

A world map with a red dot marking the location of Asunción, Paraguay. The map is a topographic relief map showing continents and oceans in various shades of blue, green, and brown.

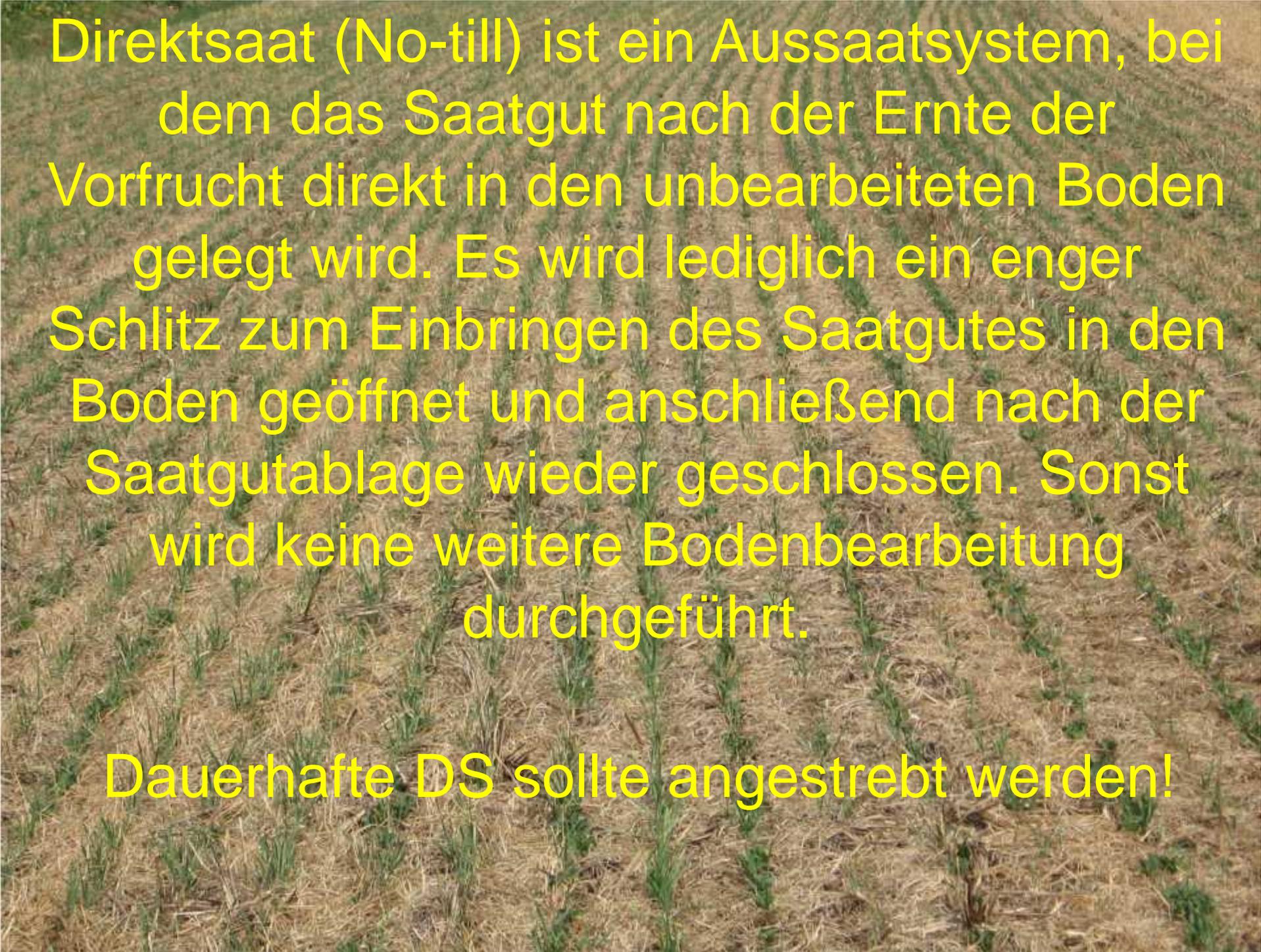
Internationale Erfahrungen mit Direktsaat

Rolf Derpsch
Internationaler Consultant
Asunción, Paraguay
rolf.derpsch@tigo.com.py

Symposium und Feldvorführung
Mulch und Direktsaat 25 Juni 2013
Gutsverwaltung Esterhazy Seehof Donnerskirchen

INHALT

- Was ist Direktsaat / Conservation Agriculture?
- Weltweite Anwendung der Direktsaat
- Beispiele von Direktsaat in versch. Ländern
- Die Bedeutung der organischen Substanz
- Wie fange ich an?
- Schlussbemerkungen



Direktsaat (No-till) ist ein Aussaatssystem, bei dem das Saatgut nach der Ernte der Vorfrucht direkt in den unbearbeiteten Boden gelegt wird. Es wird lediglich ein enger Schlitz zum Einbringen des Saatgutes in den Boden geöffnet und anschließend nach der Saatgutablage wieder geschlossen. Sonst wird keine weitere Bodenbearbeitung durchgeführt.

Dauerhafte DS sollte angestrebt werden!

Direktsaat ist auf jedem Betrieb anders



aber die Grundsätze u. Prinzipien des
Direktsaatsystems sind überall auf der
Welt die gleichen.

Erwarten Sie keine Rezepte zur
Anwendung der Direktsaat auf Ihrem
Betrieb.

Entwickeln Sie Ihre Kreativität und
passen Sie das System an Ihre eigenen
Bedürfnisse an!

Was versteht man unter
konservierender Landwirtschaft =
Conservation Agriculture?



Grundprinzipien der Conservation Agriculture

- **Minimale Bodenbearbeitung (No-tillage)**
- **Permanente Bodenbedeckung**
- **Fruchtfolge und Gründüngung (Diversität)**
(FAO, 2013)
- **Ständig lebende Wurzeln im Boden halten**

Die DS wird bei sehr unterschiedlichen Boden- und Klimabedingungen praktiziert:

- Vom Äquator, z.B. Kenia, Uganda bis 52° S, z.B. Malvinen, u. 65° N, z.B. Finnland
- Von 30 - 3000 m über NN z.B. Bolivien, Kol.
- Böden mit 90% Sand, z.B. Australien od. Brasilien, bis 85% Ton, z.B. Brasilien, Py.
- Von 250 mm Regen, z.B. W. Australien bis 2000 mm, z.B. Brasilien, od. 3000 mm Chile

(Derpsch, 2004)

Weltweite Anwendung der Direktsaat 125 Millionen ha

Säulen = Millionen ha % = prozentuale Anwendung/Region



(Friedrich, Derpsch & Kassam, 2012)

Direktsaat wurde 2012
weltweit auf ca. 125 Millionen
ha angewendet.

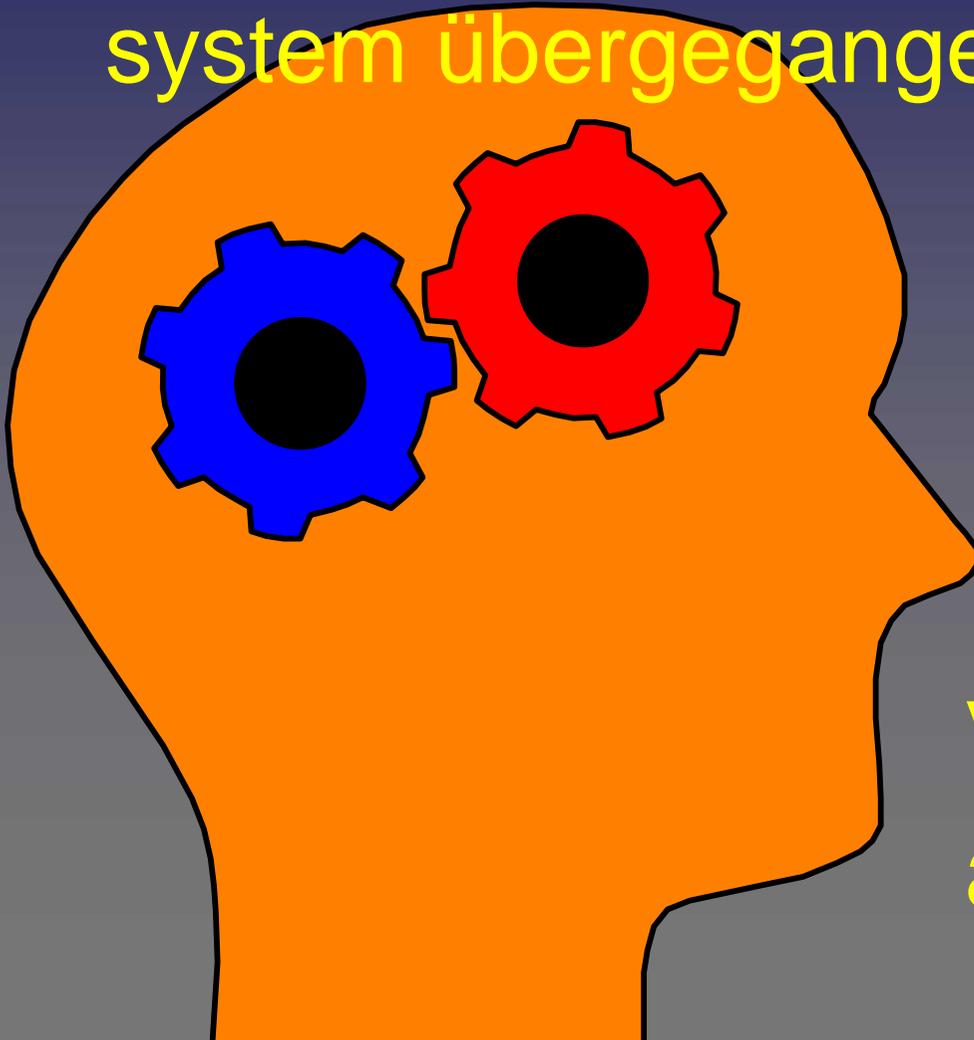
Pro Jahr kommen etwa 7
Millionen ha dazu.

Ich aber habe einen
speziellen Boden, bei
mir funktioniert die
Direktsaat nicht!



Ein Umdenken ist erforderlich!

Als erstes ist ein mentaler Wandel erforderlich bevor zum Direktsaat-system übergegangen werden kann.



Vorurteile müssen
abgebaut werden

Nachhaltigkeit



ist das zentrale Paradigma des 21. Jahrhunderts

Produktionssysteme mit permanenter Bodenbedeckung insbesondere der Direktsaat, sind Schlüsselemente um eine nachhaltige Landwirtschaft zu erreichen.

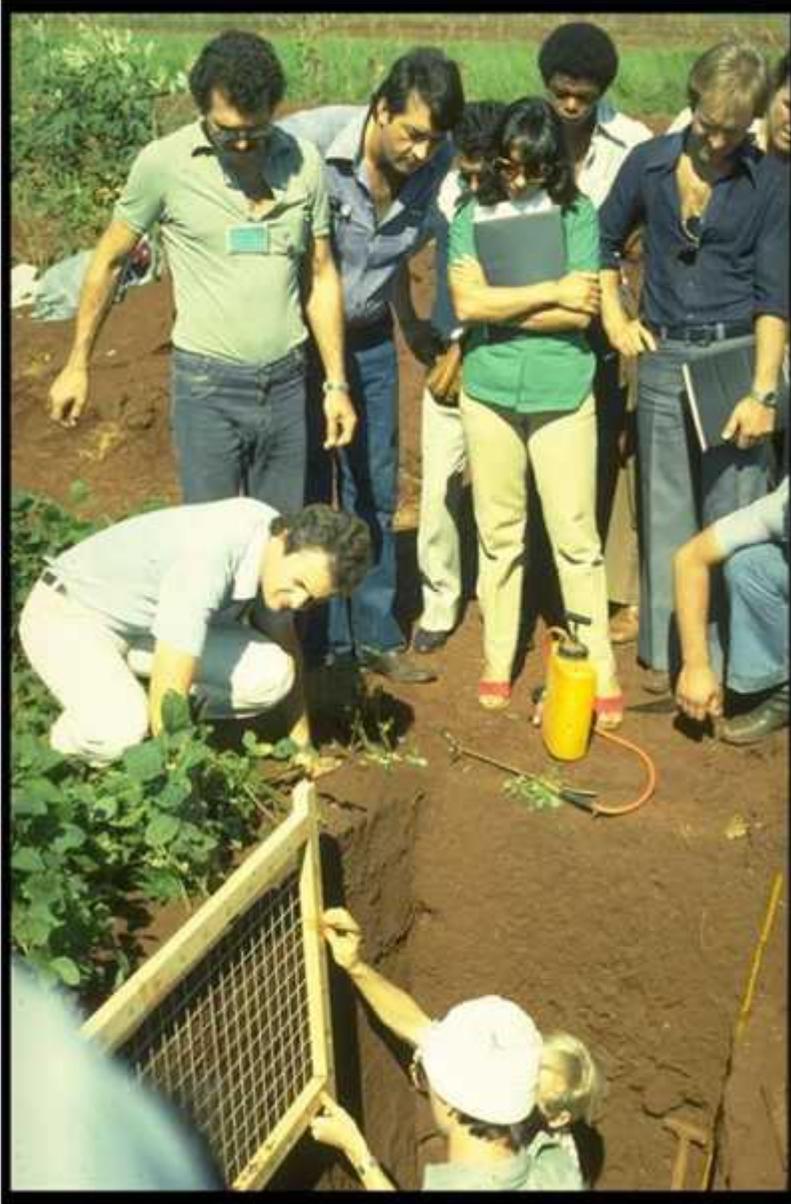


Die wichtigste Voraussetzung um unsere Zivilisation nachhaltig zu erhalten ist die nachhaltige Bewirtschaftung des Bodens so dass die Bodenfruchtbarkeit erhalten bleibt.



(Bilder: York Th. Bayer, 2007)

(David Montgomery, 2007. Dreck. Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert.)



Der Wohlstand eines jeden Erdenbürgers hängt davon ab wie viel Mühe die einzelnen Regierungen auf sich nehmen um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten und zu verbessern.

Es lohnt sich in den Boden zu investieren!



Politiker, Entscheidungsträger, Fachleute und die Bevölkerung allgemein, müssen darüber informiert werden, **dass es sich lohnt in den Boden zu investieren!**

Beispiele von gelungener Direktsaat weltweit



Direktsaat (No-till) in USA (26 Mio ha)



(Ralph Holzwarth)

1 1:58 PM

Direktsaat in South Dakota, USA



(Dwayne Beck)

Direktpflanzung von Tomaten in USA (auf 2000 ha Farm)



Direktsaat (No-till) in Kanada (13 Mio ha)



(Lafond, 2006)

Direktsaat in, Brasilien (25 Mioha)

12 DS
Maschinen
und ...

31 Mähdrescher im Einsatz, Mato Grosso
Gouverneur Maggi

Juliano Stella


(Semeato, 2005)

Direktsaat in Brasilien



2001 11 15
(Calegari, 2008)

Direktsaat in Argentinien (25 Mio ha)



(Peiretti, 2005)

Direktsaat in Australien (17 Mio ha)



(Derpsch, 2005)

Direktsaat in Russland (4,5 Mio ha)



Direktsaat in Kazakhstan (1,6 Mio ha)



(Wall, 2008)

Direktsaat in Paraguay (2,5 Mio ha)



Direktsaat in Paraguay



(Derpsch, 2000)

Direktsaat in Europa (1,3Mio ha)



(W. Sturny)

Direktsaat in Deutschland (5000 ha)



Alfons Bunk praktiziert seit ca. 16 Jahren
kontinuierlich Direktsaat auf 190 ha.

Direktsaat Raps bei Thomas Sander, Sachsen

5. September 2006



November 2006



Raps ist bereits ausgesät

<http://www.infofarm.de/sn/BetriebSander/index.html>

Direktsaat in eine Gründüngung in Frankreich



(Alfred Gässler)

Direktsaat Weizen in East Yorkshire, England



Wir müssen die andere Ästhetik in
Direktsaat akzeptieren!

(York-Th. Bayer)

Weizenaussaat in Maisstoppeln, Brasilien

Wir müssen die andere Ästhetik in
Direktsaat akzeptieren!



Direktsaat in eine Gründüngung, Schweiz



(W. Sturny)



Direktsaat am Erntetag in Brasilien



Flachlegen einer Gründung. Mit der Messerwalze

Paraguay



Direktsaat Mais nach Schwarzhafer

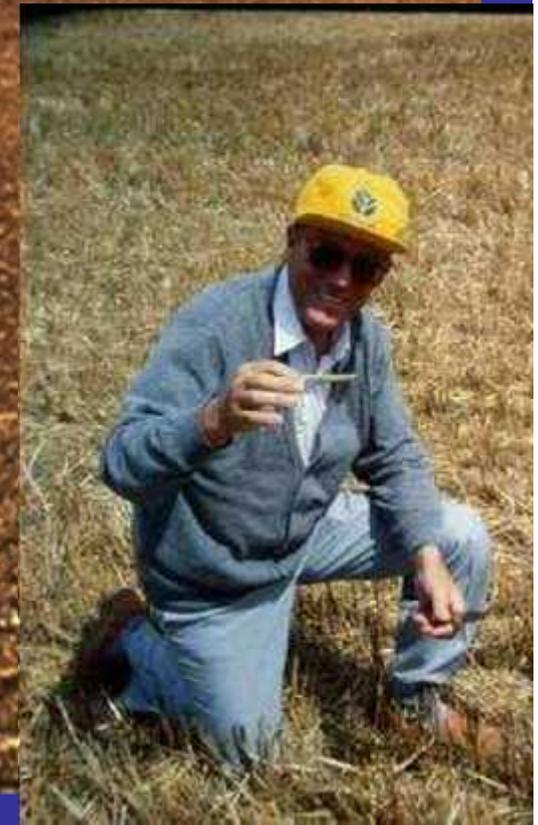


Immer in der selben Richtung wie die Messerw.

**Direktsaat in Chile (180.000 ha)
Farm Carlos Crovetto, 25% Hangneigung**



(Crovetto, 2000)



Direktsaat in Afrika (1 Mio ha)



(Friedrich, 2008)

Kartoffeln unter Direktsaat nach Reis in Nord Korea

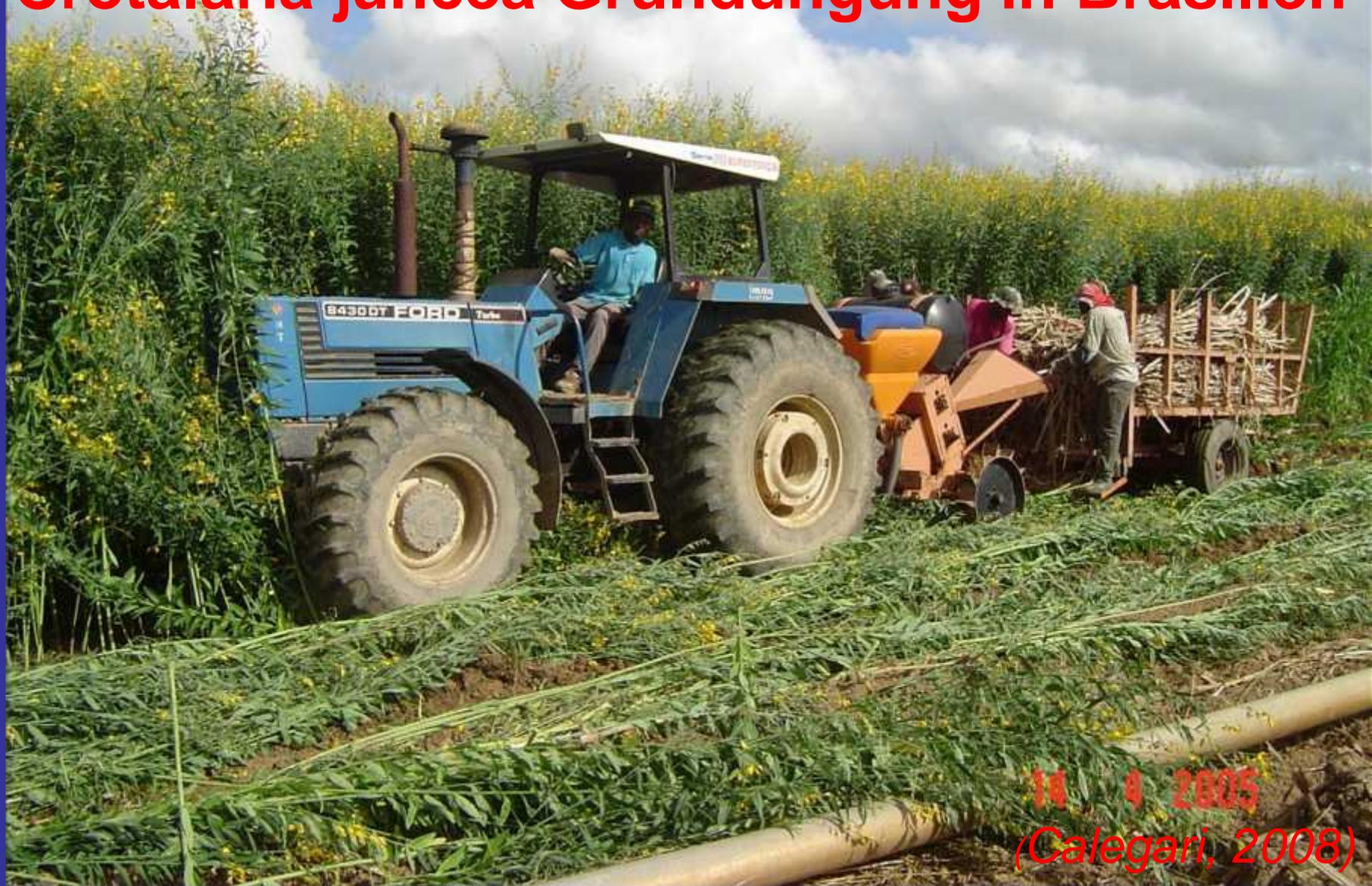


2005 6 24

(Friedrich, 2005 6 24)



Direktpflanzung von Zuckerrohr nach *Crotalaria juncea* Gründüngung in Brasilien



14. 4. 2005
(Calegari, 2008)

Direktsaat in China (3 Mio h)



Weizen wurde direkt in Maisstoppeln gesät



(McGarry, 2006)



Vergleich von KBB und 10 Jahren DS in China

Direktsaat in der Schweiz

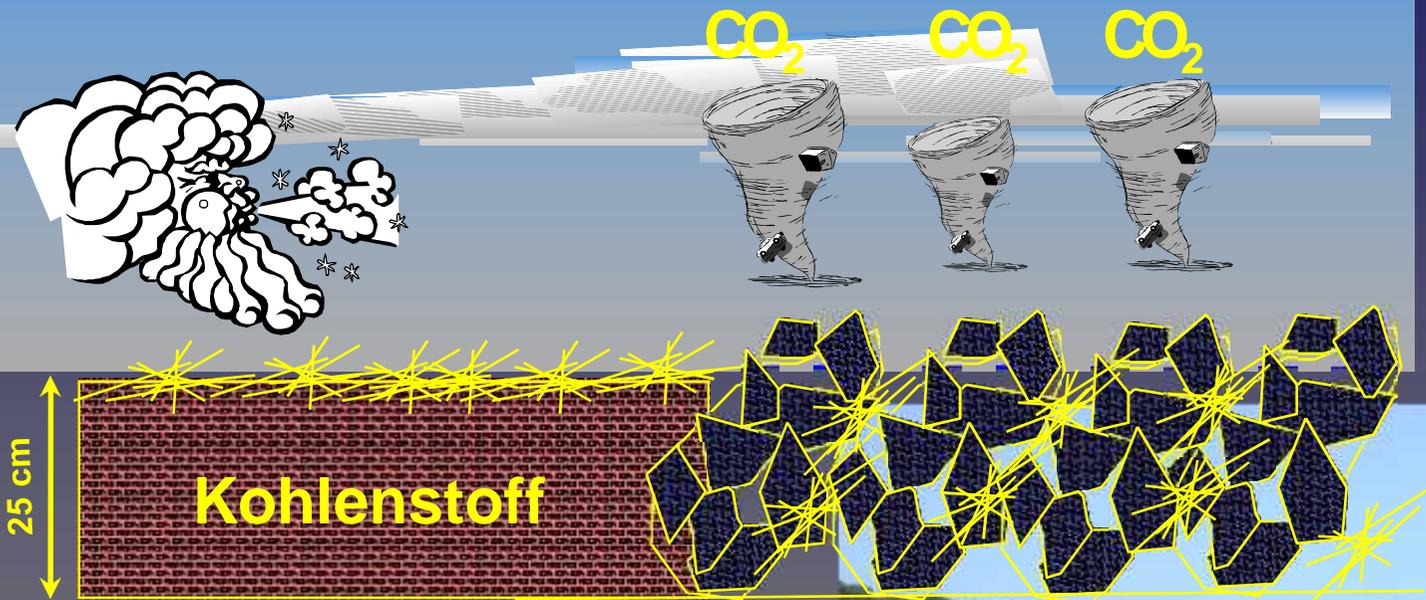
Wasserinfiltration bei Direktsaat und Pflug



“Ein hoher Humusgehalt im Boden ist ausschlaggebend um Erfolg mit der Direktsaat zu haben.”



Der Kohlenstoff entweicht nach der Bodenbearbeitung gasförmig als CO₂ in die Erdatmosphäre



25 cm

Kohlenstoff

**VOR DEM
Pflügen**

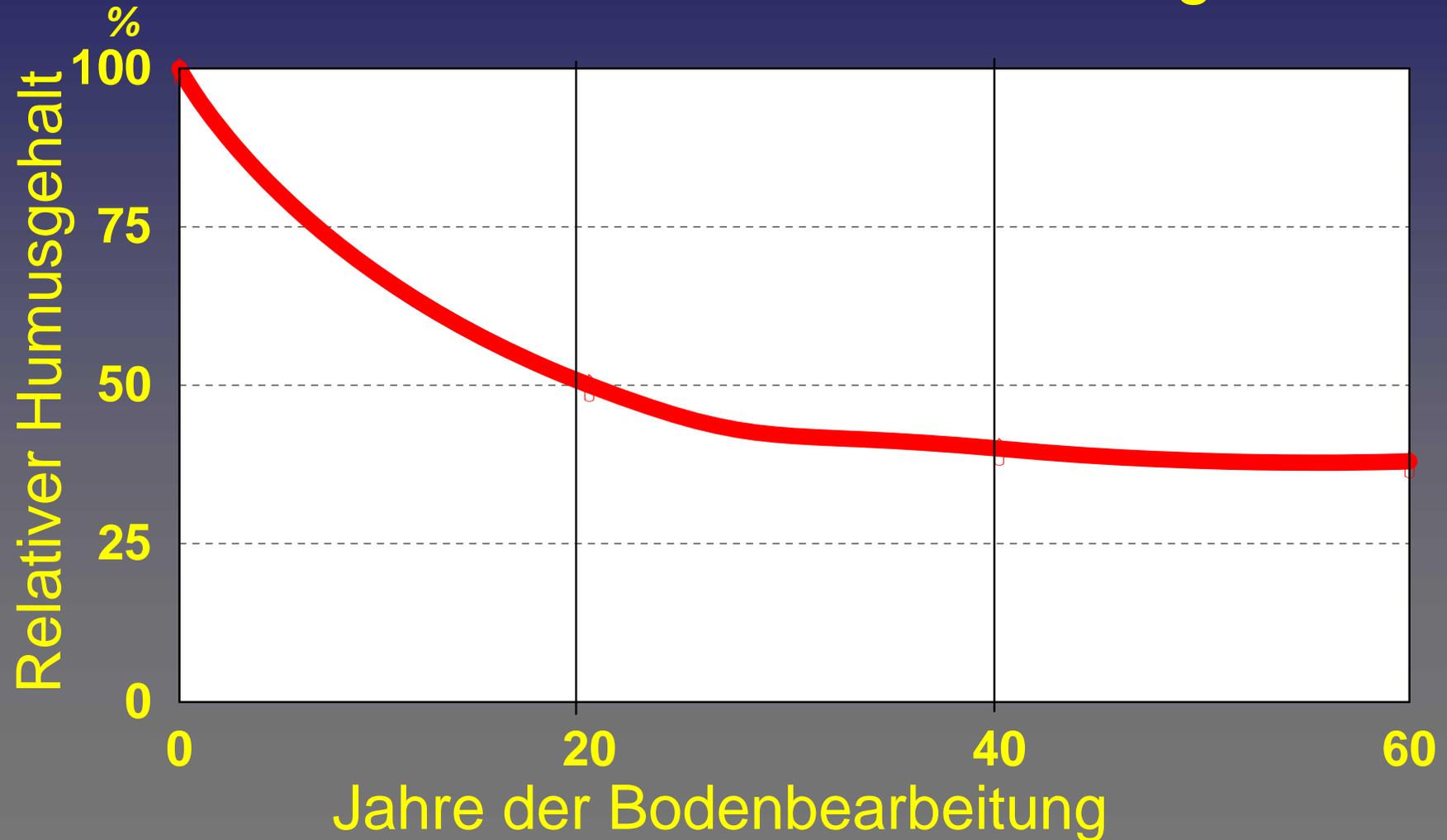
**NACH DEM
Pflügen**



(Reikosky, 2000)

Auswirkungen der Bodenbearbeitung

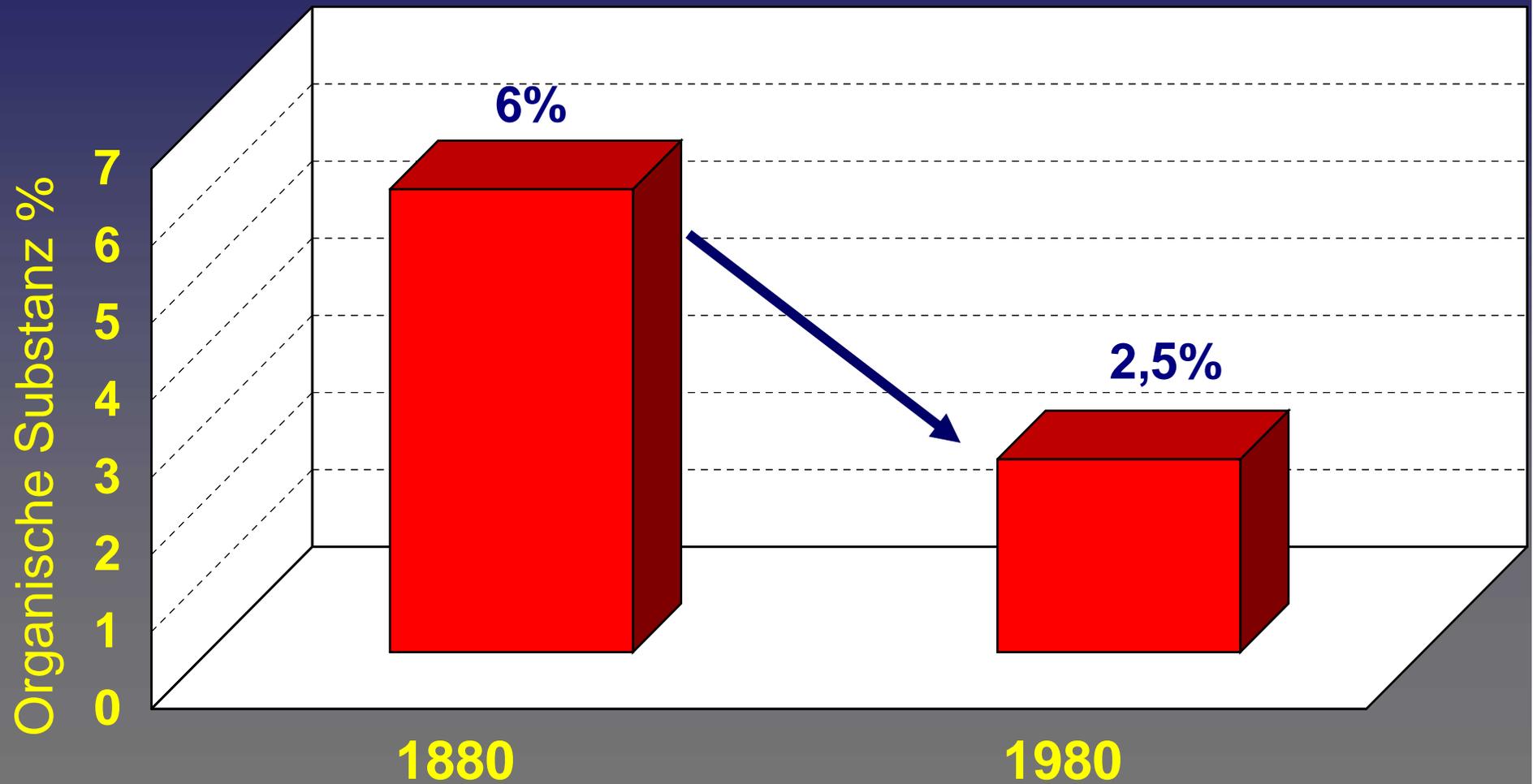
Abnahme des Humusgehaltes im Boden
mit den Jahren der Bearbeitung



North Dakota Farm Research

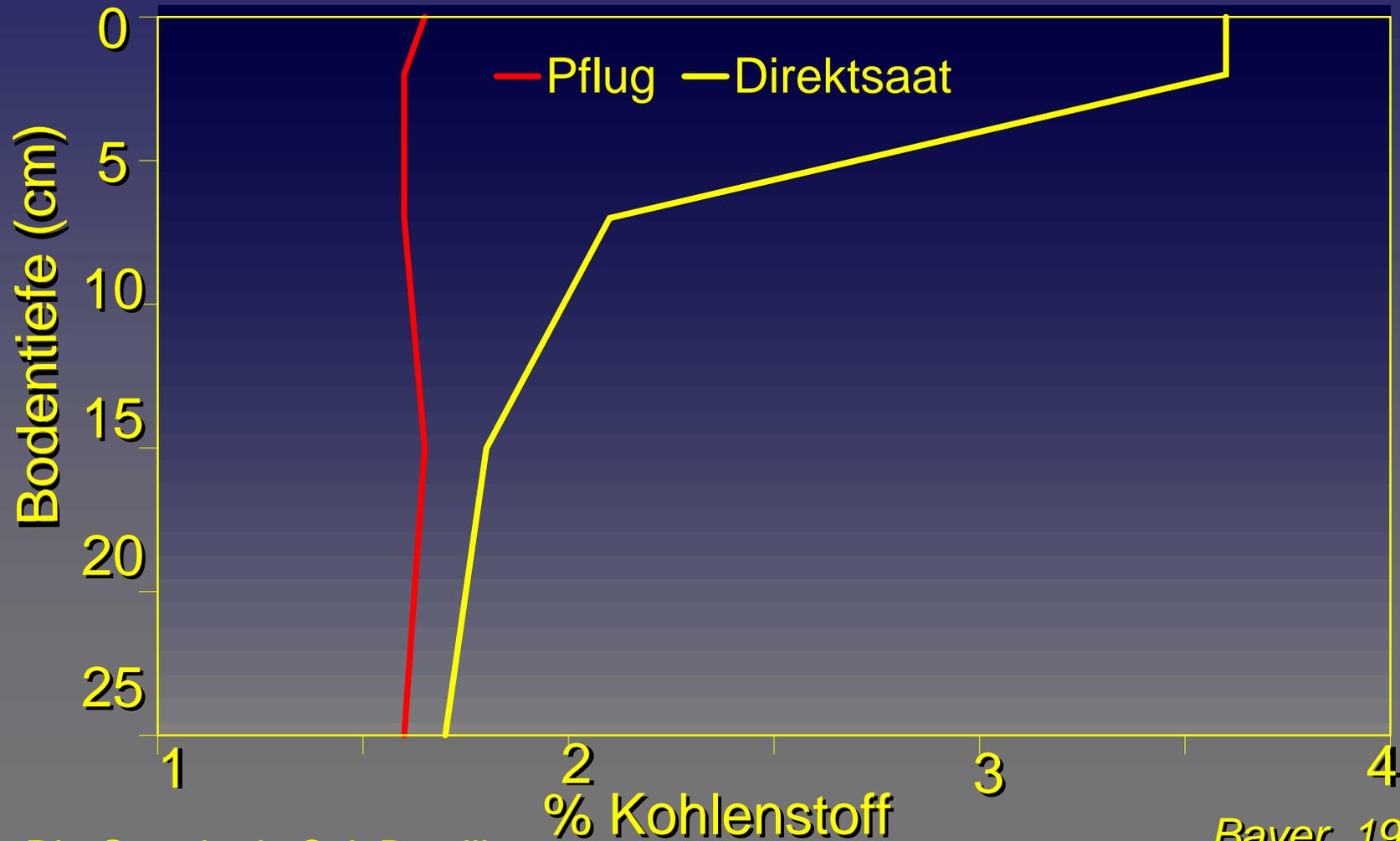
(Bauer & Black, 1983)

Entwicklung des Humusgehaltes im Boden in der argentinischen Pampa



(Quelle: F. Martinez, INTA, Casilda, zitiert von Yamada, 1999)

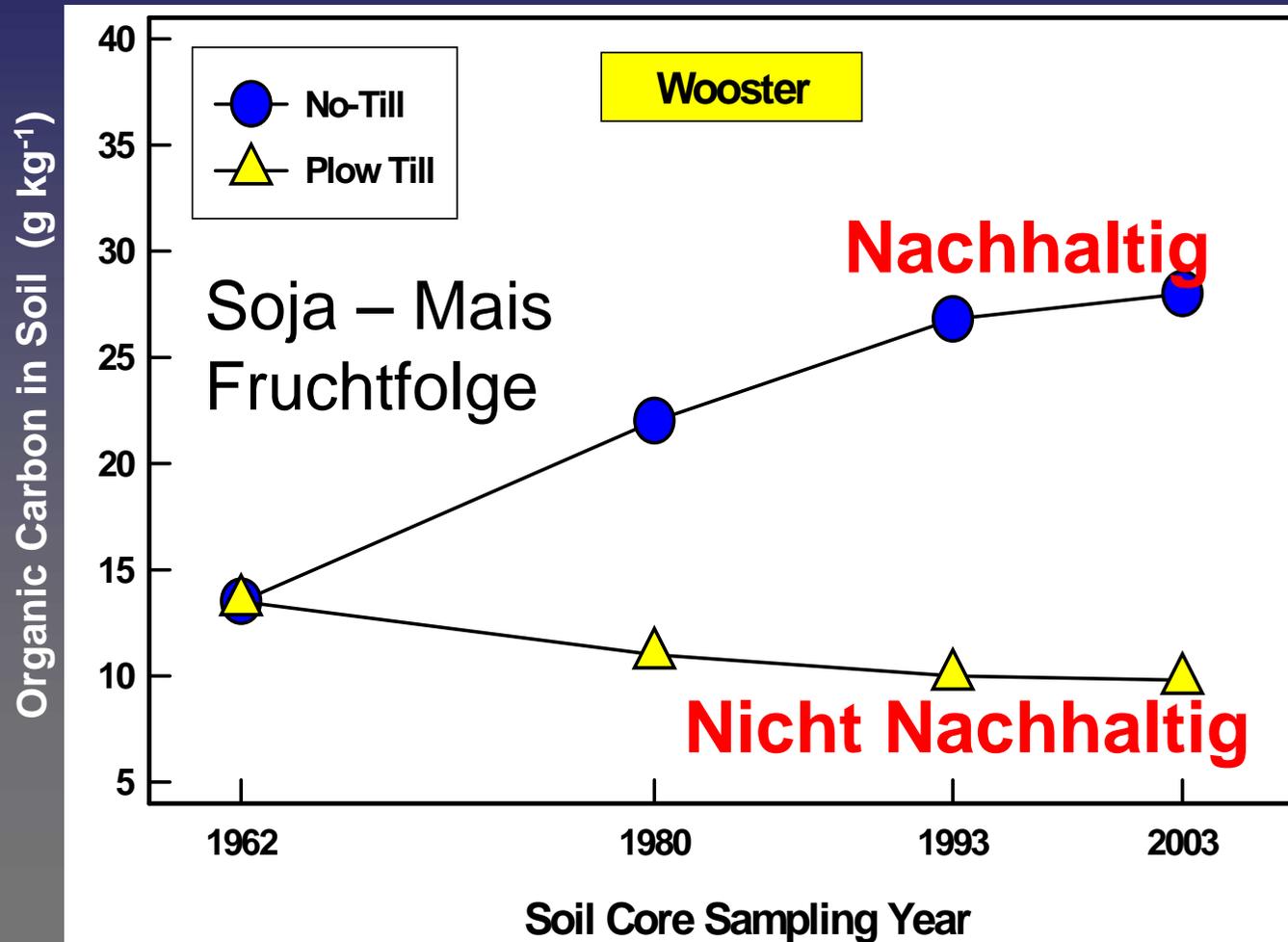
Einfluss der konvent. BB. und Direktsaat auf den Gehalt an Kohlenstoff im Boden (10 Jahre)



Rio Grande do Sul, Brasilien

Bayer, 1996

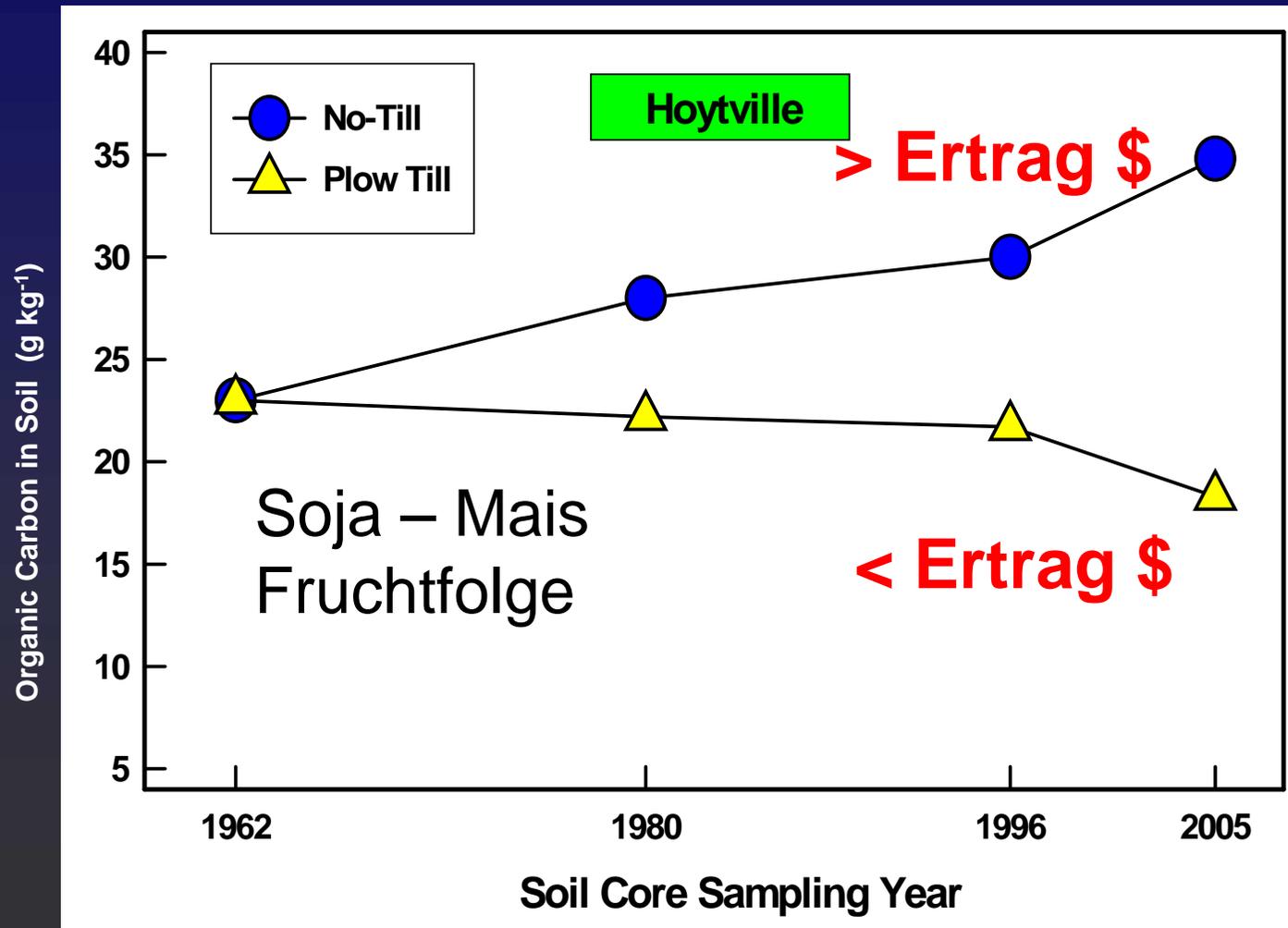
Kohlenstoffgehalt des Bodens in Wooster, Ohio, USA. im ältesten Direktsaatversuch der Welt



52 Jahre kont. Direktsaat

(Warren Dick, ISTRO, 2006)

Kohlenstoffgehalt des Bodens in Hoytville, Ohio, USA. im ältesten Direktsaatversuch der Welt



69

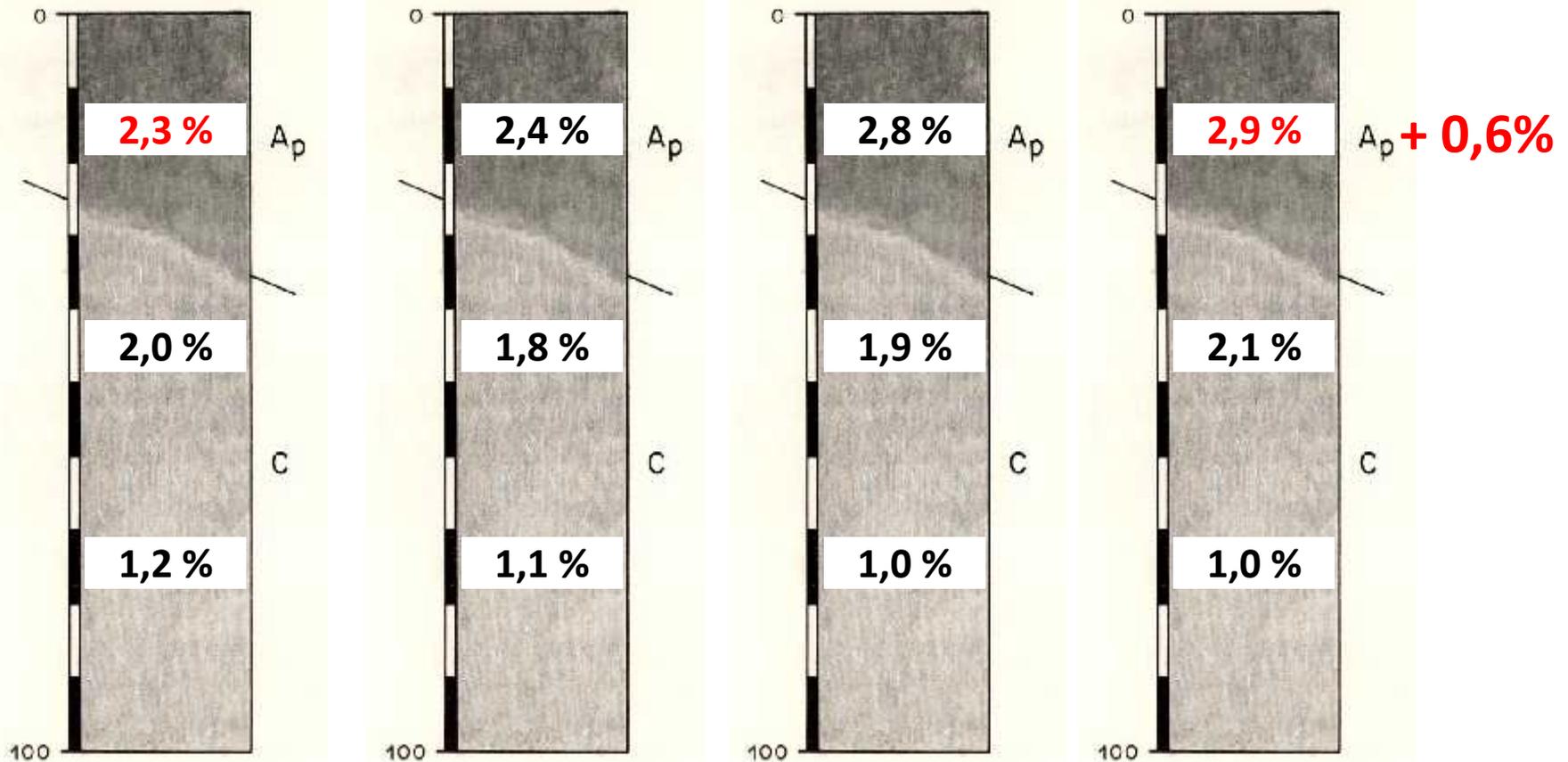
52 Jahre kont. Direktsaat

54

(Warren Dick, ISTRO, 2006)

Humusgehalte nach 7-jährig differenzierter Bodenbearbeitung (LFS Hollabrunn)

Höhere Humusgehalte im Oberboden durch Minimalbodenbearbeitung und Direktsaat



„konventionell“

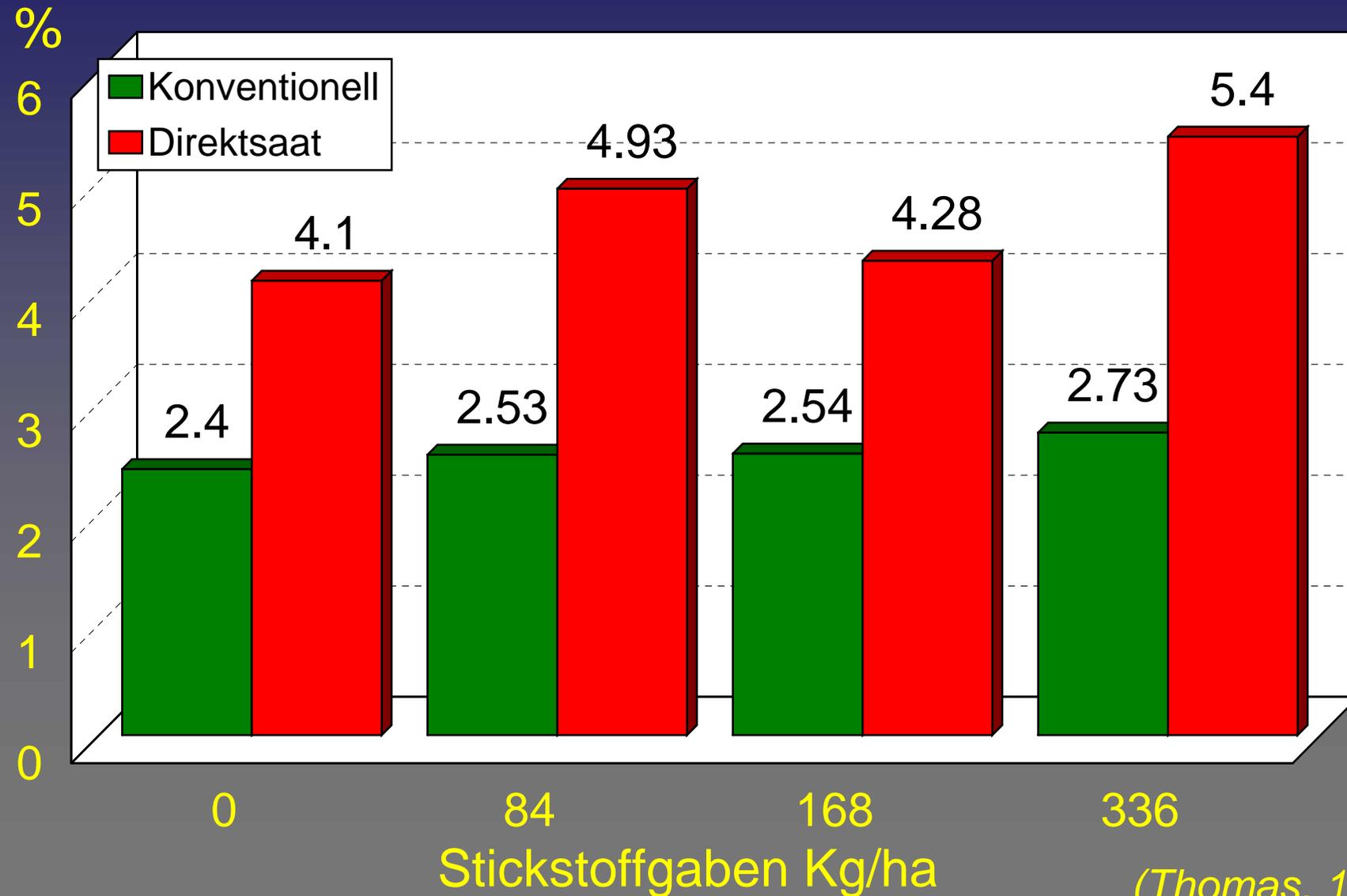
„minimiert“

„minimal“

„no till“

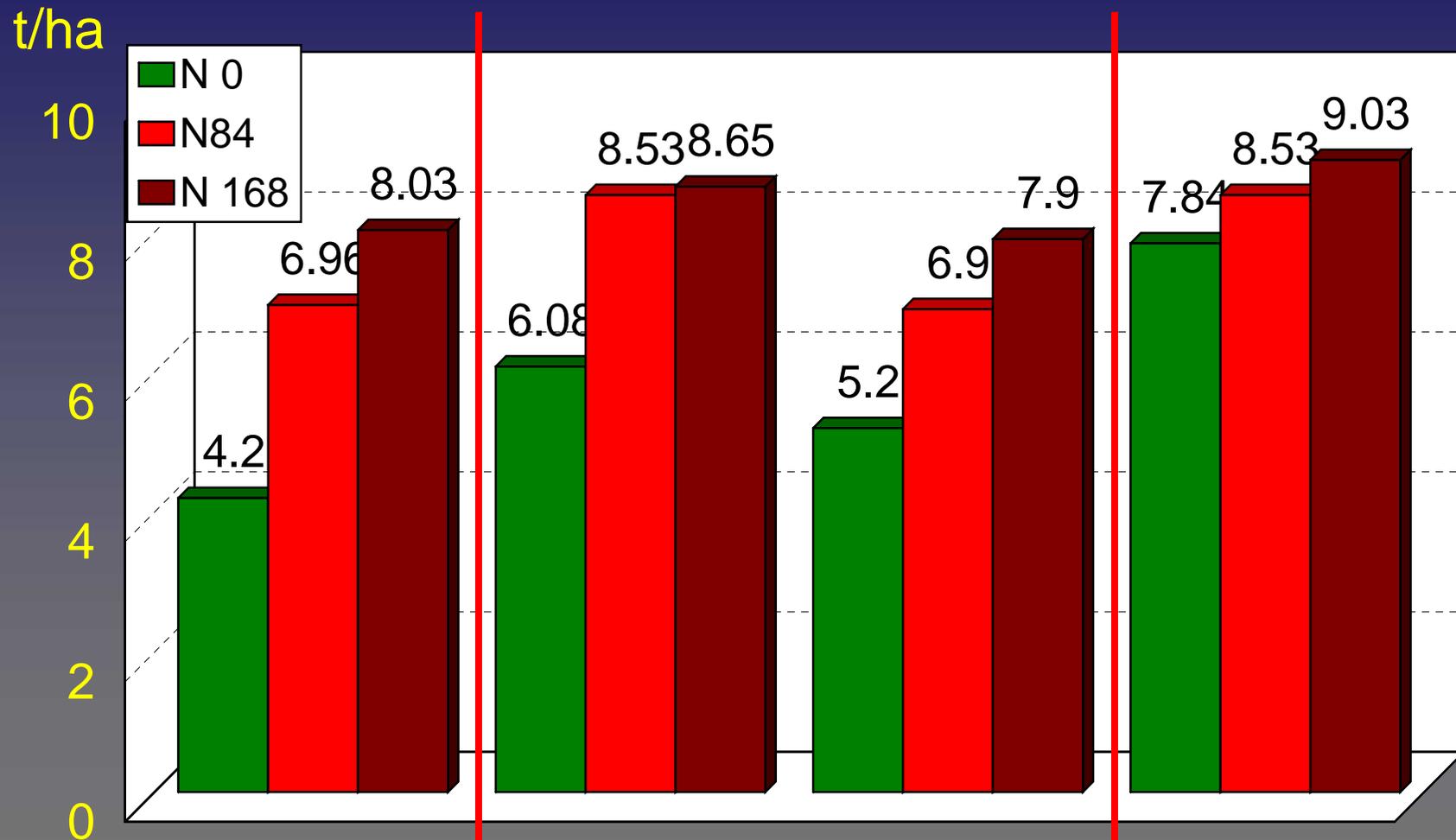
Ap lehmiger Schluff, C lehmiger Schluff; Beprobung am 15.03.2012, AGES

Organische Substanz im Boden nach 20 Jahren Maisanbau in konv. BB und Direktsaat bei 4 Stickstoffgaben



(Thomas, 1990)

Maisertrag nach 20 Jahren Direktsaat und konv. BB mit drei Stickstoffgaben



Konventionell Nach Roggen

Nach Roggen

Direktsaat Nach Roggen

Konventionell Nach Wicke

Nach Wicke

Direktsaat Nach Wicke

(Thomas, 1990)

Voraussetzungen um DS mit Erfolg anzuwenden

1. Einwandfreie Sätechnik verwenden
2. Bei degradierten Böden den Übergang über Mulchsaat erwägen
3. Ausreichende Mulchdecke, gleichmäßig verteilt, herstellen
4. Unkrautkontrolle systemspezifisch angehen
5. Stickstoffdüngung der veränderten Nährstoffdynamik anpassen
6. Systematisches und kontinuierliches Monitoring der Felder
7. Diversität in den Fruchtfolgen suchen
8. Erfahrungen anderer Landwirte nutzen
9. Kreativität entfalten und das System ständig verbessern
10. Aufkommende Probleme positiv angehen und geeignete Lösungen suchen. Nicht gleich das „Handtuch werfen“!

(Derpsch, 2013)

DS mit zu geringer Mulchauflage führt zu Mindererträgen



Eine üppige Bodenbedeckung ist das A und O im Direktsaatsystem.



Direktsaat auf totem, humusarmen Boden und geringer Bodenbedeckung, wird zu Mindererträgen führen.



Bodenleben durch Direktsaat fördern!



Biologische Bodenbearbeitung durch Kleintiere
(Regenwürmer, Collembolen, Insekten, etc.)

Bodenbiologische Prozesse durch DS fördern

Micorrhiza



Rhizobien



(Derpsch, 2005)

Fruchtfolge und Gründüngung (Diversität)
sind Voraussetzung für eine erfolgreiche



Autor: Prof. Dr. Bernhard Freyer
Institut für ökologischen Landbau
Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien

Das Einhalten adäquater Fruchtfolgen
ist im Direktsaat- System viel wichtiger
als unter konventioneller
Bodenbearbeitung!

Kalkung und Düngung

In Brasilien sind viele Böden sauer
und enthalten toxisches Al



P konzentriert sich
an der
Bodenoberfläche

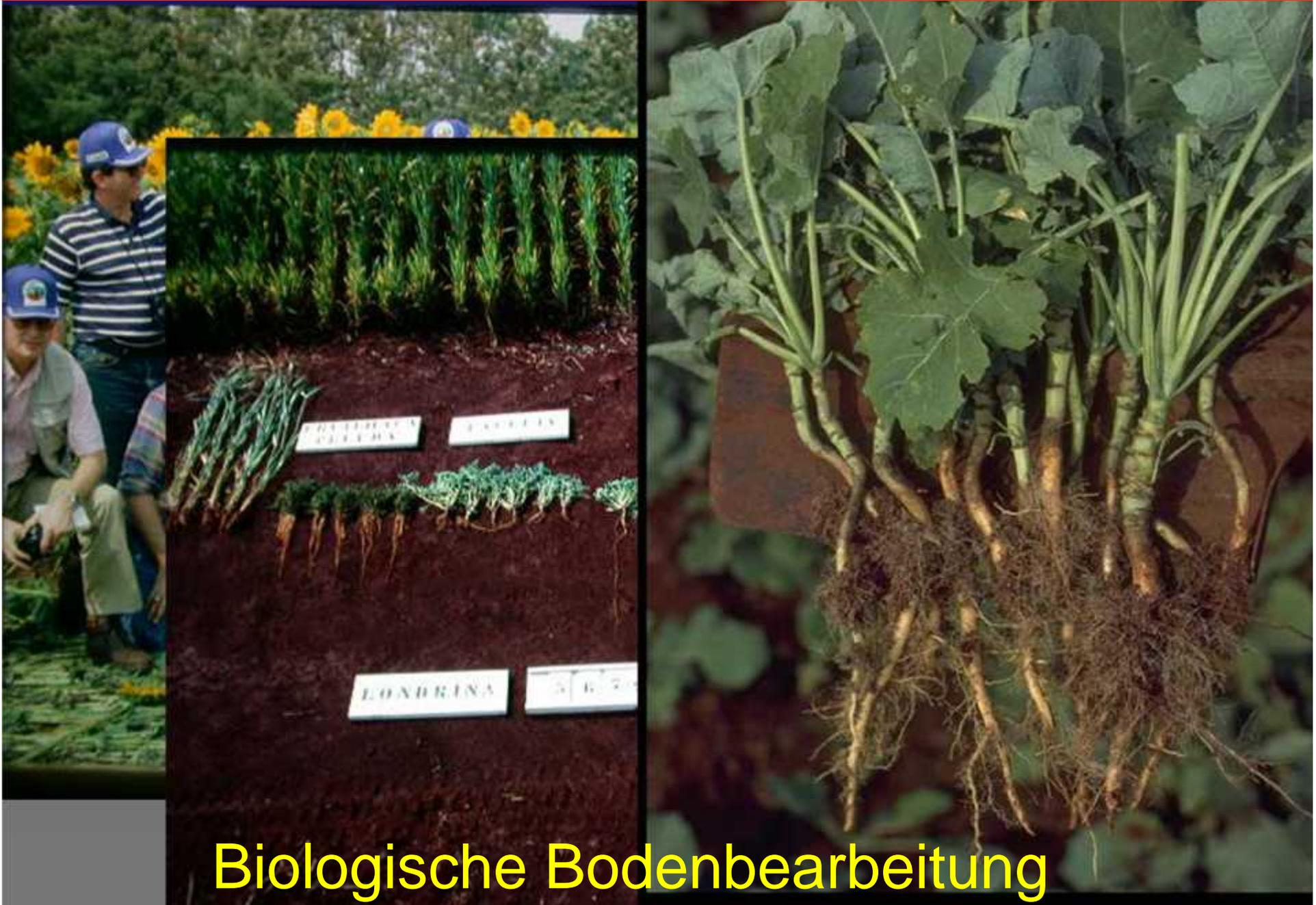
In Direktsaat wird der Kalk an der Oberfl. ausg.



Organische Verbindungen der Gründüngung
(insb. Schwarzhafer) bringen den Kalk in tiefere
Bodenschichten.

(Miyazawa, et al., 2002)

Bodenverdichtung? Gründünger einsetzen!



Biologische Bodenbearbeitung

Bodenverdichtung? Gründünger einsetzen!



Bodenverdichtung? Gründünger einsetzen!



Wie fange ich an?

Der Wechsel zur DS sollte mindestens ein Jahr im Voraus geplant werden.

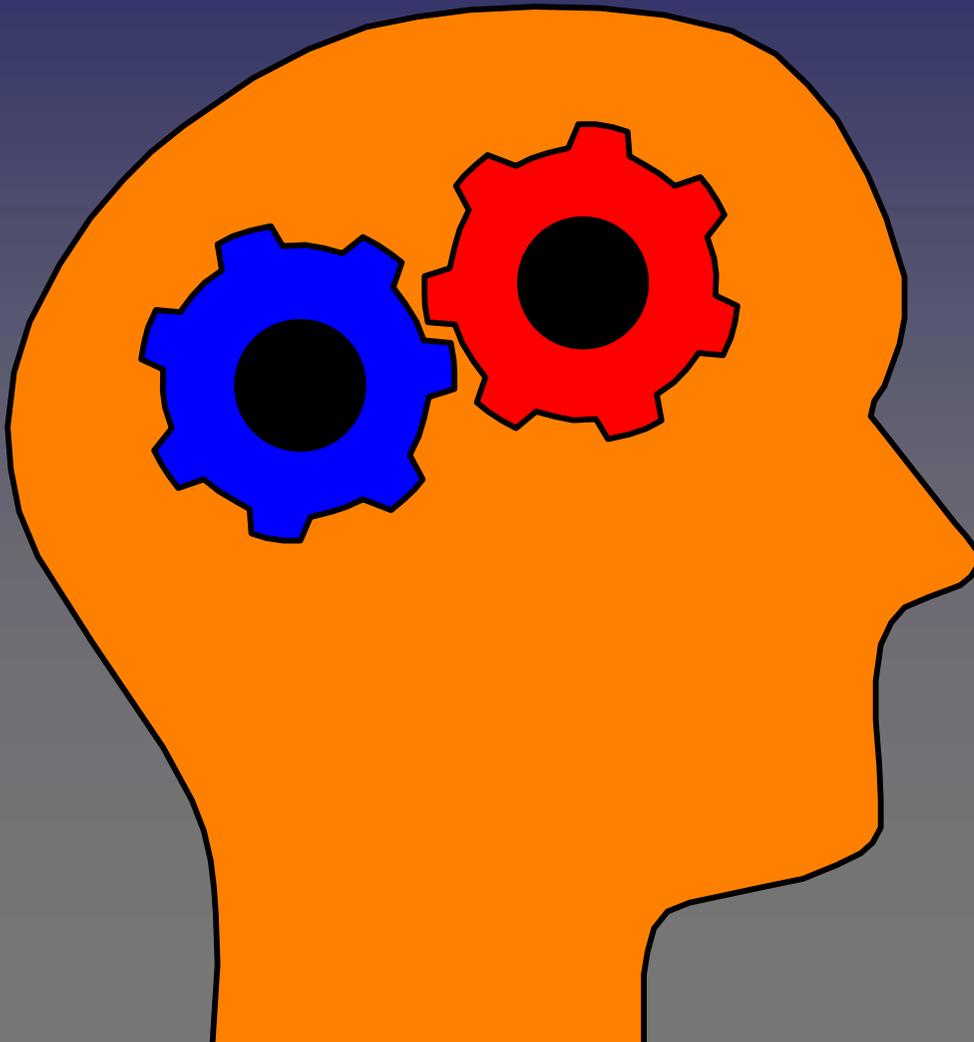


Darauf achten, dass in der Anfangsphase mehr Stickstoff gegeben werden muss!. Stark verunkrautete Felder vermeiden! Möglichst nach Raps, Ackerbohnen, Erbsen oder Gründüngung anfangen.



Ist das Umdenken erfolgt?

Sind die Vorurteile abgebaut?



**Dann können wir
anfangen. Aber
richtig!**

Gleichmässige Strohverteilung ist das A & O



Sämaschinen haben hier Schwierigkeiten
Wie auch Herbizide

Schritte für eine erfolgreiche Umstellung

1. Kündig machen üb. das ges. System, insb. Unkrautkontrolle
2. Bodenanalyse durchführen (Ausgewogene Nährstoffversorg.)
3. Schlecht drainierte Böden vermeiden (Mindererträge)
4. Bodenverdichtungen, Pflugsohlen und Fahrspuren beseitigen
5. Bodenoberfläche einebnen
6. Bodenbedeckung herstellen (Ernterückstände, Zwischenfrucht)
7. Direktsaatmaschine kaufen – Erst nach Schritten 1 – 6
8. Auf nur 10% der Betriebsfläche anfangen, Erfahrungen sammeln
9. Ausgewogene Fruchtfolgen mit Gründüngung einsetzen
10. Neue Entwicklungen beachten. Man muss sich auf einen ständigen Lernprozess einstellen und bereit sein dazuzulernen.

www.rolf-derpsch.com



Landwirte sind untereinander keine
Konkurrenten!

Wir sollten offen sein und immer
bereit sein Informationen über
unsere Erfahrungen mit Direktsaat
freizügig an andere weiter zu geben!

Vorteile der Direktsaat nach AAPRESID

(25 Millionen ha Direktsat)

- 66% geringerer Kraftstoffverbrauch
- 96% weniger Erosion und Bodendegradierung
- Reduzierung der CO2 Emissionen (C Speicherung)
- Verbesserung der Wasserqualität
- Höhere biologische Aktivität im Boden
- Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit
- Höhere Ertragssicherheit und Produktion
- Eingliederung marginaler Flächen in die Produktion
- Geringere Produktionskosten

www.aapresid.org.ar/institucional_sd.asp

Direktsaat hat u. a. dazu beigetragen:

1. Ein fachgerechtes Management von Wassereinzugsgebieten zu ermöglichen. *(EMBRAPA, 2013)*
2. Zur Reduzierung der Erosion
3. Zur Erhaltung der Biodiversität.
4. Zur 60 – 70%igen Reduzierung des Treibstoffverbrauchs in landwirtschaftlichen Aktivitäten
5. Zur Resorption und Sequestrierung erheblicher Mengen an atmosphärischem Kohlenstoff im Boden
6. und zu einer erheblichen Reduzierung des landw. Risikos.

[\(http://www.embrapa.br/plantiodireto/\)](http://www.embrapa.br/plantiodireto/)

Brasilien

Von 1992 bis 2012 ist die Direktsaat in Brasilien von 1,3 auf 25 Millionen ha gewachsen. Bei einer Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs um 66% wurden jedes Jahr 42 l Diesel pro ha eingespart.

Durch Anwendung der Direktsaat auf 25 Millionen ha hat das Land 1050 Millionen l Diesel im Jahr weniger verbraucht und hat gleichzeitig den CO₂ Ausstoß um 2,8 Millionen Tonnen reduziert.

Kraftstoffverbrauch (Liter Diesel / ha)

Konventionel (Pflug)	42,3	
Schwere Scheibenegge	34,3	
Direktsaat - No-till	13,9	33%

(Sorrenson et al, 1984)

Paraguay sparte 68 Mio Liter Diesel mit einem Wert von US\$ 87 Millionen auf 2,4 Mio ha Direktsaat die 2008 praktiziert wurden.

Erträge in KBB und Direktsaat

Internationale Forschungsergebnisse zeigen, dass bei fachgerechter Anwendung der Direktsaat **keine** geringeren Erträge als bei Anwendung der konventionellen Bodenbearbeitung entstehen.

Sollte das nicht der Fall sein können verschiedene Gründe dafür verantwortlich sein.

Gleiche Erträge sollten in DS erzielt werden

Wenn das nicht der Fall ist dann gibt es folgende Gründe

1. Mangelnde Kenntnisse darüber wie man Direktsaat macht. Schritte zur erfolgreichen Anwendung wurden nicht befolgt.
2. Fehlender Systemansatz, z. B. wurde nur die Bodenbearbeitung weggelassen, keine geeignete Fruchtfolge.
3. Die Direktsaat wurde möglicherweise auf nacktem Boden durchgeführt bzw. bei zu geringer Mulchauflage.
4. Mangelnde Erfahrung des Schlepperfahrers (fehlerhafte Einstellung der Sämaschine, offener Säschlitz, usw.).
5. Es wurde eine für die Direktsaat ungeeignete Maschine eingesetzt (mangelnde Sätechnik, schlechter Aufgang).
6. Mangelhafte Unkraut- oder Schädlingsbekämpfung (fehlerhafte Auswahl der Herbizide, zu geringe Dosis).
7. Die N Düngung wurde in der Anfangsphase nicht erhöht. Fehlende Anpassung der Düngung an das neue System.

Gleiche Erträge sollten in DS erzielt werden

Wenn das nicht der Fall ist dann gibt es folgende Gründe

- Direktsaat wurde auf extrem degradierten Boden durchgeführt d. h.,
 - niedriger Humusgehalt (C)
 - Bodenleben kaum existent
 - Bodenaggregate durch Jahrzehnte langes Pflügen zerstört

In solchen Situationen sollten zunächst eine Regenerierung des Humusgehaltes und der Wiederaufbau der Bodenaggregate und des Bodenlebens angestrebt werden.





Schlussbemerkungen

Um Direktsaat erfolgreich anzuwenden sollten wir vor Beginn alle chemischen, physikalischen und biologischen Mängel des Bodens beseitigen.

Dem Boden sollte im gemäßigten Klima mindestens 6 – 8 t/ha/Jahr Trockenmasse an Pflanzenrückständen zugeführt werden.

Eine ständige Bodenbedeckung mit Pflanzenrückständen ist wichtig!.

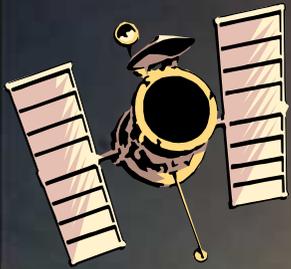
Foto: I. Guerra

Ausgewogene Fruchtfolgen anwenden!

Fruchtfolgen sollten so diversifiziert wie möglich sein aber immer Gräser und Leguminosen beinhalten.



*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!*



www.rolf-derpsch.com

Rolf Derpsch
Consultant
No-tillage and
Conservation Agriculture
rolf.derpsch@tigo.com.py



Entwicklung einer langjährigen Direktsaat

Anfangsphase

- Aggregate aufbauen
- Niedrige Werte OS
- Niedrige Ernterückstände
- Wiederherstellung der mikrobiell. Biomasse
- > N

0-5

Übergangsphase

- Erhöhung d. Bodendichte
- Ernterückstände nehmen zu
- OS beginnt zuzunehmen
- P beginnt zuzunehmen
- Imob. N ↑ Min.

5-10

Konsolidierungsphase

- Erhöhte Ernterückstände
- Hohe C Werte
- > KAK
- > H₂O
- Imob. N < Min.
- > Nährstoffkreislauf

10-20

Erhaltungsphase

- Hohe Akkum. von Ernterück.
- Kontinuierl. N und C Flux
- C + Hoch
- > H₂O
- > Nährstoff Kreislauf
- < N und P Düngung

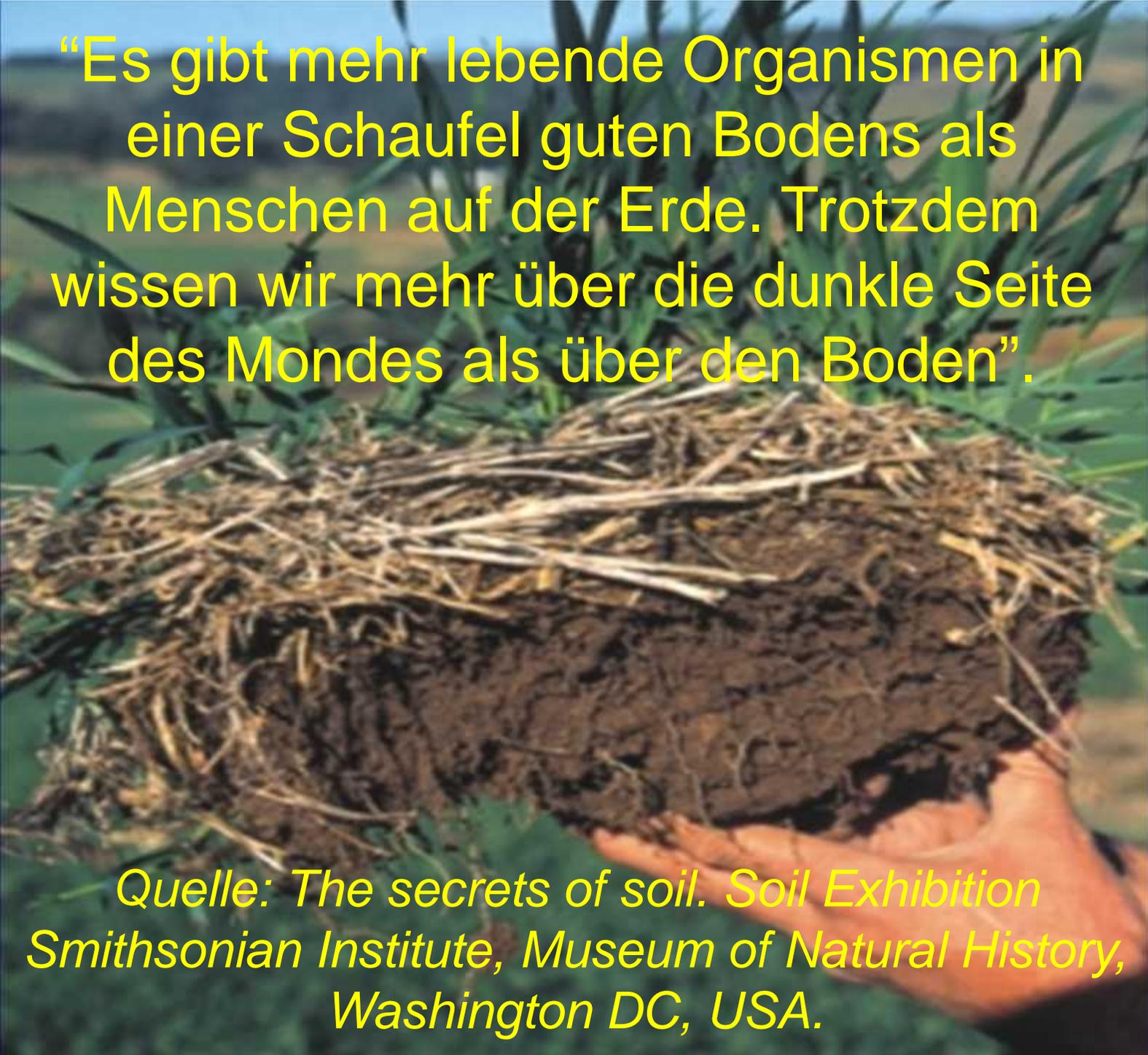
> 20

Jahre

(Sá, 2004)

Jegliche Bodenbearbeitung in den
Phasen 2 bis 4 bedeutet einen
Rückgang in die Anfangsphase.

Landwirte, die ihren Boden ab und
zu bearbeiten, werden nie dazu
kommen, alle Vorzüge der
Direktsaat zu erleben!



“Es gibt mehr lebende Organismen in einer Schaufel guten Bodens als Menschen auf der Erde. Trotzdem wissen wir mehr über die dunkle Seite des Mondes als über den Boden”.

*Quelle: The secrets of soil. Soil Exhibition
Smithsonian Institute, Museum of Natural History,
Washington DC, USA.*

Wasserhaltekapazität des Bodens

45 kg trockenen Bodens

mit 4 - 5 % OS können zwischen
74 - 88 kg Wasser halten.

mit 1,5 - 2% OS kann der Boden
nur 16 - 20 kg Wasser halten.

Walters and Fenzais 1979

(Ralph Holzwarth, 2005)

Eine zentrale Bedeutung beim Saatvorgang und vor allem bei der Direktsaat hat die Sämaschine. Dabei wird aber meist vergessen, dass diese eigentlich nur ein kleiner Teil des Erfolges ist. **Der Einfluss der am Säen beteiligten Personen ist um ein Vielfaches grösser.**

Quelle: www.no-till.ch Dirktsaat ABC

Hier erhalte ich praktische Informationen über
Direktsaat „Vom Praktiker für den Praktiker“

www.no-till.ch Direktsaat ABC, und auch hier

<http://www.infofarm.de/sn/BetriebSander/index.html>



