

# Bodengesundung mit Kompost, Biofumigation und Mikroorganismen

> Dr. Jacques G. Fuchs

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Bodengesundung mit Kompost, Biofumigation und Mikroorganismen

- > Boden, lebendiges Wesen
- > Kompost: ungeahnte Fähigkeiten ?
- > Kompostqualität und Kompostwahl
- > Möglichkeiten der Bodensanierung
  - > Problemanalyse
  - > Bodendämpfung + Komposteinsatz
  - > Biofumigation
  - > Einsatz von Mikroorganismenpräparaten
- > Schlussfolgerungen
- > Fragen, Diskussion

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Boden, lebendiges Wesen

- > Boden: ein komplexes Wesen
- > Zusammensetzung: anorganisches Material, organische Substanz, lebendige Organismen
- > Ein Boden atmet, isst, trinkt, ...
- > Ein Boden ist gesund oder krank, stabil oder depressiv...

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Bodenfaktoren, die die Pflanzengesundheit beeinflussen

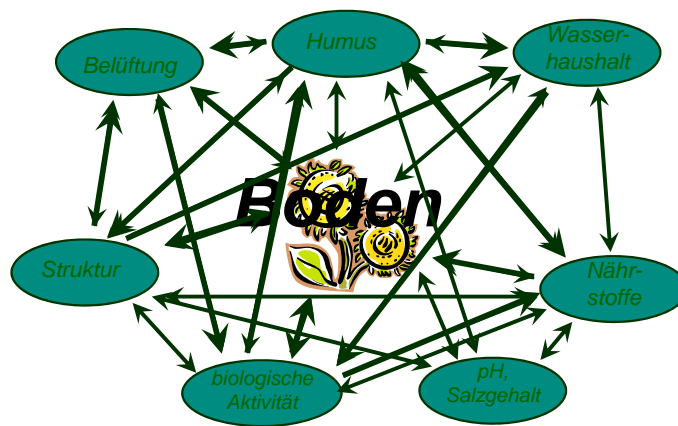


www.fibl.org



FiBL, ff, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Bodenfaktoren, die die Pflanzengesundheit beeinflussen



www.fibl.org



FiBL, ff, St. Pölten (A), 24.11.2008

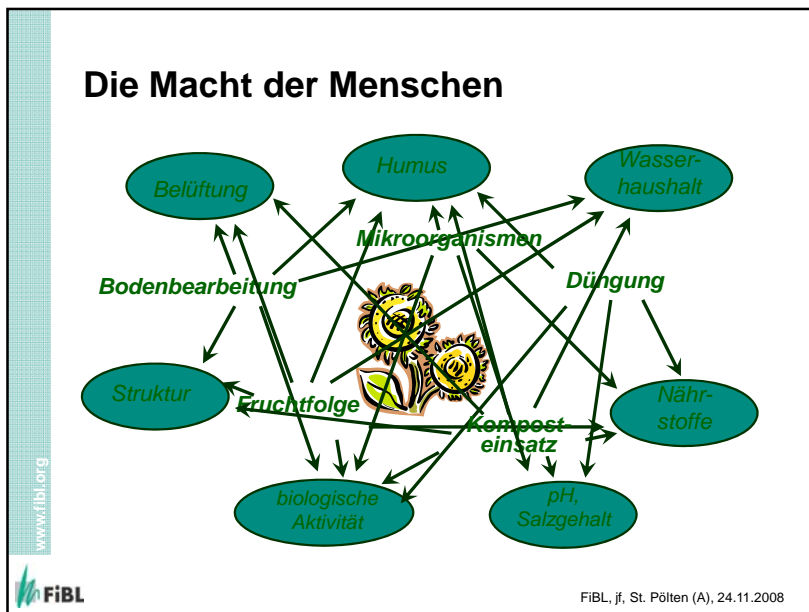
## Die Macht der Menschen



www.fibl.org



FiBL, ff, St. Pölten (A), 24.11.2008



- ### Wie beeinflusst der Kompost die Pflanzengesundheit?
- > Indirekte Einflüsse
    - > Makro- und Mikronährstoffe
- www.fibl.org
- FiBL
- FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

<b>Chemische Charakteristiken von Komposten</b> (BAFU-Kompostprojekt 2002-2007; Median (minimum; maximum))	
pH	8,1 (7,5; 8,7)
Salz [mS/cm]	2,5 (0,9; 6,6)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [kg/t TS]	6,9 (3,0; 20,2)
K <sub>2</sub> O [kg/t TS]	13,3 (2,6; 33,6)
Ca [kg/t TS]	58,6 (23,0; 91,5)
Mg [kg/t TS]	6,4 (3,6; 13,3)
N-total [kg/t TS]	14,8 (8,5; 26,0)
NO <sub>3</sub> -N [g/t TS]	60,8 (0,0; 2338,4)
NH <sub>4</sub> -N [g/t TS]	153,0 (0,0; 3424,0)
NO <sub>3</sub> -N / NH <sub>4</sub> -N	0,3 (0,0; 500,0)

www.fibl.org

FiBL

FiBL, ff. St. Pölten (A), 24.11.2008

## Wie beeinflusst der Kompost die Pflanzengesundheit?

- > **Indirekte Einflüsse**
  - > Makro- und Mikronährstoffe
  - > stabile organische Substanz (Humus)
  - > Verbesserung der Bodenstruktur
  - > Verbesserung des Wasserhaushaltes
- > **Direkte Einflüsse**
  - > Kompostmikroflora beeinflusst Bodenmikroflora

www.fibl.org

FiBL

FiBL, ff. St. Pölten (A), 24.11.2008

## Positive Auswirkung von Komposten

www.fibl.org

FiBL

FiBL, ff. St. Pölten (A), 24.11.2008

## Potential hochwertiger Komposte in der Praxis !



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 1. Kompost in Kultursubstraten

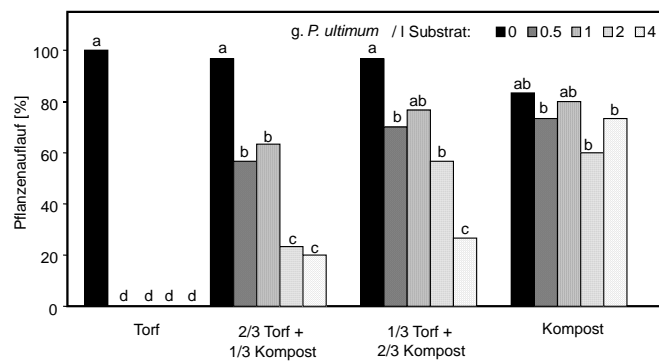


www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 1. Kompost in Kultursubstraten



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008



## 1. Kompost in Kultursubstraten



www.fibl.org

FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 1. Kompost in Kultursubstraten

- > mikrobiologische Pufferung
- > Verhinderung einer Erregerinvasion
- > Reduktion der Krankheitsintensität
- > Sicherung der Setzlingsproduktion

www.fibl.org

FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung



www.fibl.org

FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung

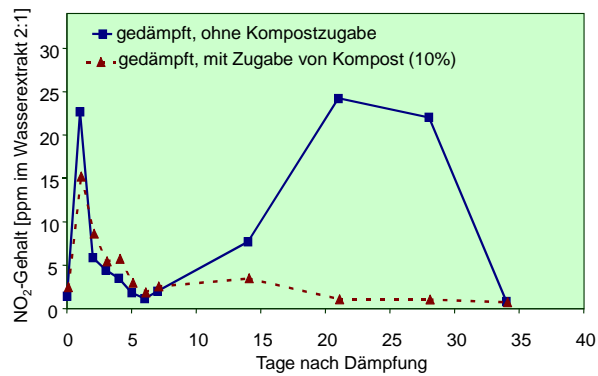


www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung

Saat 1 Tag nach Dämpfung

konventionelle Dämpfung      integrierte Dämpfung

www.fibl.org

**FiBL**

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung

*Boden vor Dämpfung*

- : Krankheitserreger
- : nützlicher Mikroorganismus
- : lebensfähige Unkrautsamen
- : lebensunfähige Unkrautsamen

www.fibl.org

**FiBL**

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung

*Dämpfung*

- : Krankheitserreger
- : nützlicher Mikroorganismus
- : lebensfähige Unkrautsamen
- : lebensunfähige Unkrautsamen

www.fibl.org

**FiBL**

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

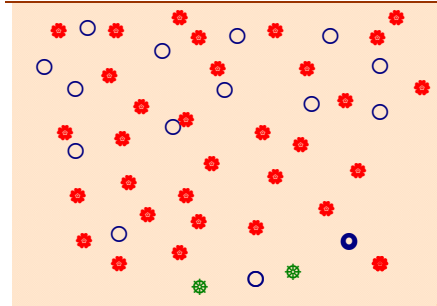


## 2. Kompost nach Bodendämpfung

www.fibl.org

-  : Krankheitserreger
-  : nützlicher Mikroorganismus
-  : lebensfähige Unkrautsamen
-  : lebensunfähige Unkrautsamen


Boden nach Dämpfung



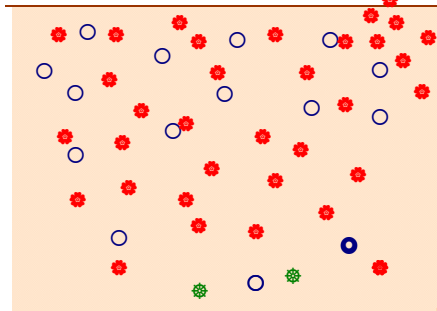
FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung

www.fibl.org

-  : Krankheitserreger
-  : nützlicher Mikroorganismus
-  : lebensfähige Unkrautsamen
-  : lebensunfähige Unkrautsamen


Boden nach Dämpfung



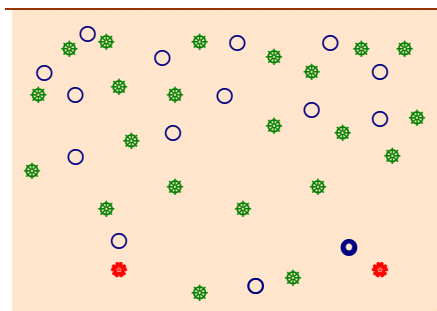
FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung

www.fibl.org

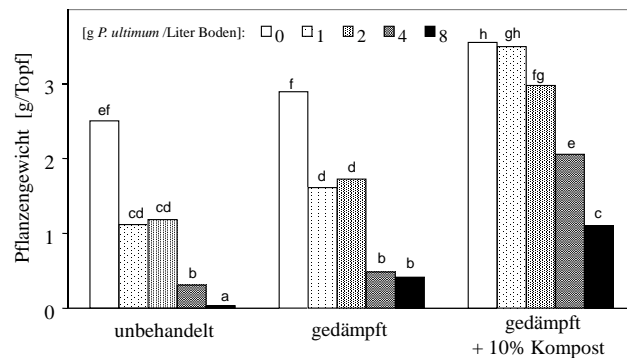
-  : Krankheitserreger
-  : nützlicher Mikroorganismus
-  : lebensfähige Unkrautsamen
-  : lebensunfähige Unkrautsamen

Boden nach Dämpfung mit Komposteinsatz



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung



www.fibl.org  
FiBL

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung



www.fibl.org

FiBL

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Kompost nach Bodendämpfung

- > Bodenentgiftung
- > Frühere Pflanzung möglich
- > Hinderung Wiederbesiedlung des Bodens mit Erregern
- > Längere Dämpfungseffizienz

www.fibl.org

FiBL

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Kompost im Feld

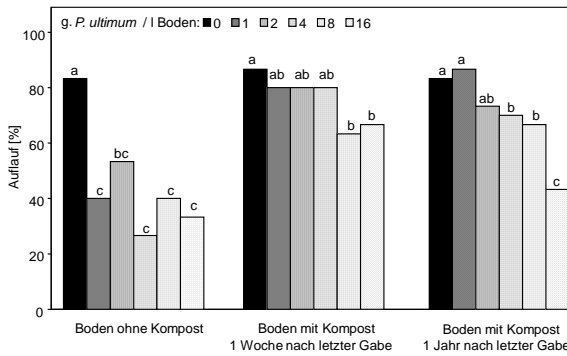


www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Kompost im Feld

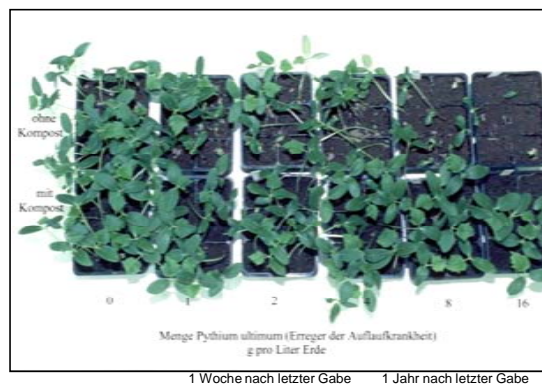


www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Kompost im Feld

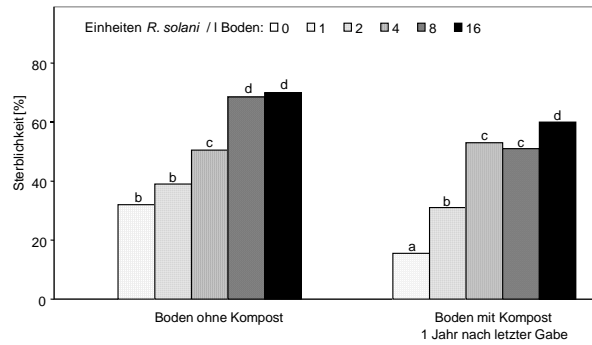


www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Kompost im Feld



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Kompost im Feld

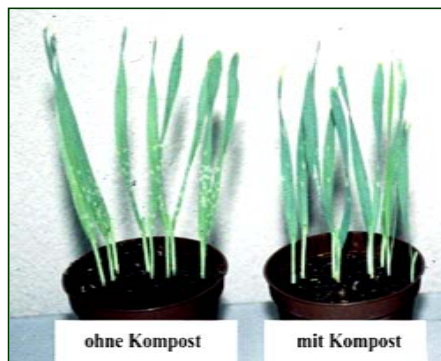
- > Reduktion von Pflanzenkrankheiten
- > Je intensiver die Bodennutzung, desto deutlicher der positive Effekt der Komposte

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 4. Stärkung der ganzen Pflanzen

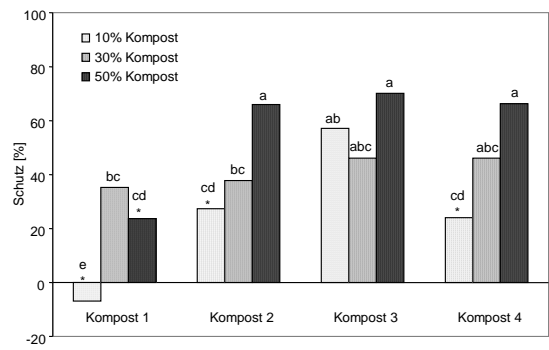


www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 4. Stärkung der ganzen Pflanzen



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### Kompost und Pflanzengesundheit

**Hochwertiger Kompost:  
ein vollwertiges  
Pflanzenschutzmittel !**



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### Kompostqualität und Kompostwahl



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008



## Kompostqualität und Kompostwahl

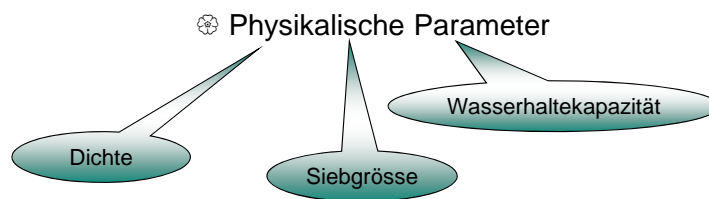
- > N-Verfügbarkeit ( $\text{NO}_3\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N}$ )
- > Salzgehalt, pH
- > Pflanzenverträglichkeit
- > Nährstoffbilanz

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Komposteigenschaften

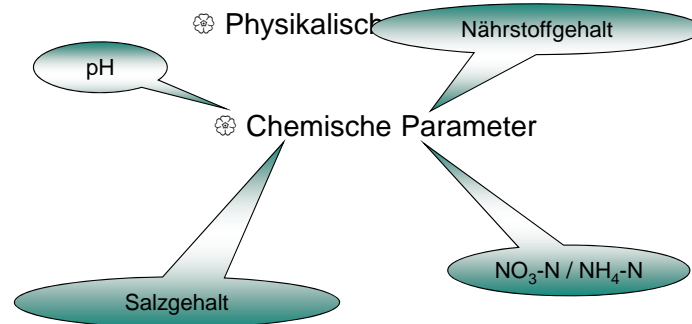


www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

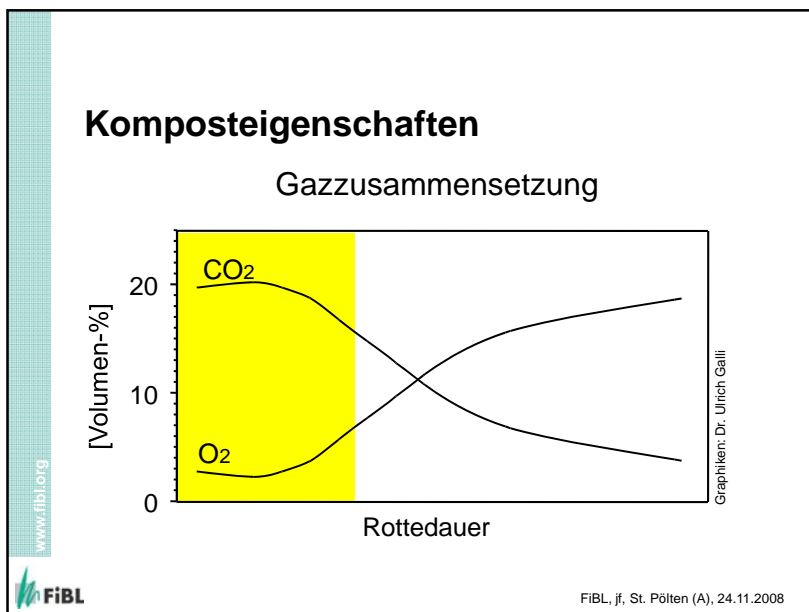
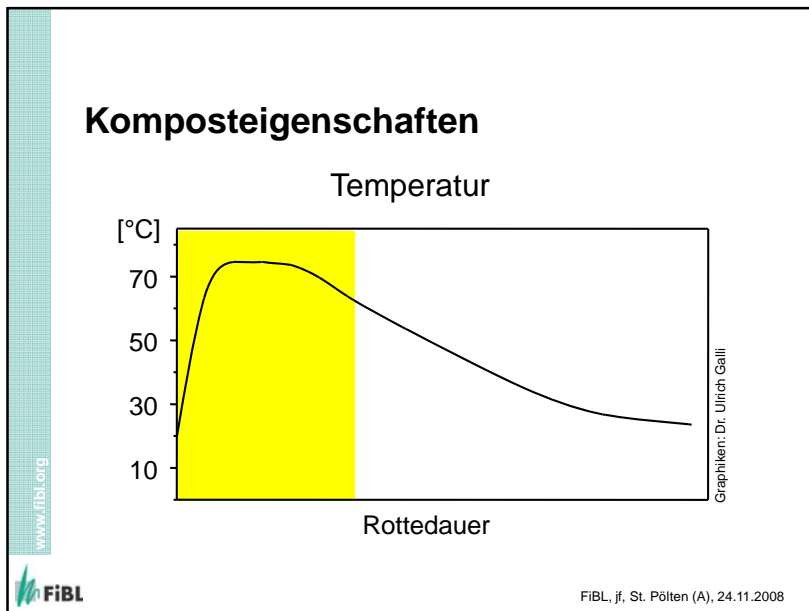
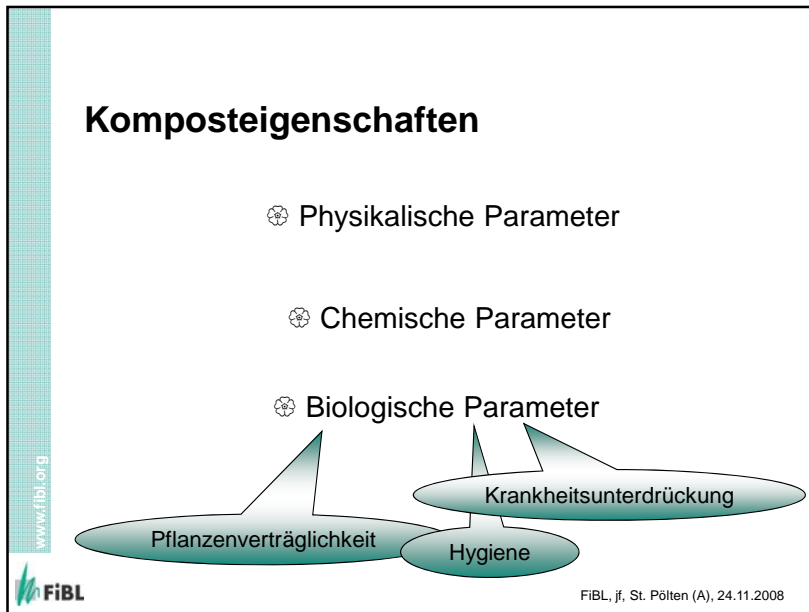
## Komposteigenschaften

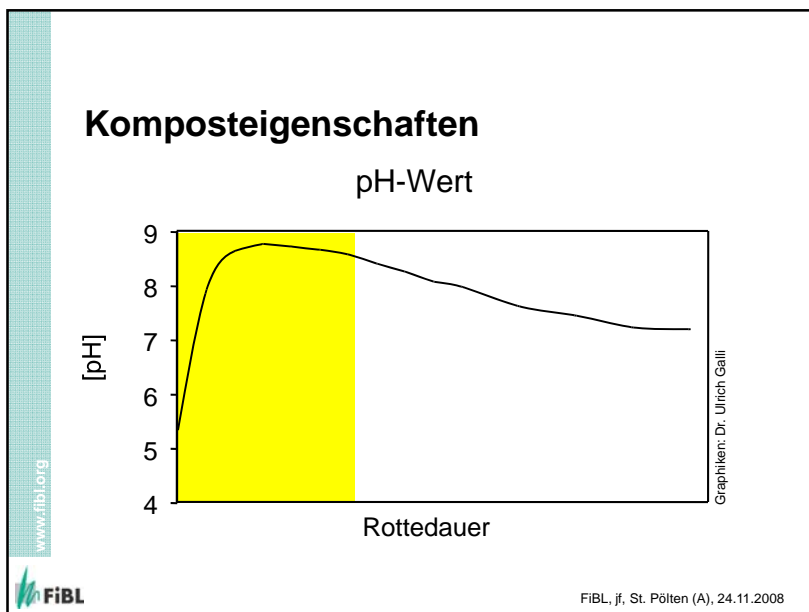
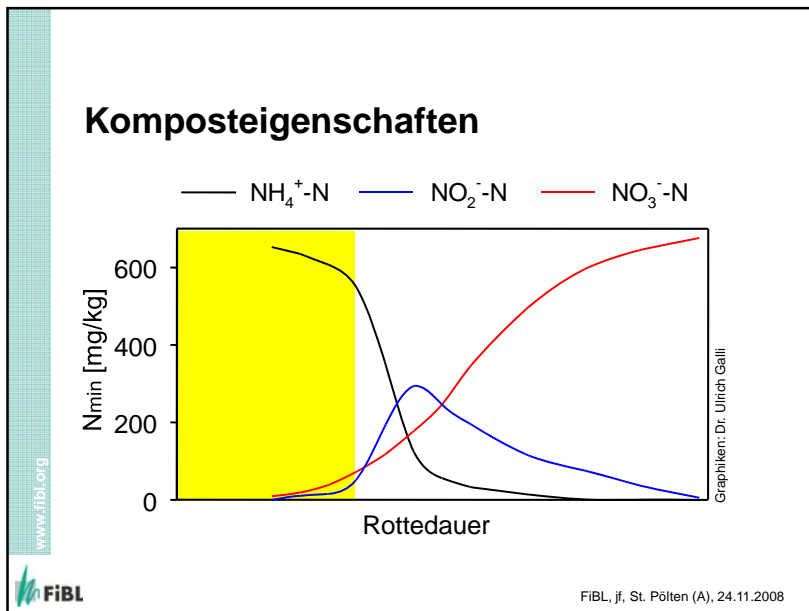
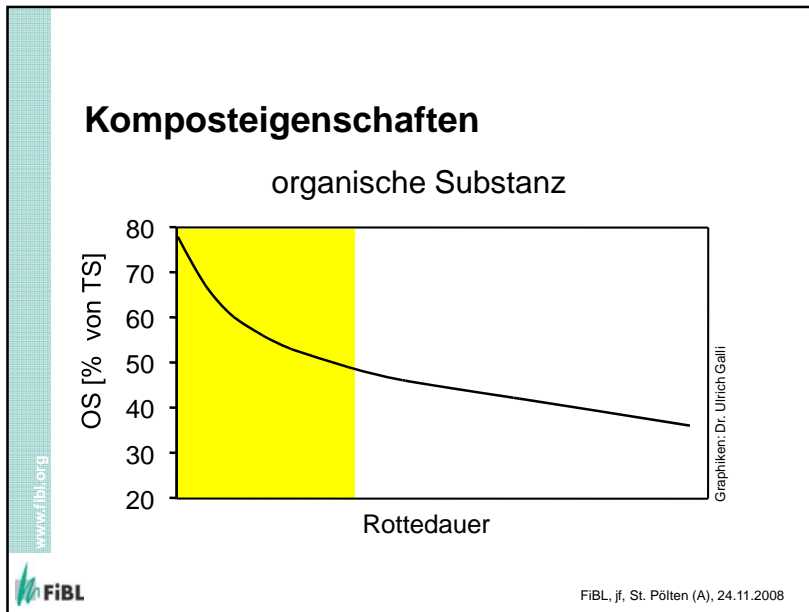


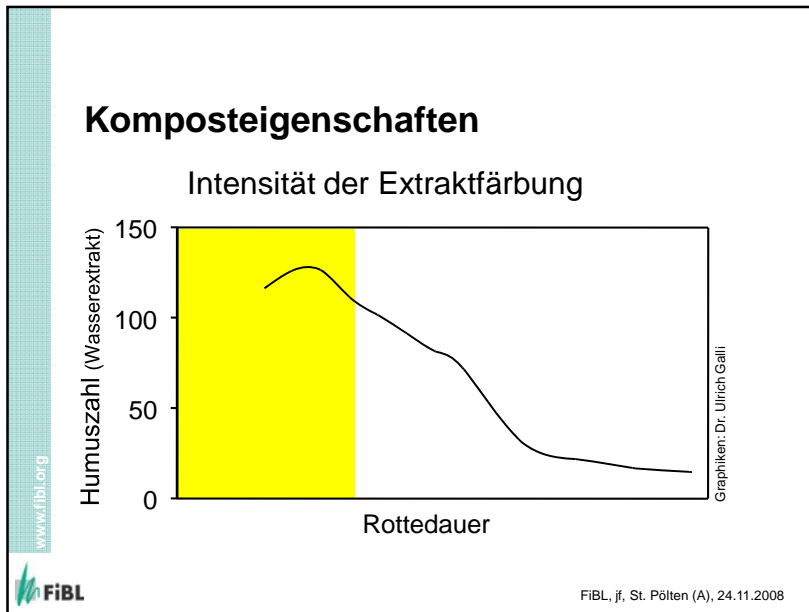
www.fibl.org



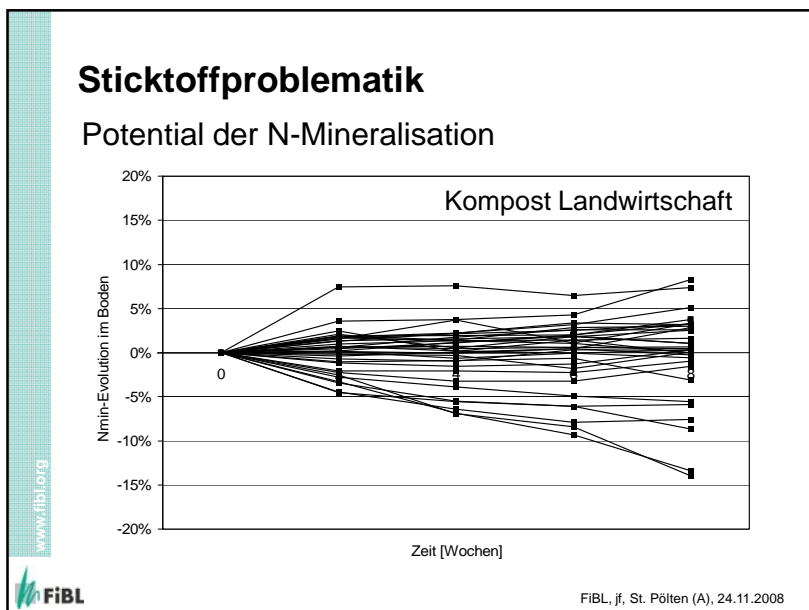
FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

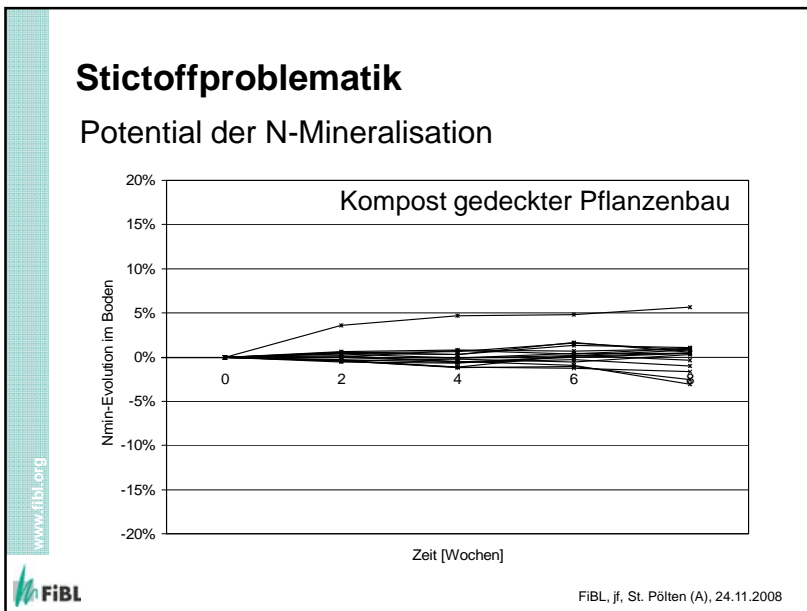
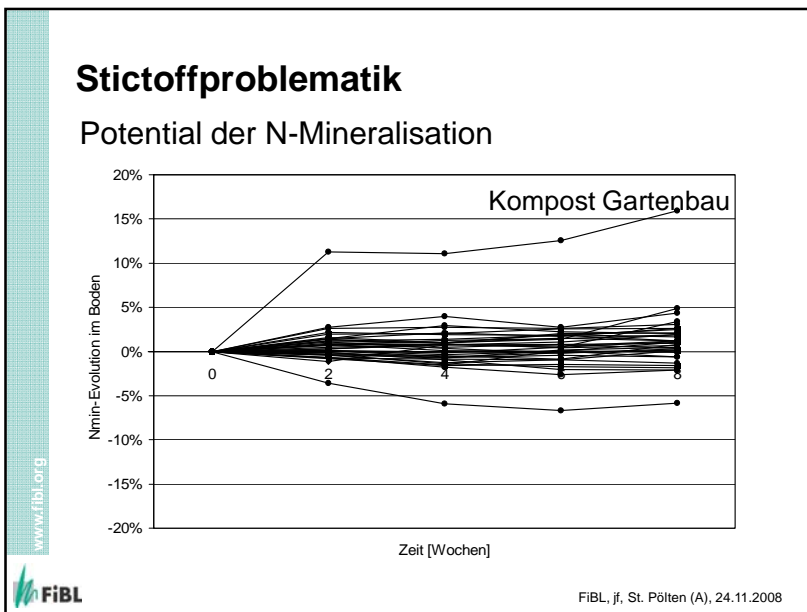






- ### Beeinflussung der Komposteigenschaften
- ⊗ Salzgehalt
    - ↪ Rohmaterialien
  - ⊗ P-, K-, Ca-, Mg-, Schwermetall-Gehalte
    - ↪ Rohmaterialien
  - ⊗ Pflanzenverträglichkeit, Krankheitsunterdrückung
    - ↪ Rotteführung
    - ↪ Reifegrad
    - ↪ Lagerung
- www.fibl.org
- FiBL
- FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008





### Kompostwahl

- ♻️ Anwendungszweck
- ♻️ Anwendungszeitpunkt
- ♻️ Anwendungsmethode
- ♻️ Kosten / Ertrag

www.fibl.org

FiBL

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008



### Zum Beispiel: Landwirtschaft



Junger Kompost,  
hygienisch  
einwandfrei,  
mikrobiologisch aktiv,  
nährstoffreich

www.fibl.org



FiBL, ff, St. Pölten (A), 24.11.2008

### Zum Beispiel: Gartenbau



Relativ reifer  
Kompost, mit stabiler  
Struktur, nicht zu  
salzreich, mittelfein  
gesiebt, mit gutem  
Regulationspotential  
des Wasser-  
haushaltes, nicht  
Stickstoff zehrend

www.fibl.org



FiBL, ff, St. Pölten (A), 24.11.2008

### Zum Beispiel: Gemüsebau



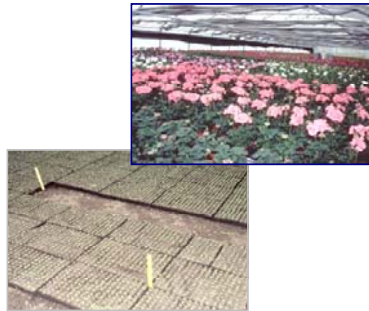
Reifer Kompost, reich  
an verfügbaren  
Nährstoffen,  
mit ausgewogener  
mikrobiologischer  
Aktivität und einem  
hohen Krankheits-  
unterdrückungs-  
potential

www.fibl.org



FiBL, ff, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Zum Beispiel: Kultursubstrate



Reifer Kompost, mit stabiler Struktur, salzarm, mit neutralem pH, fein gesiebt, mit guter Wasserhaltekapazität, reich an verfügbarem Stickstoff, mit stabiler und ausgewogener mikrobiologischer Aktivität

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Anwendung von Komposten

- > nur oberflächlich bearbeiten
- > Ausbringung im Herbst, Winter oder Frühjahr (Wahl des Kompostes !)
- > Stickstoffproblematik
- > **Der zweckgeeignete Kompost richtig angewendet verspricht Erfolg !**

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Bodensanierung: warum ?



www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Bodensanierung: warum ?

- > **Grund des Problem eruieren**
  - > **Bodenstruktur ?**
  - > **Düngung ?**
  - > **Toxizität ?**
  - > **Boden(mikro)biologie ?**

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Bodensanierung: warum ?

- > **Bodenmüdigkeitstest**
  - > **Bodenprofil**
  - > **Dünger**
  - > **Aktivkohle**
  - > **Thermische Bodenbehandlung**
  - > **evtl. chemische Bodenbehandlung**
- > **Einfach, pragmatisch**

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Möglichkeiten der biologischen Bodensanierung



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 1. Bodendämpfung + Komposteinsatz



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 1. Bodendämpfung + Komposteinsatz

- > Bodenentgiftung
- > frühere Pflanzung möglich
- > Antagonisten

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)



www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

### > Prinzip:

- > Kreuzblütler (*Brassicaceae*, *Capparidaceae*, *Moringaceae*) enthalten Glukosinolate
- > Aufspaltung durch pflanzeigenes Enzym (Myrosinase) in Glukose, Sulfat und Isothio- bzw. Thiocyanate
- > Isothio- und Thiocyanate sind flüchtige (!) und für gewisse Krankheitserreger giftige Stoffe (z.B. *Verticillium dahliae*, *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum coccodes*, ...)

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

- > Mit Glukosinolaten angereicherte Sorten (ISCI-Bologna, P.H. Petersen) v.a. *Brassica juncea*, *B. nigra*, *Sinapis alba*, *Raphanus sativus*, *Eruca sativa*
- > Zerkleinerung und rasche Einarbeitung sowie eine gewisse Bodenfeuchte sind wichtig für eine gute Wirkung!

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

- > Biofumigation in Italien: Bereits angewandt (Forschung durch das ISCI-Bologna)

Istituto Sperimentale per le Colture Industriali  
Research Institute for Industrial Crops



www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008



## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

- > Saatgut in Italien: Züchtung durch das ISCI (Bologna),
- > Saatgutherstellung durch Cerealtoscana (Livorno)
- > Saatgutmarke: Bluformula ([www.bluformula.com](http://www.bluformula.com))
- > Saatgut in Deutschland: P. H. Petersen (Grundhof; [www.phpetersen.com](http://www.phpetersen.com))

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

- > **Feldversuch CH: Verticilliumwelke der Erdbeere (Dr. Vincent Michel, Agroscope ACW)**
  - > Versuch Bruson, Beginn Herbst 2003, mit braunem Senf (*Brassica juncea*)
  - > Ergebnisse: Signifikant weniger Mikrosklerotien (Dauerformen im Boden) von *Verticillium* im *Brassica juncea* Verfahren; relativ geringe Verringerung (25%), da Anwendung der Methode noch nicht optimal war (Einarbeitung!). Keine signifikanten Unterschiede betreffend Mortalität oder Ertrag.

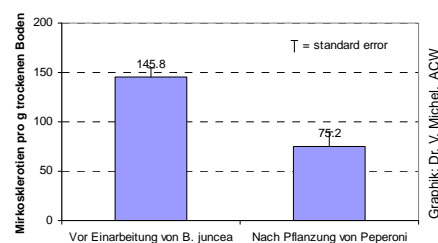
www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

- > **Feldversuch CH: Verticilliumwelke in Peperoni (Dr. Vincent Michel, Agroscope ACW)**
  - > Versuch Saxon; Streifenversuch: 1 Tunnel mit Biofumigation



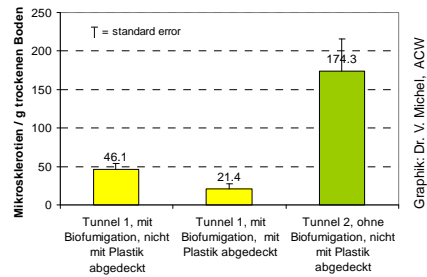
www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

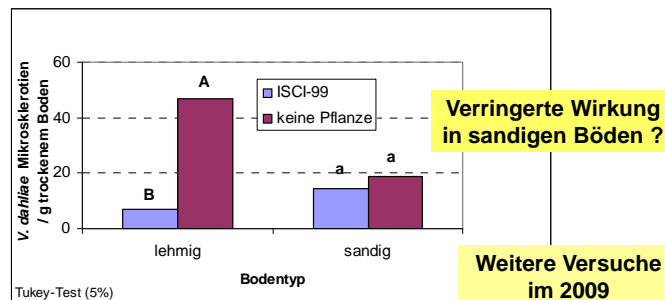
- > **Feldversuch CH: Verticilliumwelke in Peperoni (Dr. Vincent Michel, Agroscope ACW)**
- > **Versuch Riddes; Streifenversuch: 1 Tunnel mit Biofumigation**



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

- > **Einfluss des Bodens**
- > **Wirkung von ISCI-99 (*Brassica juncea*) gegen *Verticillium dahliae* in zwei Böden (Topfversuch)**



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

- > **Schlussfolgerungen**
- > **Die Biofumigation ist eine bereits angewandte Methode mit einer nachweisbaren Wirksamkeit**
- > **Nachteil: Zeitaufwand (Kulturzeit der Pflanzen); Problem könnte mit Pellet entschärft werden (aber Kosten!?)**
- > **Im Falle einer starken Verseuchung des Bodens kann sich die Wirksamkeit als ungenügend erweisen, eine Kombination mit anderen Faktoren ist notwendig (z.B. resistente Sorten)**
- > **Versuche zu Verbesserung der Methode und für die Abklärung ihrer Möglichkeiten und Limiten müssen noch durchgeführt werden (auch mit Pellettechnik)**

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 2. Biofumigation (CH: Dr. Vincent Michel, ACW)

Biofumigation – Prinzip und Anwendung (4.2.2008)



- > Merkblatt auf Internet ([www.acw.admin.ch](http://www.acw.admin.ch))

**Autoren:** Vincent Michel, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW  
**Übersetzung:** Die Biofumigation ist eine ökologische Methode zur Verdrängung von Krankheitserregern, Nematoden und Insektenlarven im Boden. Sie basiert auf der Verwendung von Pflanzen mit einem hohen Gehalt an Schwefelverbindungen (Kreuzblütler). Während dem Pflanzenwuchs werden die Schwefelverbindungen in flüchtigen Thiolen umgewandelt. Diese Substanzen sind giftig und für gewisse Bodenorganismen giftig.

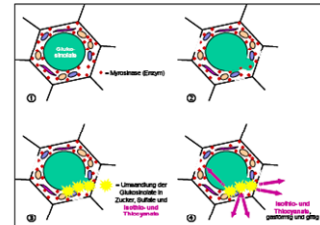


Abb. 1: Schematische Darstellung der Wirkung von Pflanzen auf Nematoden, welche zur Bildung von für die Biofumigation notwendigen Gasen führt. 1) Eine Pflanze (Kreuzblütler) setzt Schwefelverbindungen in die Wurzeln ab. 2) Diese Schwefelverbindungen werden in flüchtige Thiolen umgewandelt. 3) Diese Thiolen wirken auf Nematoden und Insektenlarven im Boden ein. 4) Die Thiolen wirken giftig auf Nematoden und Insektenlarven im Boden ein. Die Thiolen werden durch die flüchtigen Thiolen abgebaut und werden nicht in der Umgebung.

FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

www.fibl.org  
 FiBL

- > Startseite > Themen > Beerenanbau > Praxisinformationen > Merkblätter

## 3. Einsatz von Mikroorganismen



www.fibl.org  
 FiBL

FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 3. Einsatz von Mikroorganismen

- > Mykorrhizen
- > Bodenaktivatoren
- > Hinderung Wiederbesiedlung des Bodens mit Erregern
- > Längere Dämpfungseffizienz

www.fibl.org  
 FiBL

FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Einsatz von Mikroorganismen

#### > Mykorrhizen

- > Symbiose mit Pflanzen
- > Verbesserung der Nährstoffaufnahme
- > Erhöhung der Krankheitsresistenz der Pflanzen
- > Einfluss der Bewirtschaftungsstrategie

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Einsatz von Mikroorganismen

#### > Mykorrhizen

- > Einige Präparate auf dem Markt: Mycosym Triton, Vaminoc S, Vaminoc T
- > Wirkung bemerkbar v.a. bei schwacher Nährstoffverfügbarkeit (u. a. Phosphor)
- > Wirkung bei höherer Nährstoffverfügbarkeit weniger evident

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Einsatz von Mikroorganismen

#### > Mykorrhizen (Zusammenfassung OekoMyc Teil FiBL Stand 3.9.03)

- > Die inokulierten Jungpflanzen waren, mit Ausnahme des Sommerlauches, mit AMF kolonisiert. Hingegen wiesen nicht inokulierte Kontrollpflanzen in komposthaltigem Substrat nur ausnahmsweise AMF-Strukturen auf.
- > Der Thripsbefall wurde durch AMF-Beimpfung in den meisten Fällen vermindert (Lauch).

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Einsatz von Mikroorganismen

#### > Mykorrhizen (Zusammenfassung OekoMyc Teil FiBL Stand 3.9.03)

- > Der Rostbefall von Lauch wurde durch AMF vermindert, der Alternariabefall aber erhöht.
- > Das Sprossgewicht von Jungpflanzen wurde durch AMF-Inokulation teils erhöht, teils vermindert.
- > Die AMF-inokulierten Poinsettien und Pelargonien erhielten im Vergleich zu den Kontrollpflanzen bessere Boniturnoten (Habitus, Farbe). Das Erntegewicht war gleich oder besser.

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Einsatz von Mikroorganismen

#### > Bodenaktivator

- > **Einige Präparaten auf den Markt:** Biofitac PF1 (Pseudomonas fluorescens), EM1 (Bakterien, Hefen, Pilze), Terra Biosa (Melasse, Kräuter, EM1), Proradix (Pseudomonas sp.), Sojall-Vitalan (Zuckermelasse, Milchsäurebakterien), Tri 003 (Trichoderma harzianum), E2001 (Kompost-extrakte, Melasse, MO)

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### 3. Einsatz von Mikroorganismen

#### > Bodenaktivator

- > **Ziele von Bodenaktivatoren:** Verbesserung des biologischen Bodengleichgewichtes, N<sub>2</sub>-Fixierung (E2001), Unterdrückung schwacher Krankheitserreger
- > **Ergebnisse:**
  - meistens grosse Variationen von Versuch zu Versuch
  - gestörtes biologisches Bodengleichgewicht: günstige Voraussetzung um Effekte zu sehen !
  - relativ schwache Mengen an „echten“ Daten unter Praxisbedingungen

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008



### 3. Einsatz von Mikroorganismen

#### > Antagonisten

- > **Wenige Präparate auf dem Markt:** FZB24 WG (Bacillus subtilis, gegen Rhizoctonia sp.); Contans, Koni (Coniothyrium minitans, gegen Sclerotinia sp.)
- > **Ziele:** Direkte Unterdrückung von Schaderregern
- > **Ergebnisse:** Variabilität, keine 100% Wirkung, gute Wirkung je nach Wirt/Pathogen, (z.B. FZB24 gegen Rhizoctonia bei Salat)

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### Eigenschaften Mikroorganismen

#### > Pseudomonas sp.

- > Wurzelbesiedler
- > allg. Schutz des Wurzelwerks durch Platzkolonisierung, Konsum von Exudaten, Produktion von sekundären Metaboliten

#### > Bacillus sp.

- > allg. Bodenbewohner, Produktion von sekundären Metaboliten

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

### Eigenschaften Mikroorganismen

#### > Trichoderma sp., Coniothyrium minitans

- > direkter Angriff auf Schaderreger

#### > **Pseudomonas** ≠ **Pseudomonas**, **Trichoderma** ≠ **Trichoderma**

- > auf den Stamm achten, nicht nur auf den Mikroorganismenotyp

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Eigenschaften Mikroorganismen

### > Empfehlungen

- > Versuche unter eigenen Bedingungen durchführen (mit Kontrollen, evtl. mit wissenschaftlicher Begleitung)
- > Anwendungen überlegen (Beimischen in Substraten, nach Bodendämpfung, bei der Pflanzung)

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 4. Bodengesundung: Wahl der Strategie

### > Situation analysieren

- > Allgemeine oder spezifische Bodenermüdung
- > Mittlere oder starke Ertragsverminderung
- > Totalsanierung nötig ?
- > Welche Massnahmen ermöglicht die Betriebsstruktur ?

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## 4. Bodengesundung: Wahl der Strategie

### > Lösungsansatz definieren

- > Boden „leeren“ und dann gezielt wiederbeleben ?
- > Bodendämpfung oder Biofumigation ?
- > Kombination Komposteinsatz, (allgemeine Wirkung), mit spezifischen Antagonisten
- > Kombination Bodenaktivatoren, (allgemeine Wirkung), mit spezifischen Antagonisten
- > In Bezug auf die Betriebsspezifität Lösungen testen und optimieren

www.fibl.org



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Schlussfolgerungen

- > Boden ist ein lebendiges Wesen
- > Man soll ihn nur helfen, sein Gleichgewicht zu behalten
- > Qualitätskompost ist ein lebendiges Produkt, der uns dabei unterstützen kann
- > Andere Hilfsmittel: Biofumigation, Mikroorganismen

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Schlussfolgerungen

- > **Um Erfolg zu haben:**
  - > Situation sorgfältig analysieren
  - > Angemessene Strategie erarbeiten
  - > Verschiedene Produktionsmöglichkeiten kombinieren
- > **Sein Boden so behandeln, dass es nie zur Krisensituation kommt !**

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

## Wollen Sie mehr wissen?



Literaturstudie der  
BAFU-Kompost-  
qualitätsprojekte

zum herunterladen:

[www.fibl.org](http://www.fibl.org)

[www.biophyt.ch](http://www.biophyt.ch)

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

www.fibl.org



FiBL, Jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

**Wollen Sie mehr wissen?**



Bericht der BAFU-Kompostqualitätsprojekte

**zum herunterladen:**

[www.fibl.org](http://www.fibl.org)

[www.biophyt.ch](http://www.biophyt.ch)

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

**Wollen Sie mehr wissen?**



**27.-29. Februar 2008 in Solothurn (CH)**

[www.codis2008.ch](http://www.codis2008.ch)

FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008

**Wollen Sie mehr wissen?**



[www.fibl.org](http://www.fibl.org) [www.biophyt.ch](http://www.biophyt.ch)



FiBL, jf, St. Pölten (A), 24.11.2008