



30 Jahre Erosionsplots in NÖ: Wie alles begann.... ...und es danach weiterging

Andreas Klik

Institut für Bodenphysik und landeskulturelle Wasserwirtschaft
Universität für Bodenkultur Wien

9. Juni 2044 Der Standard
**Pyhrn Autobahn nach
Murenabgang bis Ende
kommender Woche gesperrt**

10. Juni 2044 orf.at
**Unwetter: Enorme Schäden
in der Landwirtschaft**



www.derstandard.at

Einleitung

Bodenerosion und Boden Neubildung sind natürliche Prozesse – Problem wird Bodenerosion erst dann, wenn sie die Neubildung des Bodens übersteigt

Mittlere jährliche globale **Bodenneubildungsrate beträgt rd. 0,06 mm** – ist somit << als die **mittlere Erosionsrate** weltweit 2,9 t/ha (*Borelli et al., 2013*) bzw. **in Europa 2.6 t/ha (~ 0,18 mm/a)**

Zwischen 1980 und 2021 haben wetter- und klimabedingte Extremereignisse in den EU Mitgliedsstaaten Schäden in Höhe von 560 Milliarden € verursacht

Eine relativ kleine Anzahl von Ereignissen ist für den größten Anteil der Schäden verantwortlich

5% dieser Extremereignisse haben 57% und 1% haben 26% der gesamten Schäden verursacht

1993



Allgemeine Hinweise

Anmeldung:

Wir erbitten die Anmeldung **verbindlich bis 7. Mai 1993** mittels beiliegender Anmeldekarte an die Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark, z. H. Herrn Ing. D. Patter, Hamerlinggasse 3, 8011 Graz.

Die Tagungsgebühr beträgt S 250,- und ist direkt am Tagungsort zu entrichten.

Unterbringung:

Für alle Tagungsteilnehmer besteht die Möglichkeit der Nächtigung und Verpflegung im Bildungshaus Mariatrost.

Die Quartierbestellung ist direkt im Bildungshaus Mariatrost Kirchbergstraße 18, 8044 Graz Tel. 0316/391131, Fax 0316/391131-30 vorzunehmen.

Preise: Nächtigung S 200,-; Vollpension S 310,-.

Organisatorische Hinweise:

Ing. D. Patter
Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark, Hamerlinggasse 3, Postfach 434, 8011 Graz

Tel. 0316/8050-289
Fax: 0316/8050-510

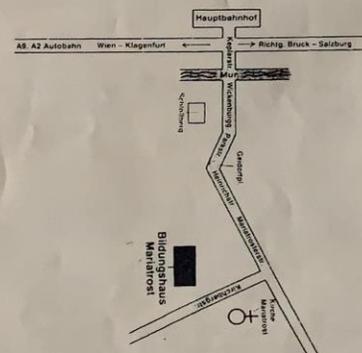
So können Sie Mariatrost erreichen:

Mit der Bahn:

Hauptbahnhof Graz: Busverbindung zum Bildungshaus ab Hauptbahnhof Linie 58 nach Mariagrün (Endstation), weiter mit der Straßenbahnlinie 1 nach Mariatrost (Endstation), 7 Min. Gehzeit zum Bildungshaus (bergauf).

Mit dem Auto:

Zufahrt aus dem Zentrum in Richtung Weiz



Veranstalter:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien

Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Petzenkirchen

Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark, Graz

Bodenverlust durch Wasser Strategien zum Erkennen und Vermeiden

3. und 4. Juni 1993

Bildungshaus Mariatrost
8044 Graz, Kirchbergstraße 18

Messstellenerrichtung



Messstellen

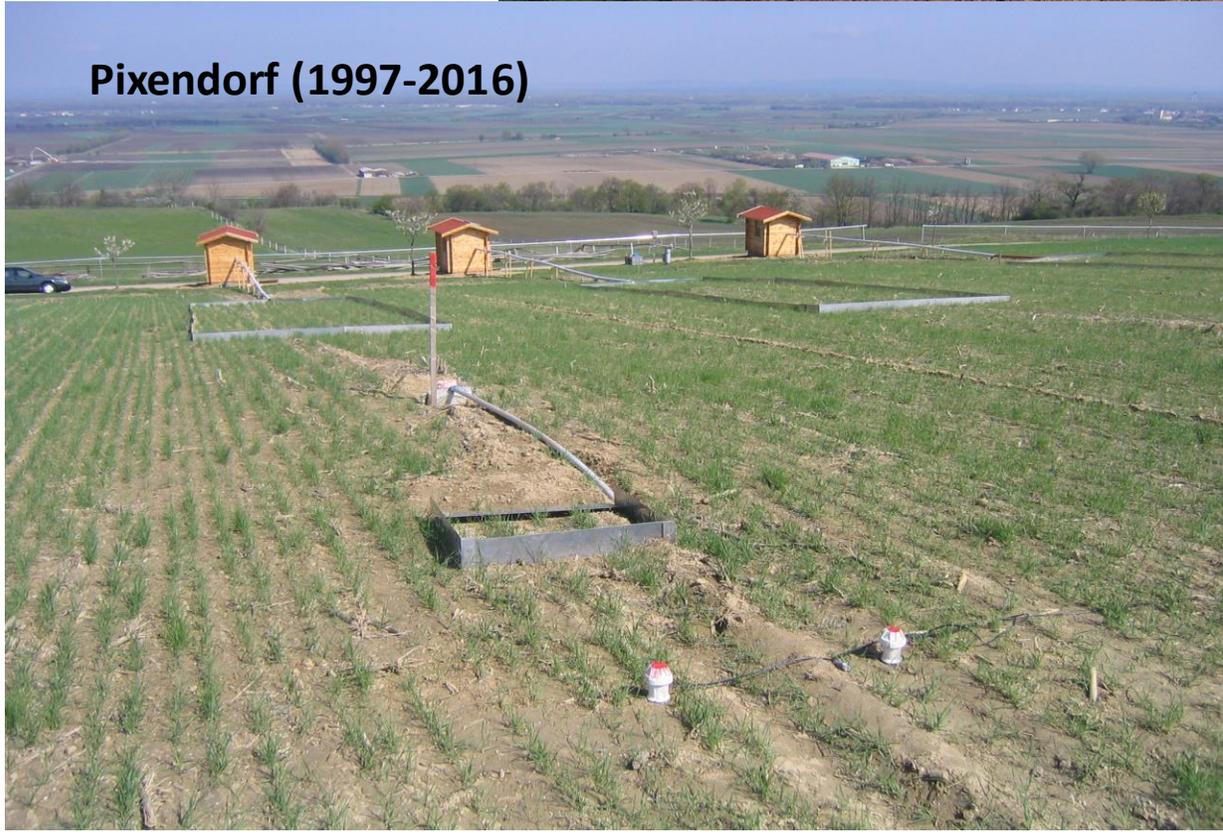
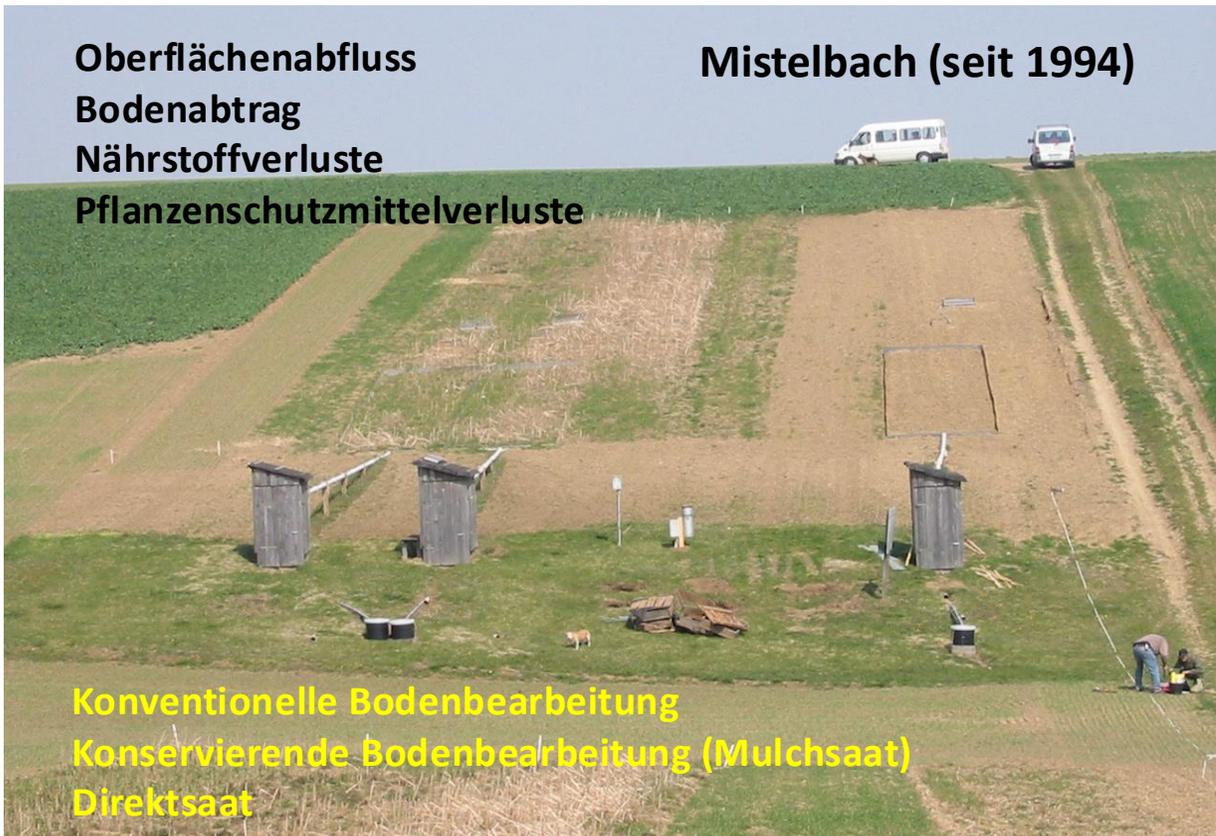
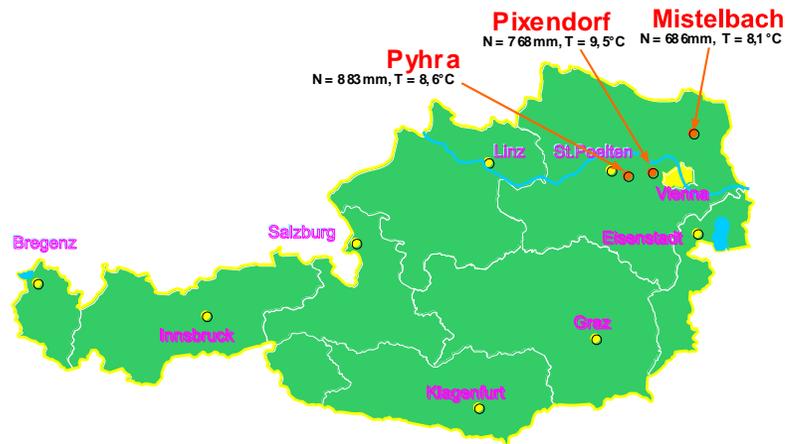
3 Standorte

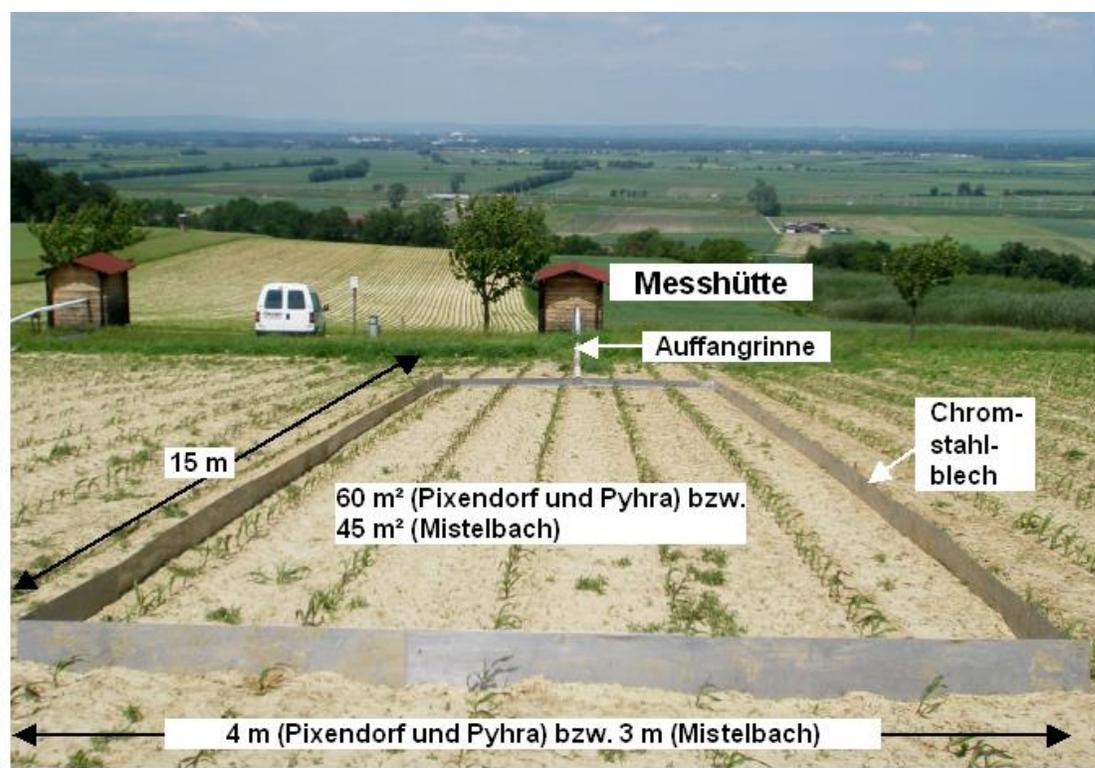
N = 668 – 883 mm/Jahr

Bodenart: schluffiger Lehm - Lehm

Hangneigungen: 5 – 16%

vorwiegend Mais-Winterweizen FF





Einleiten der aufgefangenen Boden-Wasser-Suspension

Messrad mit vier Messkammern (je 5 l) → 20 l pro Umdrehung

Impuls bei jeder Kippung vom Datenlogger aufgezeichnet



Messeinrichtung



Regensimulationen im Labor und im Feld



Beregnen mit definierter Regen-
höhe und Intensität

Simulator erzeugt Tropfenspektrum
ähnlich Gewitterniederschlägen
(Tropfengröße!!)

Ermöglicht Untersuchung von
Erosionsprozessen und Vergleich
verschiedener Varianten

rasche Datensammlung im Vergleich
zu langjährigen Feldversuchen



Regensimulation in Pyhra 2000



Beregnete Fläche 2 x 8 m
Deionisiertes Wasser
Konstanter Druck an der Düse

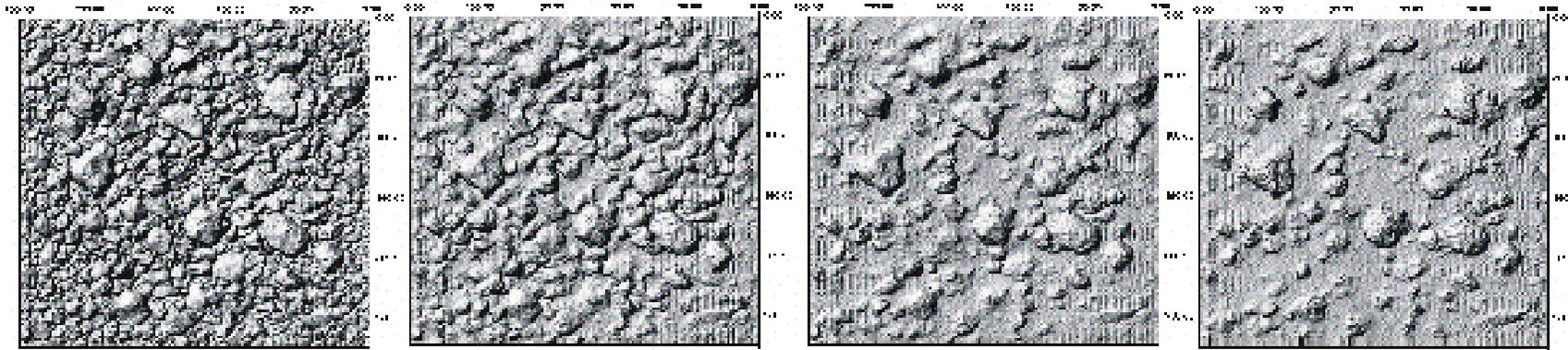
Regensimulation in Mistelbach 2005



Fließgeschwindigkeitsmessung

Einfluss der Bodenrauigkeit (1999-2001 Pyhra)

Hauer (2000), Jester (2001)



nach 20 mm

nach 40 mm

nach 90 mm

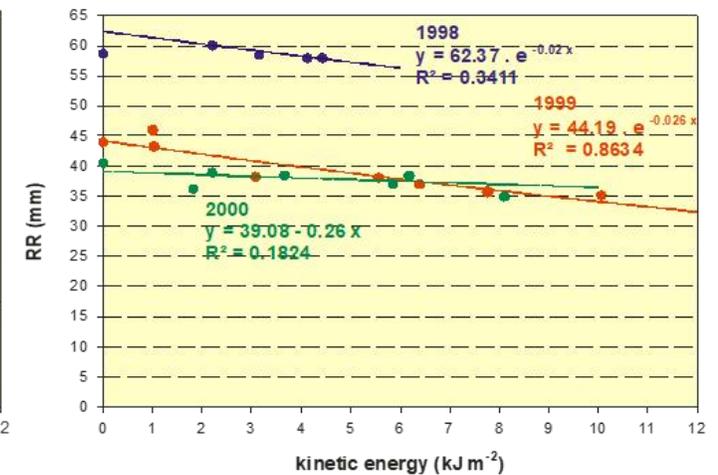
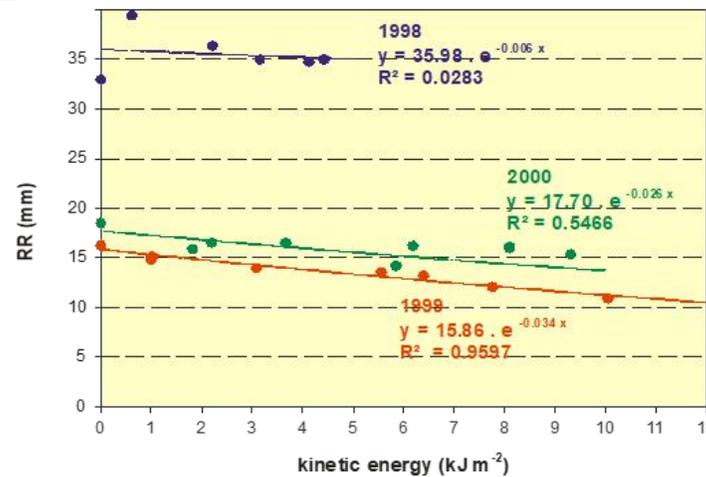
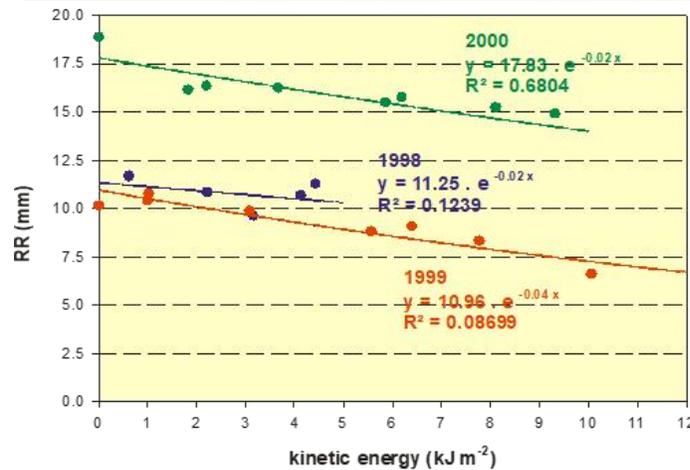
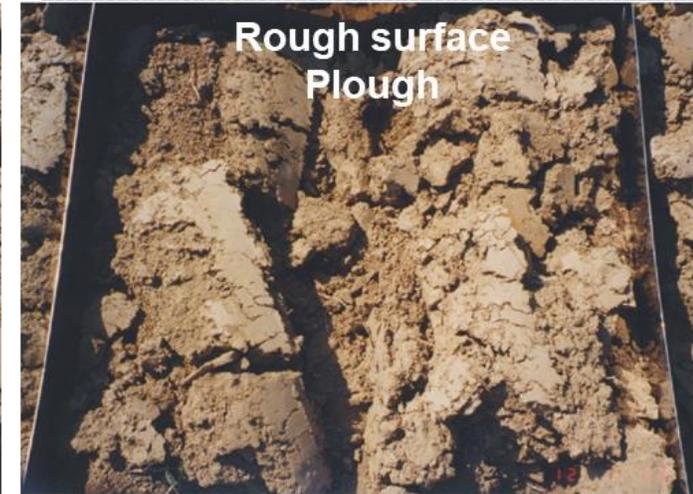
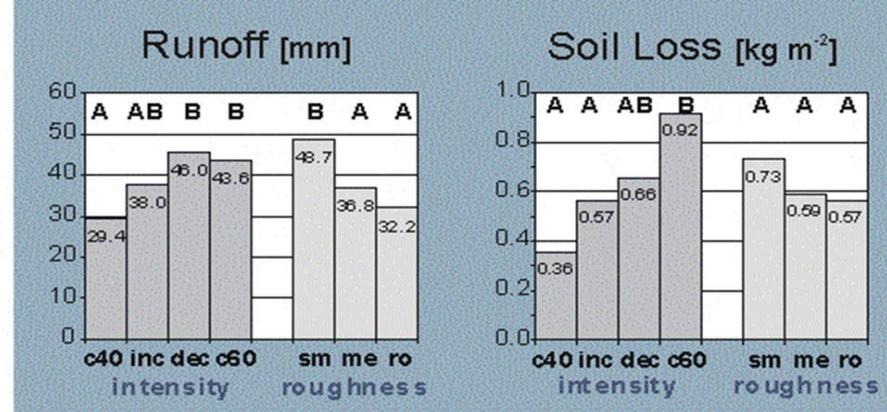


Jester und Klik (2005)



Jester und Klik (2005)

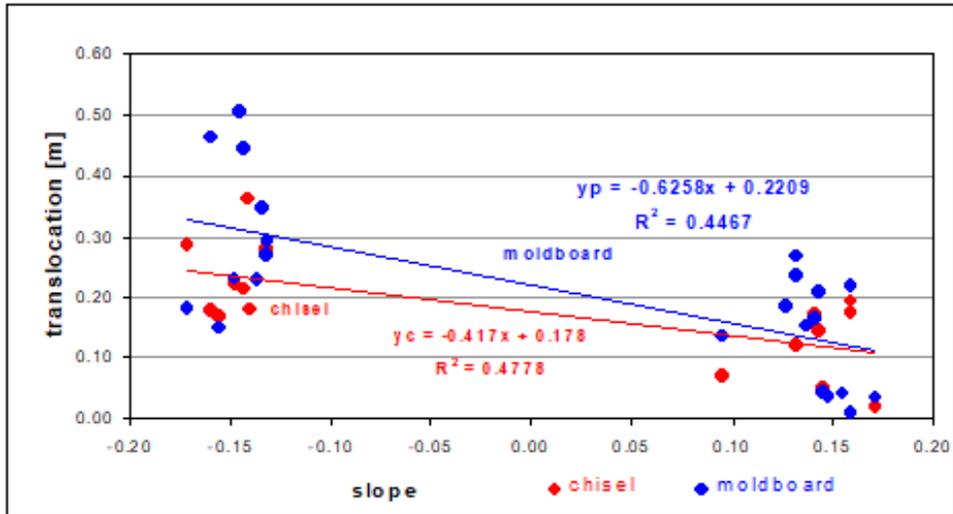
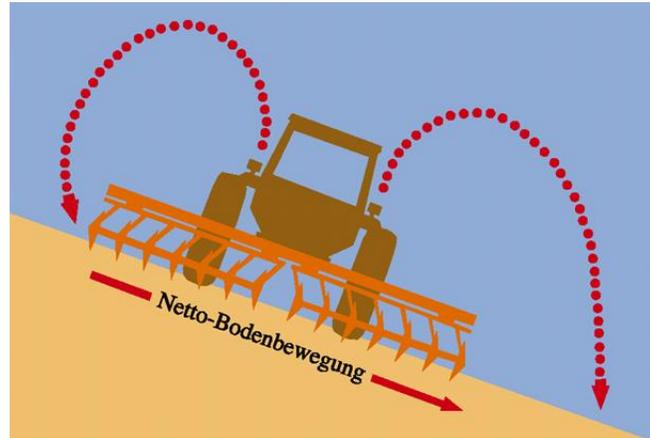
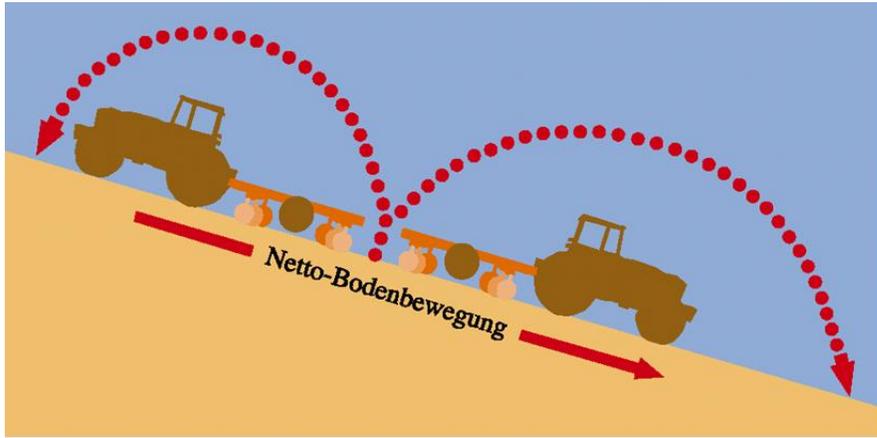
Einfluss der Bodenrauigkeit (1999-2000 Pyhra)





Bodenverlagerung durch Bearbeitung (1999-2001 Pyhra)

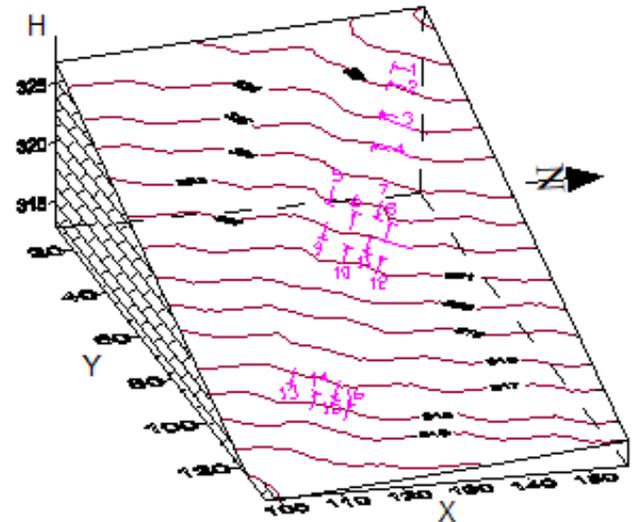
Frauenfeld und Klik (2001)



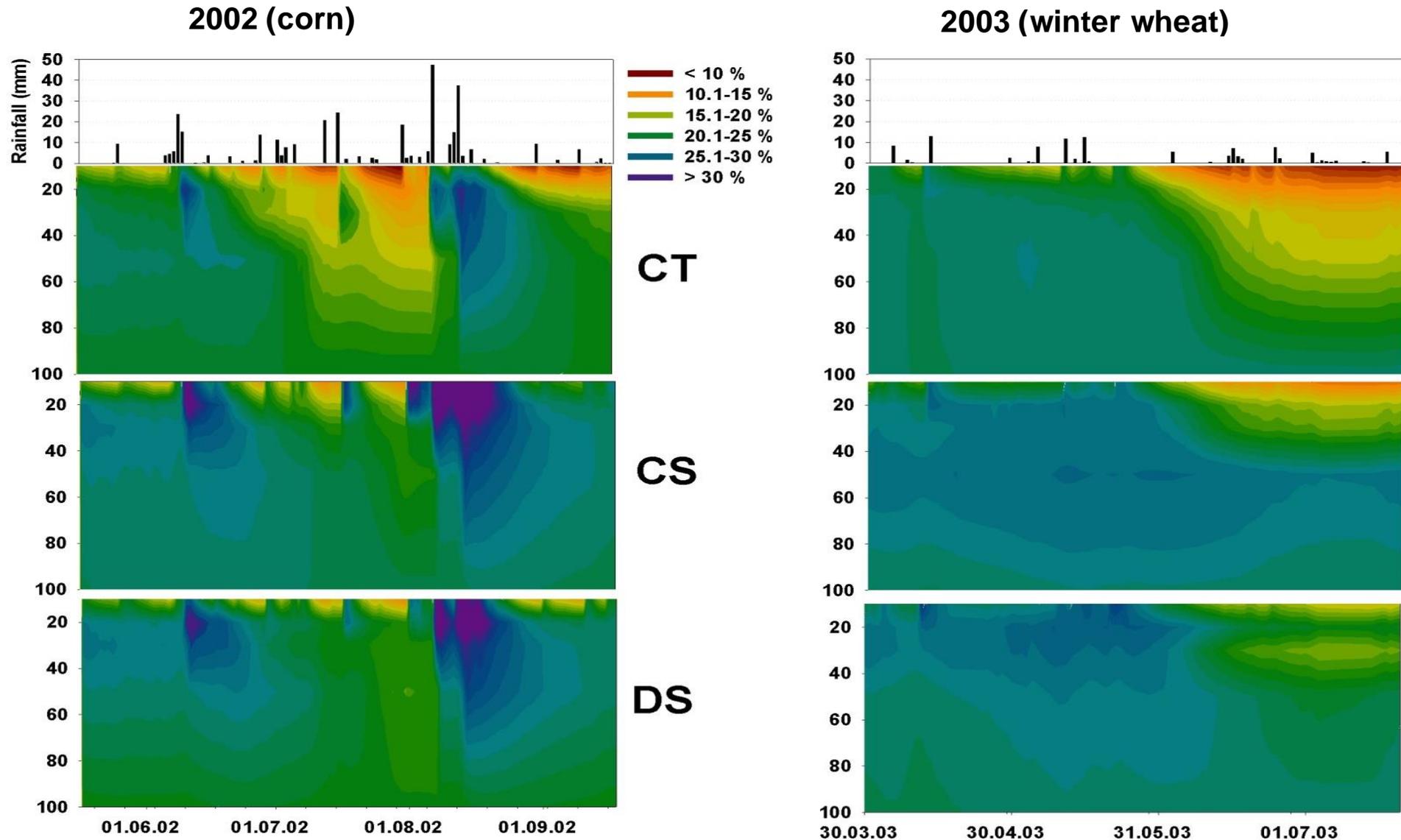
Nummerierte Aluminiumwürfel (Seitenlänge 15 mm) werden mit exakter Position vergraben (10 Profile, T=30 cm, rd. 100 Würfel)

Nach Bearbeitung wird exakte Position der verlagerten Würfel registriert

Messung zu mehreren Zeitpunkten



Bodenwassergehaltsmessungen (Mistelbach 2002-2003)





Tracerversuche (Pixendorf 2015)

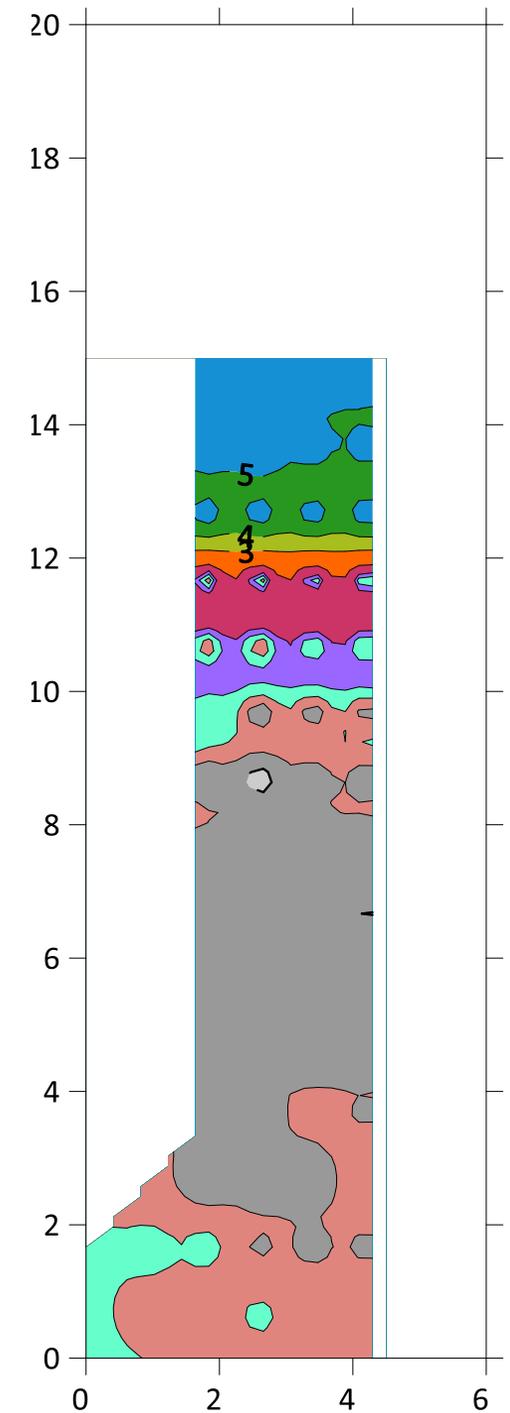
Brunner (2017)

**Verwendung magnetischer Tracer zur
Untersuchung der räumlichen Verlagerung
von Böden**

Magnetit (schwarz)

Hämatit (braunrot)

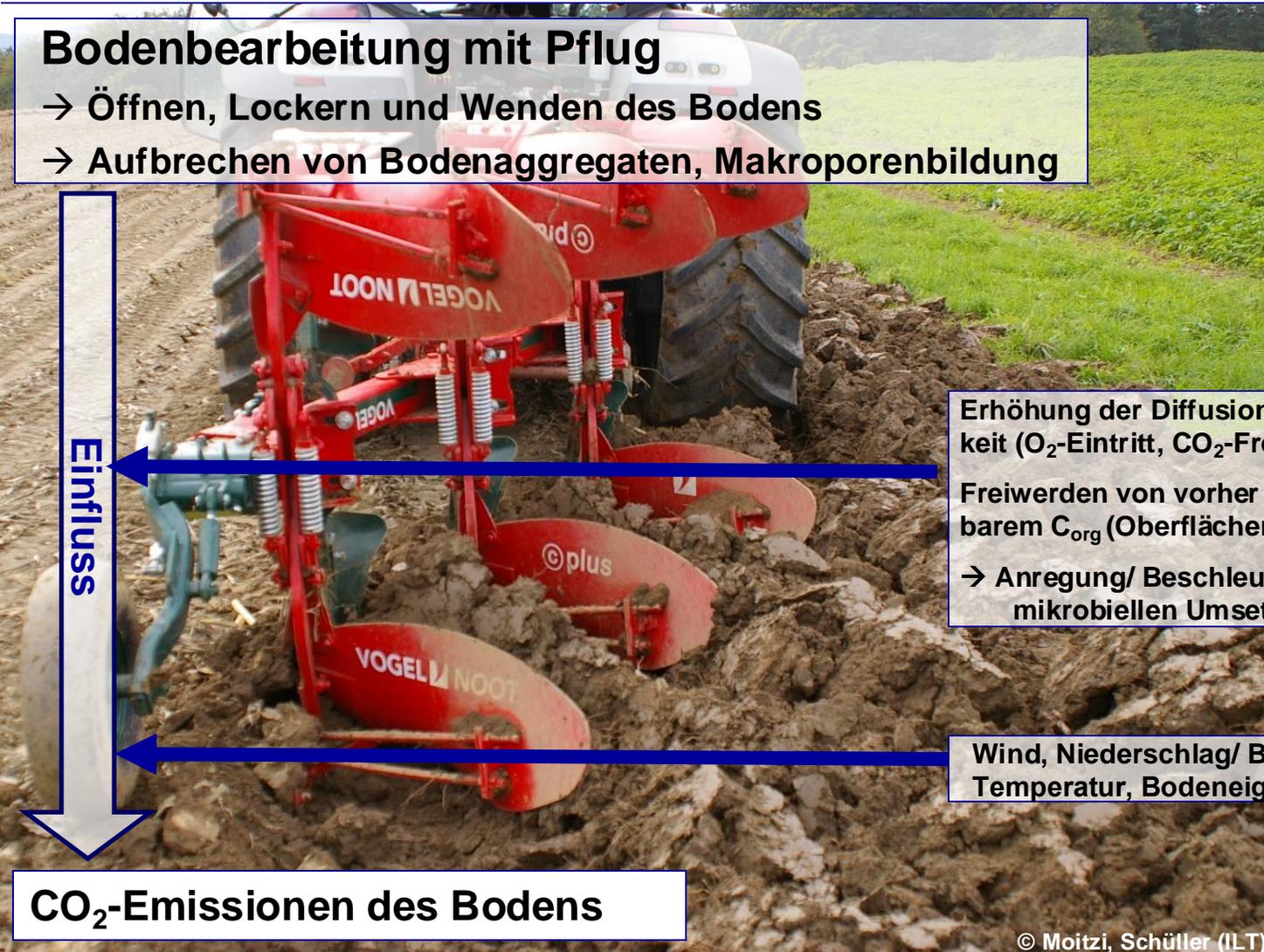
Goethit (gelb)



Bodenbürtige CO₂ Flüsse und Kohlenstoffanreicherung (Pixendorf 2007-2009)

Bodenbearbeitung mit Pflug

- Öffnen, Lockern und Wenden des Bodens
- Aufbrechen von Bodenaggregaten, Makroporenbildung

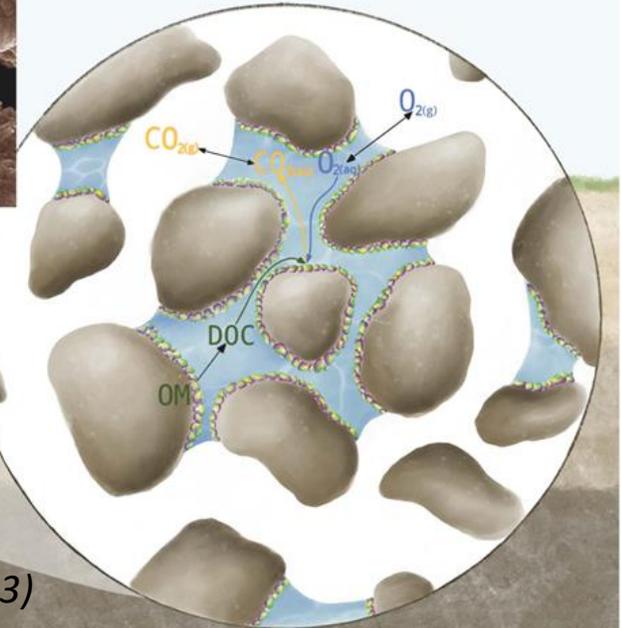
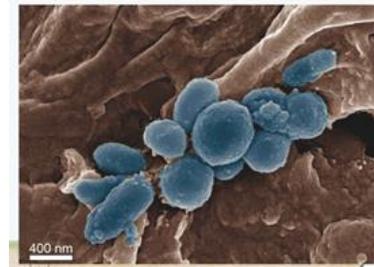


Erhöhung der Diffusionsgeschwindigkeit (O₂-Eintritt, CO₂-Freisetzung)

Freiwerden von vorher nicht verfügbarem C_{org} (Oberflächenvergrößerung)

→ Anregung/ Beschleunigung der mikrobiellen Umsetzungsprozesse

Wind, Niederschlag/ Bodenfeuchte, Temperatur, Bodeneigenschaften, ...

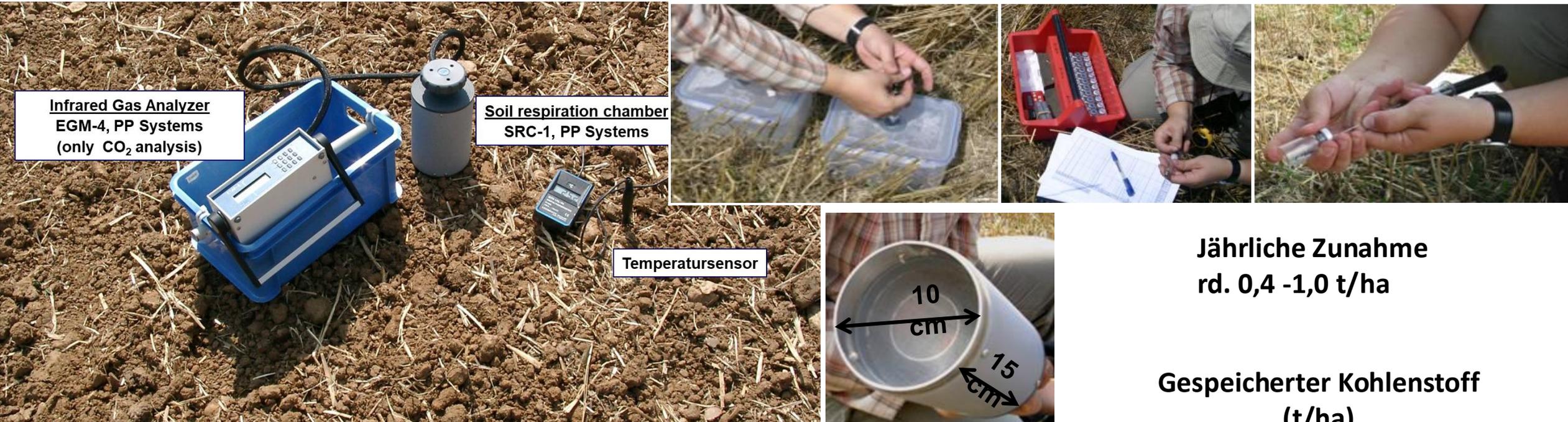


Nissan et al. (2023)

Mikroben-Gemeinschaften an Bodenkörnern verarbeiten den gelösten Sauerstoff O₂ und organischen Kohlenstoff DOC aus organischer Substanz (OM) wobei CO₂ entweicht

-> Mineralisierung, Freisetzung von Nährstoffen aber auch Abbau von OC

Bodenbürtige CO₂ Flüsse und Kohlenstoffanreicherung (Trümper, 2010)



Infrared Gas Analyzer
EGM-4, PP Systems
(only CO₂ analysis)

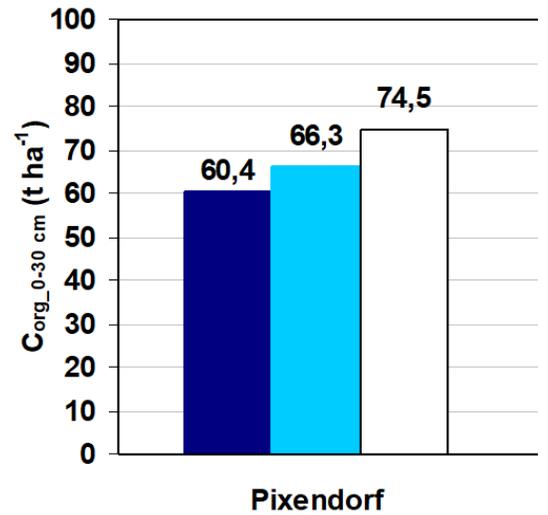
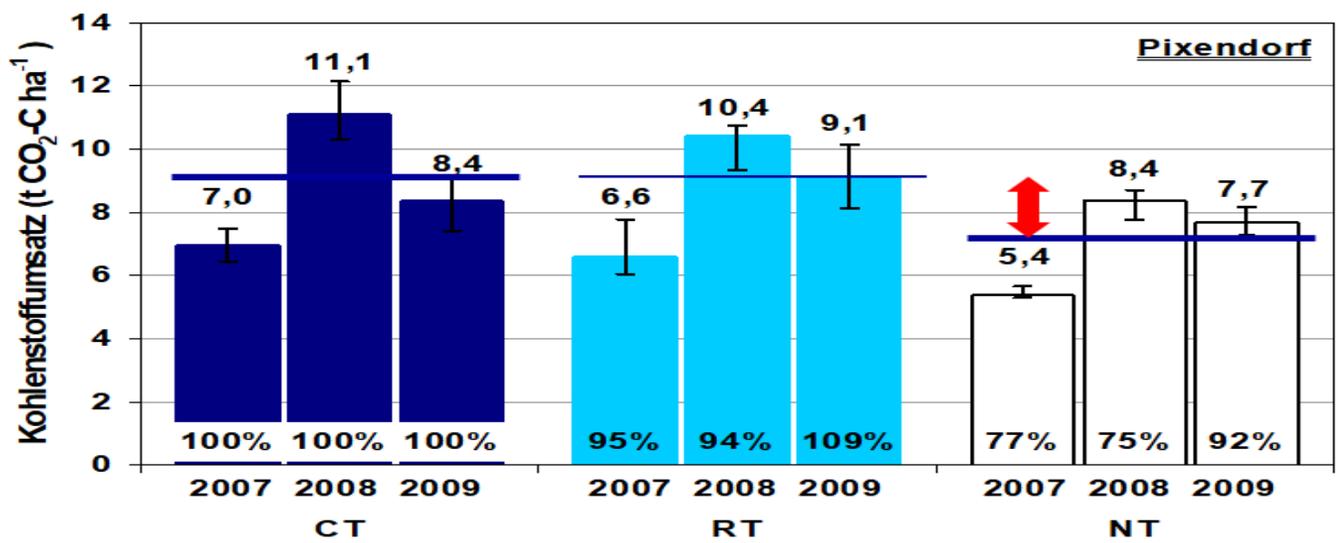
Soil respiration chamber
SRC-1, PP Systems

Temperatursensor



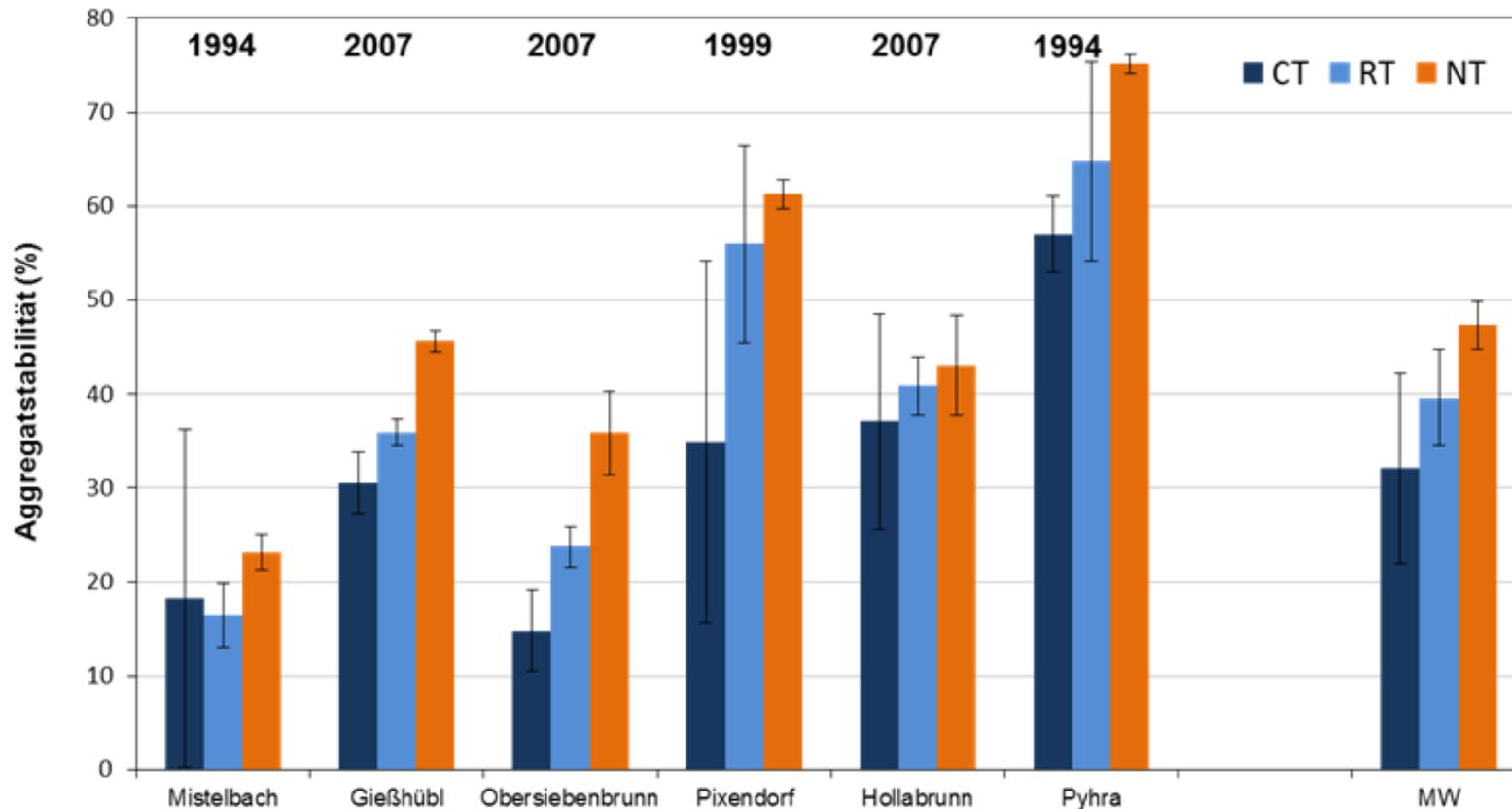
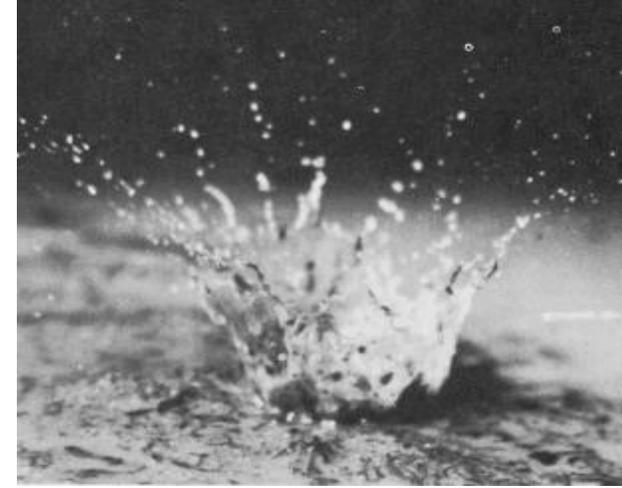
Jährliche Zunahme
rd. 0,4 -1,0 t/ha

Gespeicherter Kohlenstoff
(t/ha)



Verbesserung der Aggregatstabilität durch reduzierte Bodenbearbeitung

Studený (2016)



Höhere Aggregatstabilität bedeutet größeren Widerstand gegen erosive Kräfte

geringere Neigung zur Verschlämmung der Bodenoberfläche

Positiver Einfluss auf Wasserinfiltration

Regen als erosionsauslösende Kraft

$$KE = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Drop $\varnothing = 0.2 - 6 \text{ mm}$
 $v = 0.5 - 13 \text{ m.s}^{-1}$

Mittlere Tropfendurchmesser (2017-2019)

Mistelbach 1,0 mm

Petzenkirchen 0,8 mm

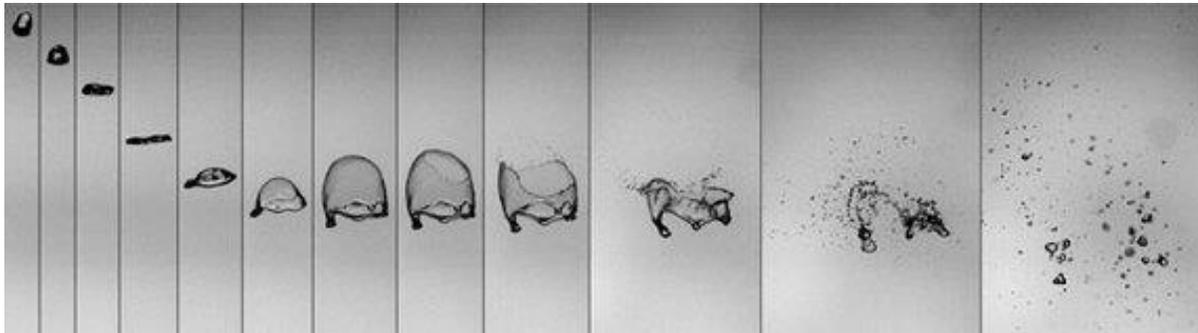
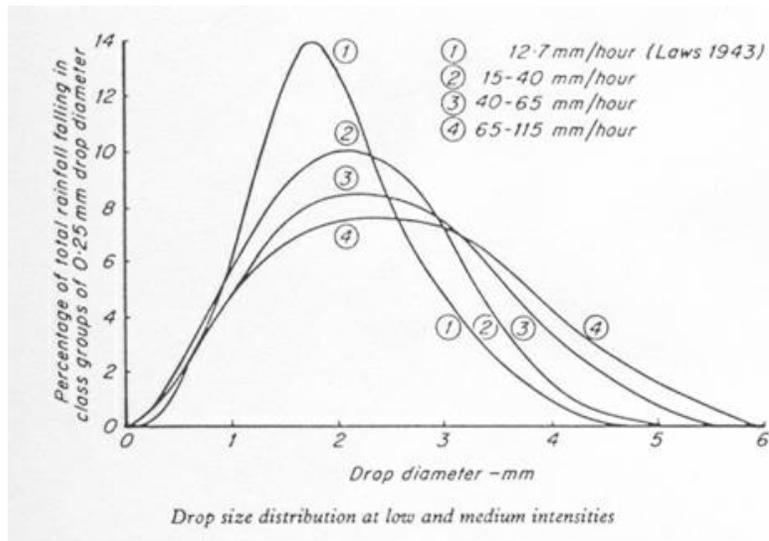


Photo: Emmanuel Villermaux

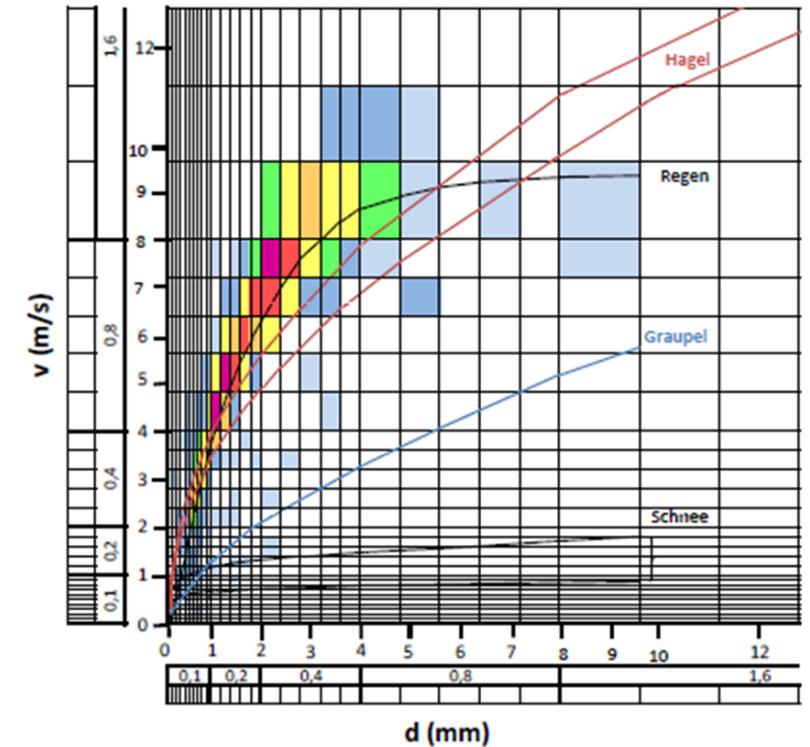


Hudson (1981)



Disdrometer

Tropfengröße und Fallgeschwindigkeit



Regen als erosionsauslösende Kraft

Johannsen (2020), Zambon (2020)

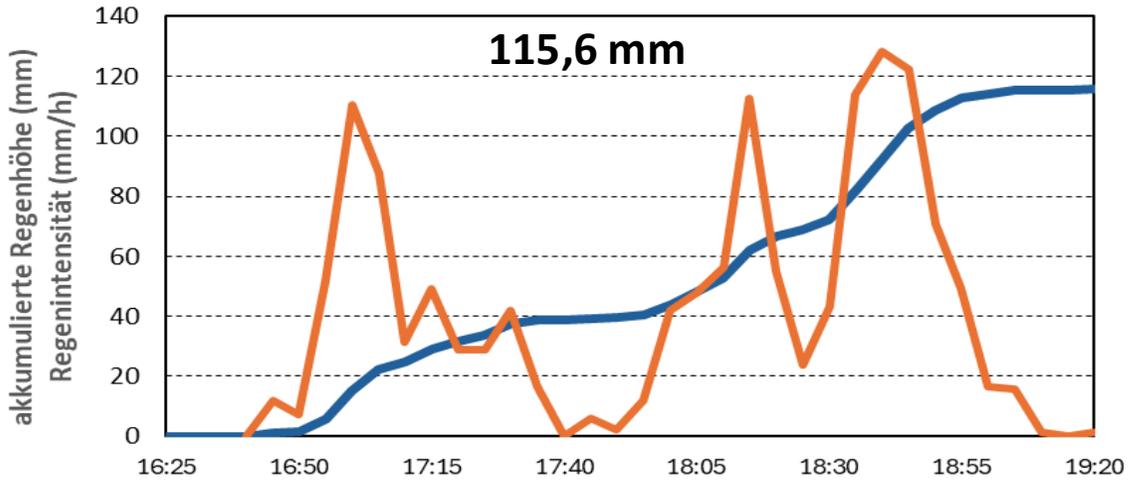
Kooperation mit:
Bundesamt für Wasserwirtschaft
Technische Universität Prag (CZ)
Canterbury University (NZ)



Ableitung von Charakteristika von erosiven Niederschlägen (Intensität, Höhe, Energie,...)
Erarbeitung von Gleichungen zur Beschreibung erosiver Niederschläge
Verbesserte Abschätzung von Bodenabträgen bei verschiedenen erosiven Ereignissen

Erosive Ereignisse

Mistelbach 30.6.1994



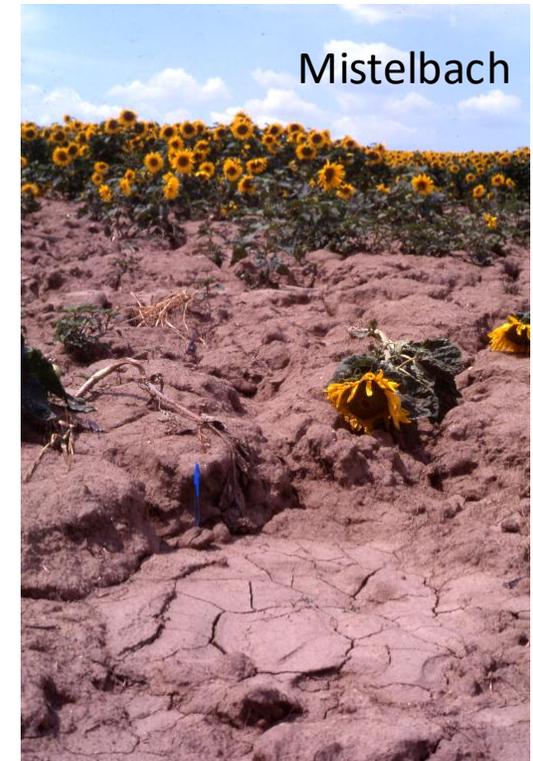
Eibesthal



Mistelbach



Mistelbach



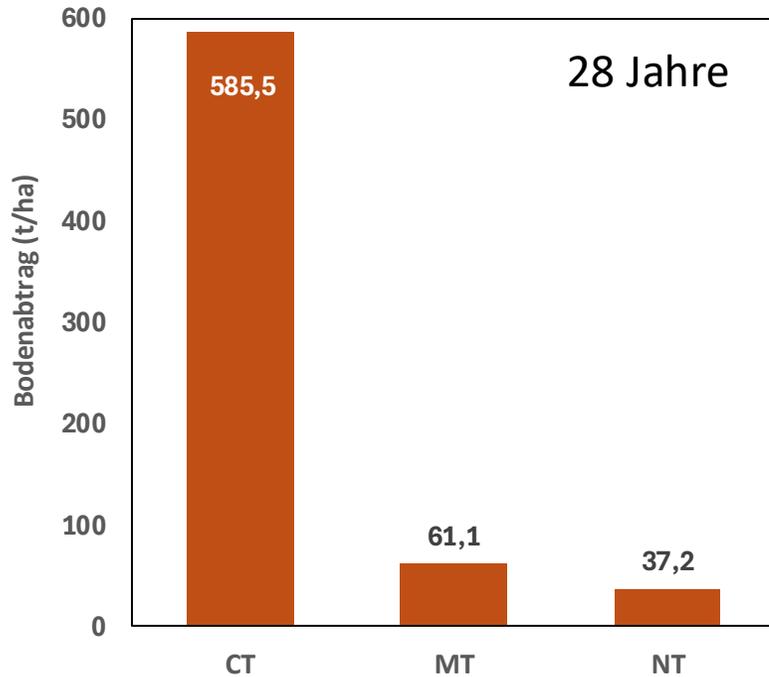
Mistelbach



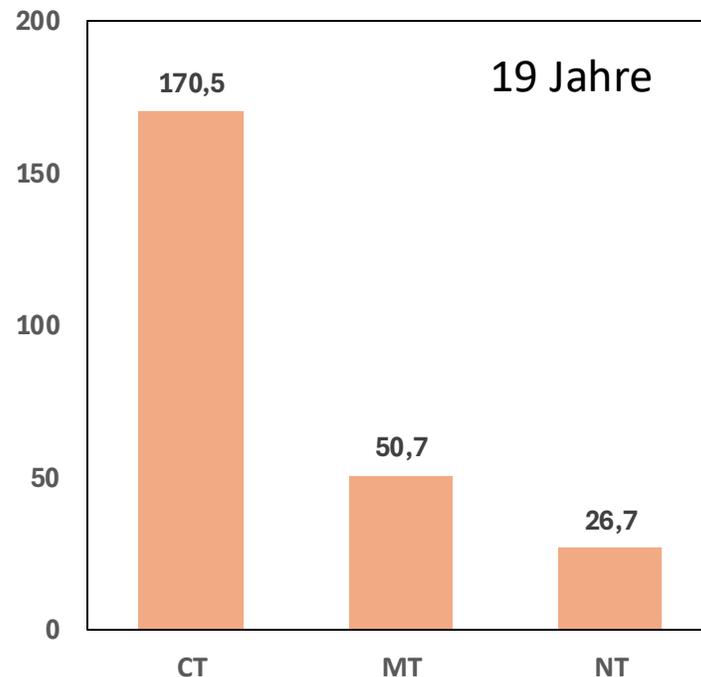
Bodenabtrag

Gesamter Bodenabtrag (1994-2021)

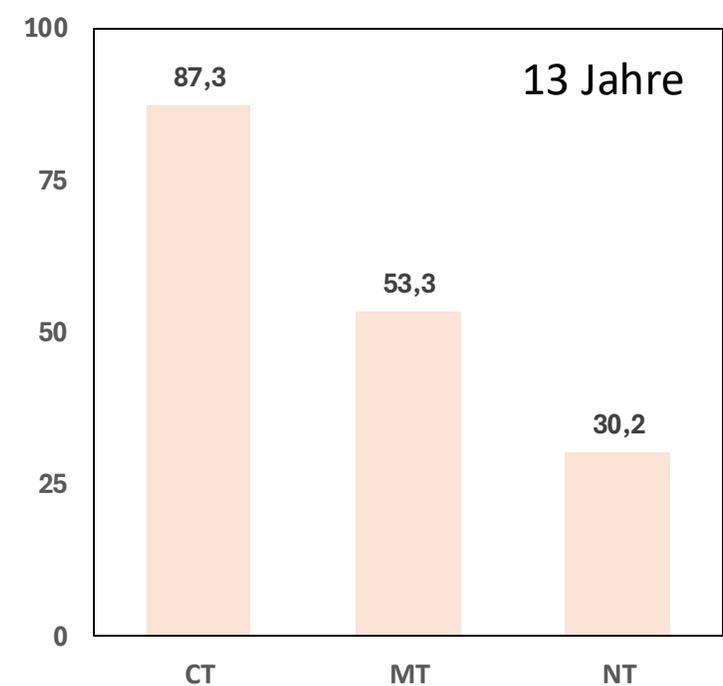
Mistelbach



Pixendorf



Pyhra



Anzahl erosiver Ereignisse

CT	122
MT	69
NT	37

Mistelbach

3 Extremereignisse mit 113-188 t/ha
insgesamt 440 t/ha entspricht
75% des gesamten Bodenabtrages

Bodenverlust bei CT

Mistelbach	45 mm	1,6 mm/a
Pixendorf	13 mm	0,7 mm/a
Pyhra	7 mm	0,5 mm/a

Zusammenfassung

- Nur sehr wenige langjährige Feldmessstellen global vorhanden bzw. in Betrieb
- Erosionsplots waren ein wichtiges Werkzeug für die Wissenschaft, Erosionsprozesse zu untersuchen und die Auswirkungen bodenschonender Bearbeitungsmaßnahmen zu evaluieren
- Sie sind ein wichtiges Instrument für den Wissenstransfer (Praxis <-> Wissenschaft)
- Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis („Elfenbeinturm“)
- Wichtig für die Einwerbung von Projektmitteln (1 x BMLFRW, 3 x FWF, 1 x Akademie der Wissenschaft, 2 x EU)
- Gesammelte Daten sind wertvolles Gut

Helpende Köpfe und Hände

DI Dr. Josef Rosner

Bernd Hebel
Angelika Zartl
Michael Bauer
Otto W. Baumer
Werner Jester
Genia Hauer
Bernd Frauenfeld
Georg Kogelnik
Thomas Raunigg
Johanna Hofmann
Andreas Briefer
Thomas Fruhmann
Jörg Sobl
Lukas Loidl
Gerlinde Trümper
Michael Studeny
Florian Darmann

Wolfgang Sokol
Barbara Hartner
Karin Boneß
Martina Faulhammer
Karl Ruppert
Karl Haigner
Yunis Sufi
Fritz Forster
Wisam Almohamed

Direktoren der LFS Mistelbach, Tulln und Pyhra
Dipl. Päd. Ernst Streisselberger
Ing. Herbert Wurst
LWMst Roman Spieß
Ing. Lukas Brunnhuber
DI Wolfgang Deix
DI Dr. Klaus Ofner
LWMst Franz Ecker
Dipl.Päd. DI (FH) Ernst Bartmann
Franz Rader

Schüler der LFS Mistelbach, Tulln und Pyhra

Küchenpersonal der LFS Mistelbach, Tulln
und Pyhra

Danke für die Unterstützung!

Land NÖ, Abteilung Schulen

Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)

Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft

Europäische Union

Agentur für Bildung und Internationalisierung (OeAD)

