

Regenerative Landwirtschaft – was ist dran?

PD Dr. Kurt Möller
LTZ Augustenberg
Außenstelle Forchheim

Vortrag DLR
Neustadt/W, den 31. Januar 2024



Gliederung

- Einleitung Regenerative Landwirtschaft
- Bewertung von „sechs Kernelementen der regenerativen Landwirtschaft (nach Näser & Wenz bzw. NABU)
- Fazit und Dilemma´s



Definition regenerative Landwirtschaft

- keine allgemein anerkannte Definition vorhanden, „regenerieren“ heißt Wiederaufbau
- Gemein ist den verschiedenen Ansätzen das Bestreben nach:
 - Humusaufbau und max. **Bodenschutz** und
 - Erhöhung der **biologischen Aktivität**
 - möglichst **ganzjährige Bodenbedeckung**, verringerter Bodenbearbeitungsintensität, organische Düngung durch Gründüngung, Kompost, etc.
- Postulate gehen von:
 - einfach „nur“ guter Pflanzenbau, bis zu
 - mit steigender „Bodengesundheit“ sinkt der Bedarf nach Betriebsmitteln wie Dünge- und Pflanzenschutzmitteln bis hin zum vollständigen Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel bzw. Pflanzenschutz
- Eine Form der regenerativen Lw. ist die nach „Näser & Wenz“
- Weitere Begriffe: aufbauende Landwirtschaft, syntropische Landwirtschaft



Hauptelemente der regenerativen Landwirtschaft bzw. „die 6 Schritte zur Regenerativen Lw“ nach Näser & Wenz

1. „Bodenchemie in Ordnung bringen“ → Düngung nach **Albrecht-Boden-**untersuchung
2. Boden ständig begrünen mit Mischkulturen, Zwischenfrüchten, Untersaaten (**Grüne Brücke**)
3. Bewuchs dem Bodenleben zuführen → **Flächenrotte**
4. „Rotteprozesse lenken“ → **Effektive Mikroorganismen zur Flächenrotte**
5. Kulturen „vitalisieren“ und gesund halten → **Fermenteinsatz (z. B. Komposttee)**
6. **Tiefenlockerung**



Hypothesen der Initiatoren

- Beurteilung Bodenfruchtbarkeit: Nährstoffverhältnisse aussagefähiger als Nährstoffmengen (Bodenphysik, Bodenchemie, Nährstoffaufnahme)
- Zwischenfruchtanbau, insbesondere doppelter ZF-Anbau erhöht wesentlich die Humusgehalte
- Komposttee:
 - stärkt die Bestände, erhöht die Erträge,
 - wirkt sich positiv auf die Humusgehalte aus, Wachstum von Bodenpilzen wird gefördert
 - führt zu einer Überdüngung von Unkräutern, sterben dadurch ab
- Fermente/Effektive Mikroorganismen:
 - verändern Umsetzungen derart, dass Nährstoffe gebunden und so vor Auswaschung geschützt werden,
 - die Rotteprozesse der ZF-Biomasse verändert werden, und eine stärkere „Humifizierung“ stattfindet
 - Wachstum von Bodenpilzen wird gefördert
- Humusgehalte steigen um absolut 0,1 bis 0,3 %/Jahr

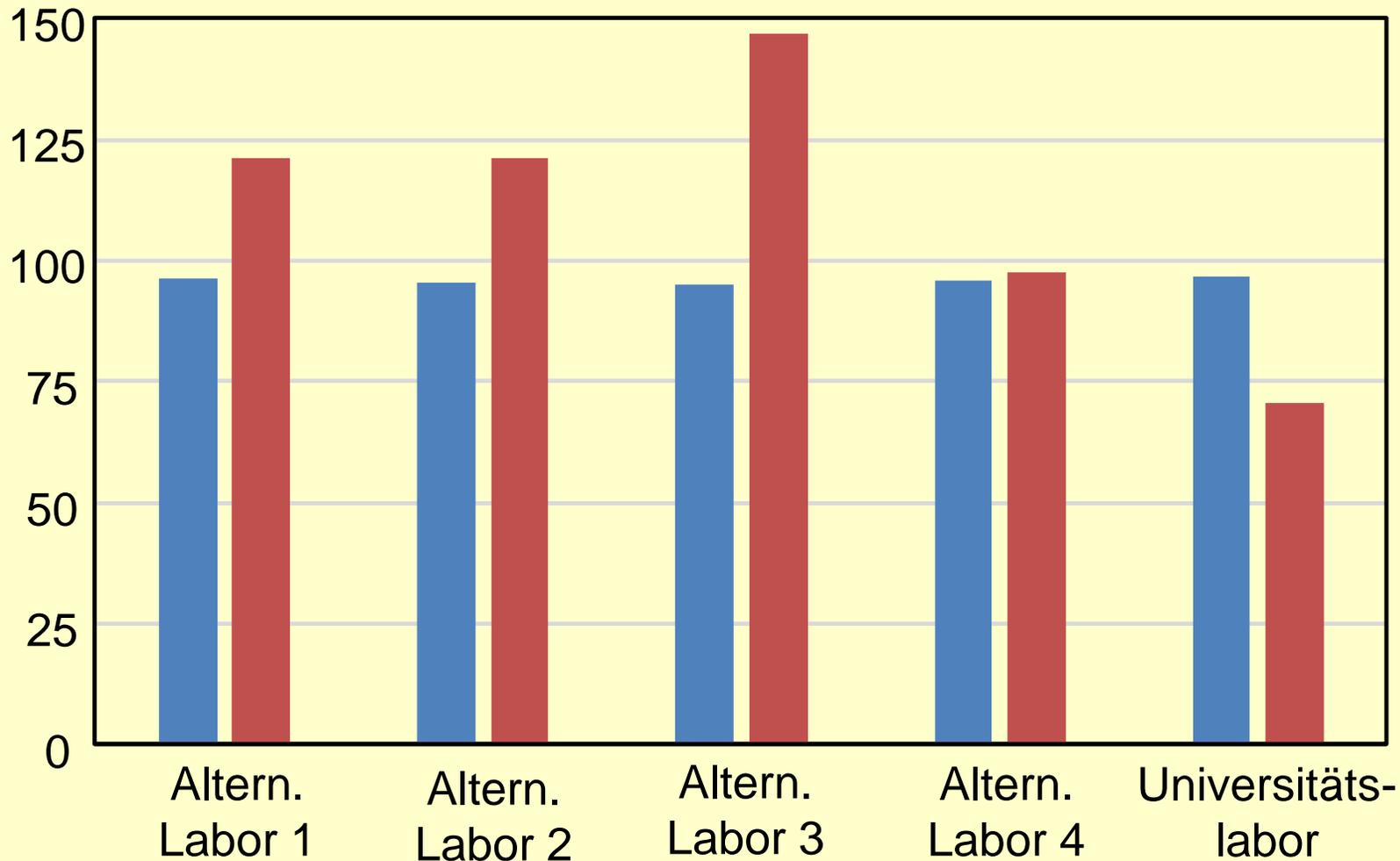


Grundverständnis der Albrecht-Methoden

- Kinsey: idealer Boden (nach Prof. Albrecht) weist folgende Basenbelegung im Boden aus:
 - **Ca**: 60-70 (68) %
 - **Mg**: 10 – 20 (12) %
 - **K**: 3 - 5 %
 - **Na**: ca. 1 %
 - „wenn Element x zu viel, dann Element y zu wenig!“ → optimale Gehaltsklasse reicht nicht aus
- Unterfrauner: „Verhältnisse wichtiger als absolute Mengen“
- Schmidt: „ausgeglichene Kationenverhältnisse = gute Bodenstruktur“



Düngungsmittelkosten und Erträge von Düngestrategien auf Basis von Empfehlungen von 5 Laboren auf 4 Standorten über 7 Jahre (Olson et al. 1982)

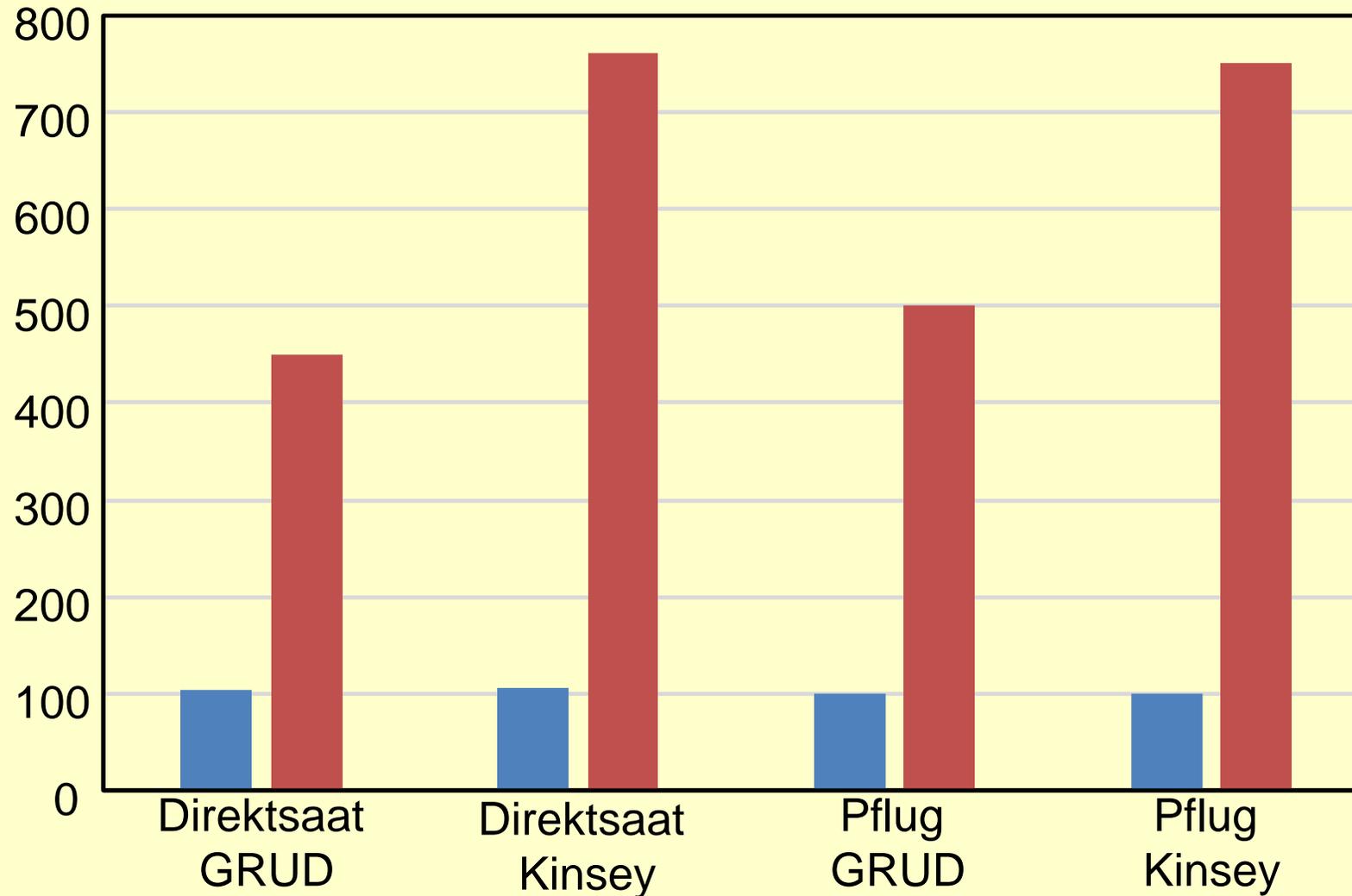


■ Ertrag (dt ha⁻¹) ■ MW Düngemittelkosten (US\$ ha⁻¹)

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg



Ertrag und Düngemittelkosten (ohne N) im Dauerversuch Bodenbearbeitungs- & Bodenuntersuchungsmethoden Oberacker/CH 2009-2020 (Flisch, unveröffentl.)



(GRUD = LUFA)

■ Ertrag relativ (MW 2009 – 2020)

■ Kosten 2009-2015 (CHF ha⁻¹)



Fazit

- Am Albrecht-System wurde vor 50 – 130 Jahren intensiv geforscht:
 - Nährstoffverhältnisse können sich auf Biomassezusammensetzung auswirken, wirken sich aber nur unter sehr extremen Bedingungen auf den Ertrag aus → sehr weite Spannweite!
- Das „Albrechtssystem“ gilt schon seit 50 – 70 Jahren als widerlegt:
 - erheblich höhere Kosten für Untersuchungen **und** Düngemittel
 - Erhöhte Gefahr von K-Mangel (insbesondere auf leichten Böden)
 - erhöhte Gefahr einer S-Auswaschung
 - unter mitteleuropäischen Bedingungen enthalten Böden mit einem pH-Wert in der Gehaltsklasse C genügend Ca, bei Mg-Mangel: Dolomit-Kalke
- Keine Wirkungen auf Aggregatstabilität und Bodenleben nachweisbar
- Allerdings:
 - durch eine höhere S-Zufuhr wird S-Mangel vermieden
 - Alternative Bodenuntersuchungsmethoden berücksichtigen viel konsequenter Spurennährstoffe
 - → Leistung auch in herkömmlichen Laboren abrufbar

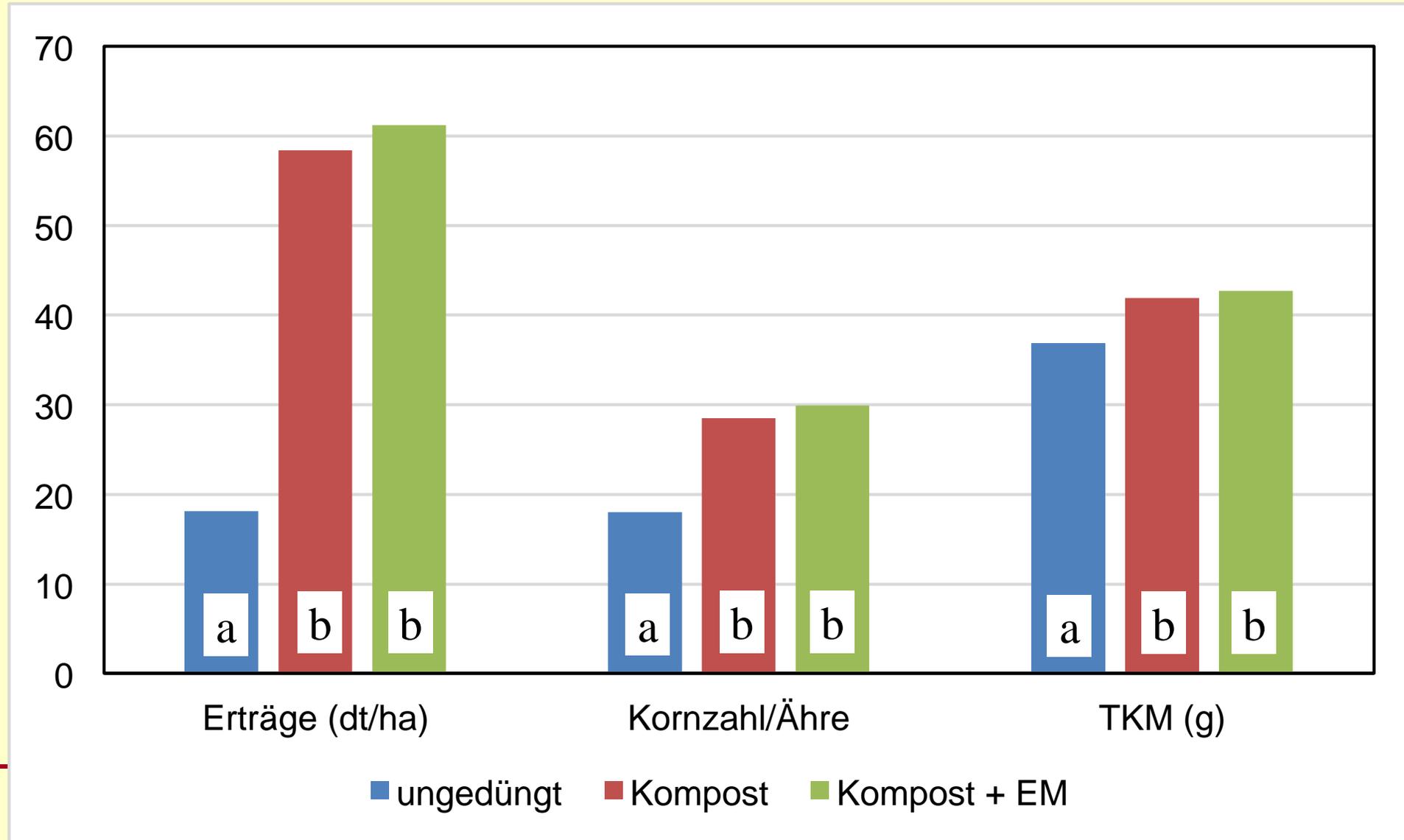


Postulierte Wirkungen von Effektiven Mikroorganismen

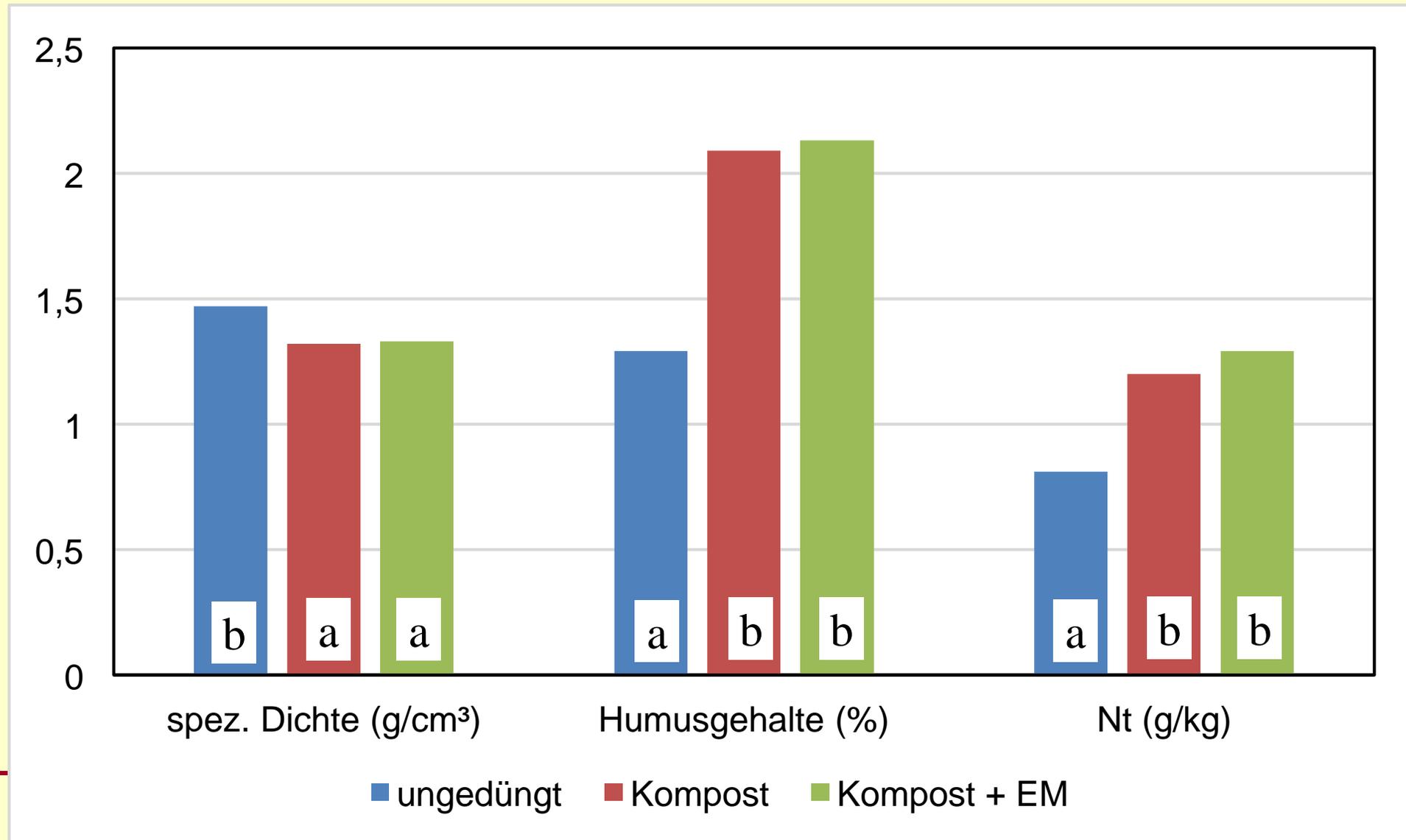
- erhöhen Bodenfruchtbarkeit: höhere Erträge + bessere Qualität,
- Behebung von physiologischen und ernährungsbed. Wachstumsstörungen,
- reduzieren Befall mit Krankheiten und Schädlingen,
- rascherer Abbau von organischen Reststoffen,
- Verringerung der negativen Folgen von Monokulturen,
- Verbesserung des Bodengefüges,
- Erhöhung der erwünschten Mikroorganismen im Boden
- Regulierung von Pathogenen bei “competitive exclusion“



Einfluss des Einsatzes von sog. „Effektiven Mikroorganismen“ auf Erträge in einem 13-jährigen Dauerversuch (Hu & Qi 2013)



Einfluss des Einsatzes von sog. „Effektiven Mikroorganismen“ auf ausgewählte Bodeneigenschaften in einem 13-jähr. Dauerversuch (Hu & Qi 2013)



Fazit: Wirkungen der doppelten Flächenrotte und der Applikation effektiver Mikroorganismen

- EM: keinerlei Effekte auf Nitratgehalte und Erträge der Nachfrucht
- Literatur: EM wirken sich weder auf das Bodenleben, noch auf die Humusgehalte, noch auf die Bodenstruktur aus

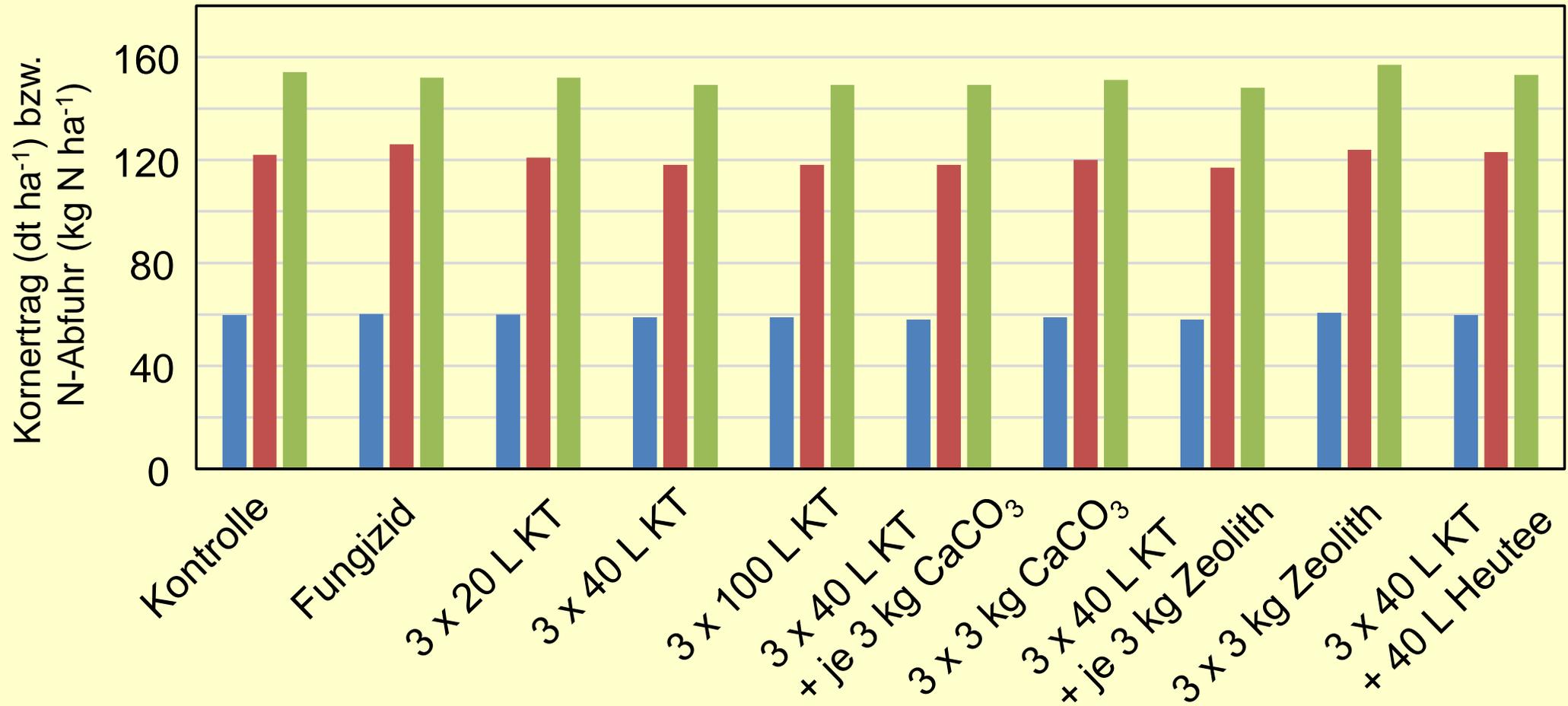


Postulierte Wirkungen der Kompostteeapplikation

- durch 2-3 Anwendungen werden:
 - Bestände „vitalisiert“
 - Krankheiten unterdrückt und damit chem.-synthetischer Pflanzenschutz ersetzt/reduziert
 - Nährstoffzufuhr
 - Unkrautunterdrückung durch Veränderung des Bodenlebens (z. B. Ackerfuchsschwanz)



Einfluss verschiedener Strategien der Kompostteeapplikation auf den Korn- ertrag (86 %) und N-Abfuhr von Winterweizen (3 Standorte, MW 2019- 2020)



■ Kornertrag (86 % TM)
 ■ N-Abfuhr Korn
 ■ N-Abfuhr Gesamt



Fazit Komposttee

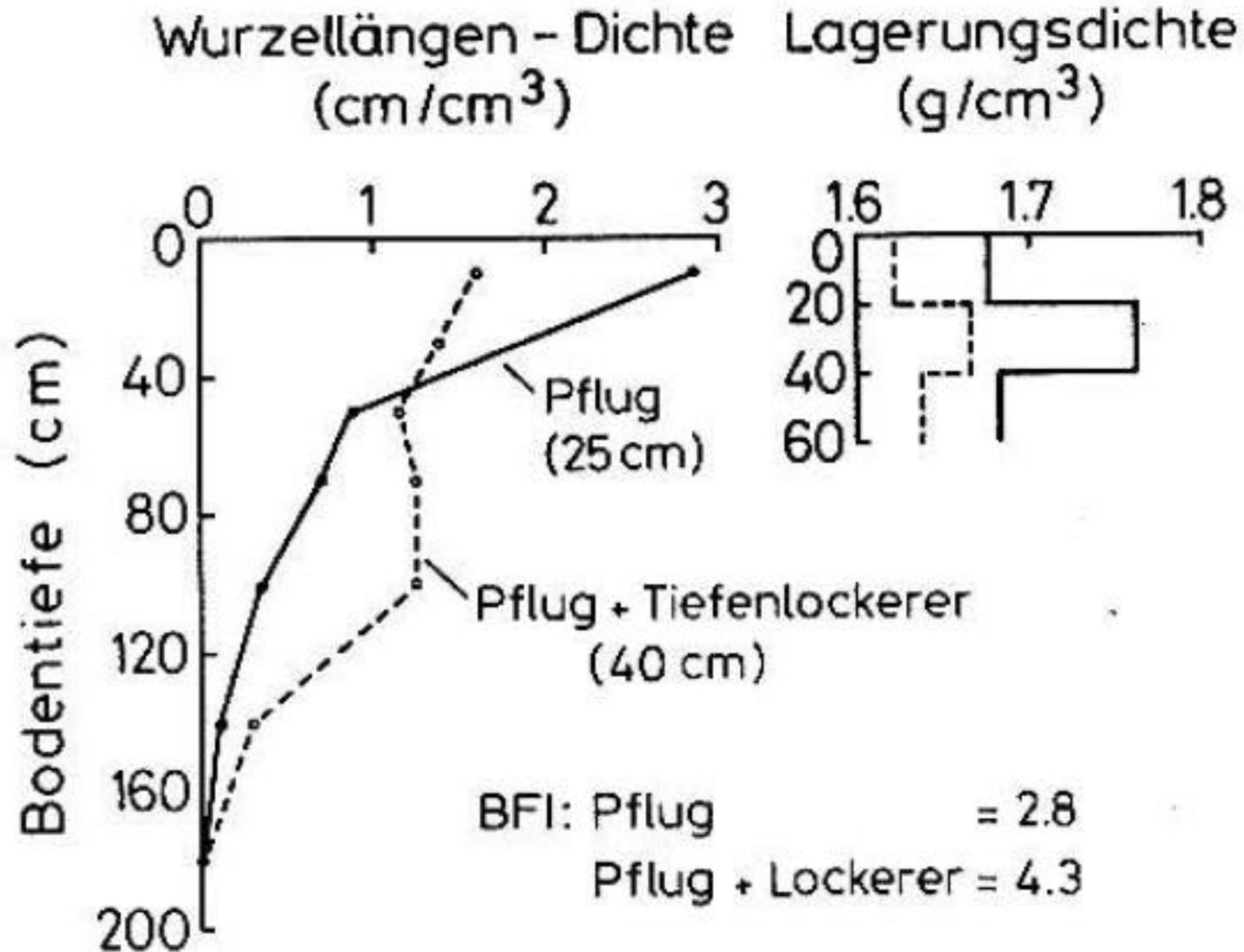
- Kompostteeapplikationen wirken sich im Freiland nicht auf die Kulturartenbestände aus
- Unter kontrollierten Bedingungen (Petrischale, Gewächshaus bisweilen gewisse Wirkungen)
- Die Nährstoffzufuhren bewegen sich im Gramm-Bereich
- Eine unkrautunterdrückende Wirkung war nicht erkennbar (1 Standort mit hohem Unkrautdruck)
- Keine Wirkung auf den N-Haushalt
- Arbeitsaufwand und Ausbringungskosten beachten



Tiefenlockerung



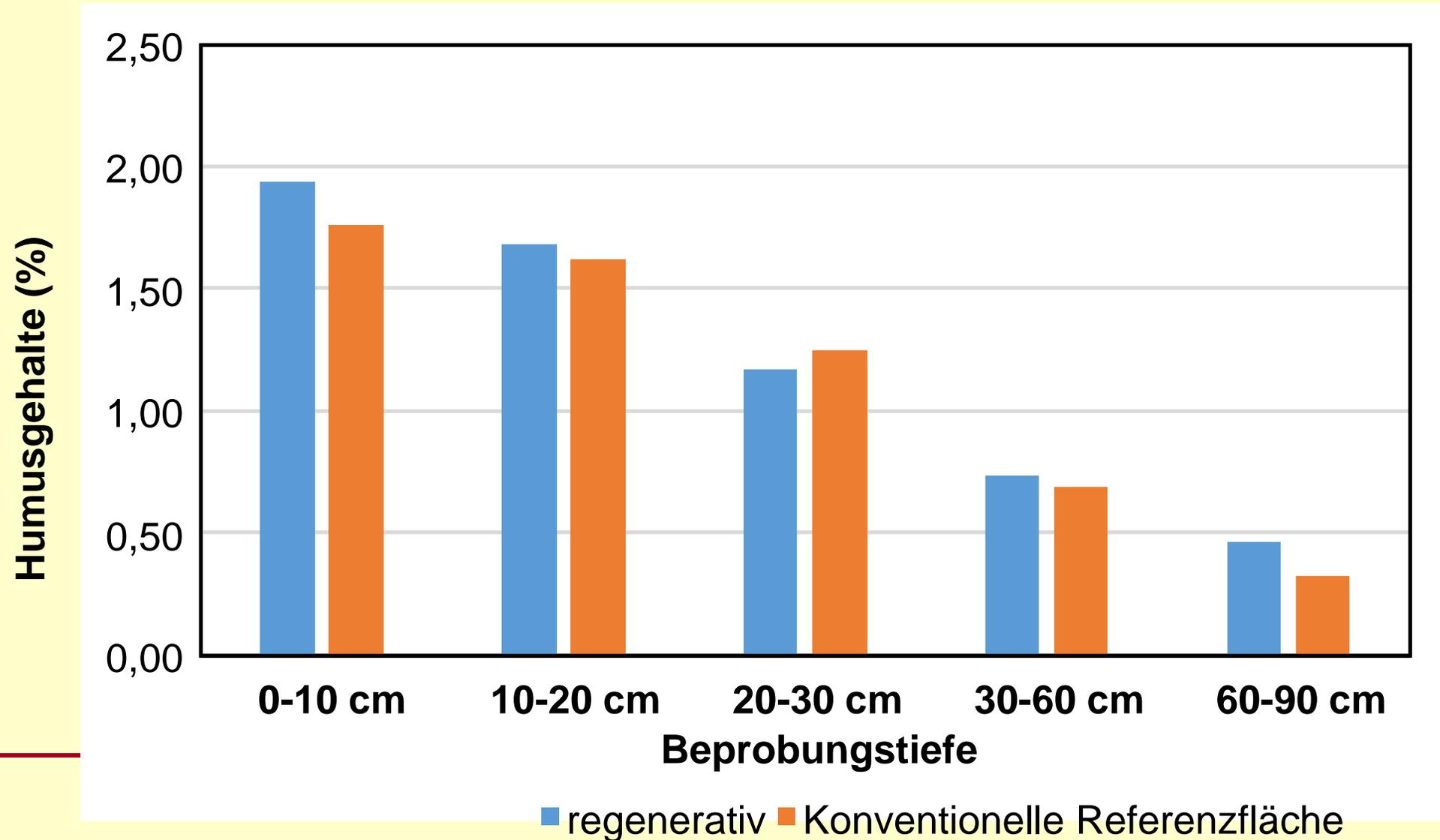
Lagerungsdichte und Wurzellängendichte von WW 99 Tage nach Aussaat in Abhängigkeit der Bodenbearbeitung (Ehlers et al. 1986)



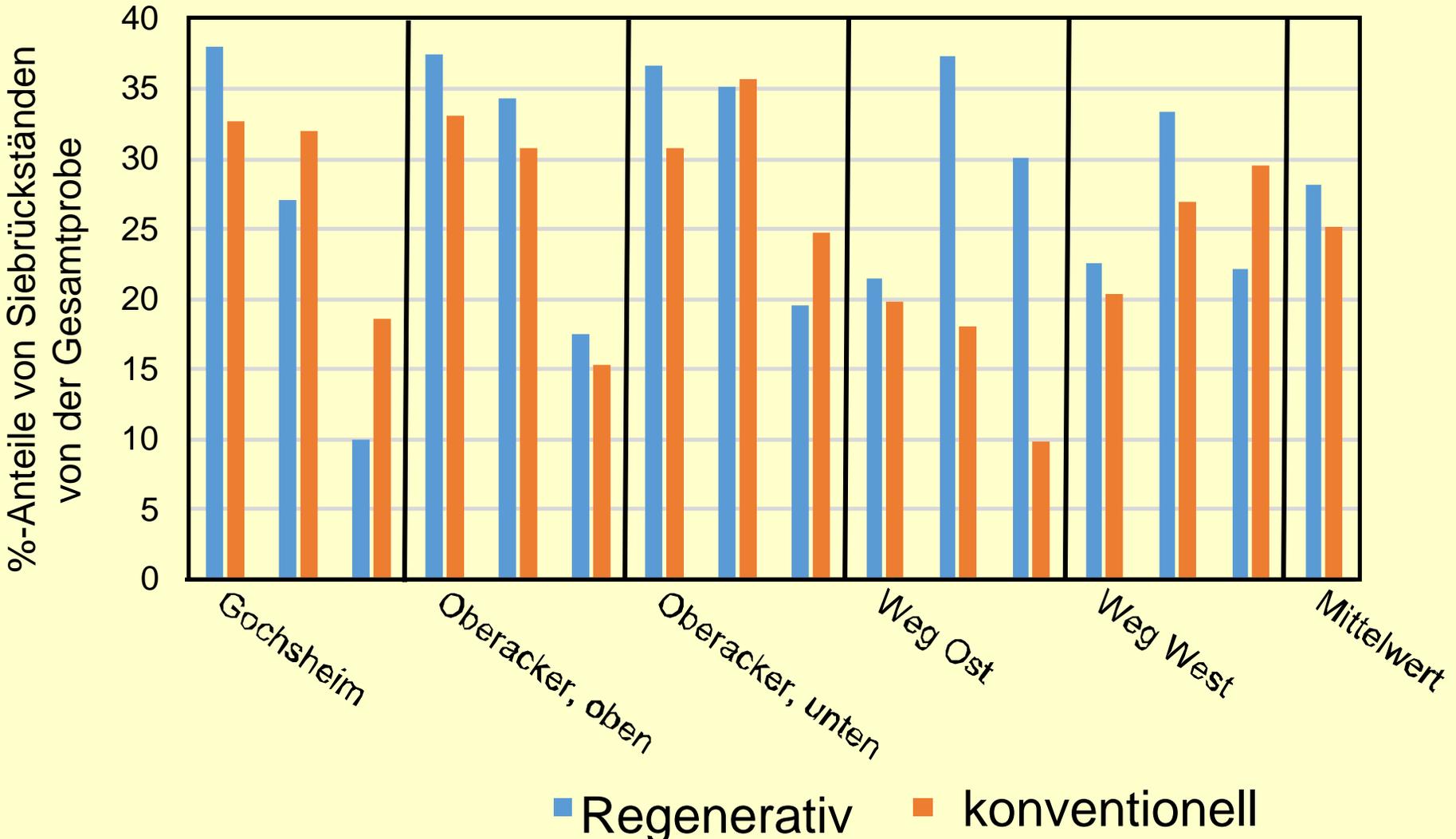
Vergleich Bodenzustand



Vergleich Humusgehalte von fünf regenerativ bewirtschafteten Flächen und Referenzflächen nach 3 bis 5-jähriger „regenerativer“ Bewirtschaftung (ohne Korrektur Dichtelagerung)



Verlauf der Aggregatstabilität von regenerativ bewirtschafteten Flächen und Referenzflächen nach 3 bis 5-jähriger „regenerativer“ Bewirtschaftung



Fazit Bodeneffekte

- Die Unterschiede in den festgestellten Humusgehalten zwischen regenerativ und Referenzflächen sind pflanzenbaulich irrelevant
- Die Humusgehalte im Boden werden zu einem erheblichen Teil durch die Umwelt bestimmt (Tongehalt, Wasser, Temperatur)
- Bewirtschaftungseinfluss minimal
- Regenerativ bewirtschaftete Flächen:
 - besseres Bodengefüge (Aggregatstabilität), Fruchtfolge das dominierende Element
 - höhere mikrobielle Aktivität



Fazit: Hauptelemente der regenerativen Landwirtschaft

1. „Bodenchemie in Ordnung bringen“ → Düngung nach Albrecht-Bodenuntersuchung
 - Langjährige Düngung nach der Albrecht-Methode führt zu deutlich höheren Düngemittelkosten, höheren Schwefeinsatz, höheren Laborkosten, zeigt aber keine Ertragseffekte
2. Boden ständig begrünen mit Mischkulturen, ZF, Untersaaten (Grüne Brücke)
3. Bewuchs dem Bodenleben zuführen → **Flächenrotte**
 - Konsequenter Zwischenfruchtanbau wird auch von der Officialberatung empfohlen
 - doppelte Flächenrotte erhöht Kosten und Nitratauswaschungsgefahr
4. Rotteprozesse lenken → **Effektive Mikroorganismen**
 - keine Effekte auf Erträge, Nitratauswaschungsgefahr oder Humusgehalte
5. Kulturen vitalisieren und gesund halten → **Fermenteinsatz (z. B. Komposttee)**
 - im Freiland keinerlei Wirkung auf Bestandesgesundheit, Erträge, Boden
6. Tiefenlockerung kann zu einer Erhöhung der Infiltration und zu einer stärkeren Durchwurzelung des Unterbodens beitragen



Fazit regenerative Landwirtschaft

- Regenerativ wirtschaftende Landwirte machen einiges richtig:
 - Hoher Bodenschutzstandard durch konsequenten Zwischenfruchtanbau, deren flachen Einarbeitung → Mulchschicht
 - Hohe Sensibilität für die Belange des Bodens
 - Böden mit hoher Umsatzaktivität und Aggregatstabilität
- Aber:
 - Ursächlich hierfür: der Zwischenfruchtanbau → fachlich konsequent, aber nicht besonders innovativ
 - Manche Maßnahmen sind kontraproduktiv: z. B. hohe S-Düngung, doppelter Zwischenfruchtanbau, viele Überfahrten
 - Pflanzenbaulich ist aber nicht mehr drin
- Was ist dran? → solide Elemente gepaart mit einigem Bohai (= unwirksame, kostentreibende Methoden/Betriebsmittel)!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Untersuchungs- und Demonstrationss- vorhaben „regenerative Landwirtschaft“

Abschlussbericht

Dr. Kurt Möller, Dr. Sven Höcker, Anna Völz,
Dr. Gerd Joachim Sauter, Dr. Holger Flaig, Dr. Jörn Breuer

