

The background of the slide features a close-up photograph of several pink flowers, likely peonies, with soft, layered petals and a central green bud. The lighting is natural, highlighting the texture and color of the blooms.

Die Anwendung von Bacillus - Sporen - Produkten im Gartenbau

Pflanzenschutz im Gartenbau

*„Informationen zu Pflanzenschutzmaßnahmen
beim Anbau von Zierpflanzen und Gemüse*

Dresden-Pillnitz am 21.01.2010

Dr. Helmut Junge

Gliederung



1. Vorstellung der Firma ABiTEP GmbH und Historie der *Bacillus* – Forschung
2. Bodenleben und Pflanzenkrankheiten
3. Wirkungsweise von *Bacillus* – Sporen
4. Herstellungsverfahren von Bacillus – Sporen
5. Die Anwendung von FZB 24[®] und RhizoVital[®]42 – Ergebnisse



1. Vorstellung der Firma



ABiTEP GmbH

Gesellschaft für **AgroBioTechnische**
Entwicklung und **Produktion**

Gründung 2005, jetzt 11 Mitarbeiter
Berater: Prof. em. Bochow, HUB, Phytomedizin

Glienicker Weg 185

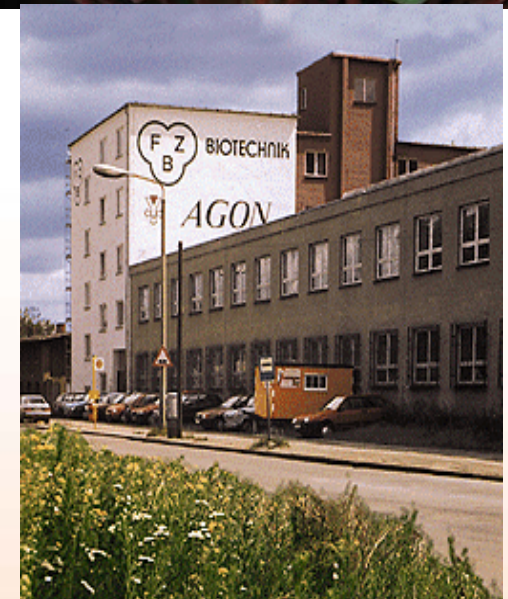
D – 12489 Berlin

Tel.: +49 – 30 – 30 369 500

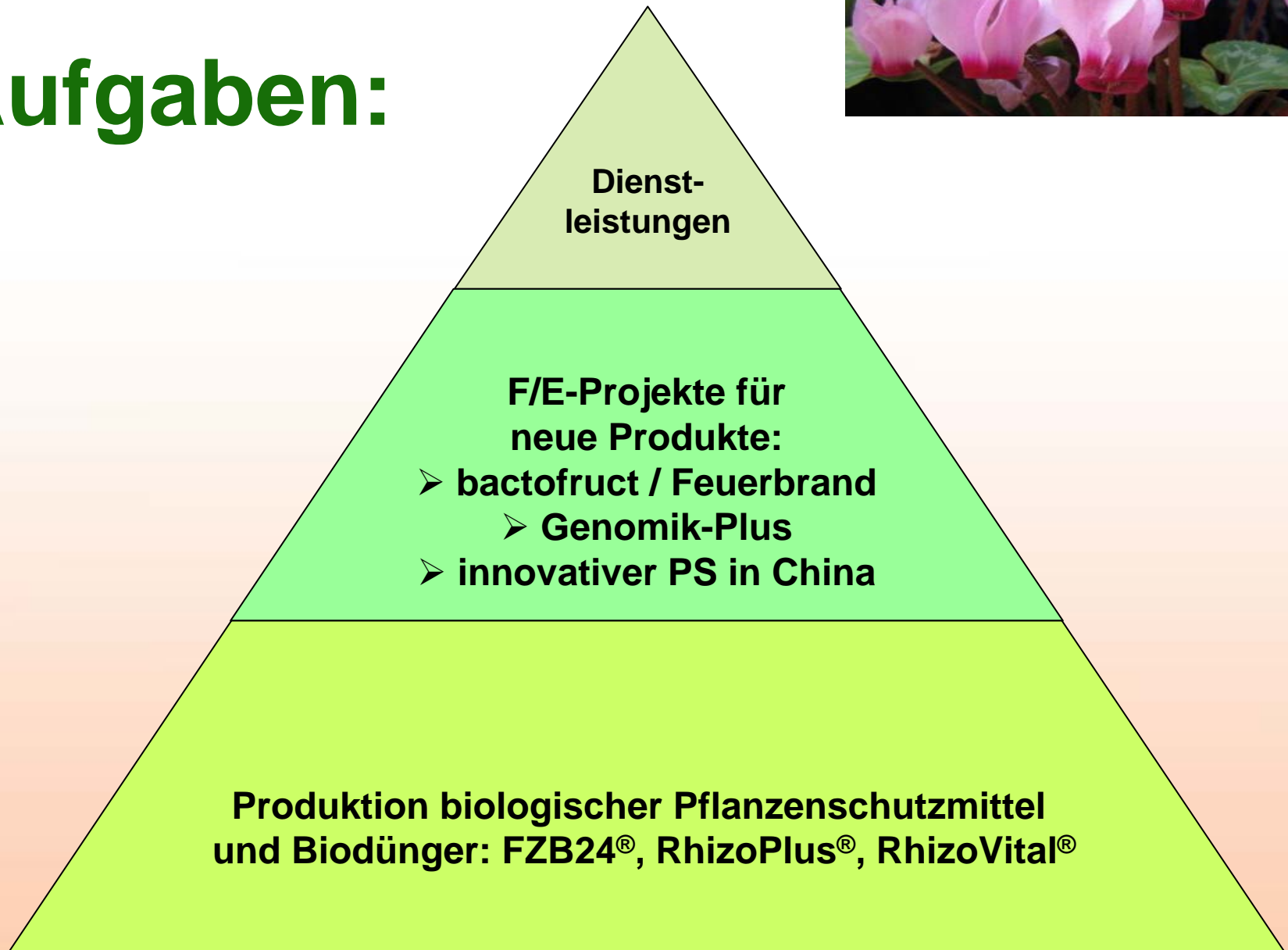
Fax: +49 – 30 – 30 369 501

Mail: info@abitep.de

Homepage: www.abitep.de



Aufgaben:



Historie I:



1984: erste Entwicklungen zur Anwendung von Bakterien gegen bodenbürtige Krankheiten in Kooperation der Berliner Stadtgüter, der FZB Biotechnik GmbH und der Humboldt-Universität Berlin, FB Phytomedizin

➔ **25 Jahre Forschung und Entwicklung**



Historie II:



1994: Beginn der Entwicklung von *Bacillus subtilis* FZB24[®] mit der Bayer AG als Pflanzenstärkungsmittel

1999: Beginn der Vermarktung von *Bacillus subtilis* FZB24[®] durch die Bayer Vital GmbH in Deutschland, Österreich und Schweiz

➔ 10 Jahre Vertrieb durch Bayer CropScience (Schweiz)



2. Bodenleben und Pflanzenkrankheiten




- einige Milliarden Organismen leben in jedem Gramm Boden
 - Bakterien $10^7 - 10^9$ (1.000.000.000) /ca. 40 %
 - Actinomyces $10^6 - 10^8$
 - Pilze $10^5 - 10^6$ (= 10-100 m Hyphen)
- durch Monokultur, Fehler in der Bodenbearbeitung, übermäßige Anwendung von Agrochemikalien u.a. kommt es zur Akkumulation von Pflanzenpathogenen im Boden

☞ **Krankheiten treten auf**



Bekämpfung bodenbürtiger Krankheiten



- alle kulturtechnischen und betrieblichen Maßnahmen (Substratwechsel, Kulturwechsel, Hygiene, gesunde Jungpflanzen, u.a.)
- Bodendesinfektion thermisch oder chemisch
- Einsatz von Pflanzenschutzmitteln - Fungizide
-  Nutzung natürlicher Regelmechanismen durch Einsatz von bodeneigenen Mikroorganismen mit nützlichen Eigenschaften:

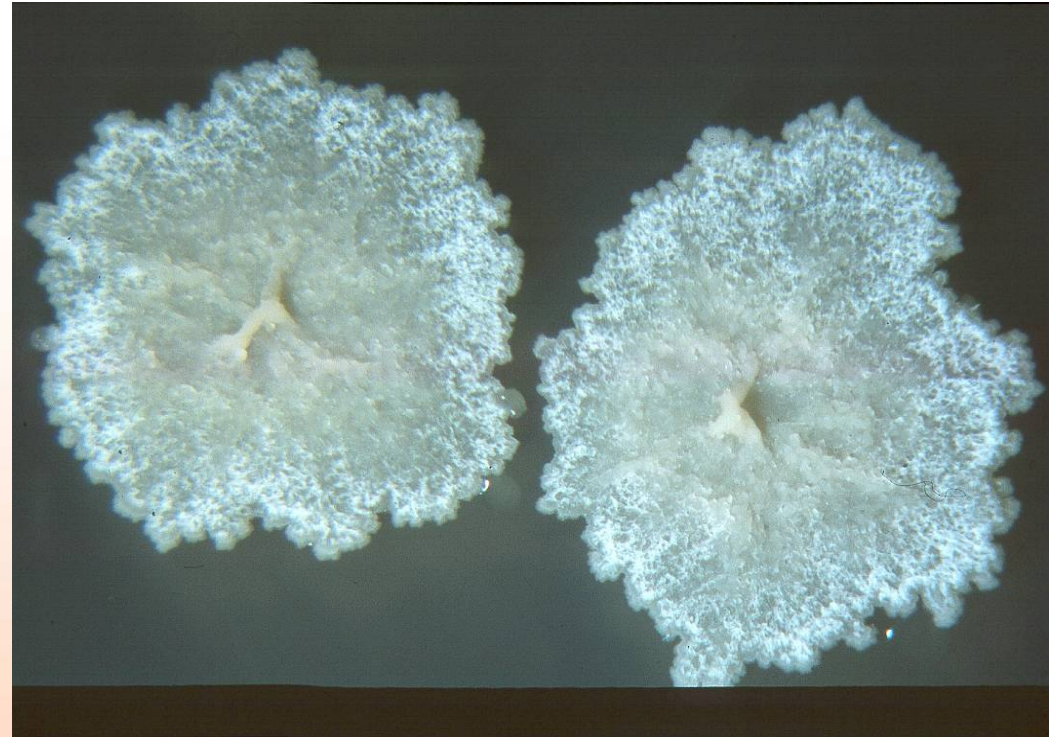
„Antagonisten“ / „Probiotika“



Bacillus - Sporenprodukte



Biotechnisch
produzierte, lagerfähige
Bacillus amyloliquefaciens
Sporen-Produkte
für Gartenbau und
Landwirtschaft



auf der Basis natürlicher,
gentechnisch unveränderter
Bodenmikroorganismen (FZB24 und FZB42)

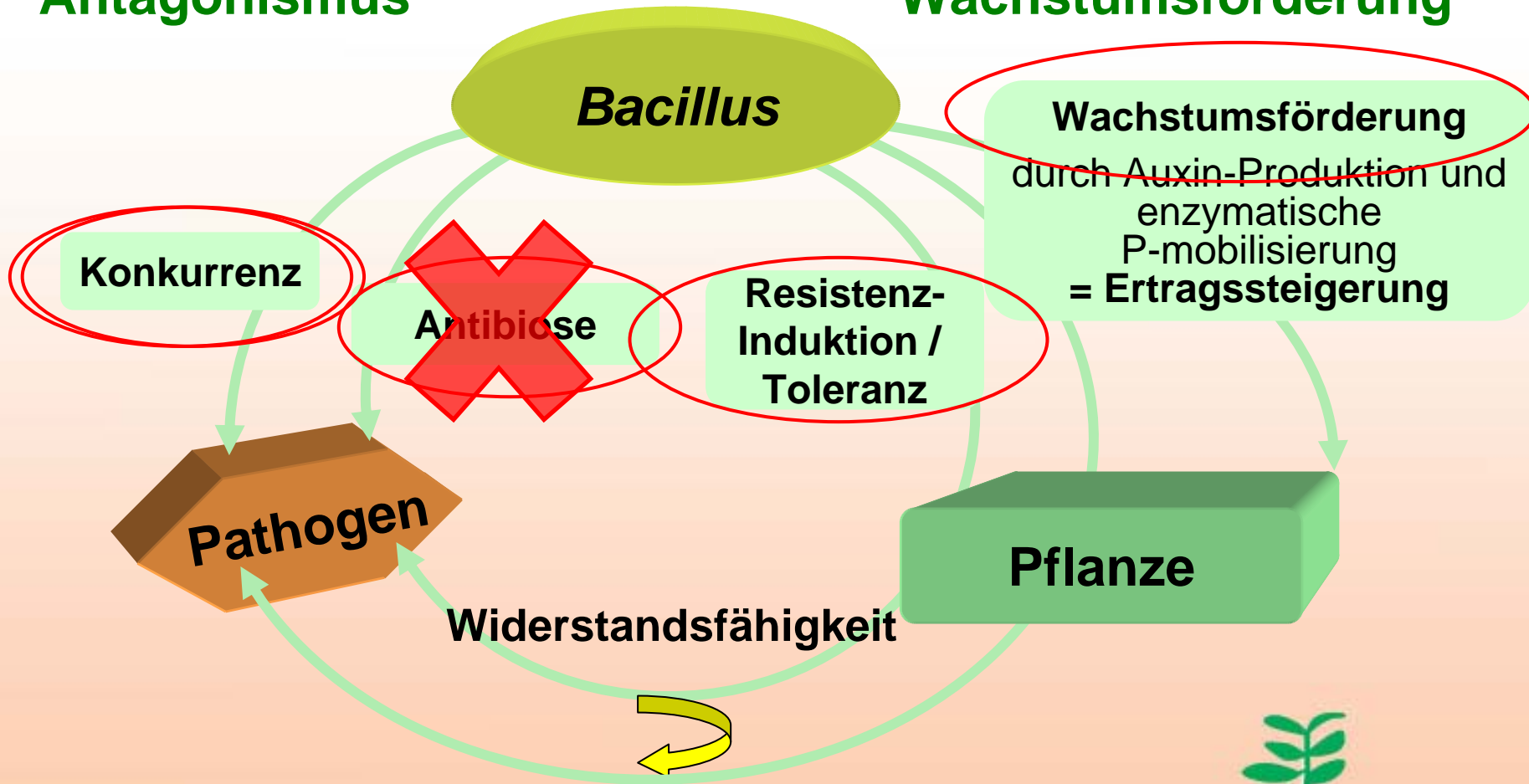


3. Wirkungsweise:



Antagonismus

Wachstumsförderung



Wirkungsweise:



Konkurrenz:

- Nach der Applikation (durch Trocken- / Naßbeizung, Tauchen o.ä.) und Keimung der Sporen erfolgt eine Wurzelkolonisierung
- Bildung eines „Schutzschildes“ um die Wurzel
- Konkurriert mit Pflanzenpathogenen um Nährstoffe und Siedlungsraum und mindert so den Befall

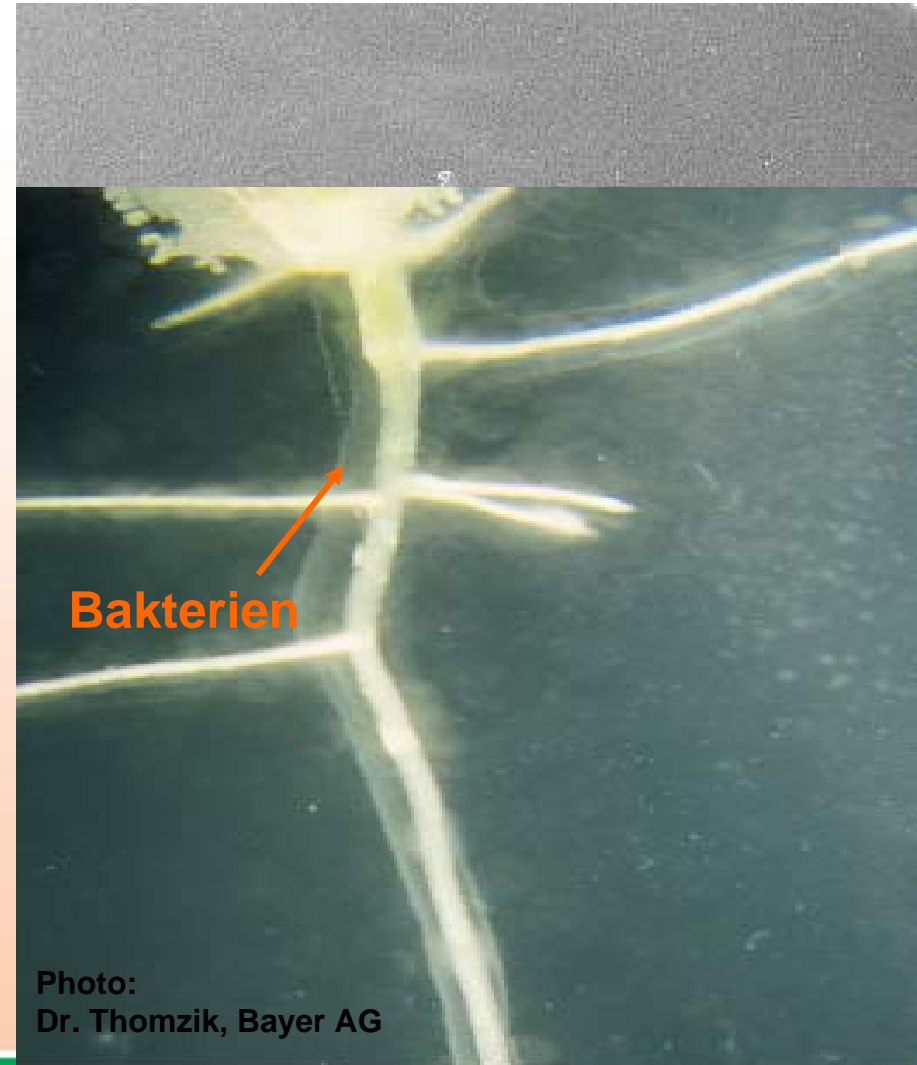


Photo:
Dr. Thomzik, Bayer AG



Root hairs are intimately associated with FZB42



Scanning EM: Wilfrid Bleiss, march 2009



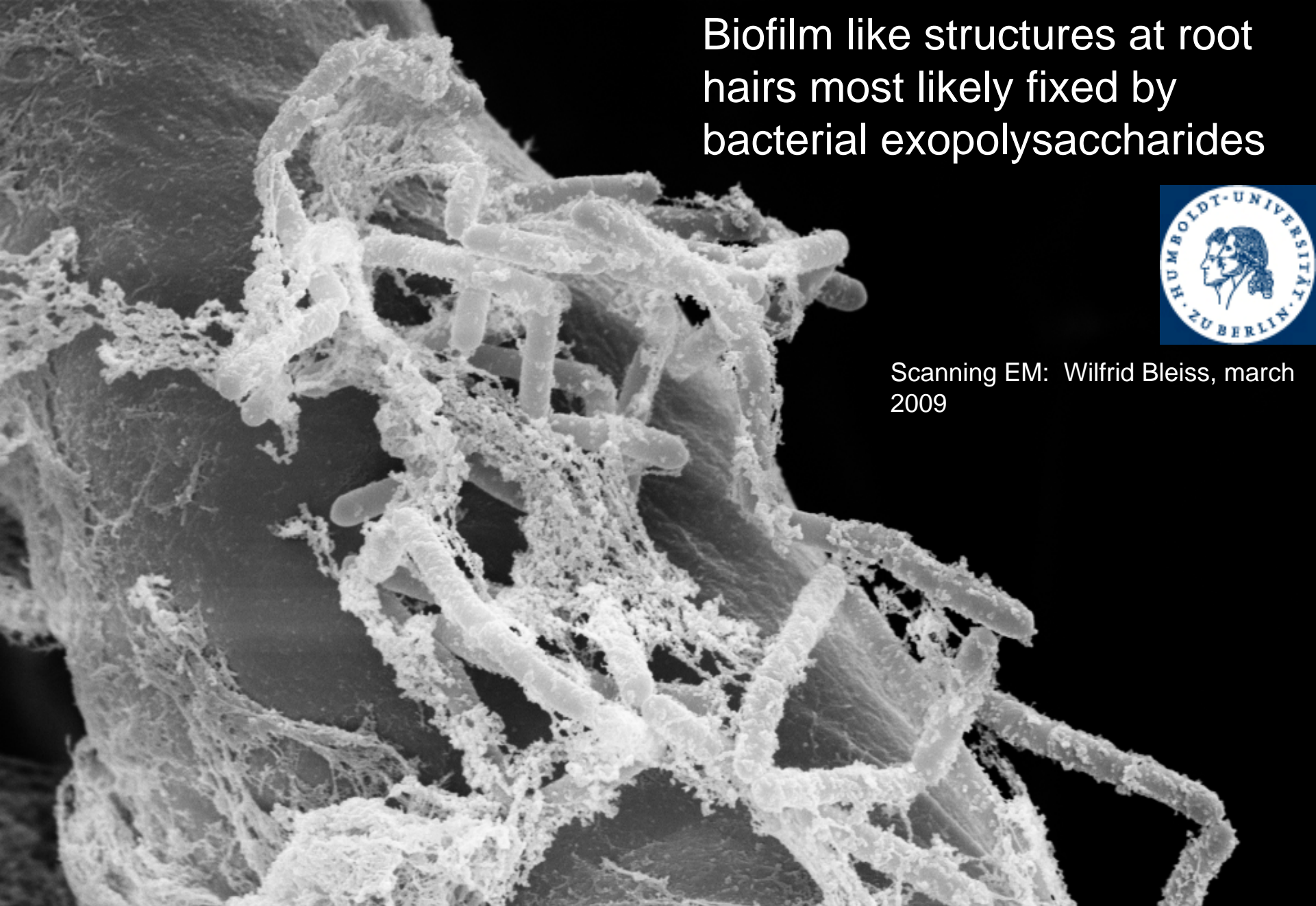
2µm
I

Mag = 2.97 K X (6 x 9)

Biofilm like structures at root hairs most likely fixed by bacterial exopolysaccharides



Scanning EM: Wilfrid Bleiss, march 2009



1µm
|

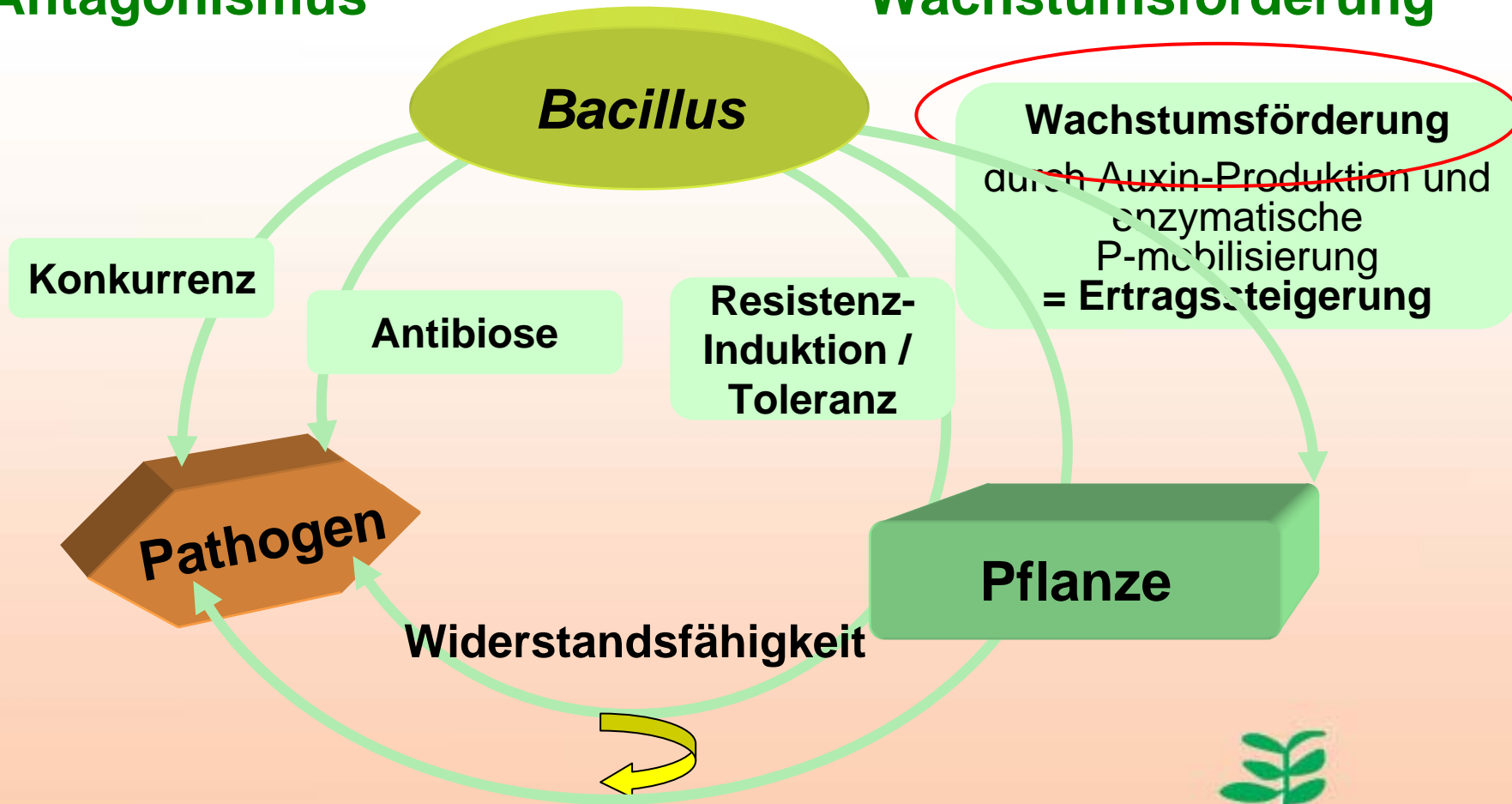
Mag = 11.21 K X (6 x 9)

Wirkungsweise:



Antagonismus

Wachstumsförderung



Wirkungsweise:



Wachstumsförderung:

- beruht auf der Bildung verschiedener Wachstumshormone und Enzyme zum Nährstoffaufschluß
- **Wachstumshormone** (Auxine u.a.) fördern insbesondere das Wurzelwachstum
- **Enzyme** wie z.B. Phytase mineralisieren organischen Phosphor zu anorganischem Phosphor und verbessern so die Verfügbarkeit von Nährstoffen



4. Herstellungsverfahren

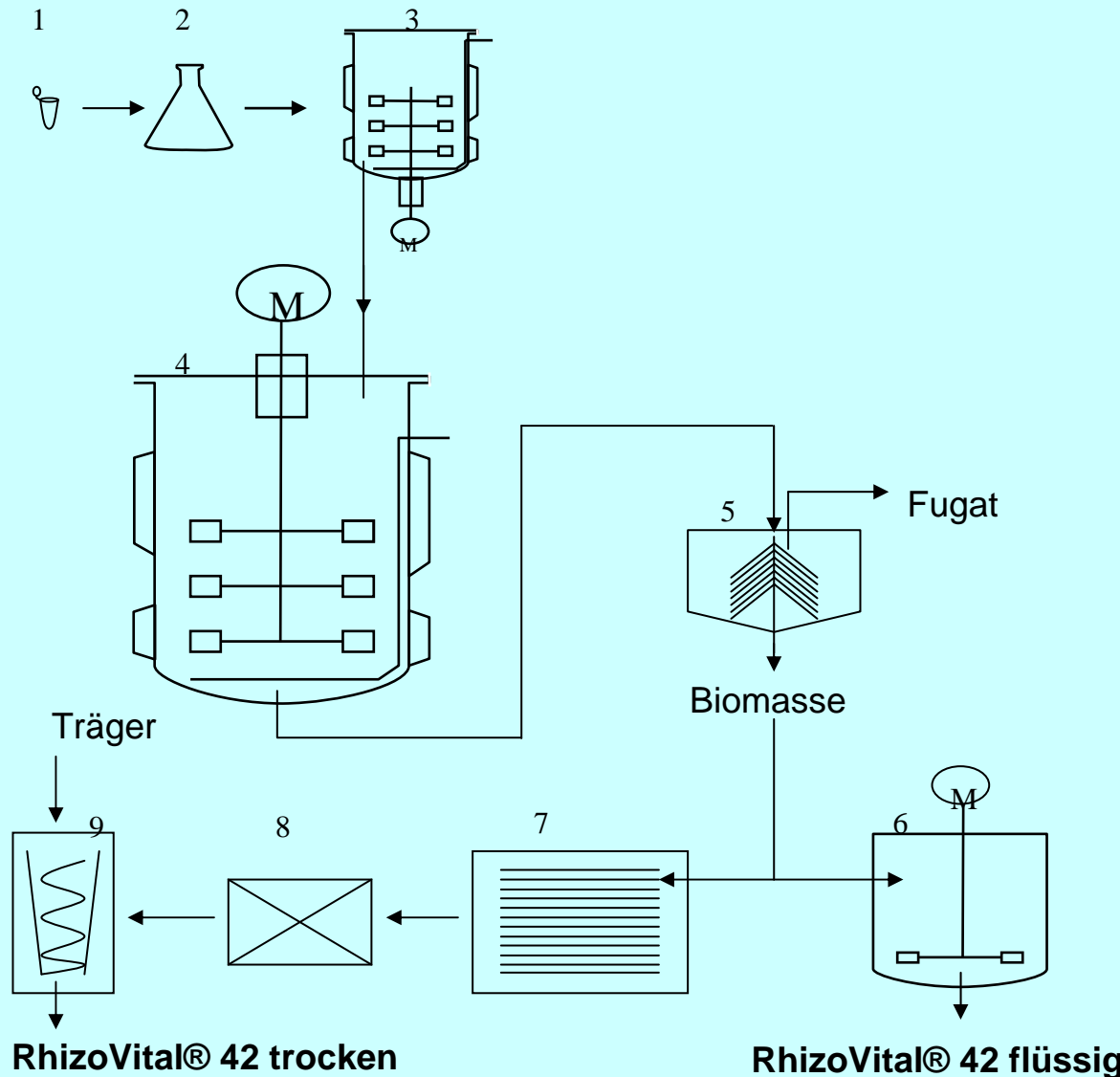


- **Vermehrung der Mikroorganismen ausgehend von einer Konserve in möglichst großen Stufen zum technischen Maßstab**
- **Bakterien (z.B. *Bacillus*, *Pseudomonas* u.a.)**
 - Flüssigfermentation



Flüssigfermentation von RhizoVital® 42

(*Bacillus amyloliquefaciens* FZB42)



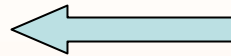
Legende:

- 1 Konserve
- 2 Schüttelflasche
- 3 Start Fermenter
- 4 Produktionsfermenter
- 5 Separator
- 6 Mischtank (flüssige Formulierung)
- 7 Gefriertrockner
- 8 Mühle
- 9 Mischer (trockene Formulierung)





Entwicklung im Labor und Maßstabsübertragung



Schüttelmaschine



Kleinf fermenter



70 L-Fermenter





Flüssig-Fermentation im 5000 l-Maßstab ...



... und Trocknung der Sporen

Produkte:



- ***Bacillus subtilis* FZB24[®]**
Bacillus amyloliquefaciens
Pflanzenstärkungsmittel BVL-Nr. LS 4954-00
- **RhizoVital[®] 42**
Bacillus amyloliquefaciens
Bodenhilfsstoff

Fl. = Flüssigformulierung

WG = wasserlösliche Formulierung

TB = Trockenbeize

Alle Produkte sind in der Betriebsmittelliste des FIBL



Vertrieb:



- **Deutschland – Biofa AG / proagro GmbH**
(Raiffeisen, BayWa, BSL, Landhandel u.a.)
- **Belchim Crop Protection (Kartoffel etc.)**
 - Schweiz – Bayer CropScience (Fungizid: W 6472)
 - Schweiz – Andermatt Biocontrol AG
 - Niederlande – Flex Fertilizer System Intern. BV; Ecostyle BV.
 - Griechenland, Spanien – IntrachemBio Hellas, Agrichem S.A.
 - UK – Omex Agriculture Ltd.
 - Österreich, Belgien, Dänemark, Irland, u.a.





5. Die Anwendung von FZB 24[®] und RhizoVital[®]42

Ergebnisse in Gartenbau und Landwirtschaft

Versuchsergebnisse

der Bayer CropScience (1995 – 1999),
ABiTEP GmbH u.a. Versuchspartner



Anwendungsgebiete:



International	Deutschland
Baumwolle	Gemüse *
Soja	Kartoffeln
Erdnuss	Zierpflanzen
Mais	Erdbeeren

* Besonders zur Reduzierung von Rückständen



Anwendung als:



- **Saat- / Pflanzgutbeizung (trocken oder feucht)**
- **Substratbeimischung**
- **Gießbehandlung (Spritzung auf Boden)**
- **Zusatz zu Nährlösungen**
- **Kombination mit Fungiziden oder Düngern**



Einsatzbedingungen:



***Bacillus* Sporen brauchen:**

- ✓ Temperaturen (mehr als 10° C)
- ✓ Nährstoffe (Aminosäure, Zucker)
- ✓ Bodenluft

***Bacillus* Sporen lieben nicht:**

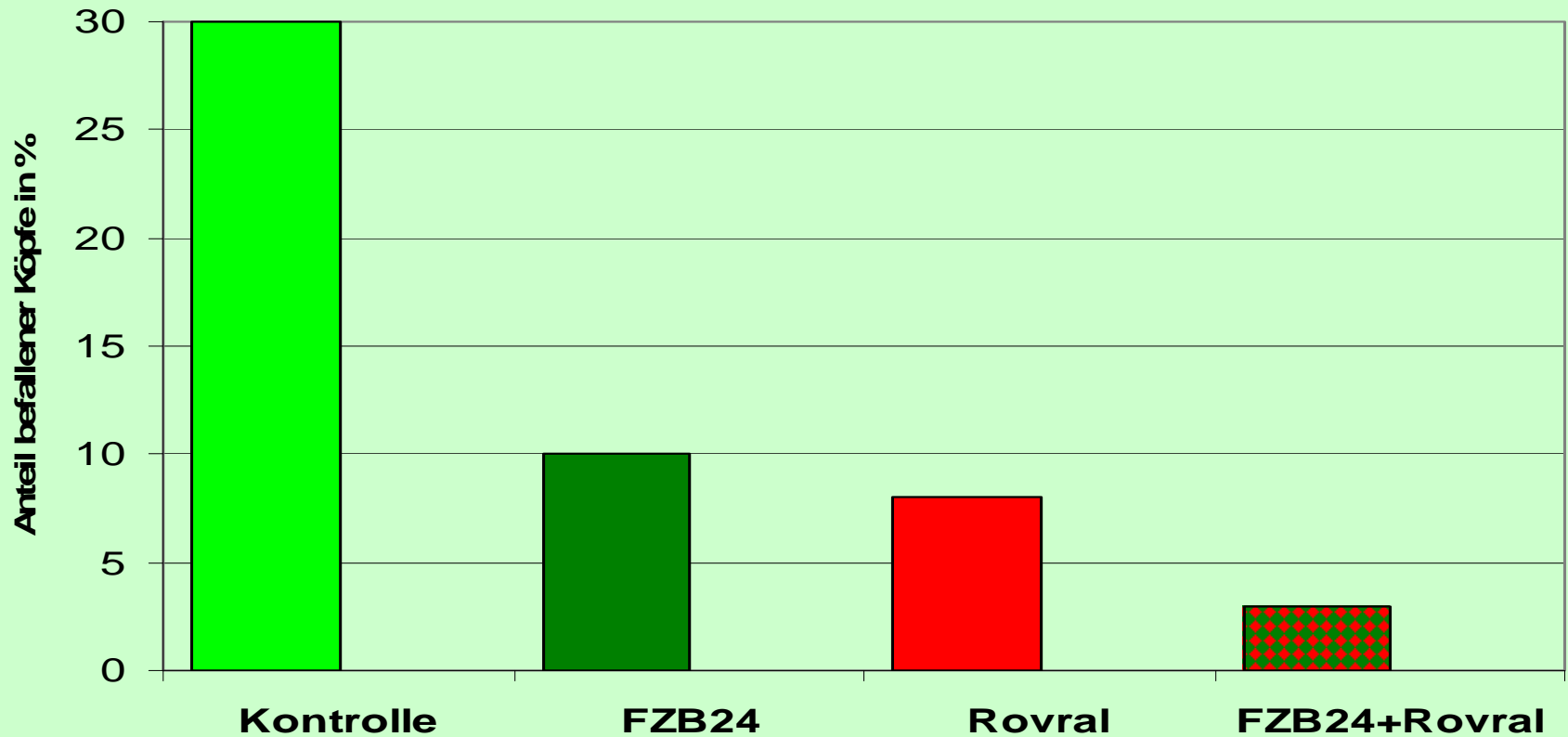
- ✓ Konkurrenz anderer Mikroorganismen
- ✓ Zu viel Wasser
- ✓ Kupfer (?)



Kopfsalat



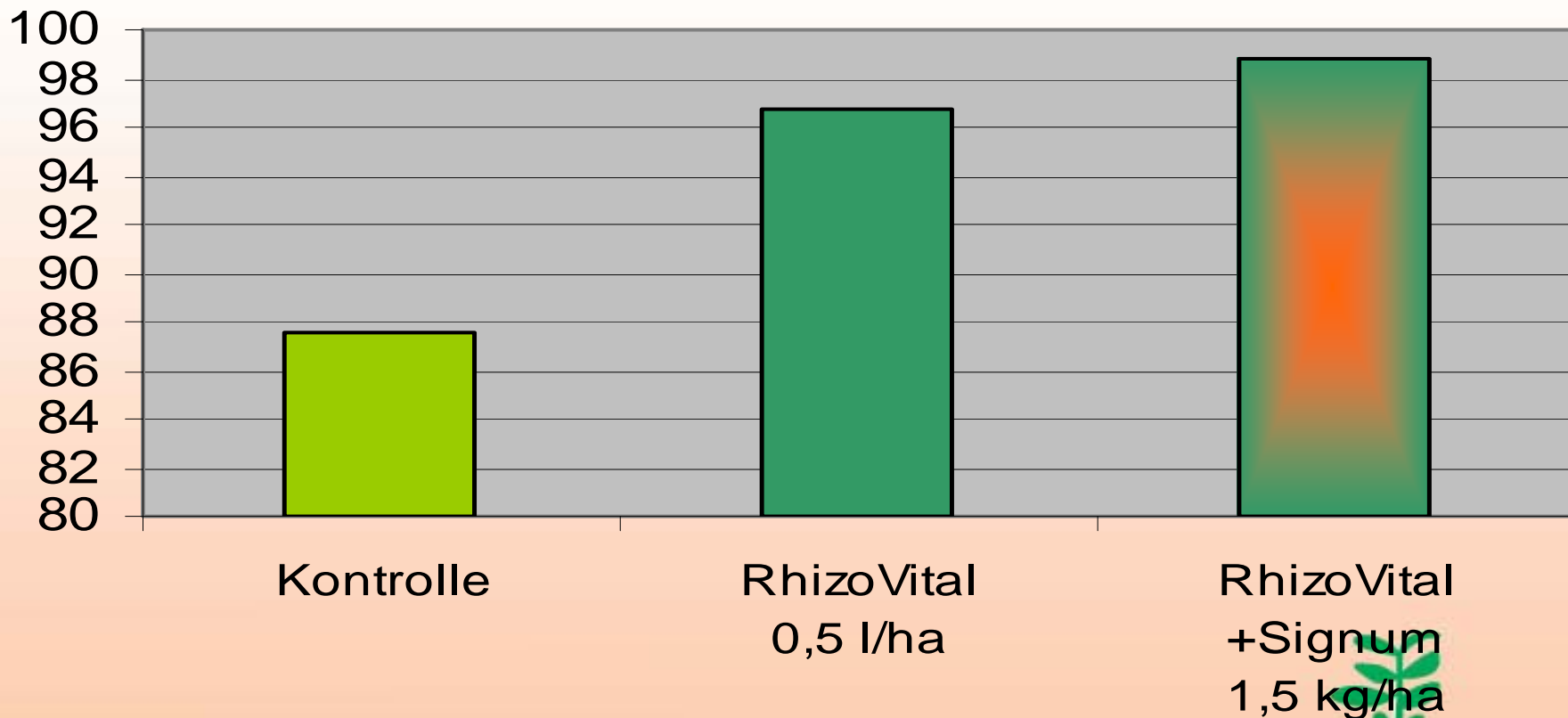
Wirkung von FZB24WG gegen Rhizoctonia-Fäule bei Kopfsalat (Spätsommer 2000; "Gemüse" 3/2002)



Kopfsalat



Salaternte in %, Pflanzung 26.09.2007
(Hilgensloh, Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., 2007)



Kopfsalat

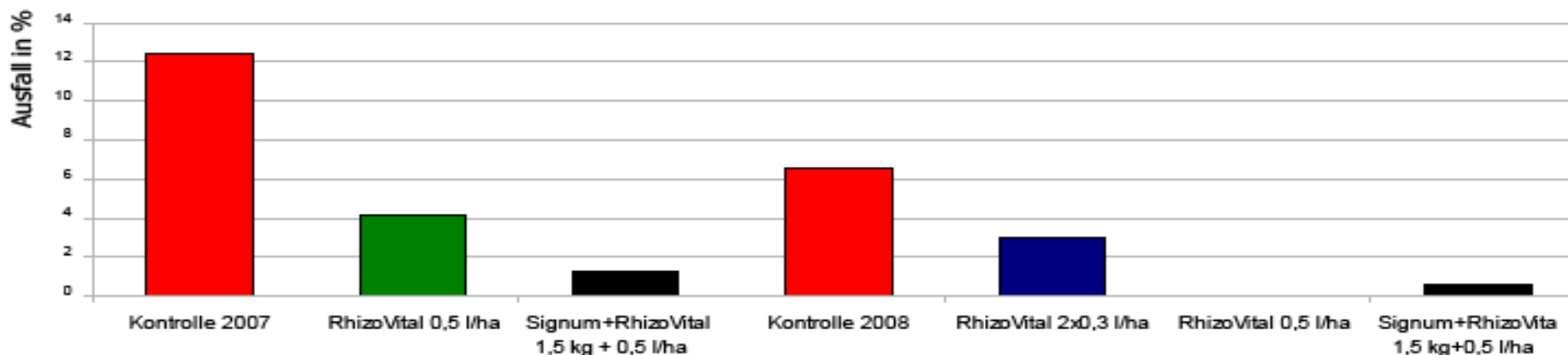


RhizoVital® 42 fl



Betreuungsdienst
Nützlingseinsatz
Baden e.V.

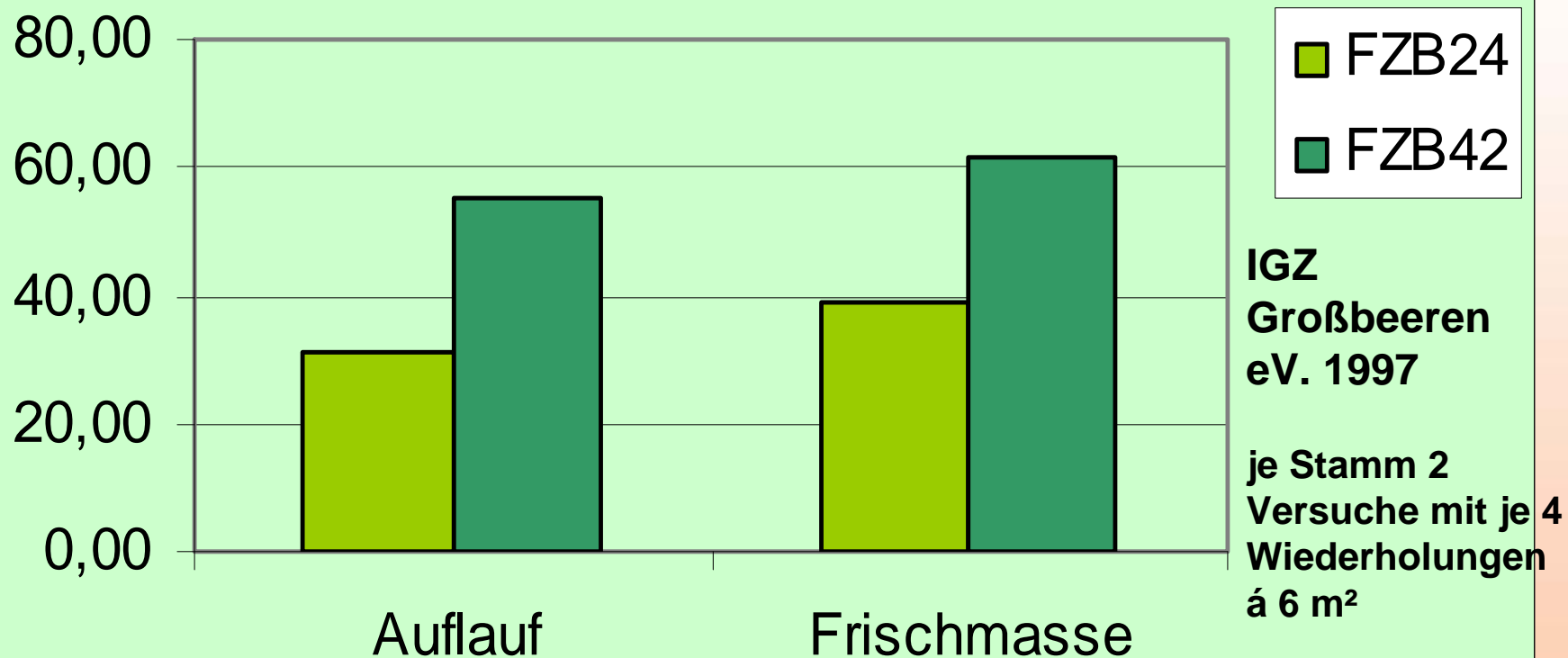
Folientunnel	2007 Grüner Eichblatt	2008 Lollo Bionda
Pflanzung:	29.09.2007	15.09.2008
Anwendungen:	01.10.2007	19.09.2008 (26.09.2008)
Ernte:	KW 49	KW 49
Exaktversuch:	4 Wiederholungen	



Möhren



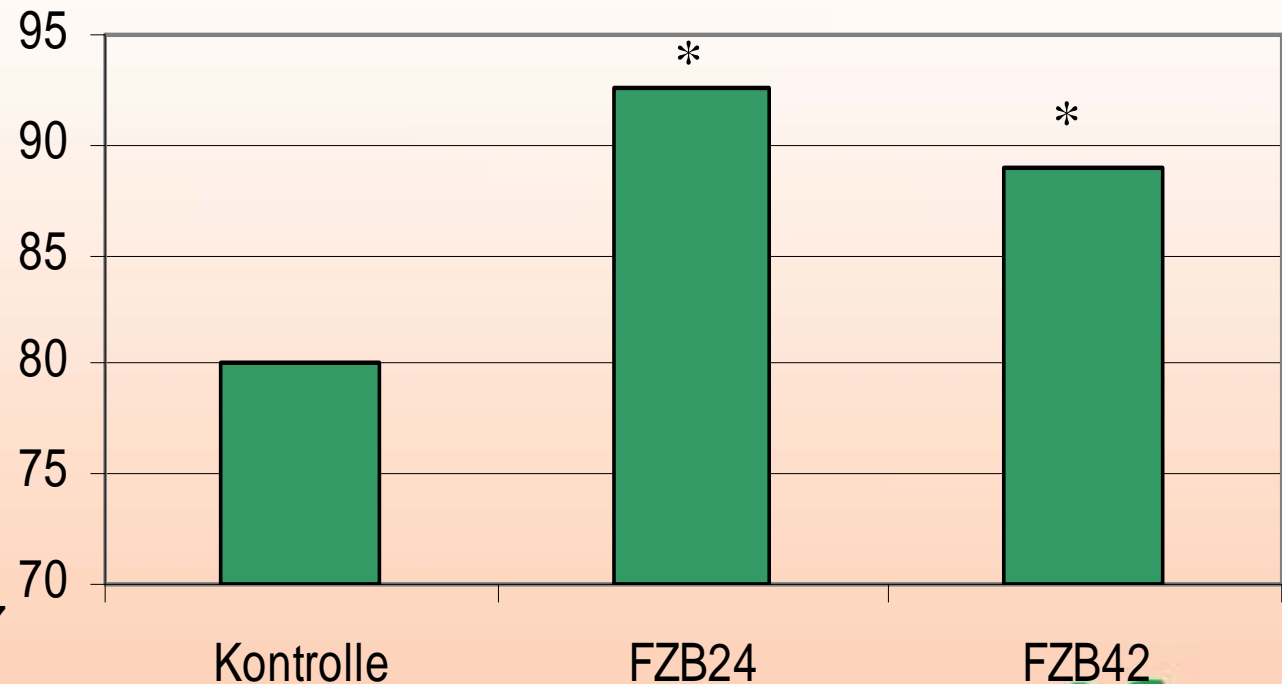
**Mehrertrag bei Möhren "Nanthya" F1 (kalibriert) in
% zur Kontrolle nach Beizung mit FZB24 / FZB42**



Kohlrabi



Einfluss von FZB24 auf den Ertrag von Kohlrabi cv. Kolpak nach Gießbehandlung zur Pflanzung



IGZ Großbeeren eV.

1997, n = 3
Pflanzung 20.08.1997
5 ml / Pflanze

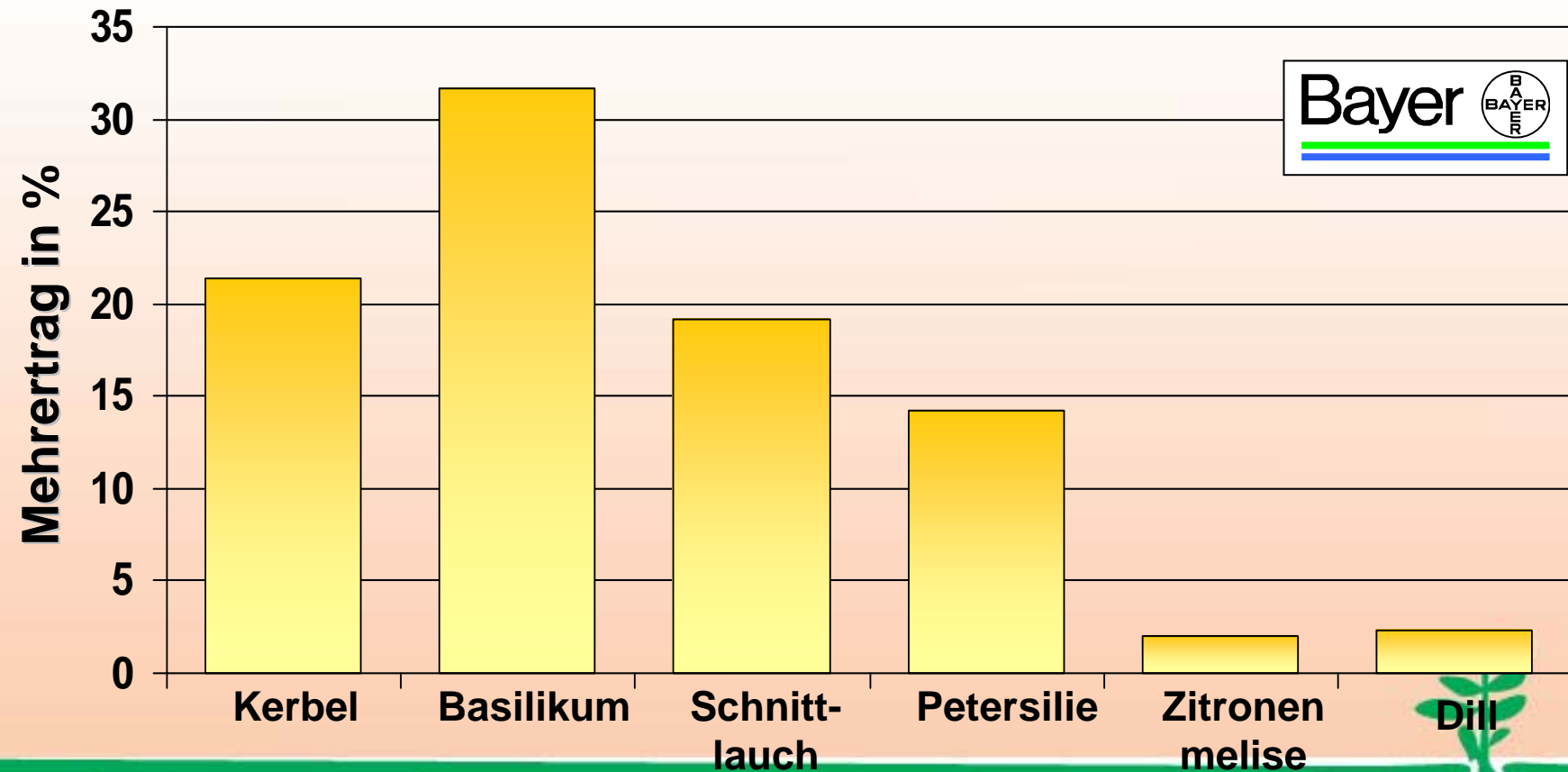
* = signifikant



Kräuter



Einfluss von FZB24 auf das Frischgewicht von Küchenkräutern nach Gießbehandlungen (0,4 g WG / l; 2 x)

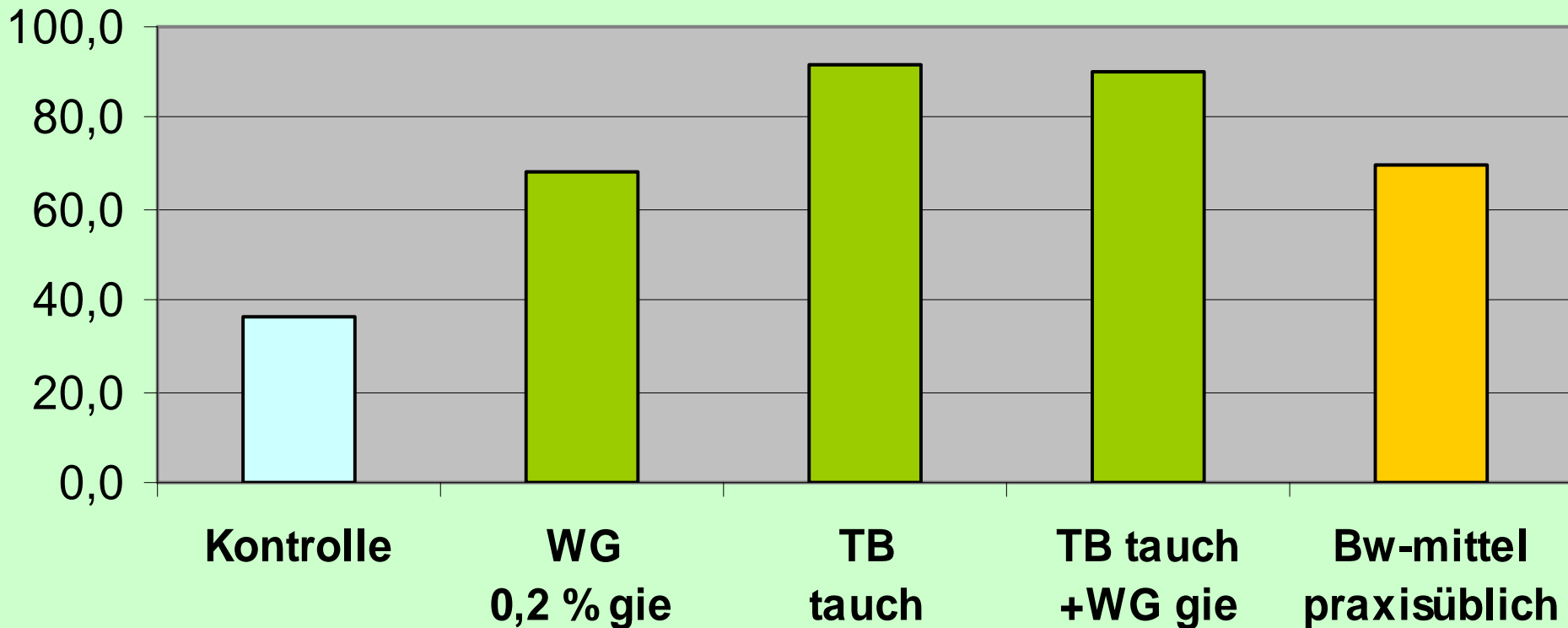


Bewurzelung



Bewurzelung (in %) von *Pelargonium zonale* "Isabell" nach Behandlung mit *Bacillus subtilis* FZB24, Stecken 11.03.2003, n = 50

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau/Dezernat integrierter Pflanzenschutz,
LOPEZ, 2003

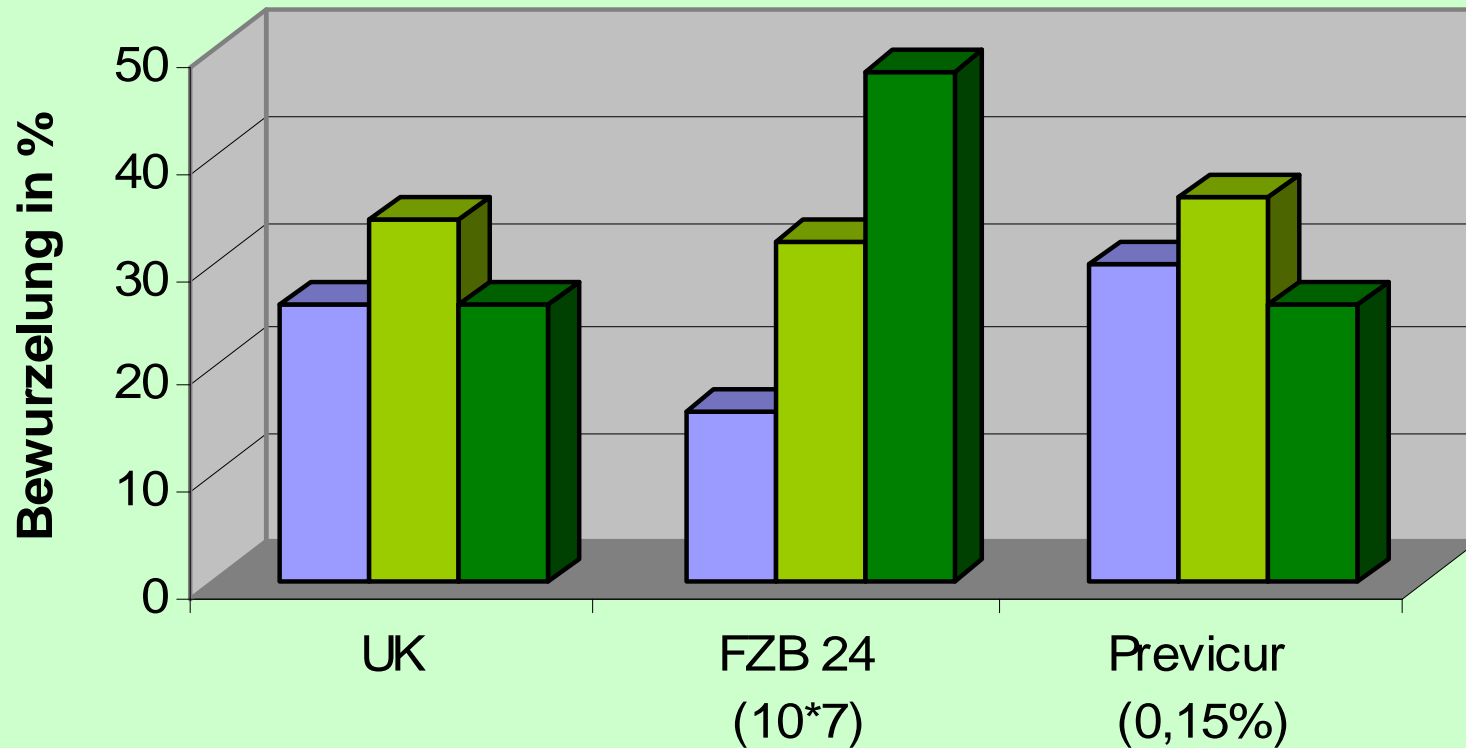


Bewurzelung



Bewurzelung von Myrthe

(Pflanzenschutzamt Berlin 1996)



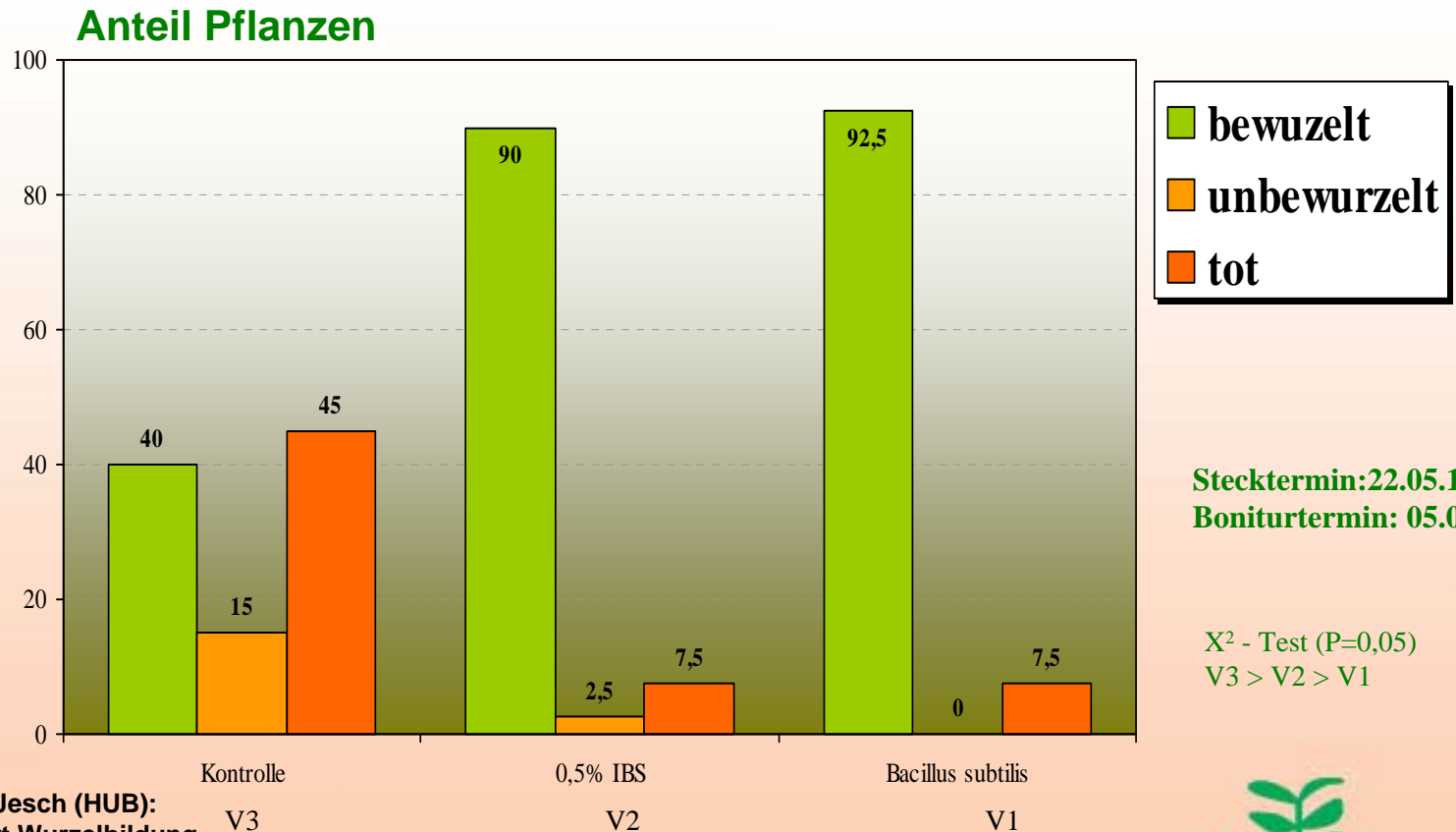
■ nicht bewurzelt ■ gut bewurzelt ■ sehr gut bewurzelt



Bewurzelung



Stecklings-Bewurzelung *Prunus subhirtella* 'Autumnalis'



Quelle: Plietzsch/Glück/Jesch (HUB):
Bakterium fördert Wurzelbildung,
in Deutsche Baumschule 3/1994



Bewurzelung



Kern, LVG Straelen, 2003



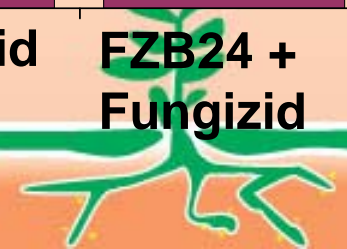
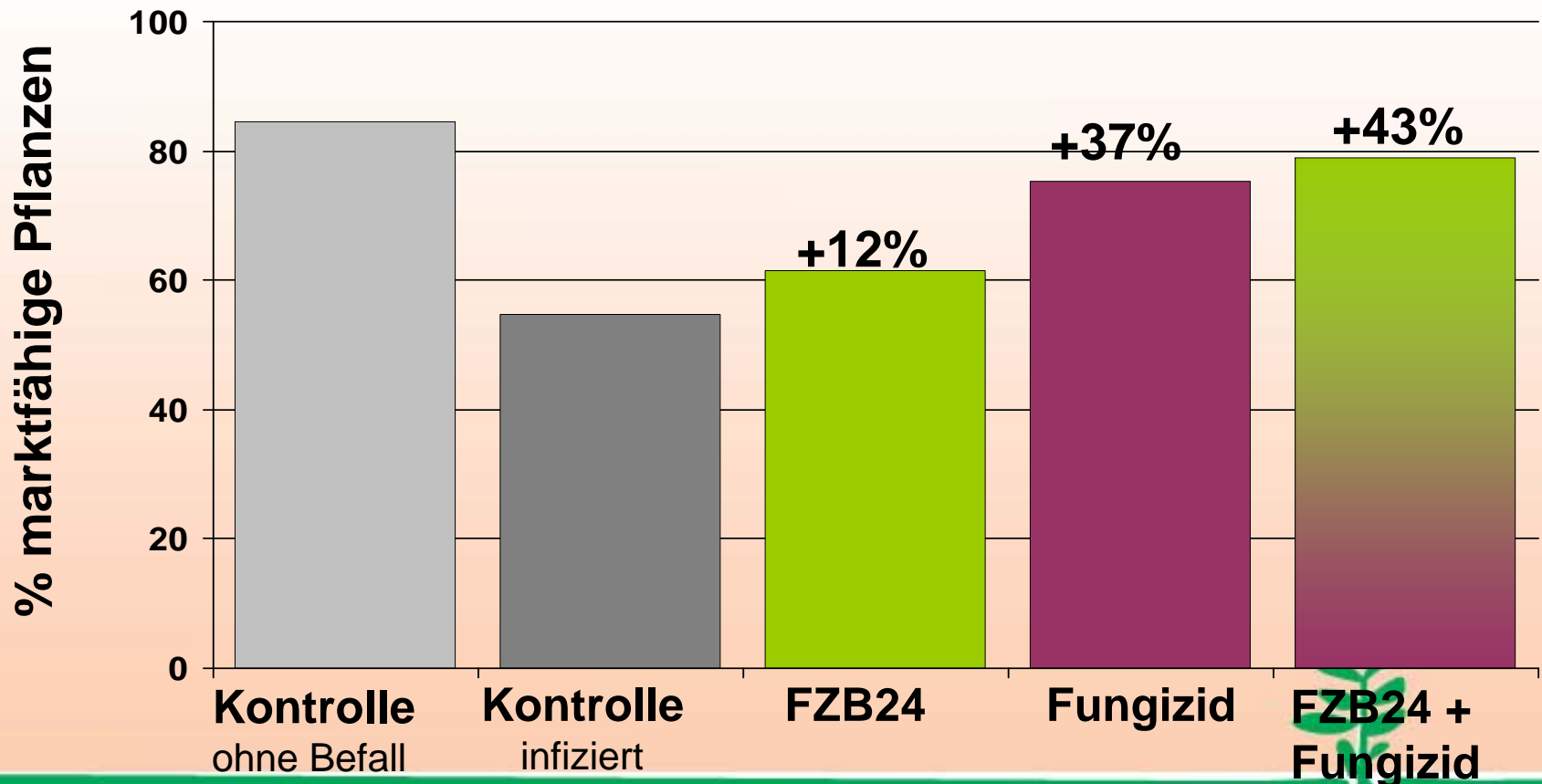
**Optimale Wurzelentwicklung
bei Callibrachoa Hybriden mit
FZB24**





Cyclamen

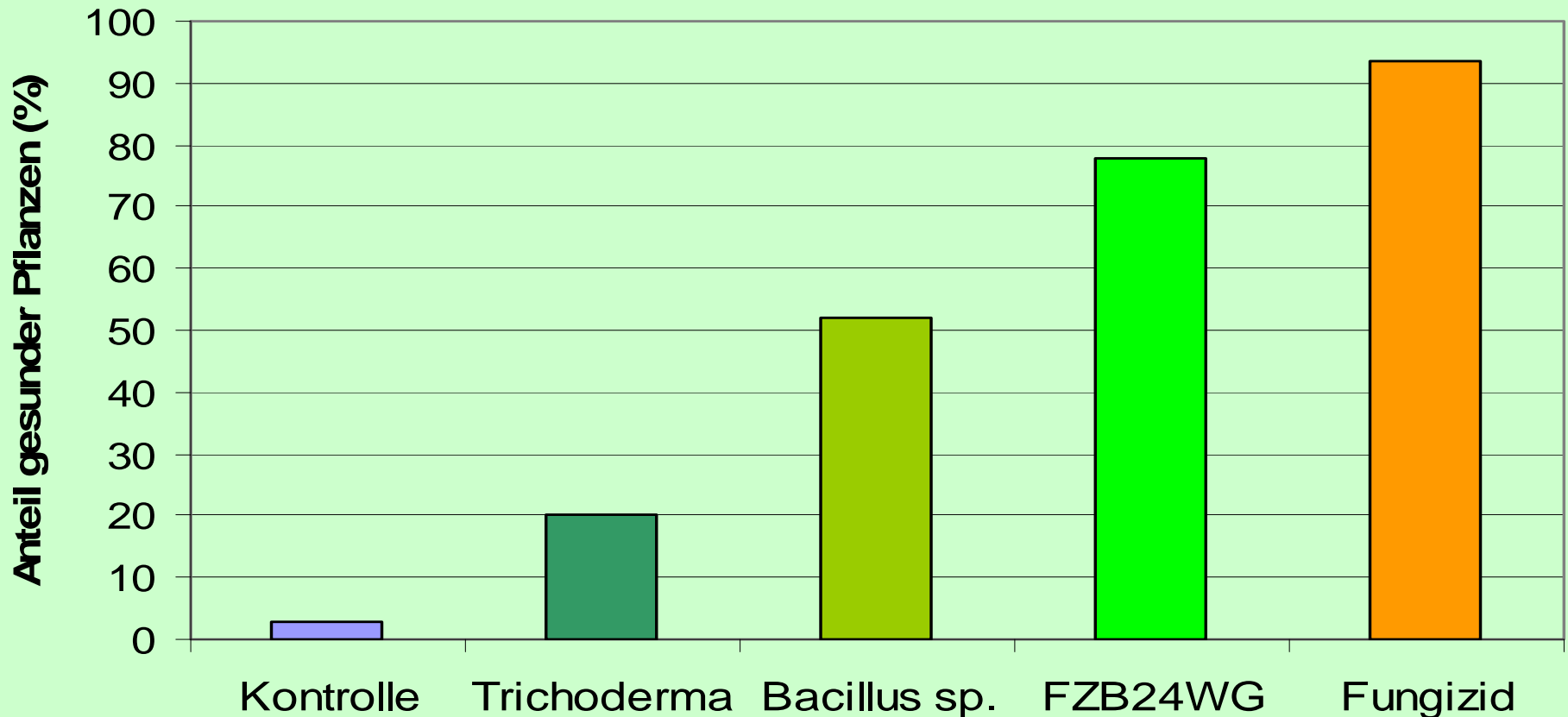
Einfluss von FZB24 auf den Anteil marktfähiger Pflanzen
nach Gießbehandlungen (0,2 g WG / l; 3 x gießen)
bei Befall mit *Fusarium oxysporum* f.sp. *cyclaminis*



Astern



Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln / Fungizid auf den Ausfall von Asternpflanzen nach 18 Wochen unter natürlichen Befallsbedingungen durch *Fusarium oxysporum f.sp. callistephi* (Schmitt, PSA Rostock, 2002)

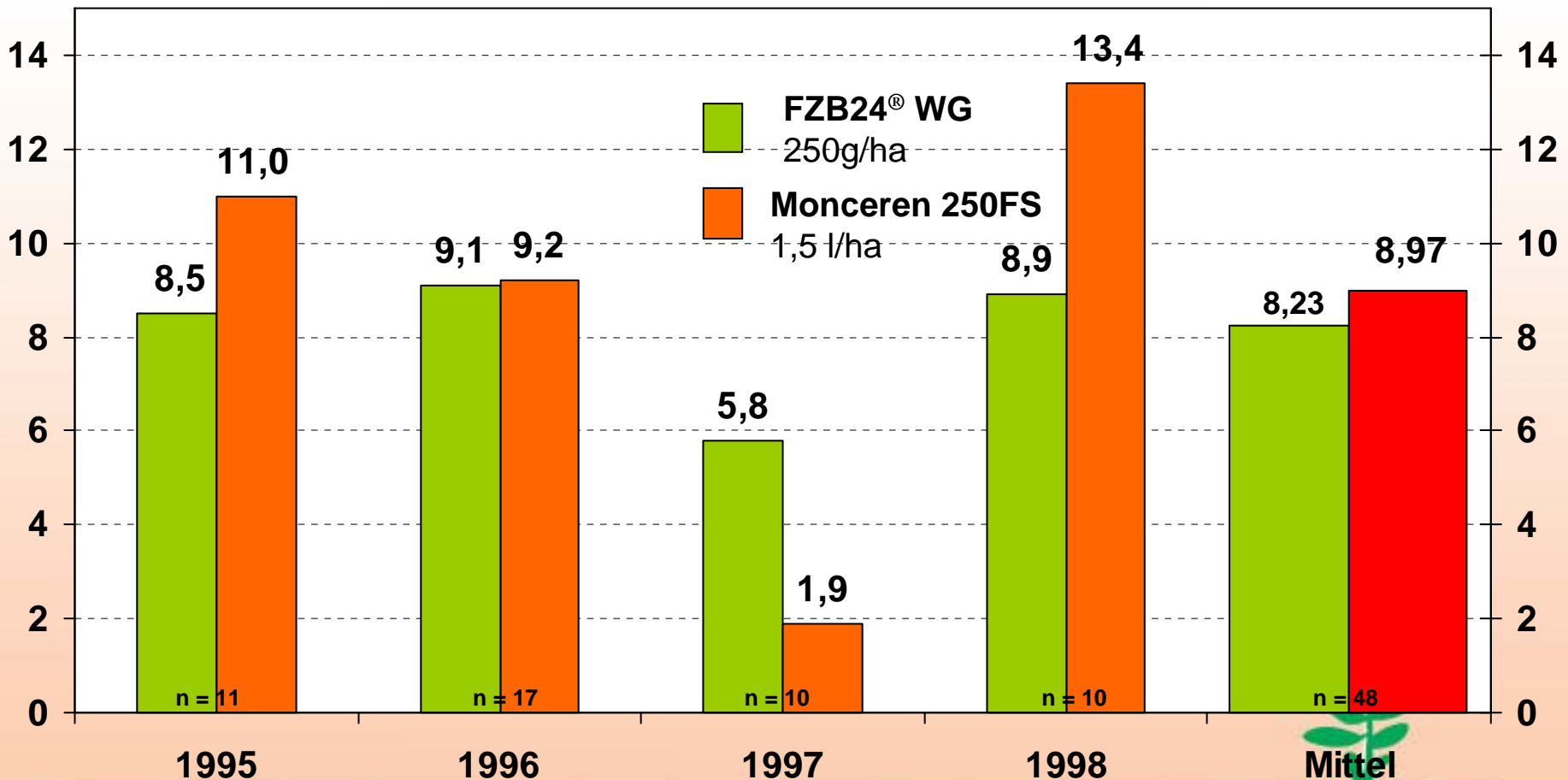


Ertragswirkung in Kartoffeln

Zusammenfassung aller Versuche 1995-1998



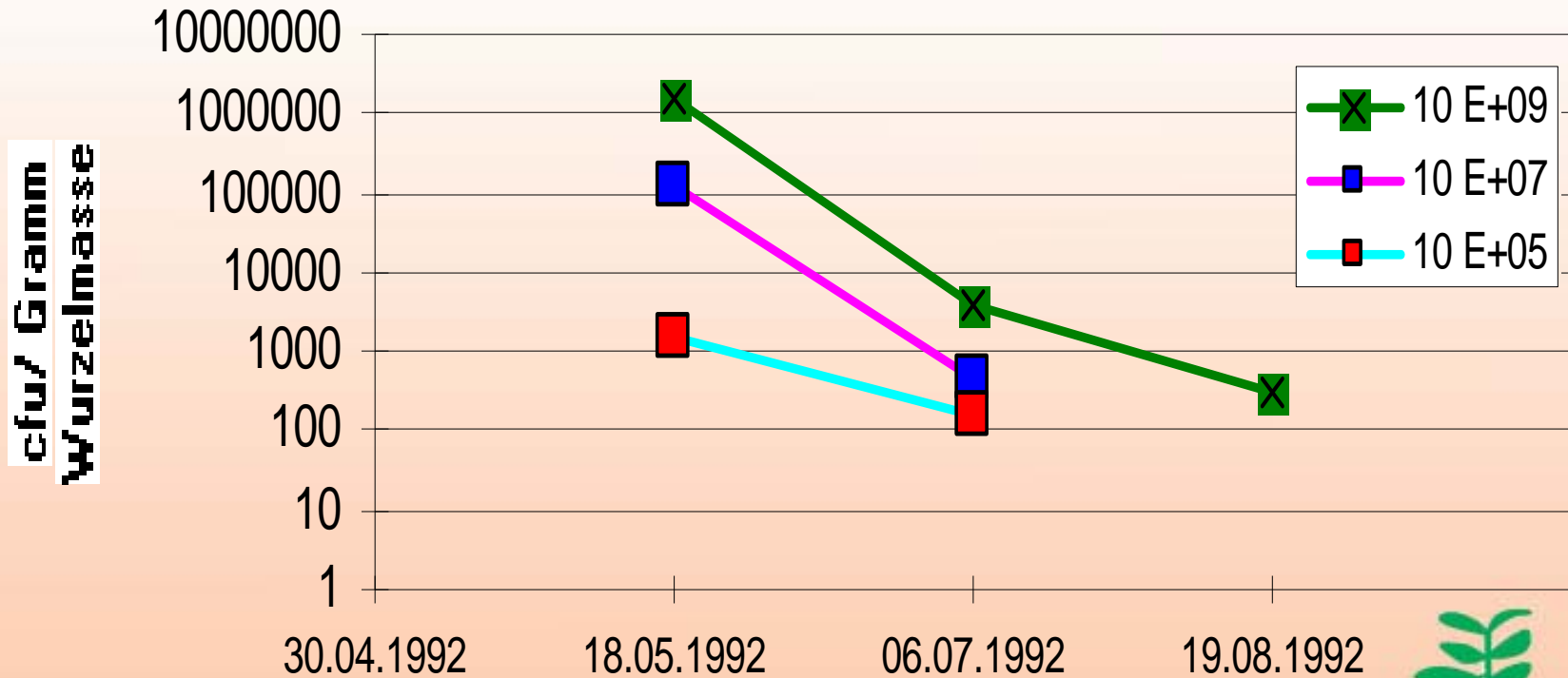
Mehrerträge in % gegenüber der Kontrolle (ungebeizt)



Mais



Entwicklung der Population von *B. subtilis* nach
Saatgutbehandlung von Mais der Sorte "Lixis" am 30.04.1992;
Feldversuch



Ergebnisse (1):



- ⇒ Die Anwendung von *Bacillus amyloliquefaciens* Sporen (FZB24[®] o. RhizoVital[®]42) fördert die Entwicklungsgeschwindigkeit, die Wurzelbildung und die Vitalität der Pflanzen
- ⇒ *Bacillus* bewirkte im Mittel vieler Kulturen und Versuchsjahre **Ertragssteigerungen von 5-10%**
- ⇒ *Bacillus* fördert die Nährstoffaufnahme, deshalb kann die mineralische Düngung ggf. reduziert werden



Ergebnisse (2):



- ⇒ ***Bacillus*-Sporenpunkte bekämpfen keine Krankheiten → vorbeugender Einsatz!**
- ⇒ **Eine Kombination von *Bacillus* mit chemischen Fungiziden (Signum, Previcur u.a.) erhöht die **Wirkungssicherheit** gegen bodenbürtige Krankheiten**
- ⇒ **Die Anwendung von *Bacillus* ist bei allen Kulturverfahren unkompliziert möglich und insbesondere bei Problemen in der Kulturführung sinnvoll**



Zusammenfassung:



1. Nutzung aller kulturtechnischen und betrieblichen Maßnahmen (Flächenwechsel, Bodenbearbeitung, gesundes Pflanzmaterial, Hygiene u.a.)
2. Mikrobielle Produkte sind wirksam zur Sicherung gesunder und leistungsfähiger Kulturen, sie mindern die Rückstandsbelastung und schonen die Umwelt
3. Kombination von *Bacillus* mit (reduzierter) mineralischer Düngung und / oder (reduzierten) chemischen Fungiziden verbessert die Effekte
4. Die Anwendung ist besonders im konventionellen aber auch im ökologischen Anbau wirksam und ökonomisch

