

Konservierende Bodenbearbeitung

Erfahrungen aus langjährigen Versuchen (1994 – 2023)

Andreas Klik

Institut für Bodenphysik und landeskulturelle Wasserwirtschaft
Universität für Bodenkultur Wien

Jahreskonferenz Netzwerk Zukunftsraum Land, Mistelbach, 2.10.2024



BOKU

Institut für Bodenphysik
und landeskulturelle
Wasserwirtschaft



Einleitung

- Bodenneubildung und Bodenerosion 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% der gesamten Schäden verursacht

Regen und seine Energie

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

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



Mittlerer Tropfendurchmesser (2017-2019)

Mistelbach	1,0 mm
Petzenkirchen	0,8 mm

Energie in Mistelbach um 84% größer!

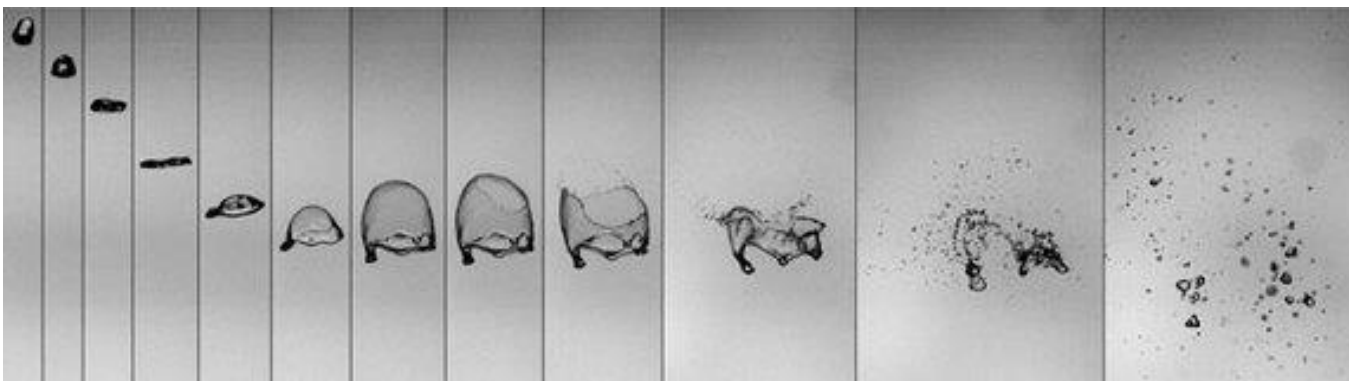
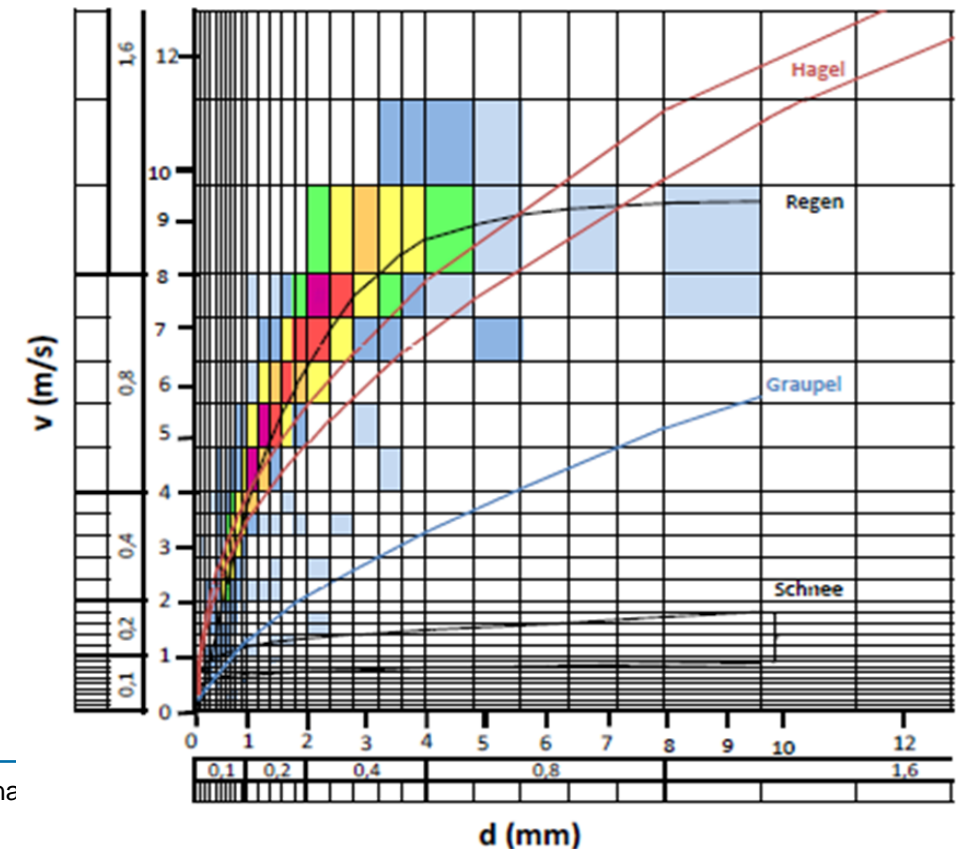


Photo: Emmanuel Villermaux

Tropfengröße und Fallgeschwindigkeit



Messstellen

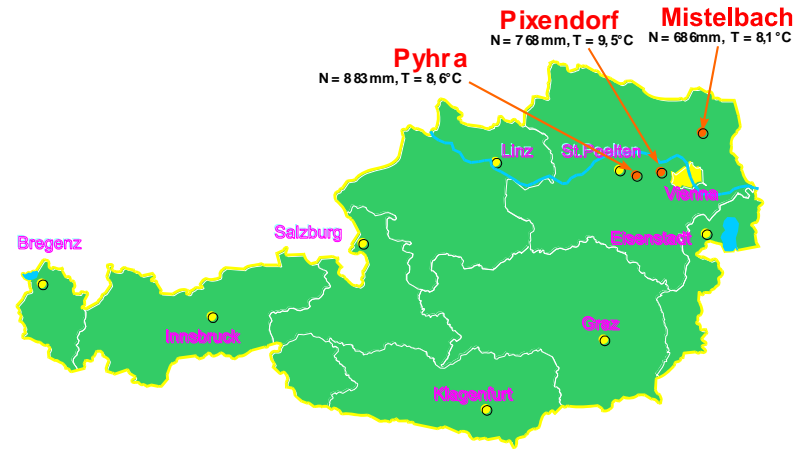
3 Standorte

N = 668 – 883 mm/Jahr

Bodenart: schluffiger Lehm - Lehm

Hangneigungen: 5 – 16%

vorwiegend Mais-Winterweizen FF



Pyhra (1994-2003, ab 2019)



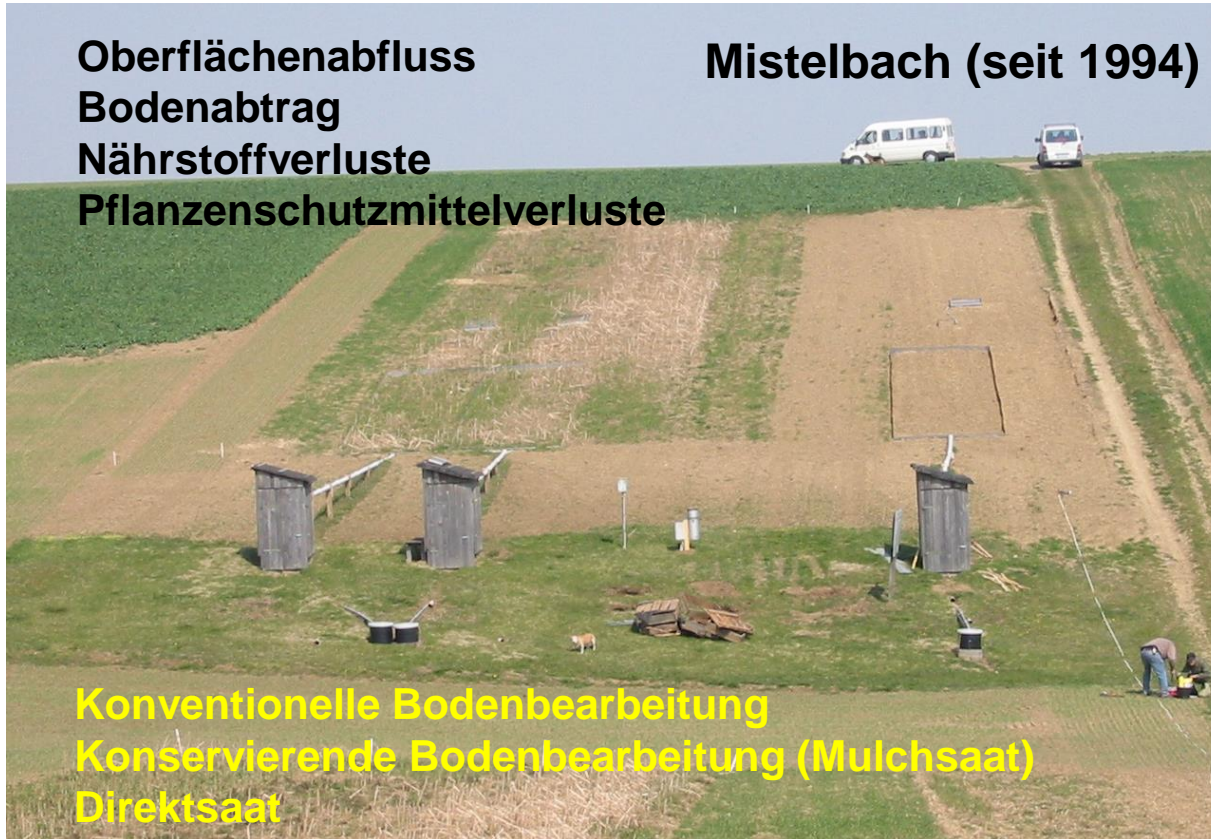
Oberflächenabfluss

Bodenabtrag

Nährstoffverluste

Pflanzenschutzmittelverluste

Mistelbach (seit 1994)

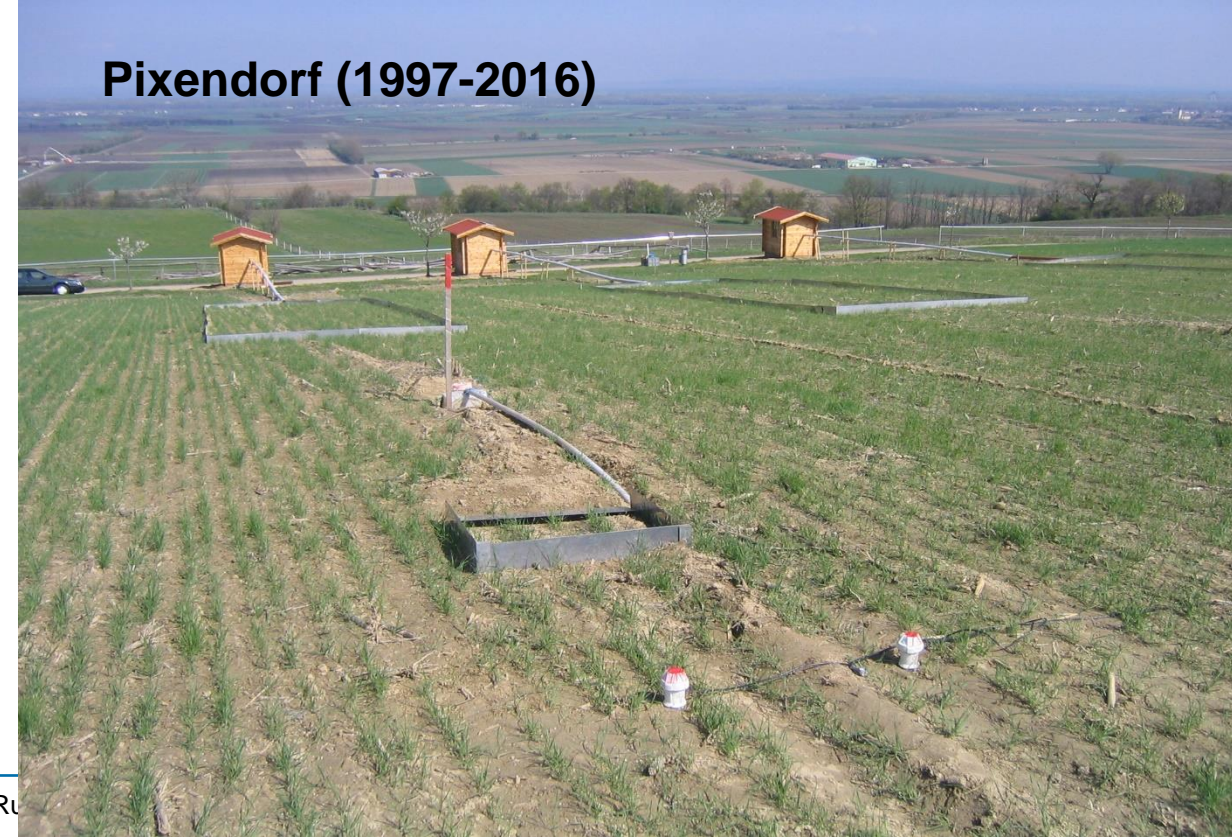


Konventionelle Bodenbearbeitung

Konservierende Bodenbearbeitung (Mulchsaat)

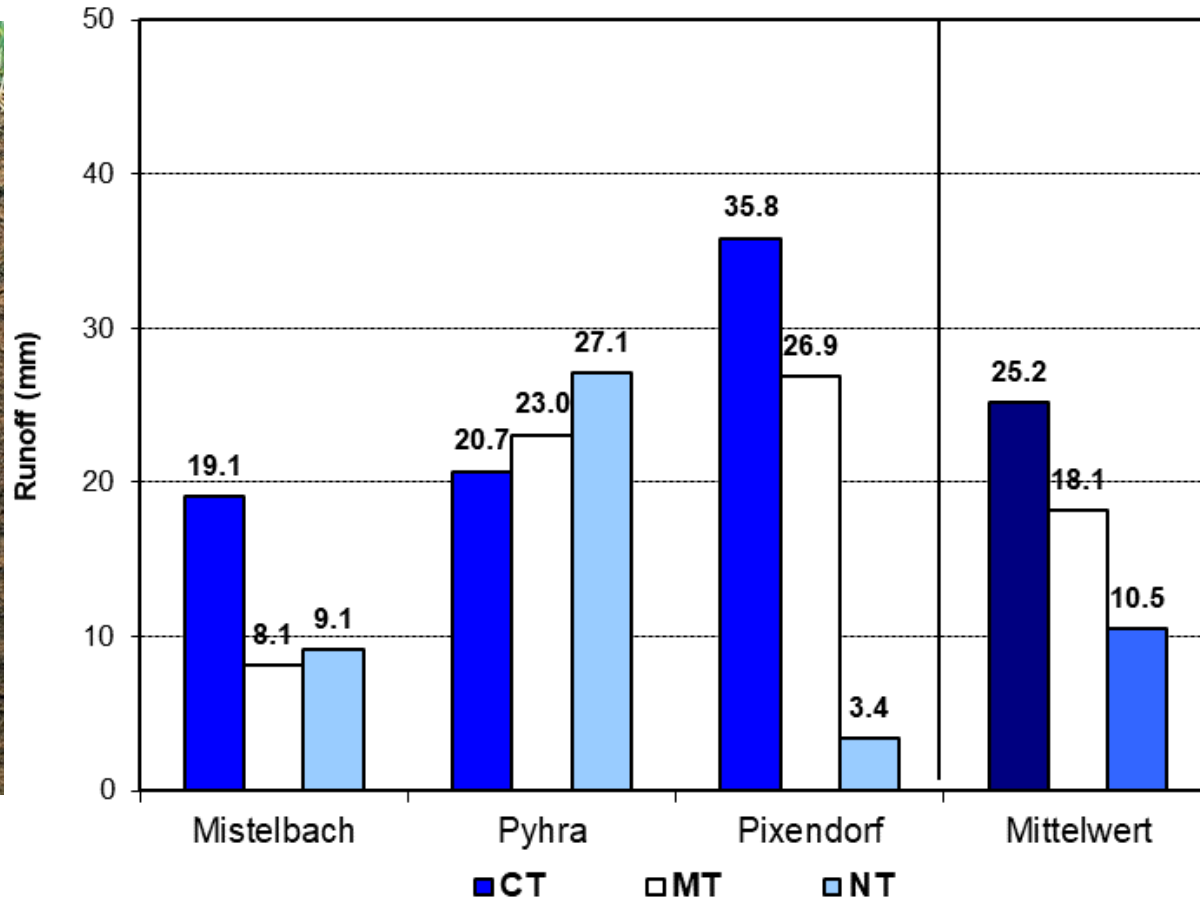
Direktsaat

Pixendorf (1997-2016)

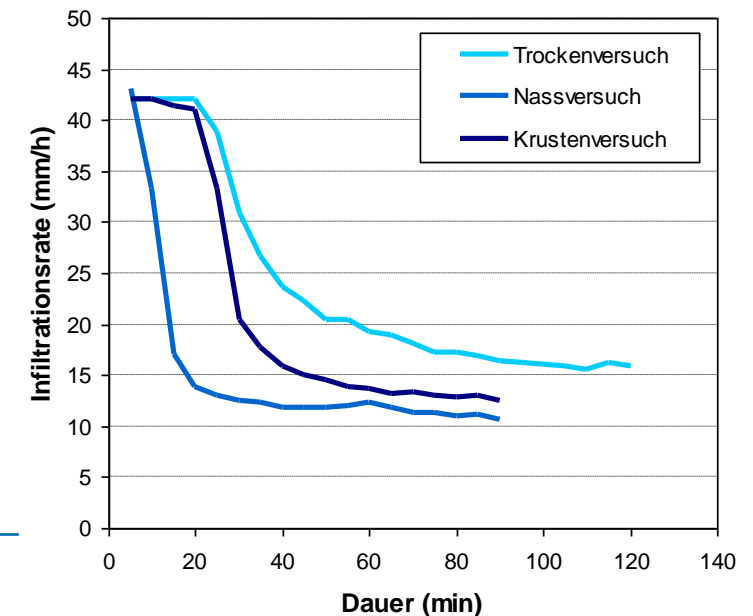
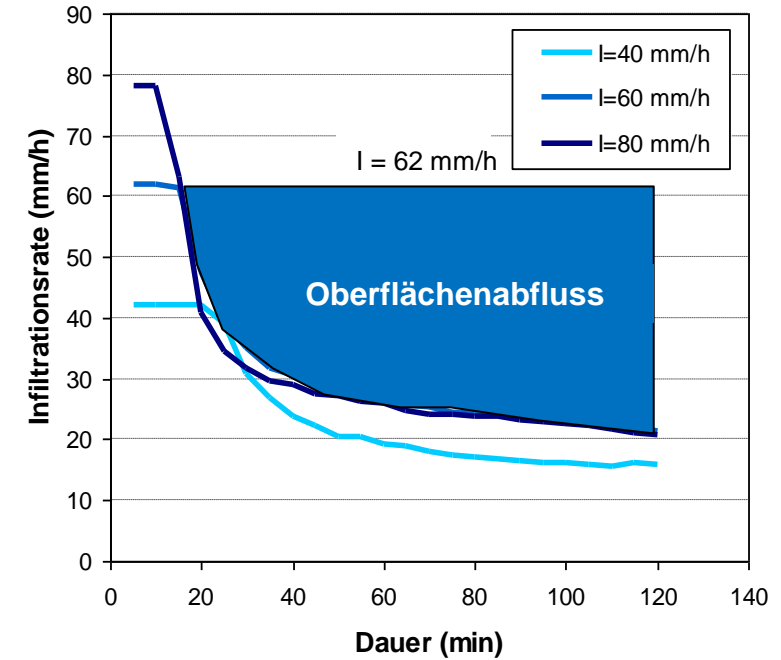


Infiltration und Oberflächenabfluss

Ergebnisse 1994 – 2023)



Unterschiedliche Niederschlagsintensität
(trockener Boden)

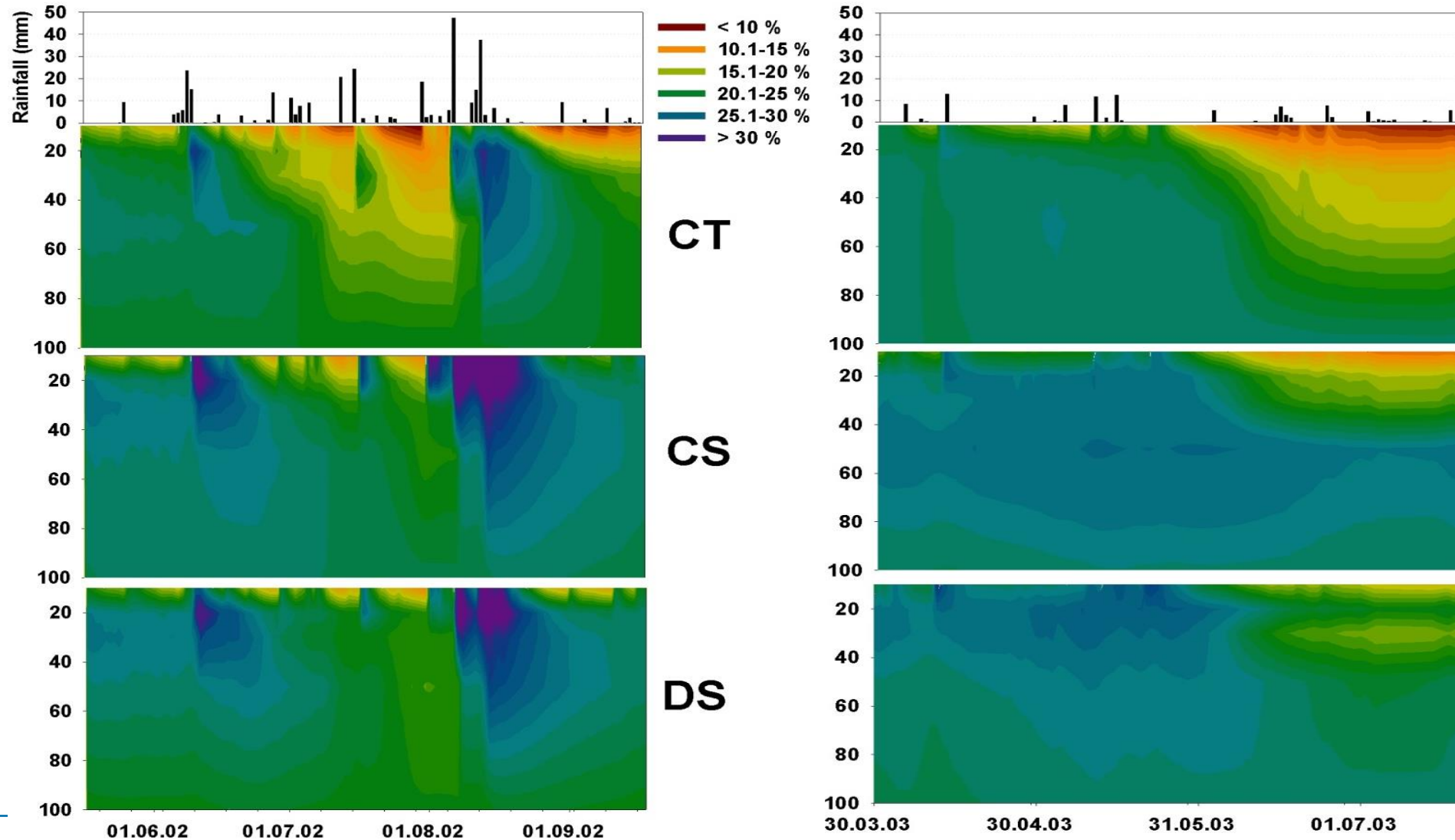


Konservierende Bearbeitung führt in meisten Fällen zu höherer Infiltration
(Schutzwirkung der Bodenbedeckung, höhere Gehalte an organischer
Substanz im Oberboden und dadurch Erhaltung stabiler Bodenaggregate)

Bodenwassergehaltsmessungen (Mistelbach 2002-2003)

2002 (corn)

2003 (winter wheat)

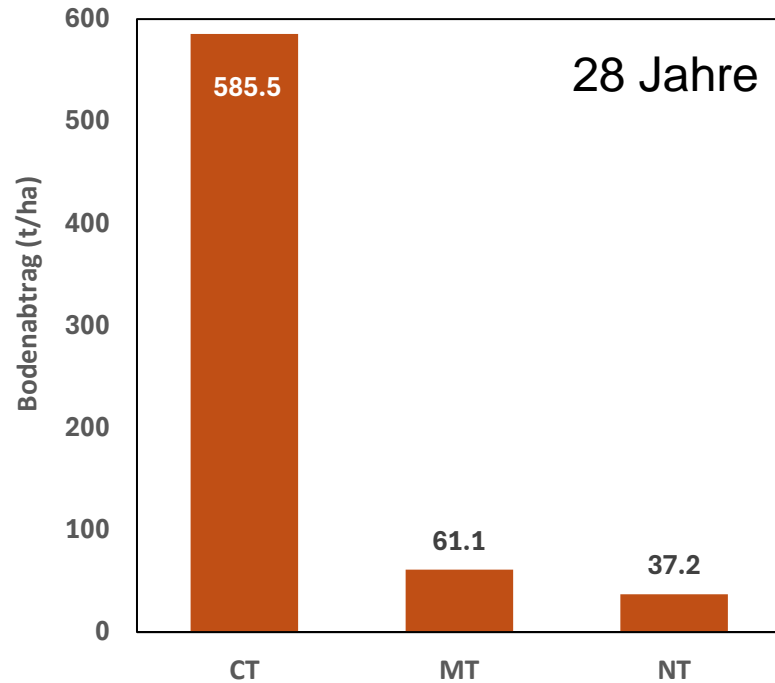


Hofmann (2005)

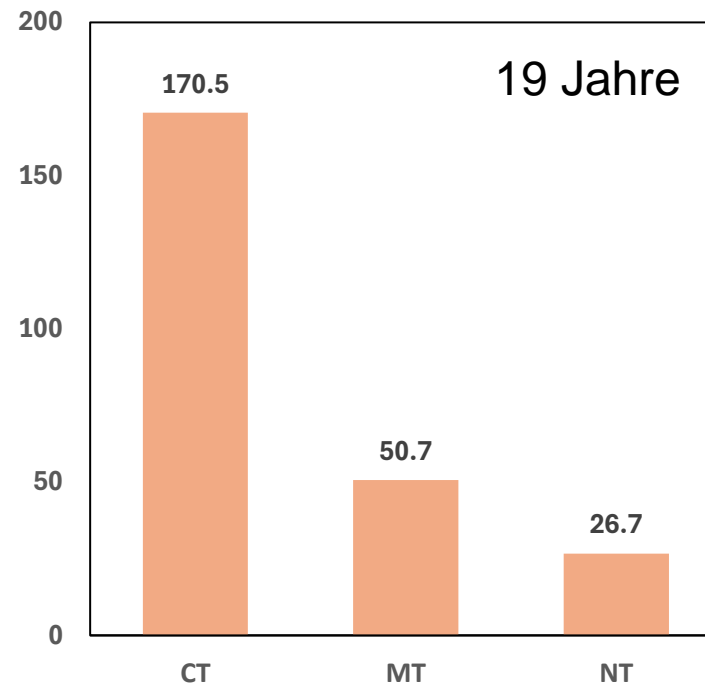
Bodenabtrag

Gesamter Bodenabtrag (1994-2021)

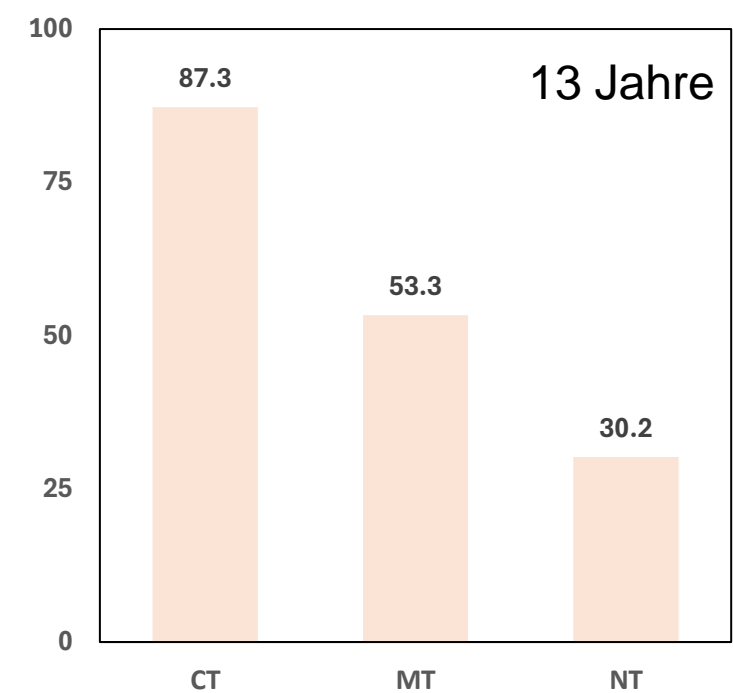
Mistelbach



Pixendorf



Pyhra



Anzahl erosiver Ereignisse

CT	122
MT	69
NT	37

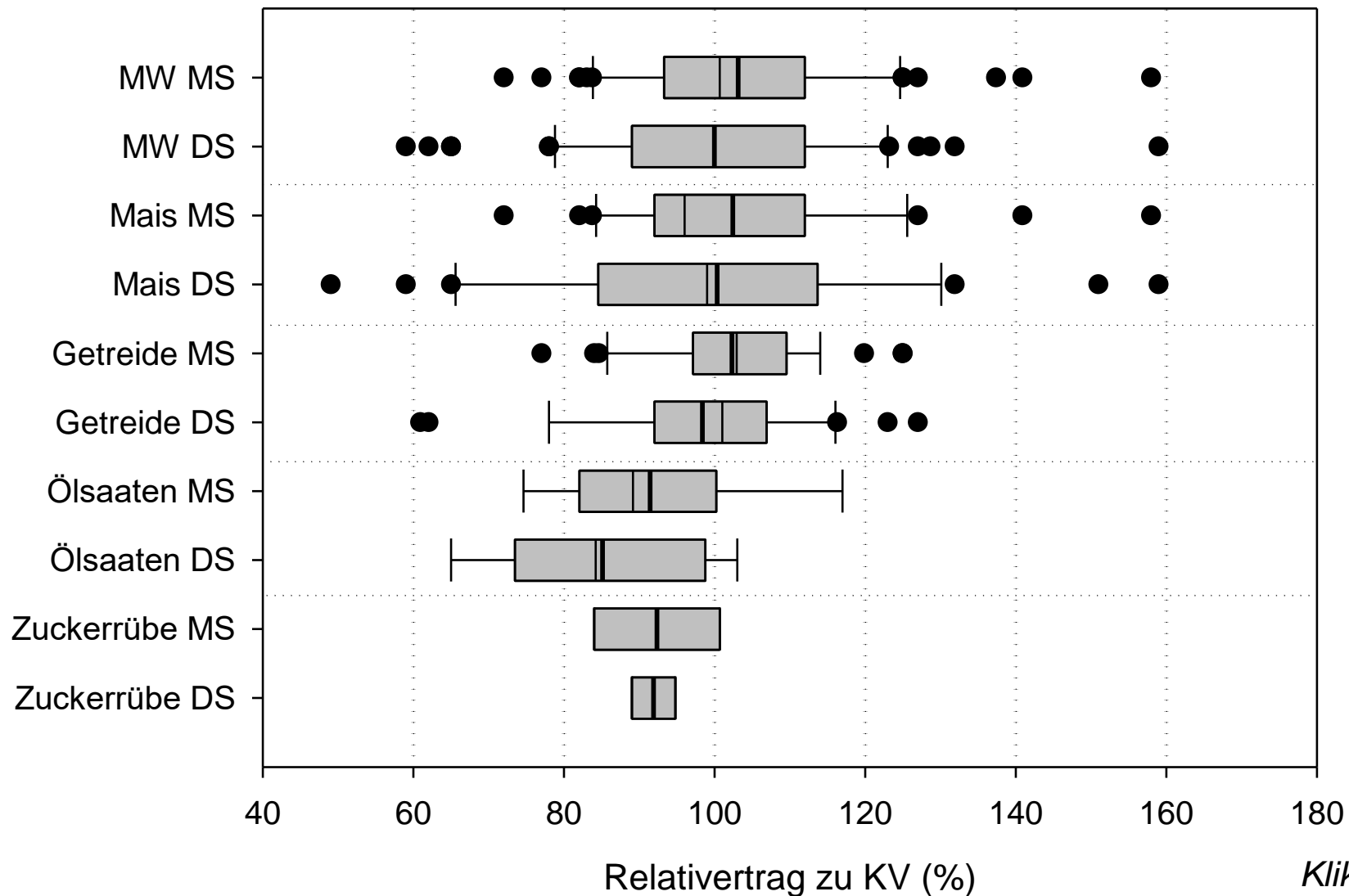
Mistelbach

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

Pflanzenerträge (1994 – 2023)



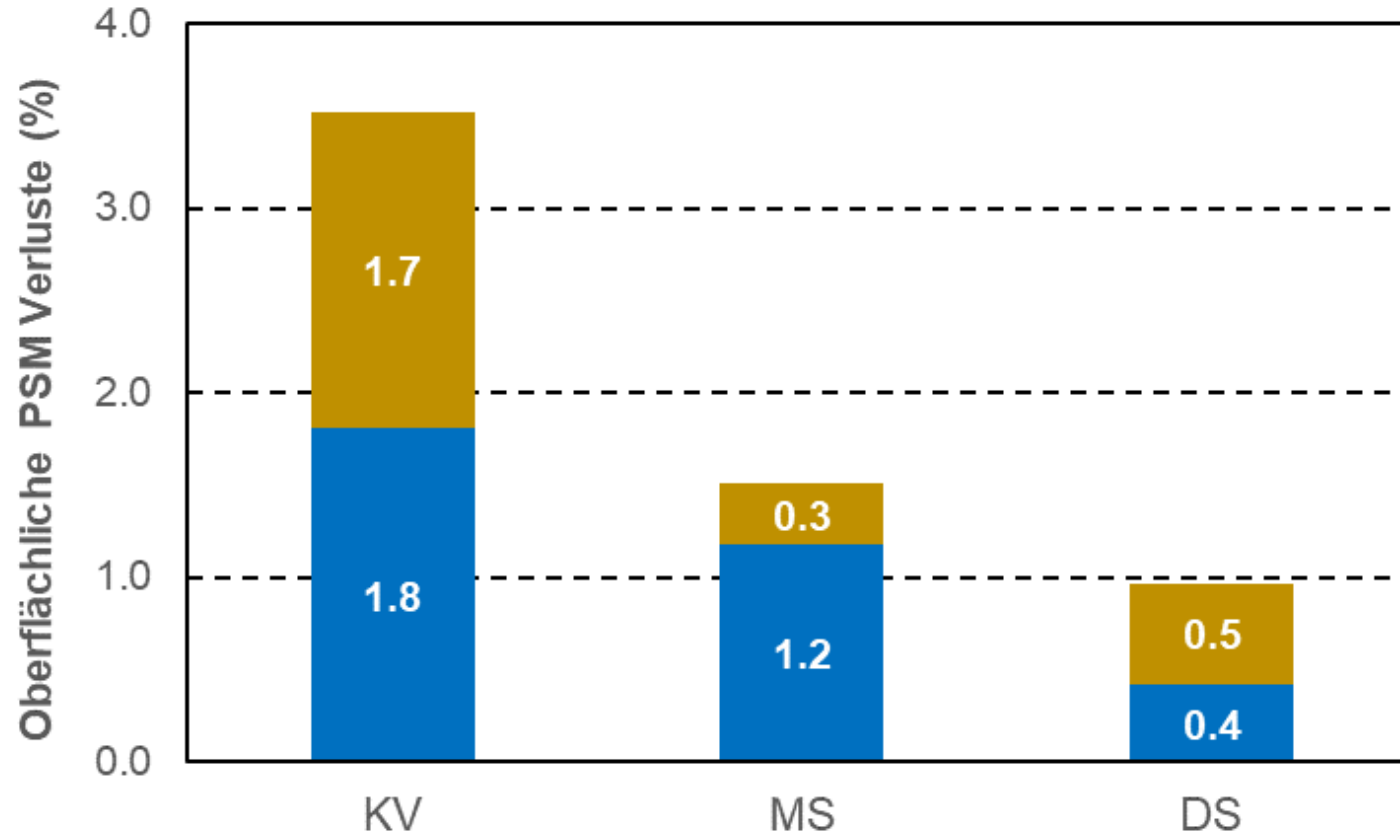
stabile Erträge bei Mais und Getreide

rd.10% Ernterückgänge bei Ölsaaten und Zuckerrübe (wenig Daten!)

Aufgrund geringerer Auswandskosten bei MS und DS jedoch Mehrerlöse um rd. 10%

Klik and Rosner (2018)

Verluste an Pflanzenschutzmittel durch Oberflächenabfluss und Bodenabtrag



Mittlere Verluste an PSM durch Oberflächenabfluss und Bodenabtrag zwischen 3,5 und 1,0 %

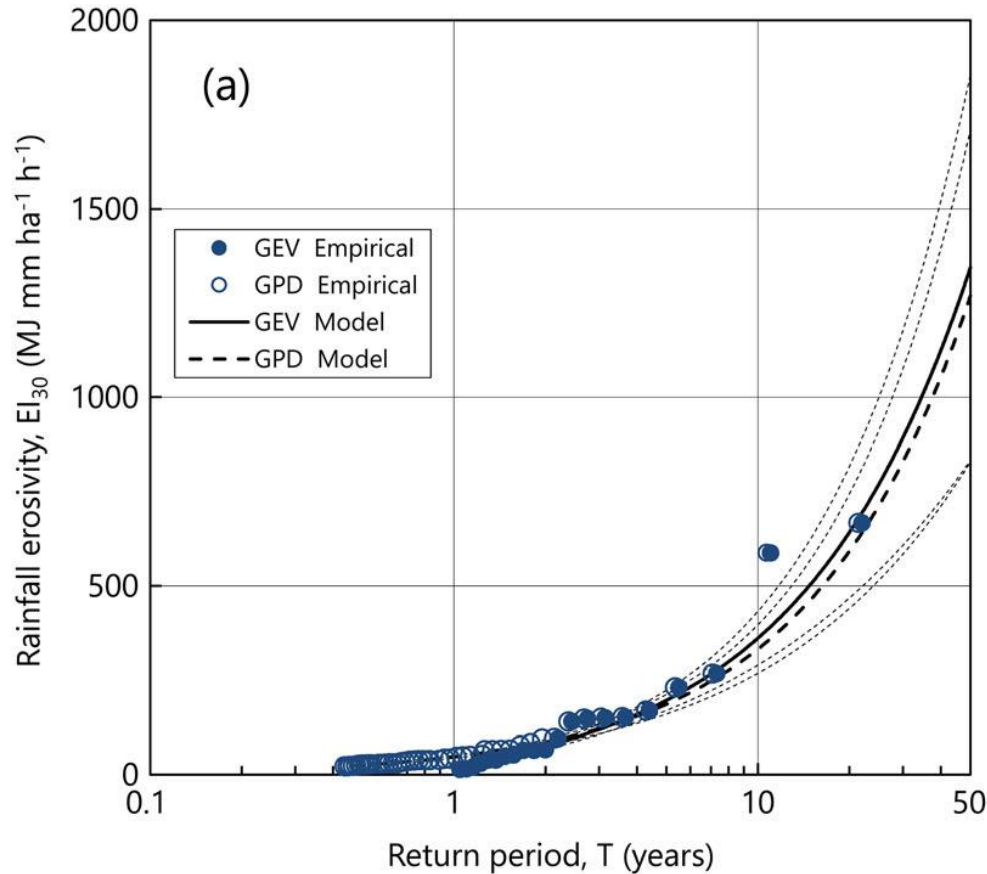
Höhe der Verluste abhängig von Zeitintervall zwischen Applikation und erstem Starkregen

Regen 3 Tage nach Applikation lieferte Abschwemmungen bis 19,5%

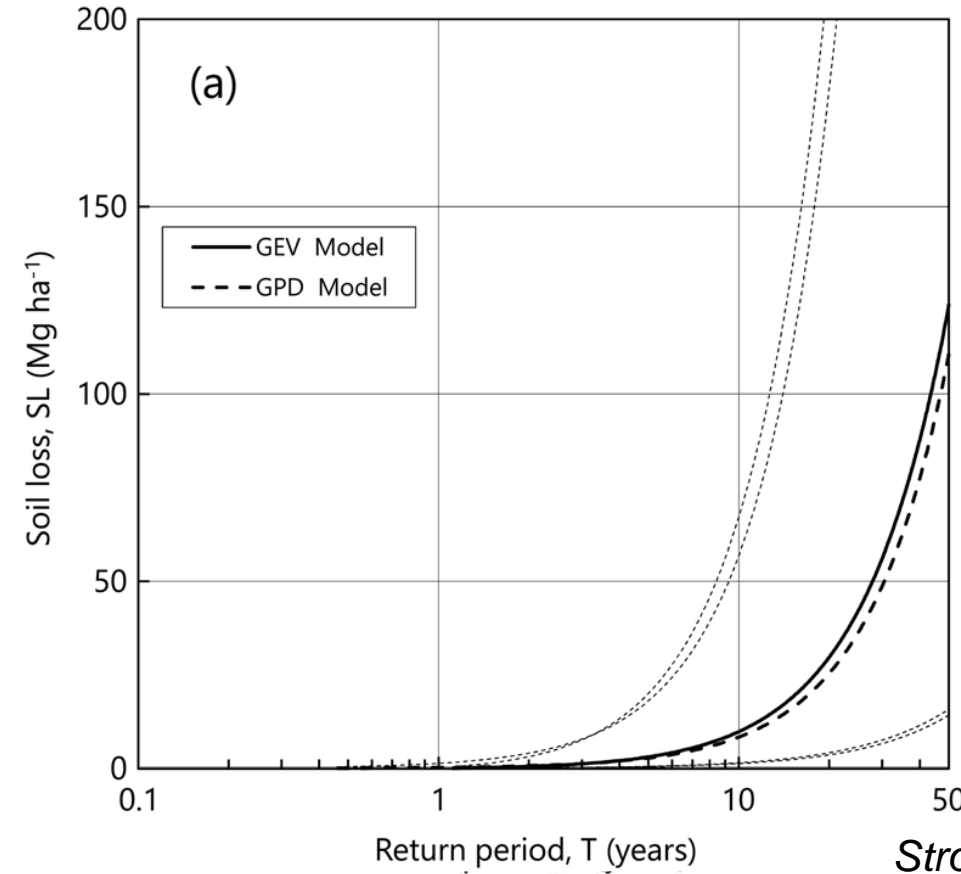
Jährlichkeit erosiver Niederschläge und ihrer Auswirkungen

Mistelbach

Erosive Niederschläge



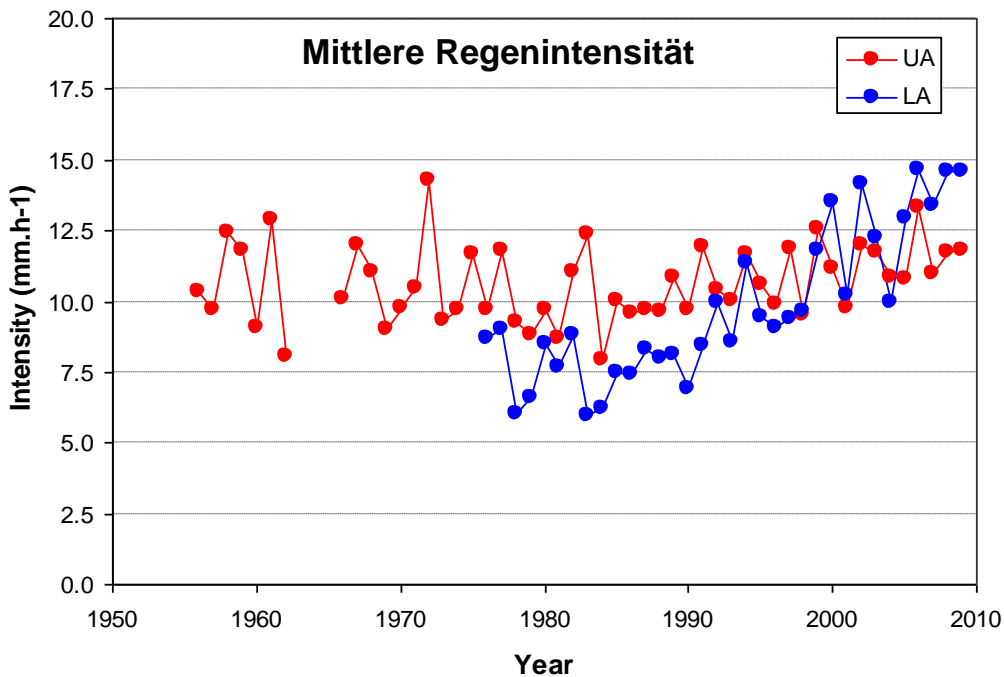
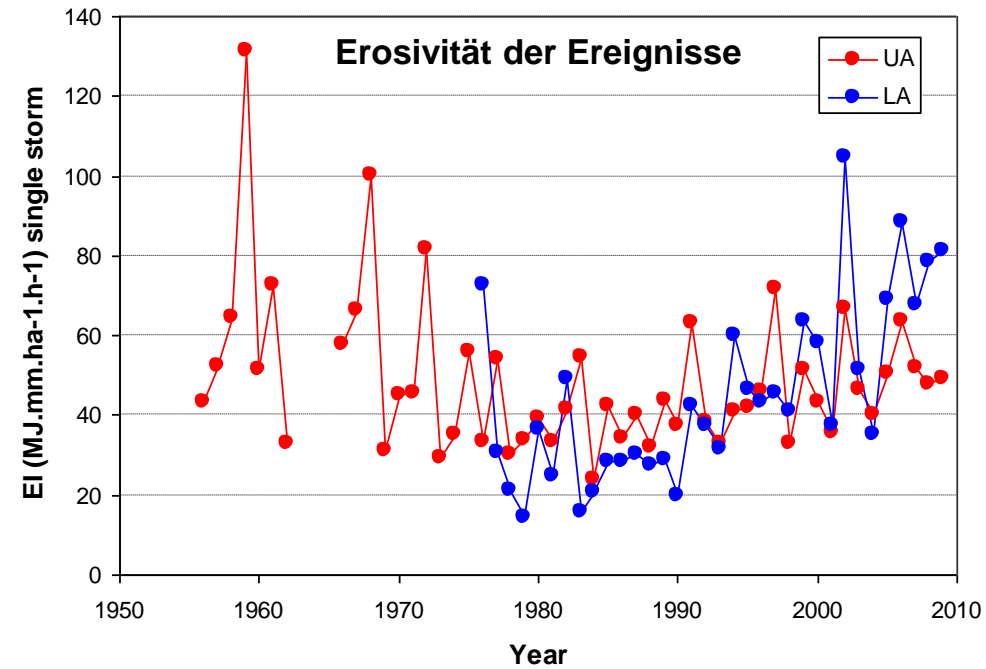
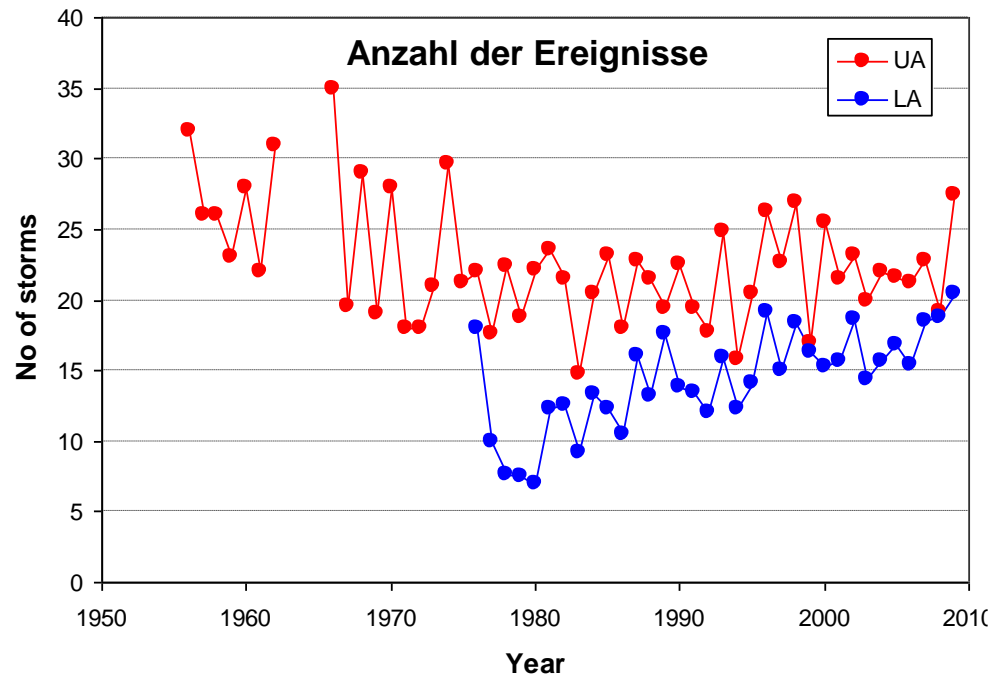
Bodenabträge



T	Erosion
10 J	10 t/ha
20 J	25 t/ha
50 J	125 t/ha

Strohmeier and Klik (2016)

Regenerosivität (EI_{30}) wird durch das Produkt aus kinetischer **Regenenergie** und der **maximalen 30-min Regenintensität** während eines Ereignisses beschrieben. Dieser Wert berücksichtigt sowohl den Einfluss des Niederschlages als auch jenen des Oberflächenabflusses



Auswertung von 35 Niederschlagsmesstationen in NÖ und OÖ

- 90% der Stationen in NÖ wiesen signifikante Zunahme bei Anzahl, Erosivität und mittlerer Regenintensität der erosiven Ereignisse auf
- Stationen weisen die niedrigsten Werte auf
- Signifikanter Trend in Oberösterreich nicht so ausgeprägt
- Zunahme bedeutet auch eine Verschiebung der Jährlichkeiten!

Zusammenfassung

- Mulch- und Direktsaat zeigen (v.a. durch Bodenbedeckung April-Juli) positive Auswirkung zur **Verminderung der Bodenerosion** (Reduktion: Mulchsaat 39-90%, Direktsaat 66-94%)
- Winterbegrünung führt zu **Anstieg an organischer Substanz im Oberboden** (-> Erhöhung der Stabilität der Bodenaggregate und dadurch auch verbesserte Infiltration)
- Höhere Infiltration führt bei den meisten Böden zu **Verminderung des Oberflächenabflusses**
- Daten zeigen **Zunahme der Starkregenereignisse** damit steigt auch Wahrscheinlichkeit stärkerer Erosionen
- 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)
- Gesammelte Daten sind wertvolles Gut