



Das Lebensministerium



## Konsequenter Pflugverzicht – ökologische Effekte

*Thomas Kreuter*

Freistaat  Sachsen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

## Gliederung:

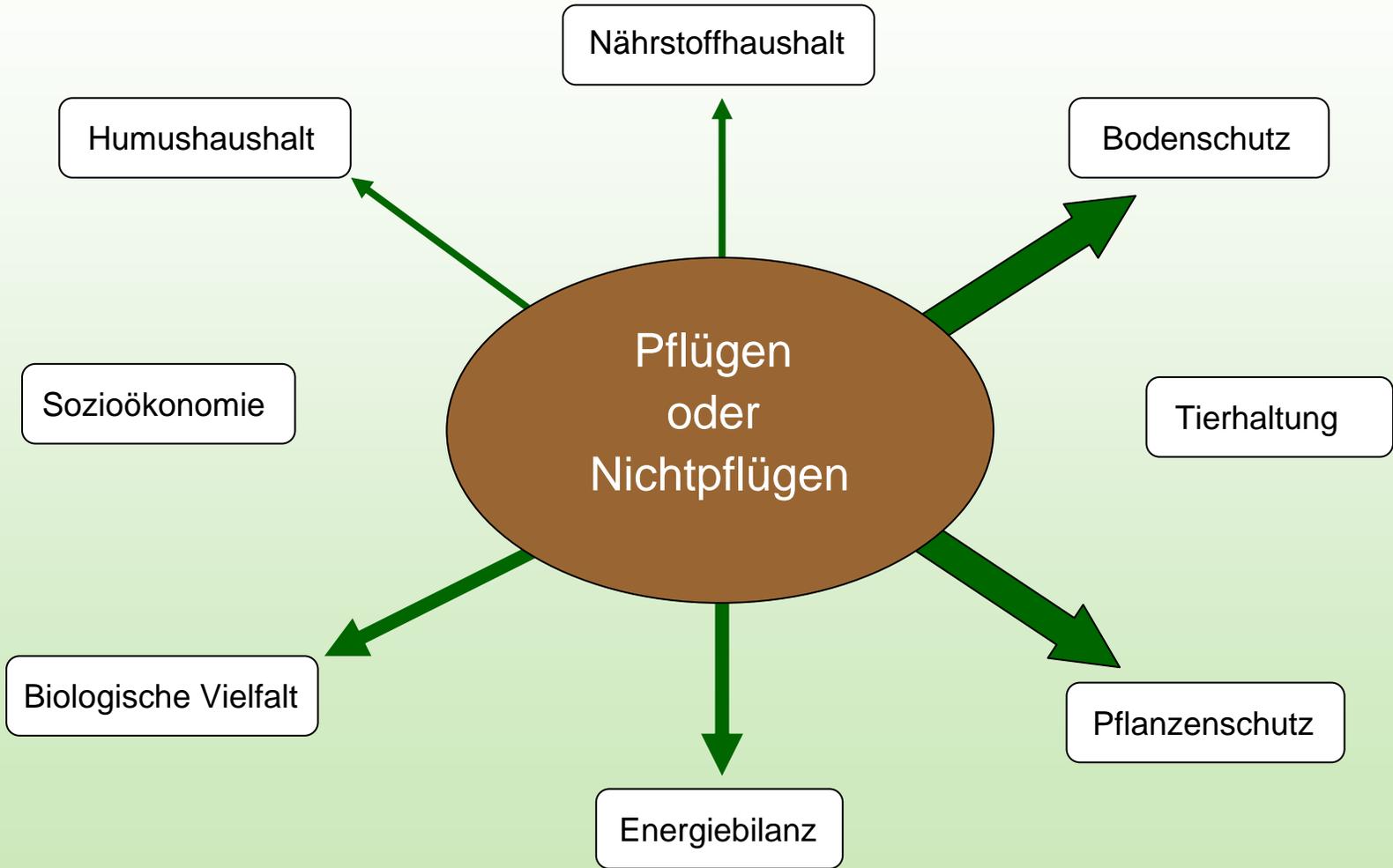
1. Bodenbearbeitung und Agrarumweltindikatoren
2. Effekte konsequent pflugloser Bearbeitung

Schwerpunkte: + Bodenleben  
+ Biologische Vielfalt  
+ Funktionelle Vielfalt

3. Schlussfolgerungen



# Effekte der Bodenbearbeitung auf Agrarumweltindikatoren



## 2. Effekte konsequent pflugloser Bodenbearbeitung

### Allgemeiner Überblick

*Was passiert bei einem konsequenten Wechsel vom Pflugeinsatz zu konservierenden Bodenbearbeitungsverfahren ?*



## Vom Pflügen zum Nichtpflügen:

➤ Die Wendung und Durchmischung des Bodens entfällt.

➤ An der Bodenoberfläche und in der obersten Bodenschicht wird Rottematerial angereichert.

➤ Die Lagerungsdichte des Bodens unterhalb des Bearbeitungshorizontes nimmt zu.

Auswirkungen auf  
das Bodengefüge

Auswirkungen auf Wasser-  
haushalt und Mikroklima

Auswirkungen auf  
das Bodenleben



# Bodengefüge

Die Unterschiede im Gefüge gepflügter und nicht gepflügter Böden haben entscheidenden Einfluss auf

➤ die Bodenerosion



➤ den Wasserhaushalt



*Konsequenter Pflugverzicht führt zu ...*

- einer hohen Aggregat- und Gefügestabilität des Bodens ...
- einer guten Makroporosität des Unterbodens bei gleichzeitig hoher Trockenrohdichte ...
- einer hohen Stabilität und Kontinuität dieser Strukturen.



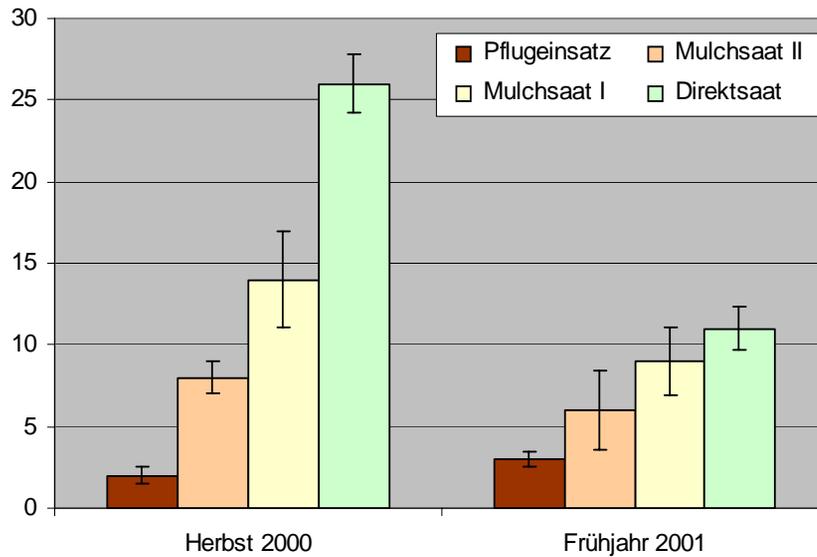
Regenwürmer (Lumbricidae)  
haben an der Herausbildung dieser Merkmale  
einen entscheidenden Anteil.

## 2.1 Regenwürmer (Lumbricidae)

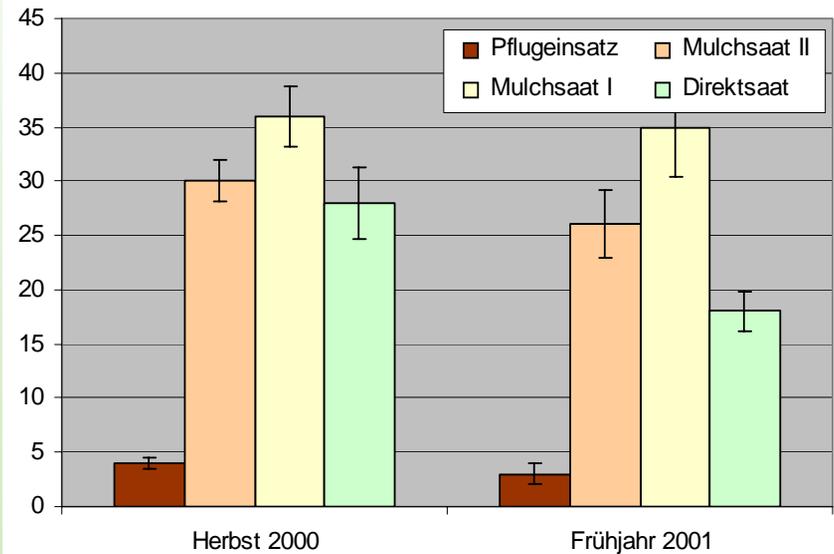


Beispiel Siedlungsdichte (Individuen / m<sup>2</sup>):

Zschortau (Leipziger Tiefland)



Lüttewitz (Lößhügelland)



Quelle: Nitzsche et al. 2004

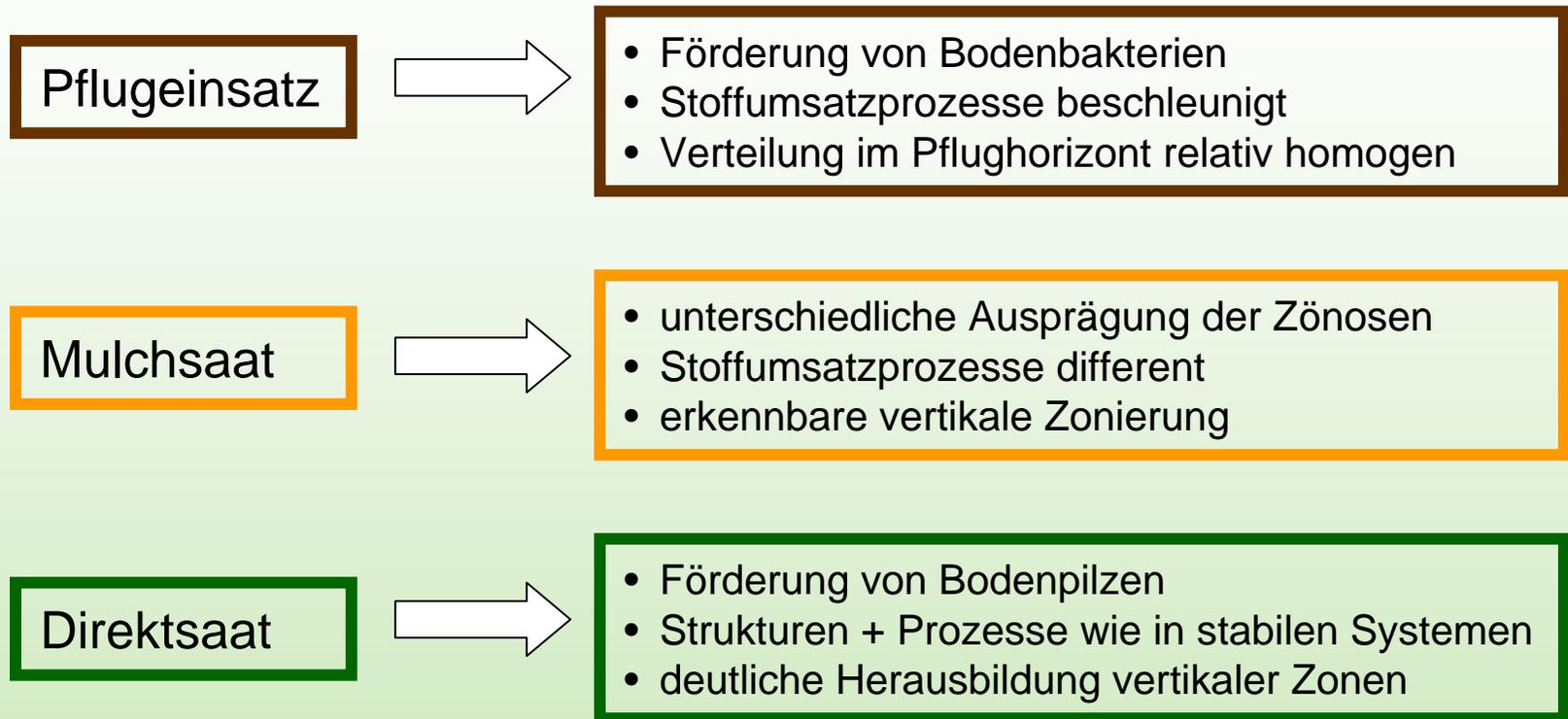


## 2.2 Mikroflora

Unterschiedliche Verfahren der Bodenbearbeitung bewirken eine differenzierte Ausprägung der Bodenmikroflora.



## Effekte der Bodenbearbeitung auf die Zusammensetzung der Mikroflora:

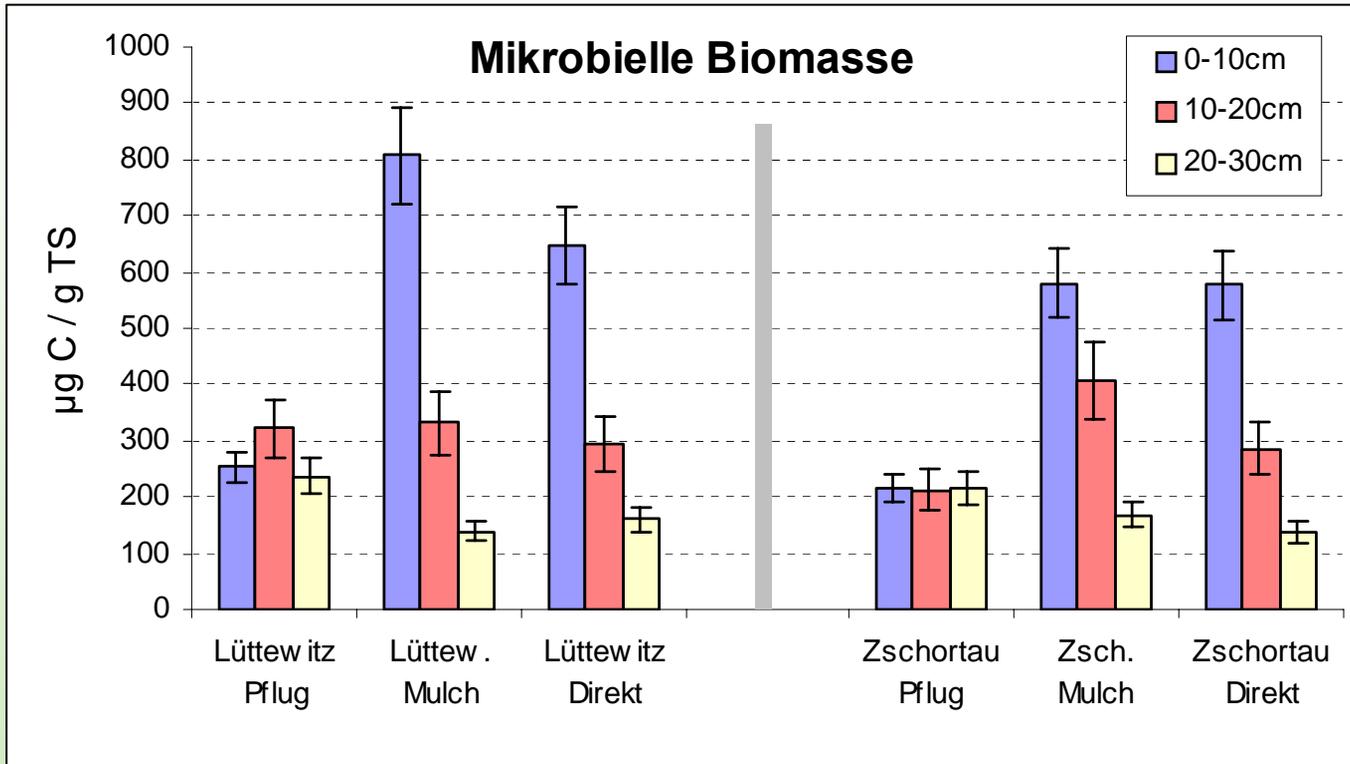


Quellen: Coleman et al. 1983; Hendrix et al. 1986; Holland & Coleman 1987; Beare et al. 1992; Emmerling et al. 2003



# Effekte der Bodenbearbeitung auf die Mikroflora:

## Mikrobielles Bodenleben - Quantität

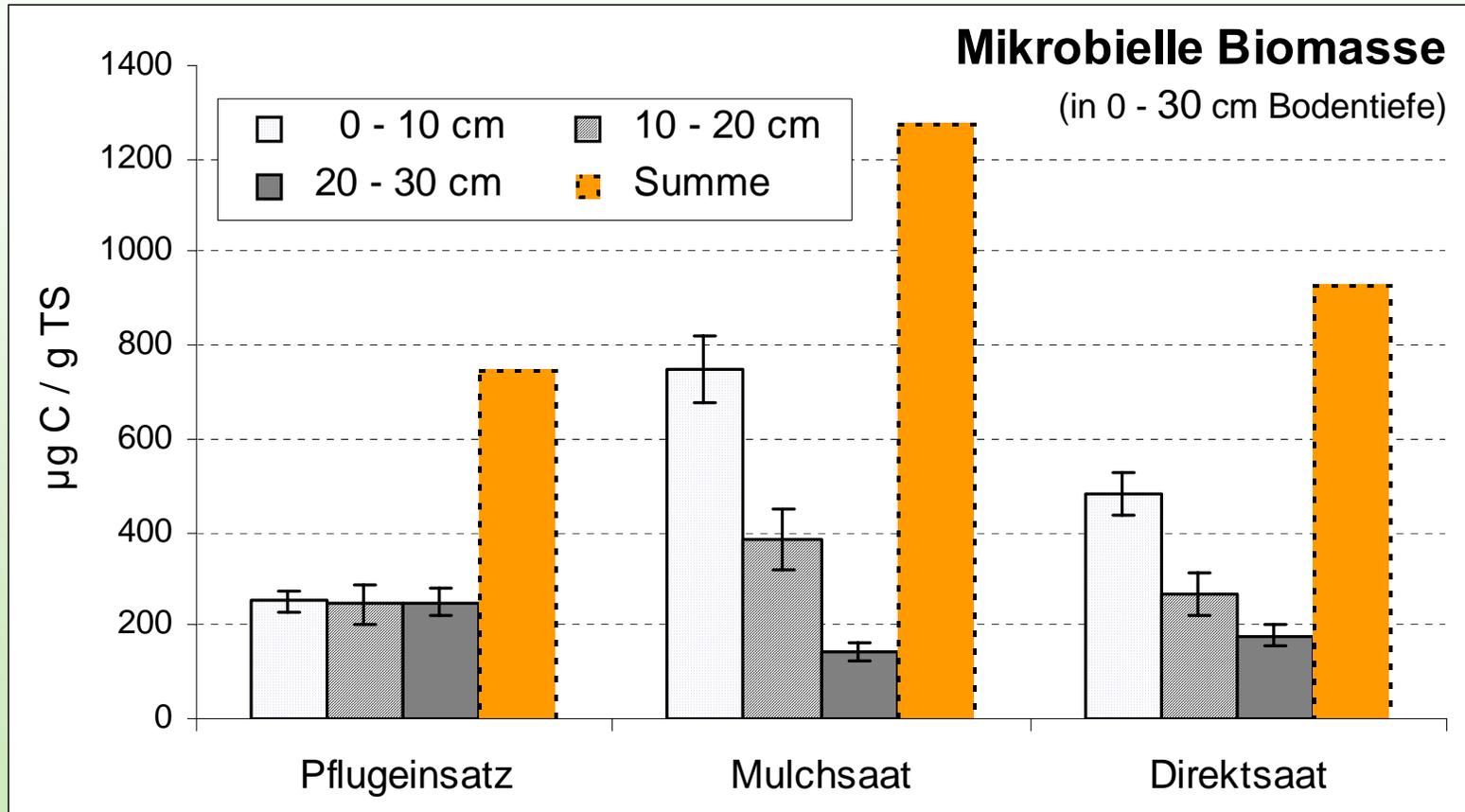


Zeitpunkt der Probenahme: 07. / 08. Mai 2003

## Effekte der Bodenbearbeitung auf die Mikroflora:

### Mikrobielles Bodenleben - Quantität

Zschortau, Frühjahrsbeprobung 2003



## 2.3 Bodenmesofauna



Relative Individuendichte bei reduzierter Bodenbearbeitung  
im Vergleich zum konventionellen Pflugeinsatz (Quelle: Friebe & Henke 1991)

	Pflugeinsatz	Konservierend I	Konservierend II	Direktsaat
Regenwürmer	100%	198%	228%	513%
Hundertfüßler	100%	173%	167%	185%
Collembolen	100%	175%	185%	141%
Milben	100%	139%	140%	115%
Enchyträen	100%	83%	120%	87%

*Abnehmende Intensität der Bodenbearbeitung*

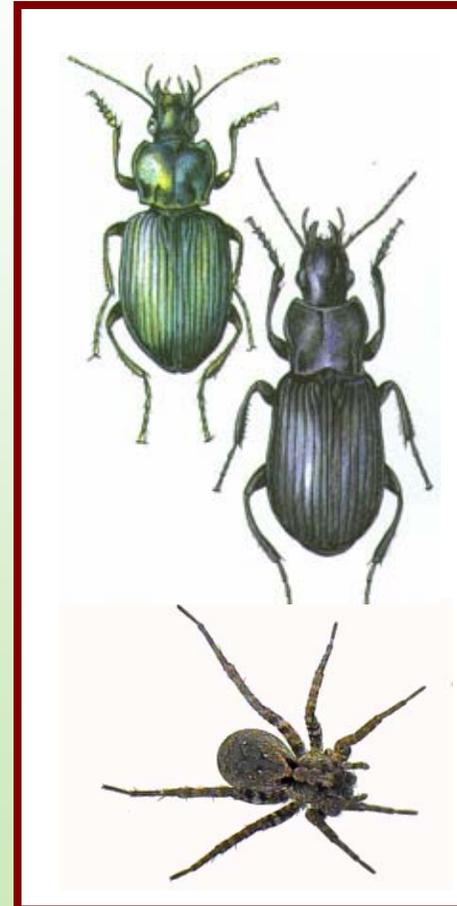
## 2.4 Laufkäfer und Spinnen

Bedeutung:

- naturschutzfachlich
- als Umweltindikatoren
- für die Selbstregulation

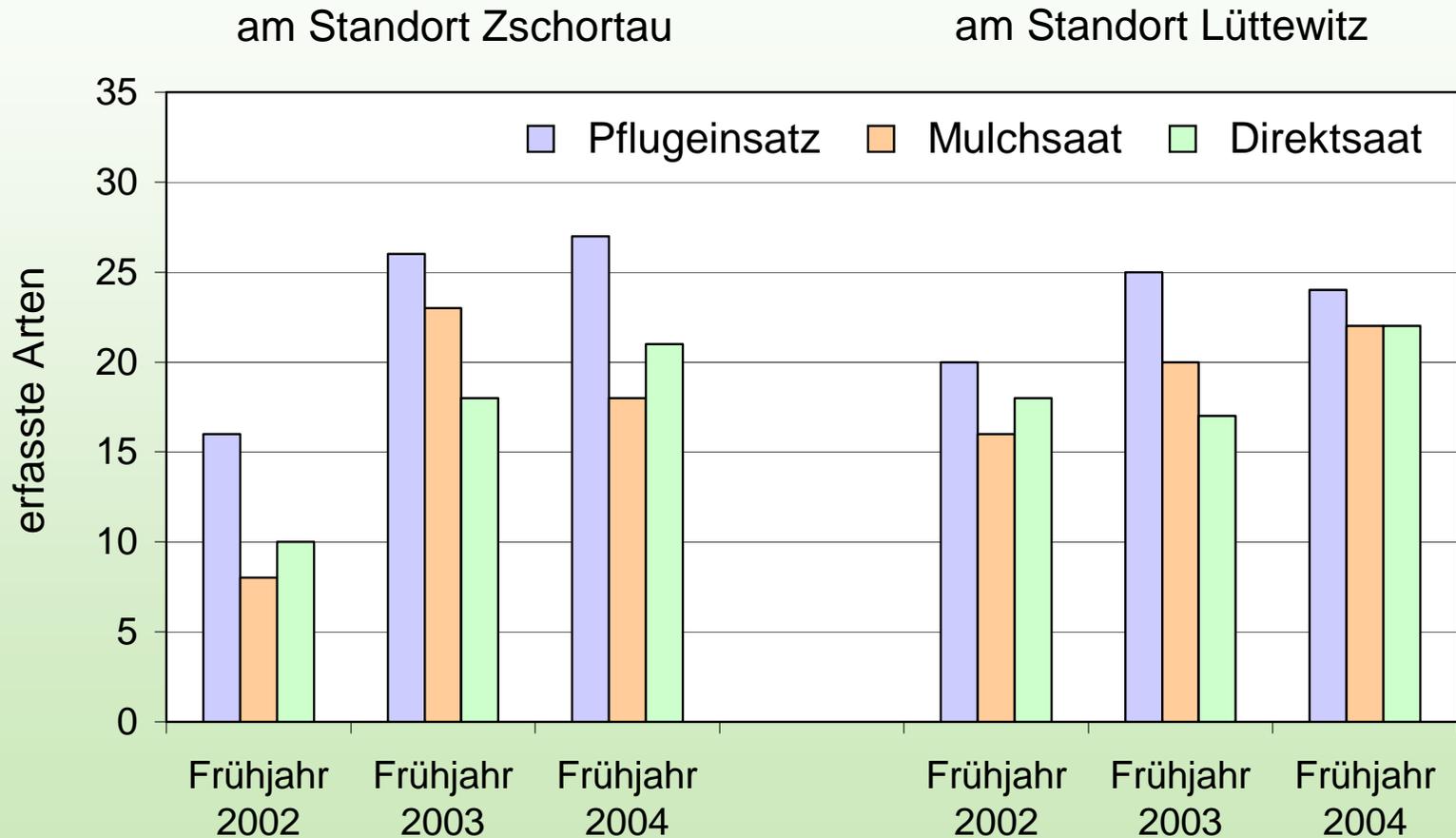
Veränderungen bei Pflugverzicht  
durch folgende Faktoren:

- Störungsgrad
- Nahrungsangebot
- Raumstruktur



# Effekte der Bodenbearbeitung auf Laufkäfer und Spinnen:

## Artenzahl Laufkäfer



## Effekte der Bodenbearbeitung auf Laufkäfer und Spinnen:

### Faunistisch bemerkenswerte Arten:

#### A) Laufkäferarten der Gattung *Carabus*



*Carabus auratus* L. (Goldlaufkäfer)

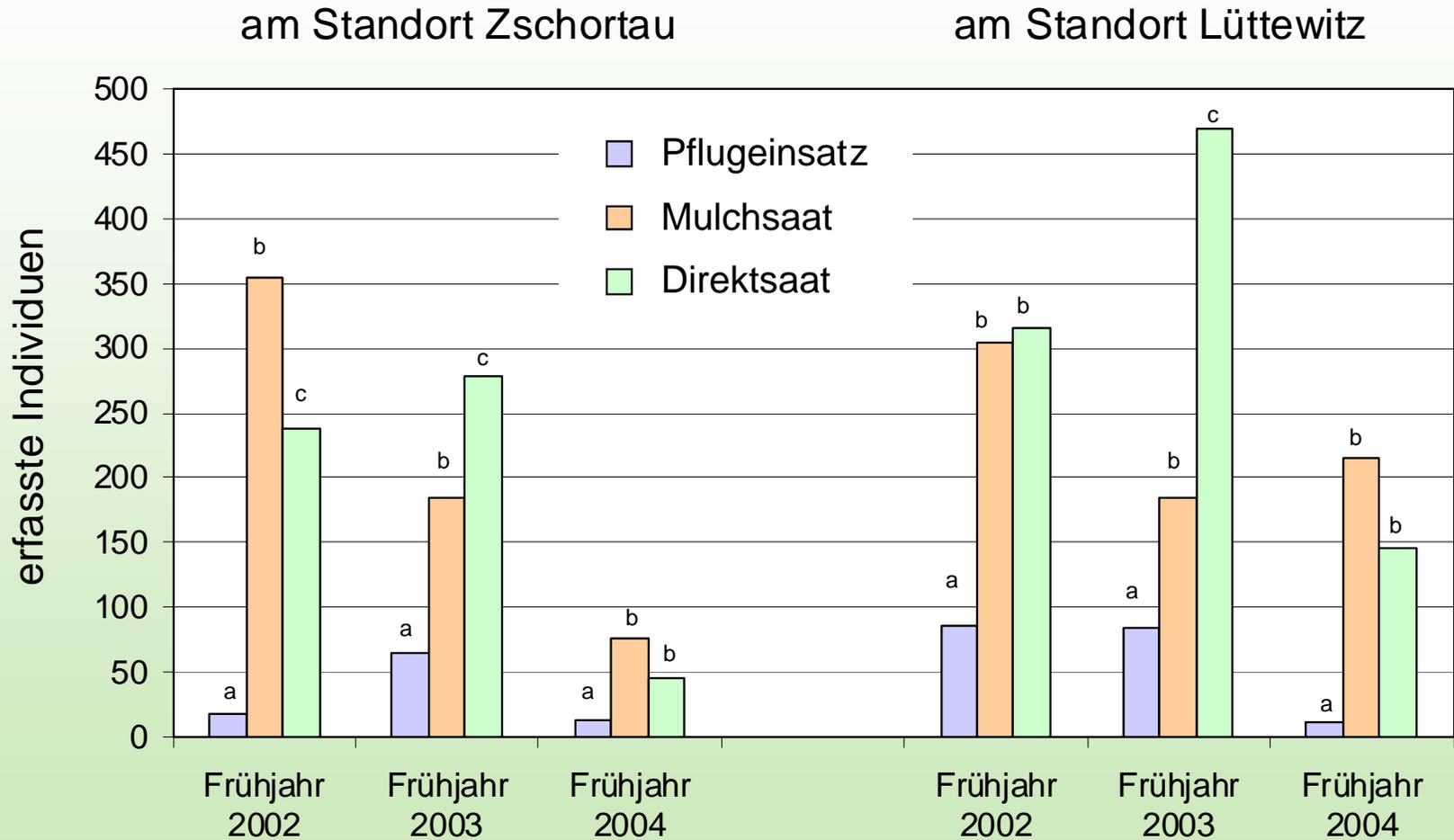
Der Goldlaufkäfer gilt als Indikator für den Grad der Intensivierung im Ackerbau.

Pfluglose Bodenbearbeitung fördert große Arten

- direkt – durch reduzierte mechanische Bearbeitung
- indirekt – durch besseres Nahrungsangebot

Effekte der Bodenbearbeitung auf Laufkäfer und Spinnen:

*Carabus auratus* L. (Goldlaufkäfer)



## Effekte der Bodenbearbeitung auf Laufkäfer und Spinnen:

### Faunistisch bemerkenswerte Arten:

#### B) Webspinnen der Familie Lycosidae (Wolfsspinnen)



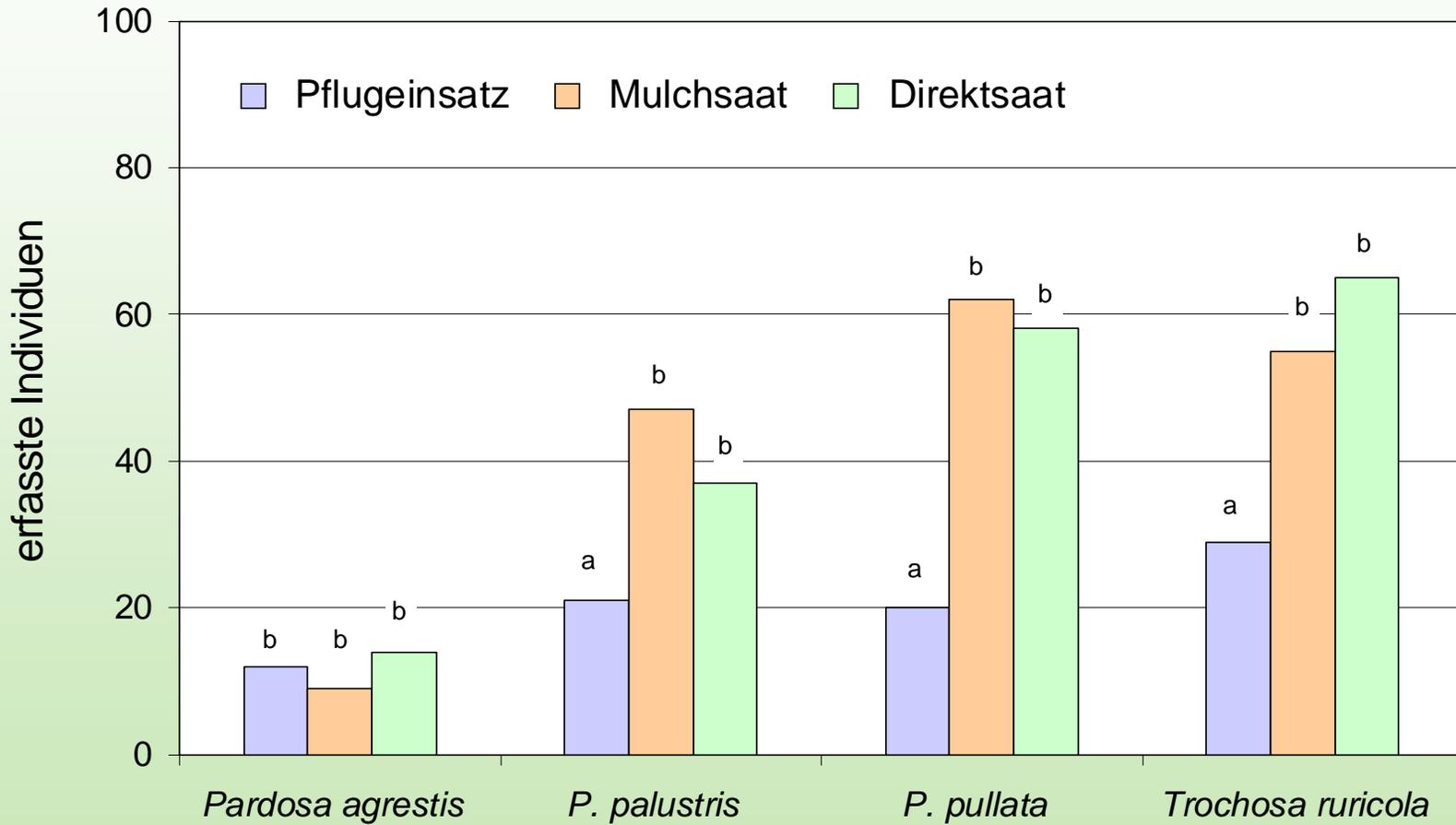
*Trochosa ruricola* (De Geer)

Wolfsspinnen (Lycosidae) gelten ebenfalls als gute Indikatoren für den ökologischen Zustand von Acker-Ökosystemen.

Einige Arten reagieren auf Pflugverzicht stärker als auf Effekte des Ökolandbaus.

Effekte der Bodenbearbeitung auf Laufkäfer und Spinnen:

*Araneae, Lycosidae (Wolfsspinnen)*  
im Mittelsächsischen Lößhügelland



## 2.5 Biologische Vielfalt

### A) innerhalb der Lebensgemeinschaft

#### **$\alpha$ -Diversität**

*Konsequenter Pflugverzicht bedeutet:*

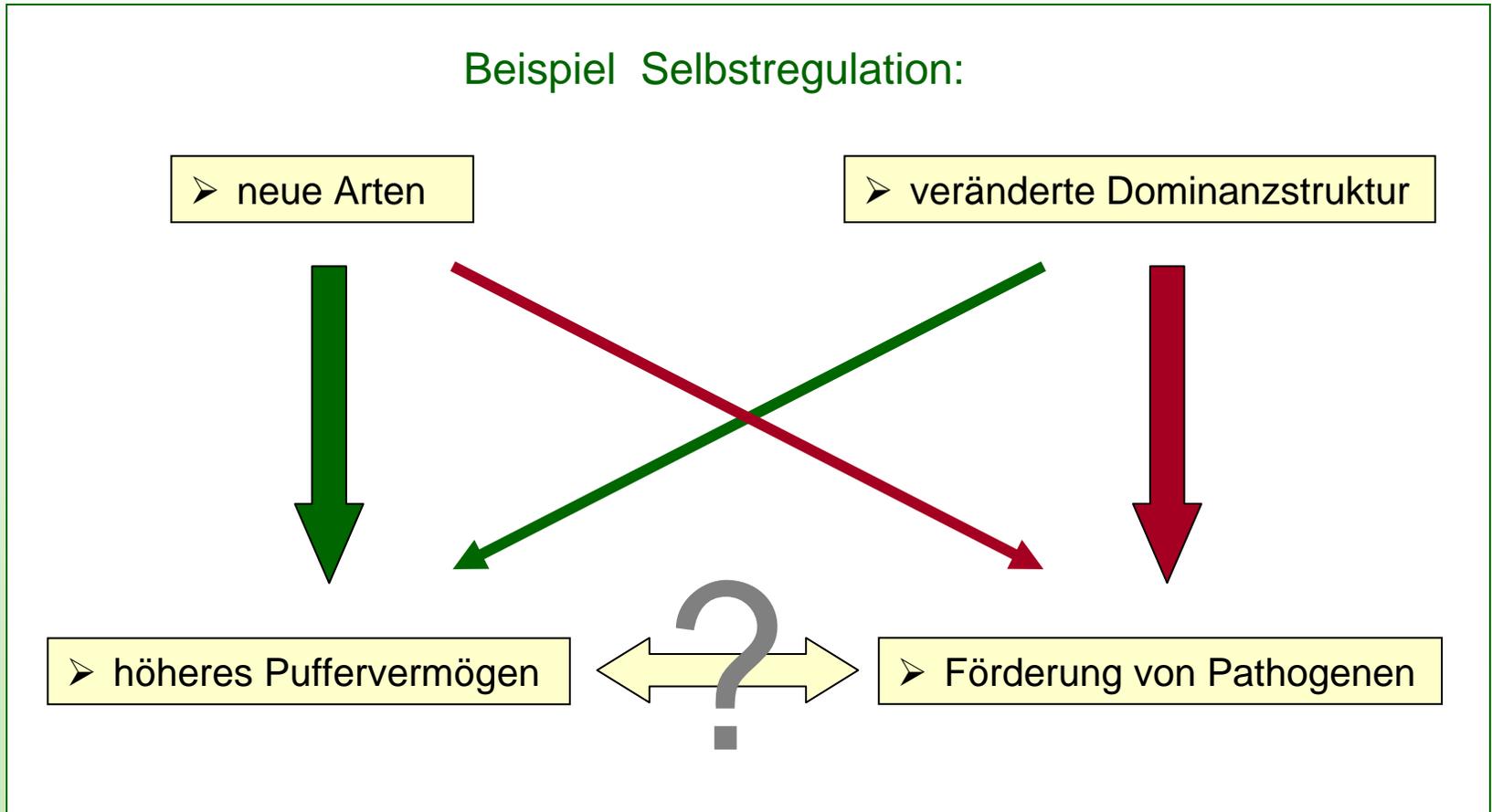
- größere räumliche Differenzierung (vertikal)
- andere Häufigkeiten / z. T. andere Arten
- i. d. R. mehr Biomasse und Aktivität
- Zunahme großer Käfer- und Spinnenarten
- Erhöhung der „funktionellen Diversität“



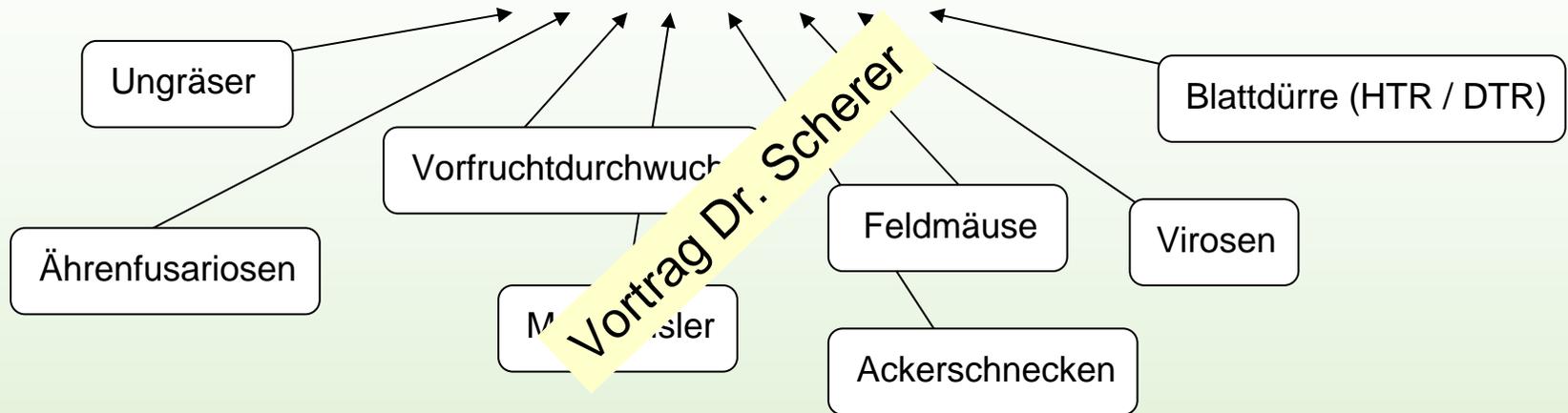
## Funktionelle Vielfalt

(als Bestandteil der biologischen Vielfalt)

### Beispiel Selbstregulation:



## Nichtpflügen = Probleme im Pflanzenschutz



### *Pflugeinsatz als integrierter Pflanzenschutz ?*

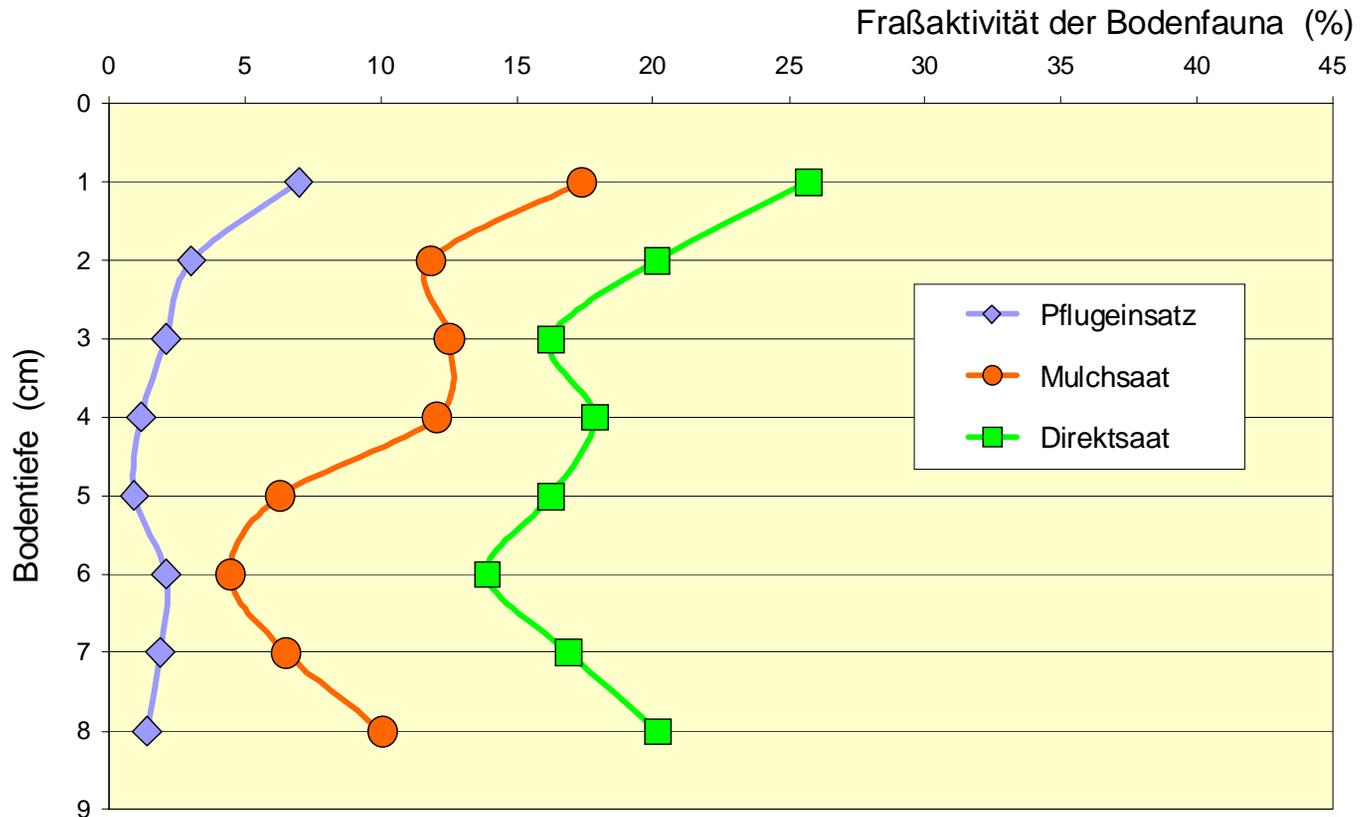
Eine periodische oder durch „Notfall-Situationen“ induzierte Rückkehr zum Pflugeinsatz führt

- zum Verlust leistungsfähiger bodenbiologischen Strukturen
- zur Zerstörung der stabilisierenden Wirkungsgefüge.

# Pflugverzicht und funktionelle Diversität:

## Beispiel: Bodenmesofauna und Streuabbau

Lösshügelland, 17.10. - 07.11.2003

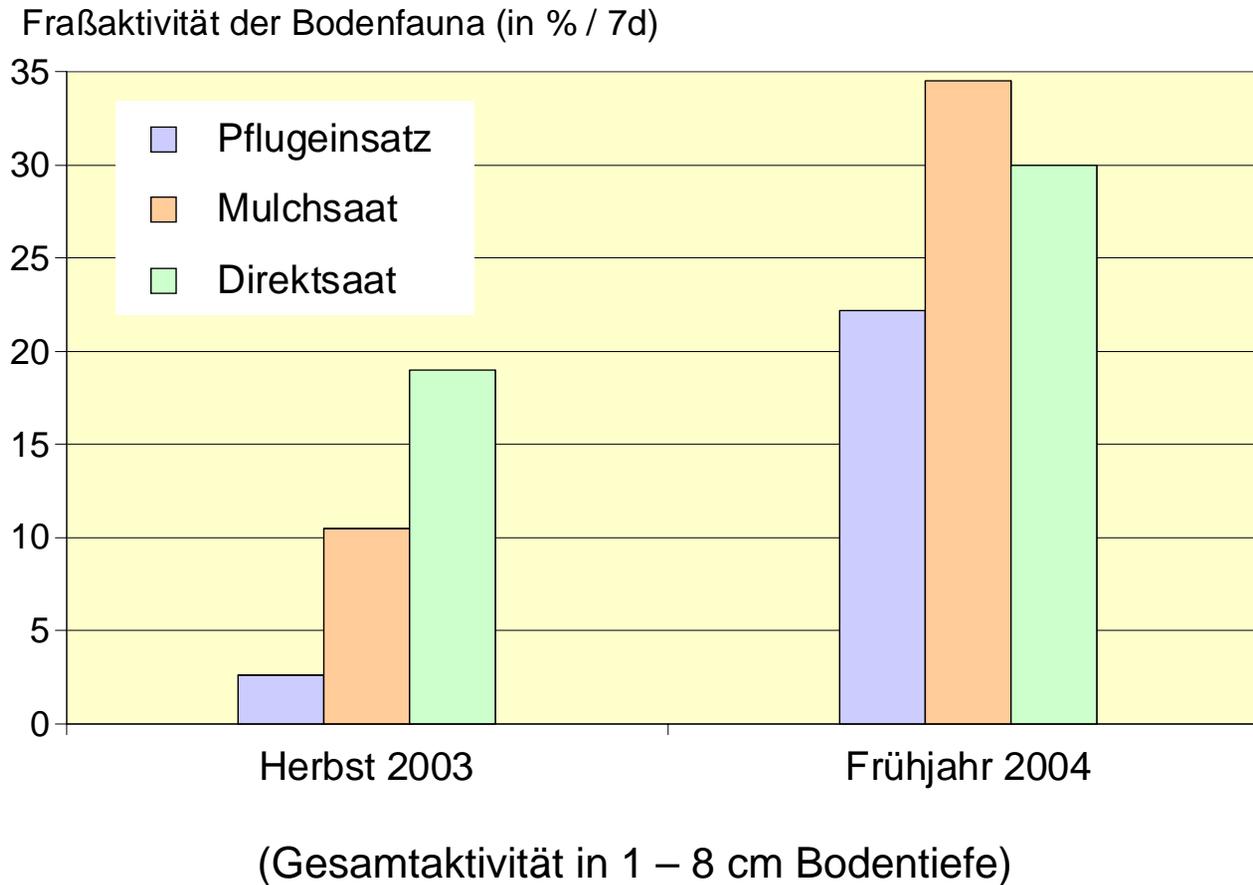


(vertikale Verteilung im Köderstreifentest nach v. Törne)



## Pflugverzicht und funktionelle Diversität:

### Beispiel: Bodenmesofauna und Streuabbau





## Theorie:

Pflugverzicht = höhere Fraßaktivität im Köderstreifentest (Heisler & Brunotte 1998)

Pflugverzicht = stärkerer Strohabbau (Heiber & Eisenbeis 1999)

## Praxis:

Streuabbau – eines der großen Problemthemen im pfluglosen Ackerbau !

Die Rottedynamik hängt in hohem Maße von Witterungseinflüssen und von der Bearbeitung der Ernte- und Wurzelrückstände ab.



*Pflugverzicht und funktionelle Diversität:*

**Beispiel: Nacktschnecken und ihre Fressfeinde**



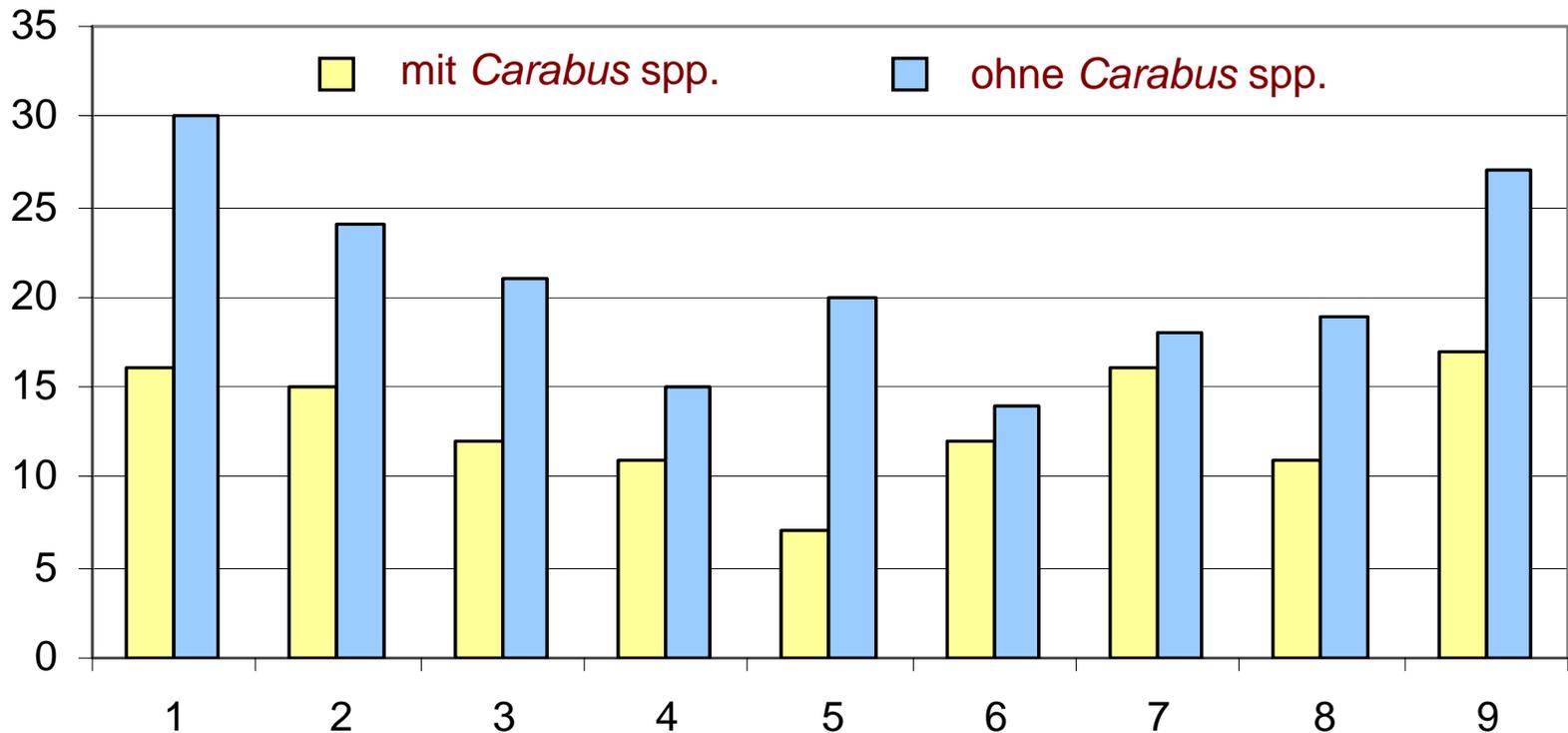
## Pflugverzicht und funktionelle Diversität:

### Beispiel: Nacktschnecken und ihre Fressfeinde



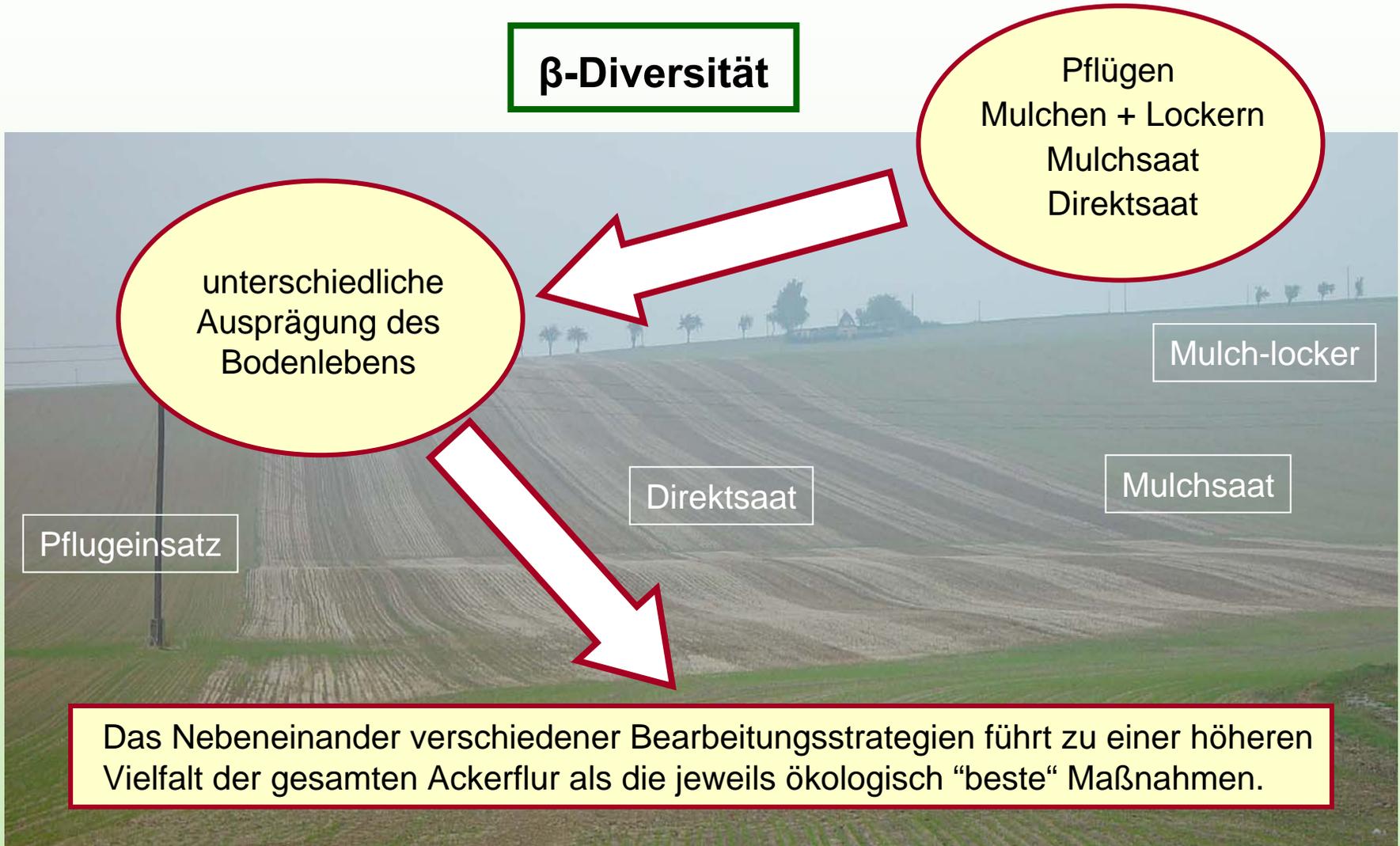
#### Genetzte Ackerschnecke (*Deroceras reticulatum*)

Individuen pro m<sup>2</sup>-Rahmen



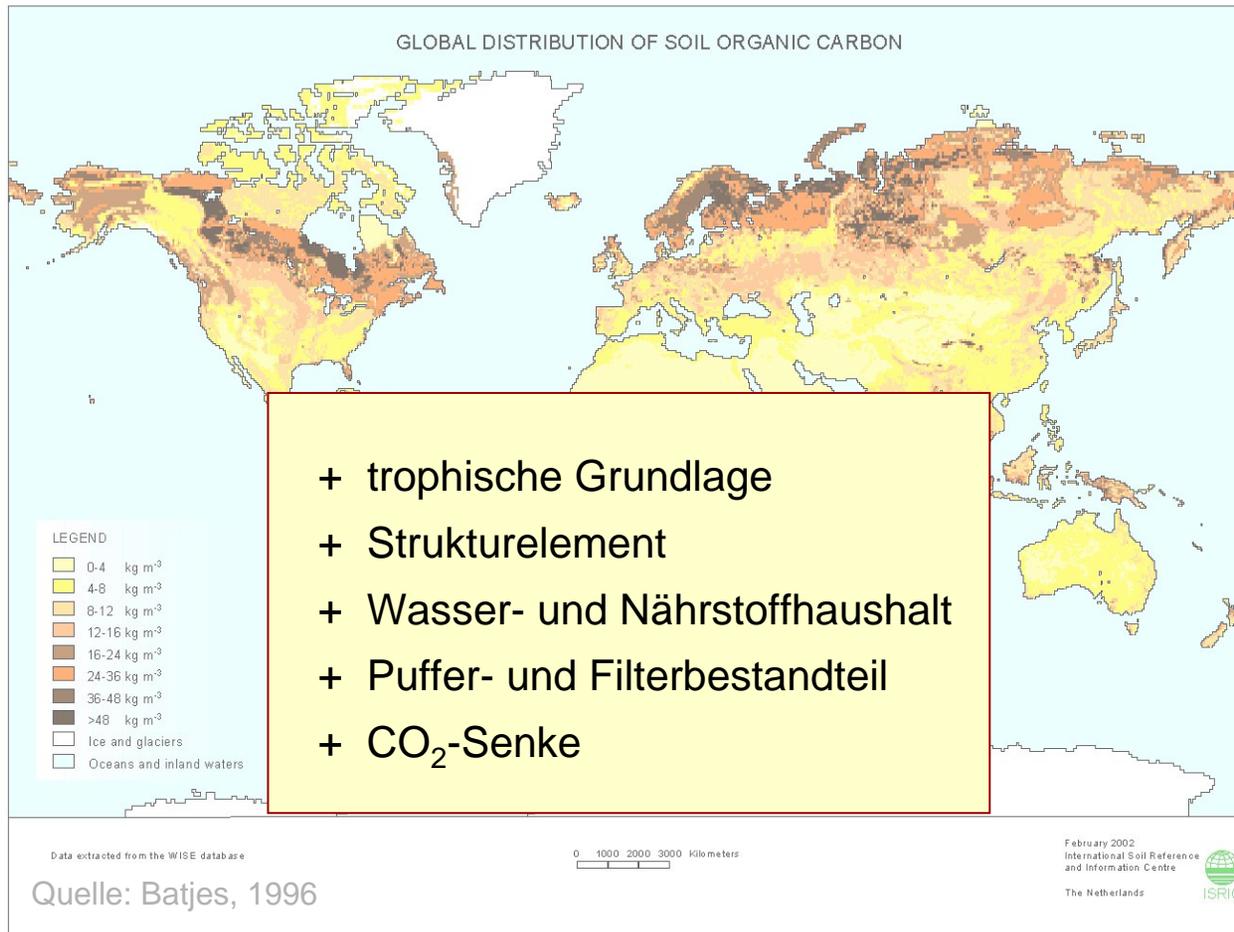
## B) auf unterschiedlich bearbeiteten Böden

### **β-Diversität**



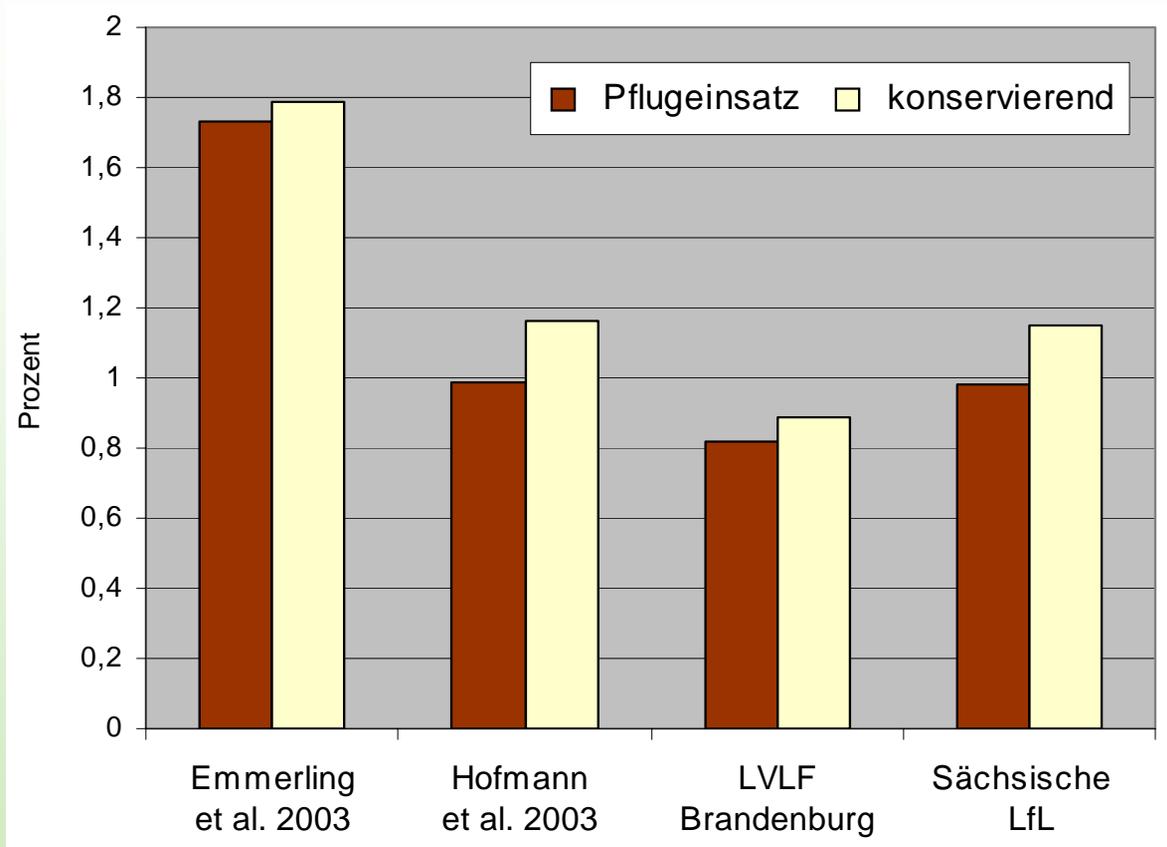
## 2.6 Humus- und Nährstoffkreisläufe

### A) Humus



## Effekte der Bodenbearbeitung auf den Humushaushalt:

### $C_{org}$ -Gehalt bei langjährig reduzierter Bodenbearbeitung



**Konsequent pfluglose Bodenbearbeitung  
= Akkumulation organischer Substanz in der Oberkrume  
+ leicht zunehmender Kohlenstoffgehalt insgesamt**

## B) Nährstoffe

*Beschriebene Effekte der konservierenden Bodenbearbeitung:*

### **Stickstoff:**

- Verzögerung der Mineralisierung im zeitigen Frühjahr
- „günstiger“ Mineralisierungsverlauf in der Vegetationsperiode
- überwiegend starke Reduktion des Nitrataustrags
- verstärkte  $\text{N}_2\text{O}$ -,  $\text{NH}_3$ - und  $\text{N}_2$ -Emissionen möglich

### **Phosphor:**

- stark verringerter Austrag durch Erosionsminderung

Eine Rückkehr zum Pflugeinsatz führt

- zu vergleichsweise hohen Mineralisierungsschüben
- zu hohen Humusverlusten und  $\text{CO}_2$ -Emissionen
- zum Risiko weiterer Stoffausträge

## 2.7 Schlussfolgerungen

Erhöhte Aufwendungen an PSM sind aus ökologischer Sicht der einzige schwerwiegende Nachteil pflugloser Bearbeitungsverfahren.

Dem stehen einige zumindest ebenso relevante ökologische Vorteile einer dauerhaft konservierenden Bodenbearbeitung gegenüber:

- + Gefüge- und Erosionsschutz
- + Stabilisierung der Wasser-, Humus- und Nährstoffhaushalte
- + Erhöhung der strukturellen und funktionellen Biodiversität

Eine periodische Rückkehr zum Pflugeinsatz zerstört die genannten ökologischen Vorteile oder verhindert ihre Entstehung.

Integrierte Lösungsansätze im Pflanzenschutz verstärken dagegen die positiven Effekte des Nichtpflügens auf die biologische Vielfalt.



Im Sinne einer nachhaltigen Landwirtschaft sollten **dauerhaft konservierende Bearbeitungsverfahren** auch auf nicht erosionsgefährdeten Standorten das traditionelle Pflügen ergänzen.





*Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !*

