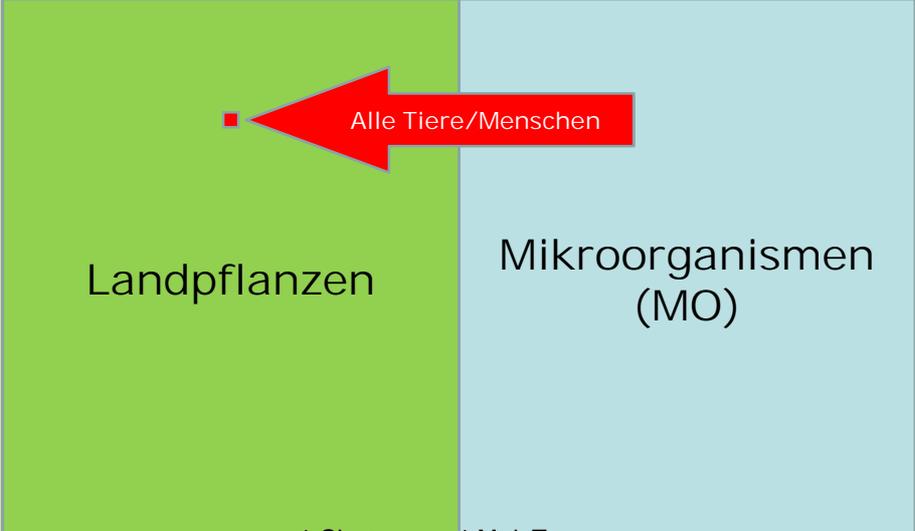
Produktivster Ort im Boden ist der Nahbereich um die Pflanzenwurzel

à Die Rhizosphäre

61

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Gesamt-Biomasse auf der Erde 1000 Gigatonnen, davon:



Kategorie	Farbe
Landpflanzen	Grün
Mikroorganismen (MO)	Blau

Alle Tiere/Menschen

1 Gigatonne = 1 Mrd. Tonnen

2

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Besiedlung von Pflanzen

8 Mrd. Menschen = 8×10^9

- Phyllosphäre (Blattoberfläche) $\approx 10^6 - 10^7$ /cm²
- Endophyten (im Pflanzenkörper) $\approx 10^2 - 10^7$ /g
- Rhizosphäre (Wurzelnahbereich) $\approx 10^8$ /g

63

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Mikroorganismen

- à Allgegenwärtig
- à Bilden Lebensgemeinschaften (Biozönose)
- à Extreme Wechselwirkungen mit ihrer Umwelt

64

 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Tier und Pflanze, ein Vergleich

Tier/Mensch: mobile Einheit mit kompaktem Bau und großer innerer Oberfläche

Pflanze: stationäre Einheit mit voluminösem Bau und großer äußerer Oberfläche

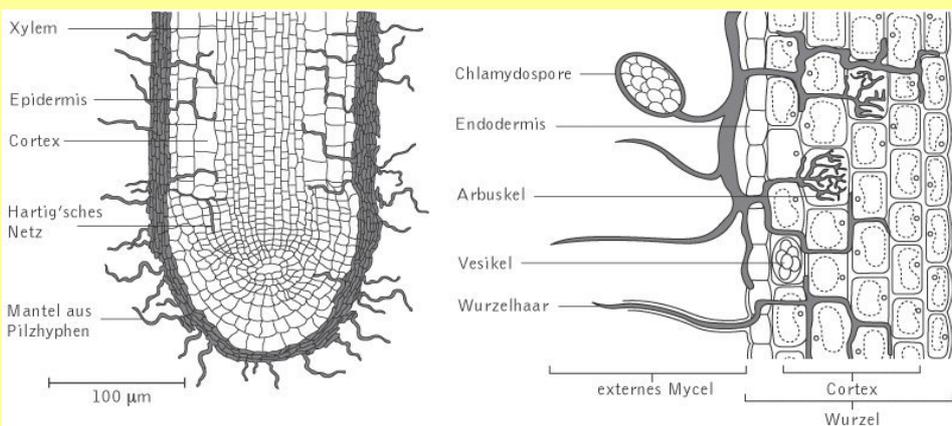
Mensch: Mikrobielle Darmflora 1 – 2 kg!

Pflanze: Wurzelraum dicht besiedelt
à 50 – 100fach mehr MO's als im normalen Boden

65

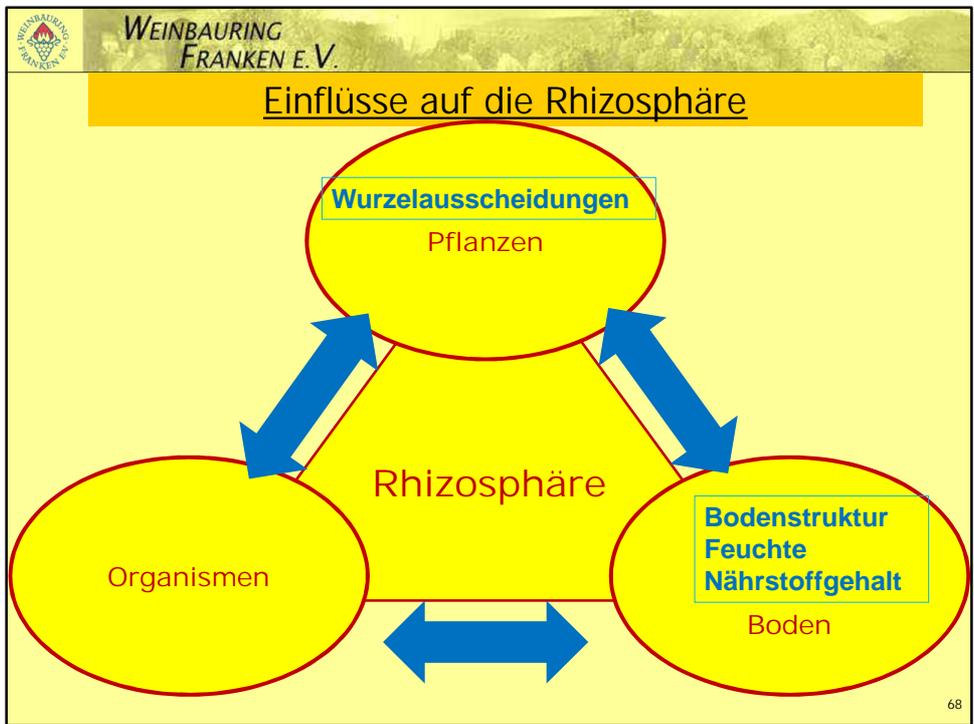
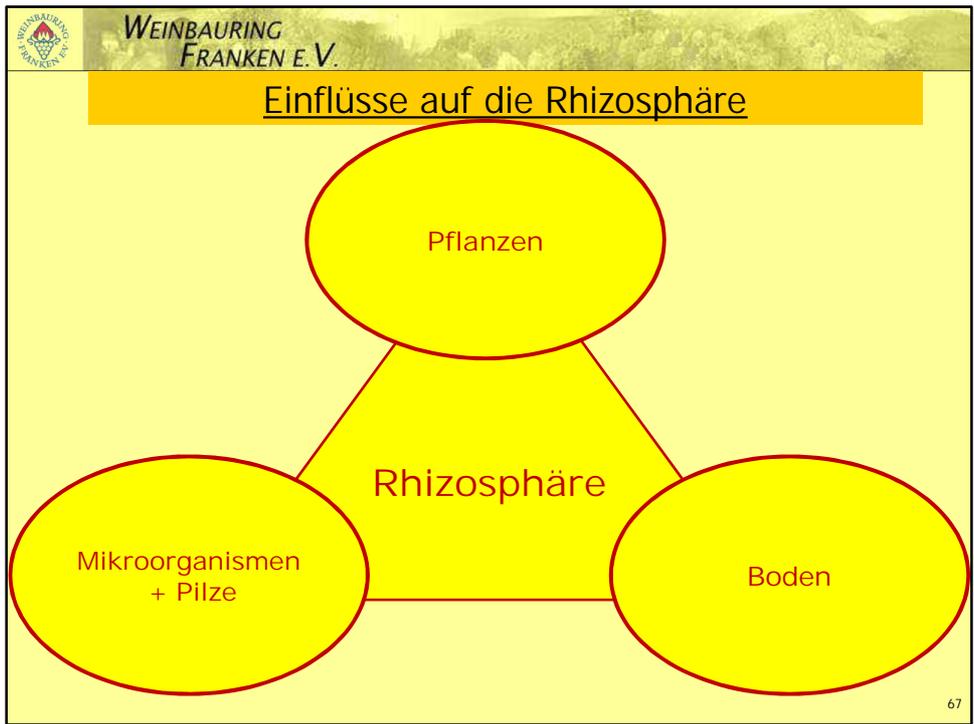
 WEINBAURING
FRANKEN E.V.

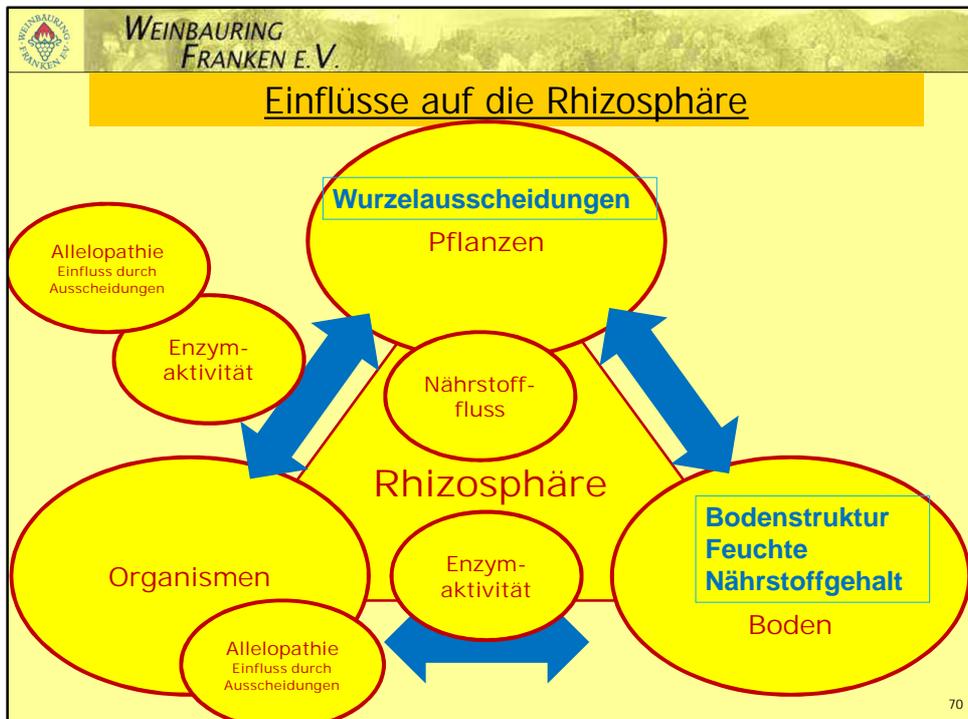
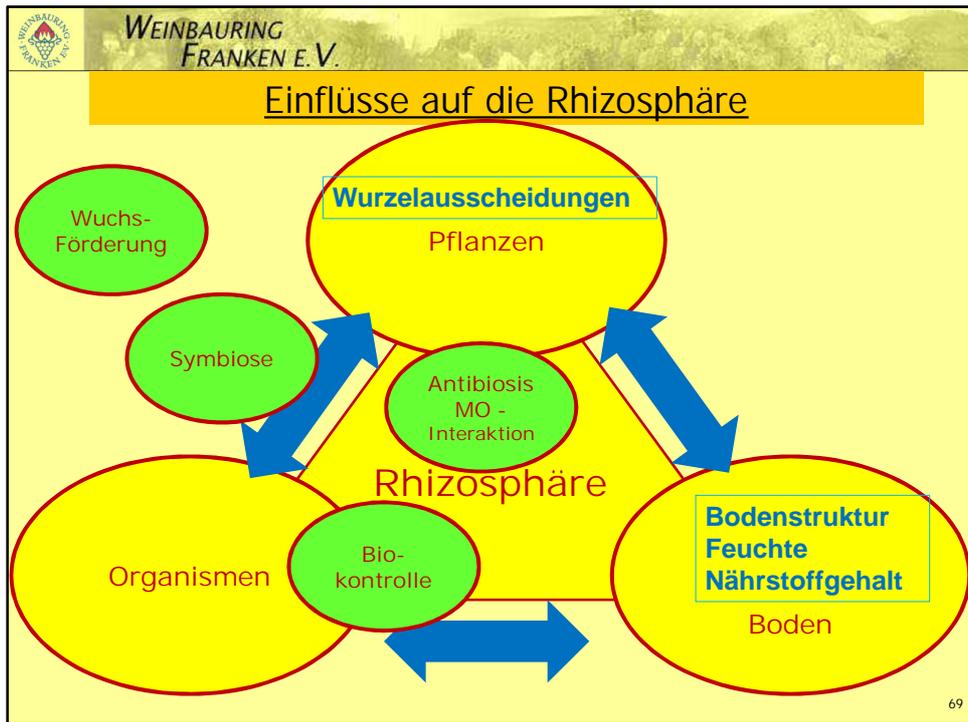
Rhizosphäre - Wurzelzone

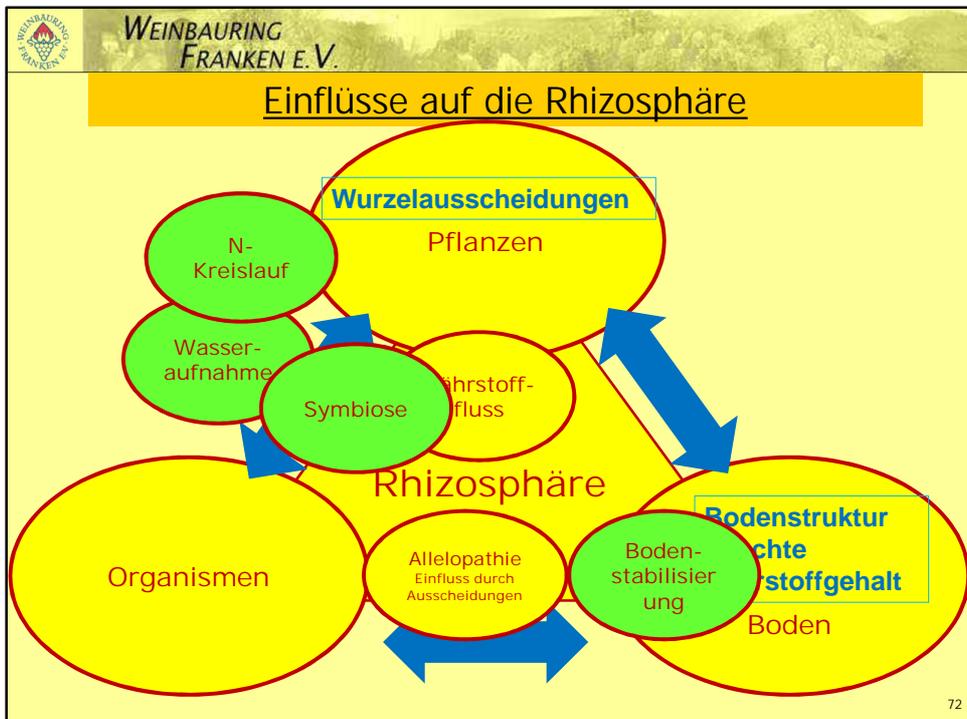
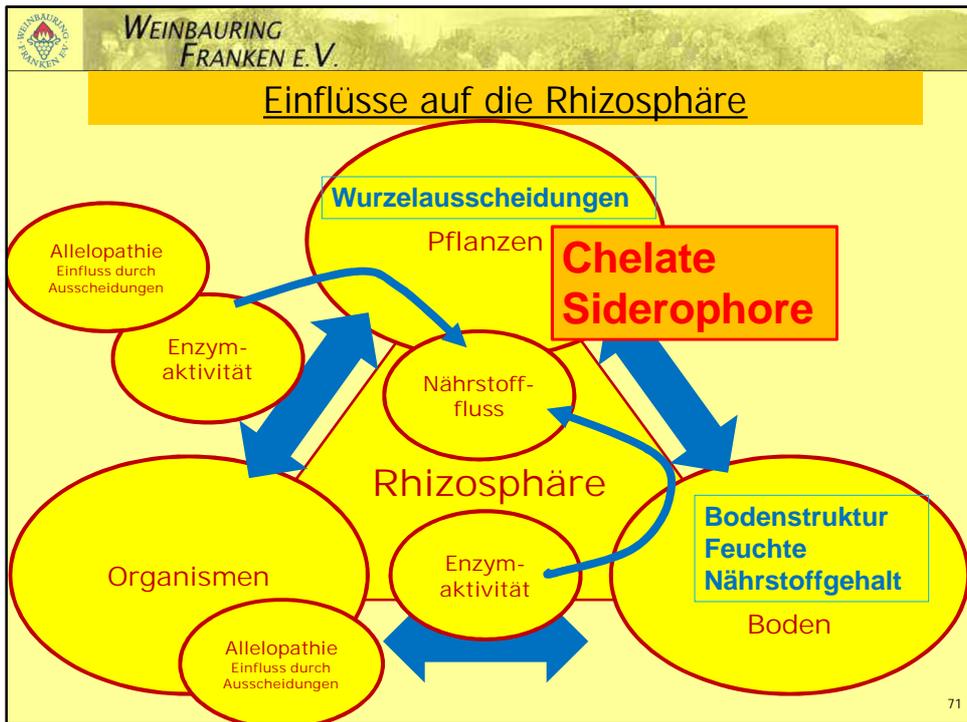


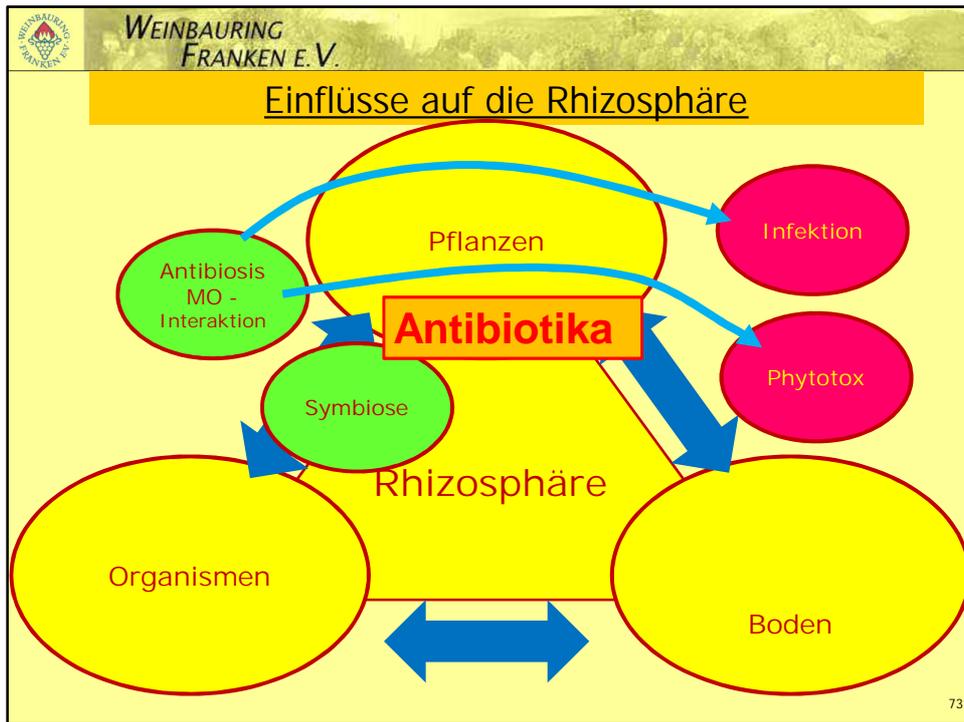
Quelle: <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/mykorrhiza/7904>

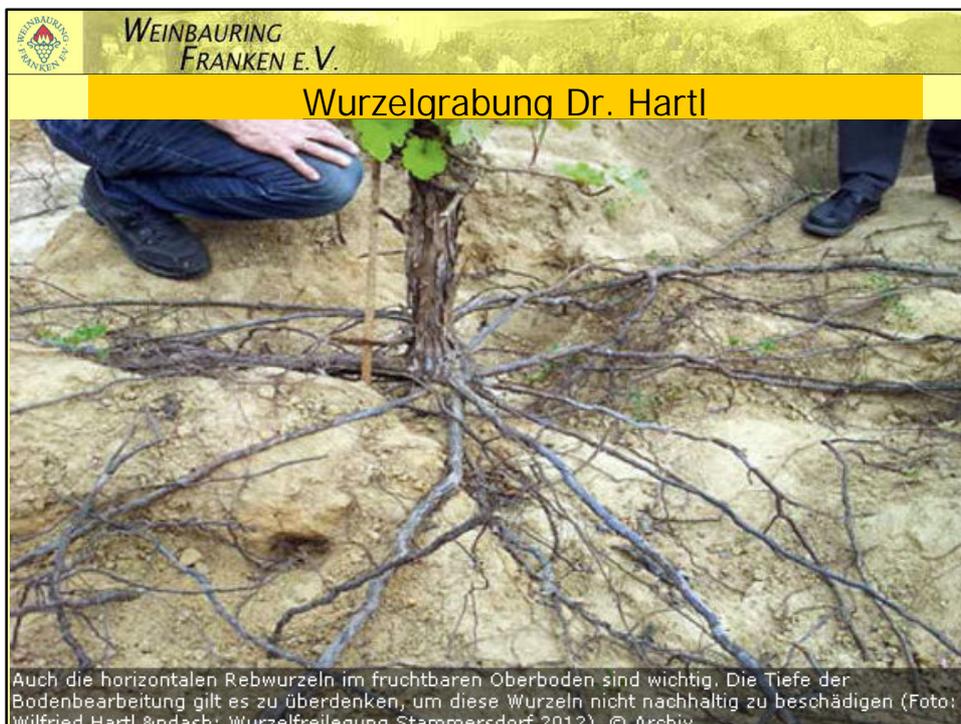
66

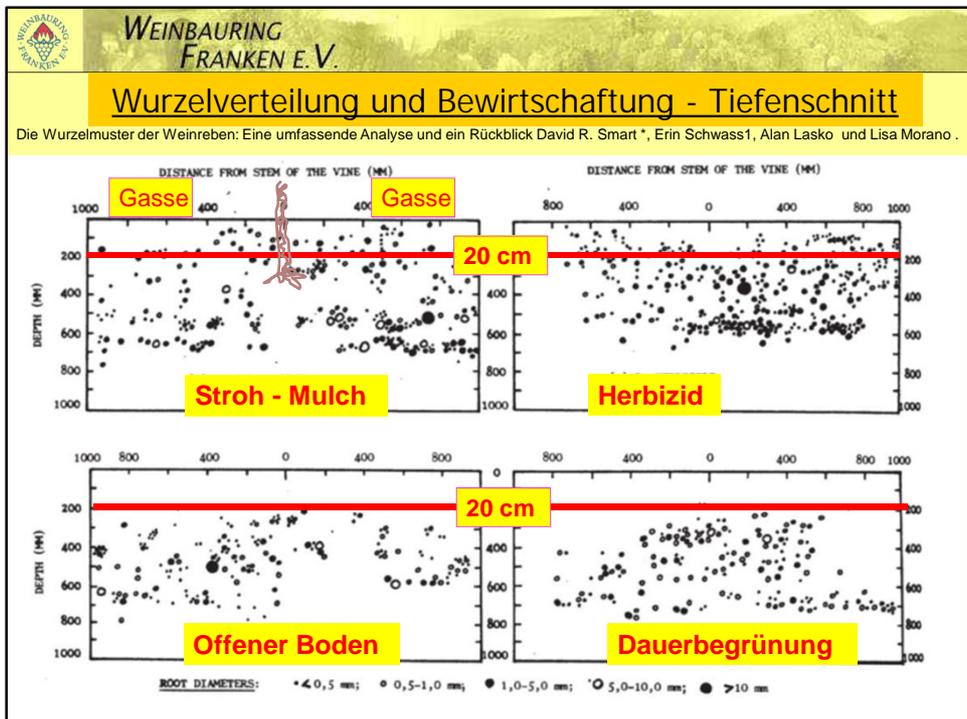












WEINBAURING
FRANKEN E. V.

Wurzelsystem Rebe – große Lücken!

Quelle: Kutschera et al „Wurzelatlas“

WEINBAURING
FRANKEN E. V.

Anforderungen an Begrünungen

- Artenreiche und individuenreiche Pflanzengemeinschaften mit möglichst ganzjähriger Wurzelbildung und –abstoßung, mit einer guten Durchdringungsfähigkeit des Bodens
- Eine durch Bodenleben ermöglichte und erhaltene Bodengare mit guter Wurzelvernetzung des Bodens (Vollständige Erschließung des Raumes)

80



WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Anforderungen an Bewirtschaftung

- Keine Störung der Bodenvorgänge durch bodenfremde Stoffe oder Stoffkonzentrationen
- Keine Bodenverdichtung durch Befahren zum falschen Zeitpunkt
- Keine längerfristig „nackte“ Bodenoberfläche
- Auswahl geeigneter Pflanzen

81



WEINBAURING
FRANKEN E.V.

Forderungen an die Bodenbewirtschaftung

Etablierung von Begrünungssystemen, welche eine ständige und umfangreiche Energie- und Stofflieferung für den Bodenkreislauf liefern!

Daraus ergeben sich umfangreiche Anforderungen an die Begrünungen.

82