U.A.S.
Umwelt - und Agrarstudien GmbH

Evaluierung der Gewässerschutzkooperation Ostthüringen

Erfurt 07.12.2021

Dipl. Ing. agr. Britt Pagels & Dr. Jörg Perner
U.A.S. Umwelt- und Agrarstudien GmbH
www.uas-jena.de

Evaluierung der Gewässerschutzkooperation Ostthüringen 2020/2021

1) Zielstellung
2) Methodik
3) Prüfparameter
4) Ergebnisse
5) Zusammenfassung für Ostthüringen
6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen
7) Zusammenfassung

(1) Zielstellung

Im Projektzeitraum 2020/21 wurde eine Evaluierung zum Stand der Erosionsgefährdung im Projektgebiet der Gewässerschutzkooperation Ostthüringen für alle beteiligten LWB vorgenommen.

Ziel: Erfassung und Bewertung von Veränderungen im Zusammenhang mit der Umsetzung von erosions-mindernden und gewässerschonenden Bewirtschaftungs-formen, die seit dem Beginn (2010/11) der Gewässer-schutzkooperation in Ostthüringen stattgefunden haben

(2) Methodik - *Datengrundlagen*

Datengrundlage:

Anzahl der Betriebe: n = 17

Anzahl der Feldstücke: n = 1.059

(Ackerland ≥ 1 ha)

Gesamtfläche in ha: 18.948

Betrachtete Zeiträume:

1. Zeitraum **(„2009“)** Datengrundlage von (2005-2011/12)

→ **Gründung der Kooperation**

2. Zeitraum **(„2019“)** Datengrundlage von (2015 – 2020)

→ **aktueller Stand der Kooperation**

(2) Methodik - *Datenerfassung*

Für die Umsetzung der Evaluierung erfolgte mit Beginn der Projektphase 2020 für die Modellierung der aktuellen potenziellen Erosionsgefährdungssituation eine erneute **Datenabfrage** bei den Kooperationsbetrieben in Ostthüringen:

(a) aktuelle digitale Feldstückkarte,

(b) feldstückgenaue Angaben zu den angebauten Kulturen der letzten 5 Jahre,

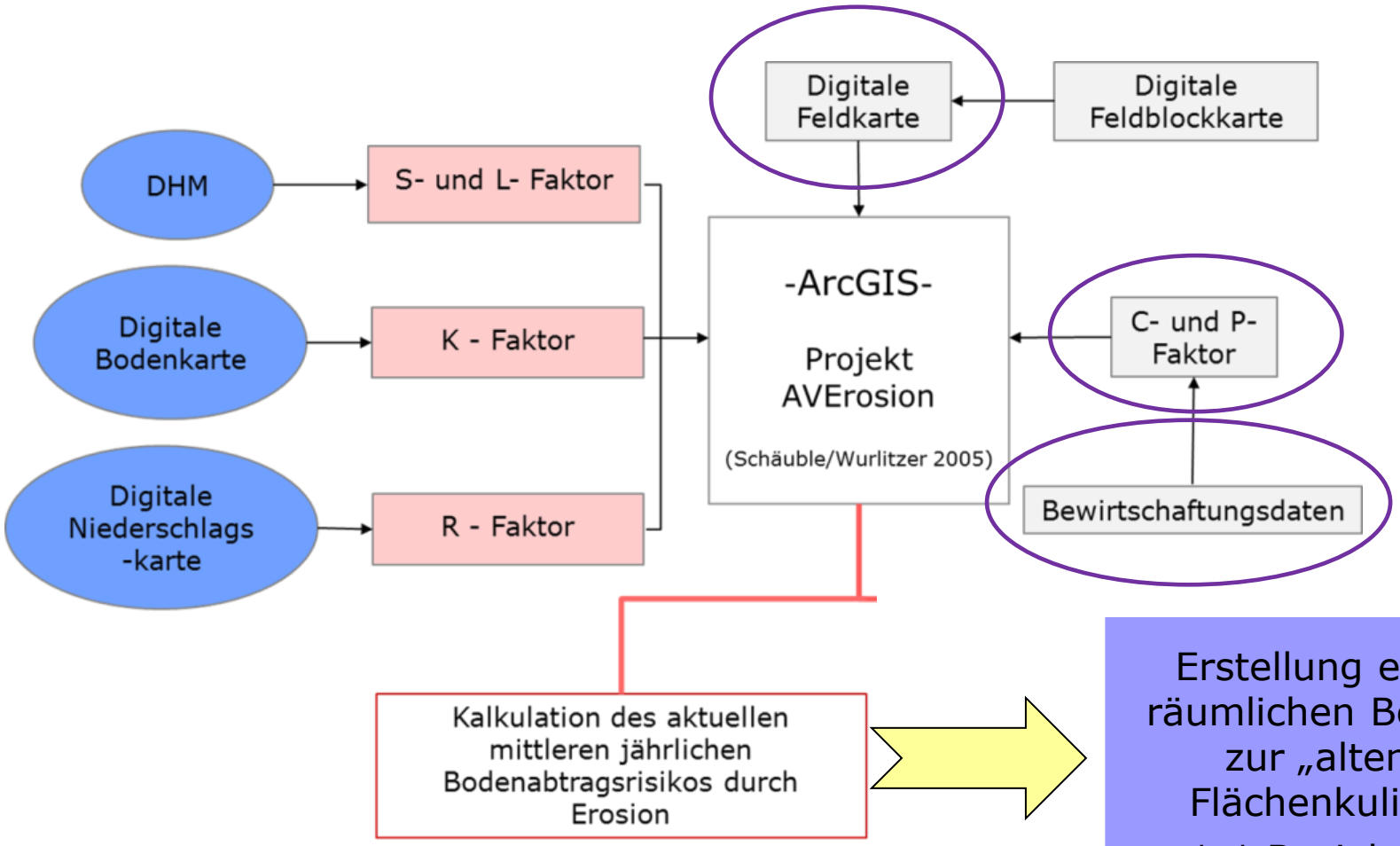
(c) die jeweilige Bodenbearbeitung zu den Kulturen,

(d) Anbau von Zwischenfrüchten oder eine andere Form der Bodenbedeckung über Winter zu Sommerungen

(2) Methodik - *Datenanalyse*

„Relief“-Parameter Basis „2009“

Aktuelle Anbaudaten und Anbauflächen der Betriebe „2019“



(3) Prüfparameter

Bodenbearbeitung – Winterbedeckung zu Sommerungen

I. Gibt es Veränderungen in Bezug auf die Bodenbearbeitung?

Gesamtkooperation - Einzelbetrieb

II. Wie hat sich der Anbau von Zwischenfrüchten zu Sommerungen entwickelt?

Gesamtkooperation - Einzelbetrieb

III. Können Aussagen zur Etablierung von Randstrukturen getroffen werden?

Gesamtkooperation

(3) Prüfparameter

C-Faktor – pot. Bodenabtrag - Erosionsgefährdungsklassen

I. Veränderungen des Anbaumanagements (C-Faktor als Indikator) und dessen Auswirkungen auf das Bodenabtrags-risiko?

Gesamtkooperation – Kooperationsgebiete – Einzelbetrieb

II. Hat sich der potentielle Bodenabtrag „2019“ im Vergleich zum Zeitraum „2009“ verändert?

Gesamtkooperation – Kooperationsgebiete - Einzelbetrieb

III. Lassen sich Verschiebungen einzelner Flächen innerhalb der Erosionsgefährdungsklassen erkennen?

Gesamtkooperation

(4) Ergebnisse – *Bodenbearbeitung*

I. Gibt es Veränderungen in Bezug auf die Bodenbearbeitung in der Gewässerschutzkooperation Ostthüringen?

Gesamtkooperation - Einzelbetrieb

Betrachtung Bodenbearbeitung

(Pflug, pfluglos, Mulchsaat und Direktsaat)

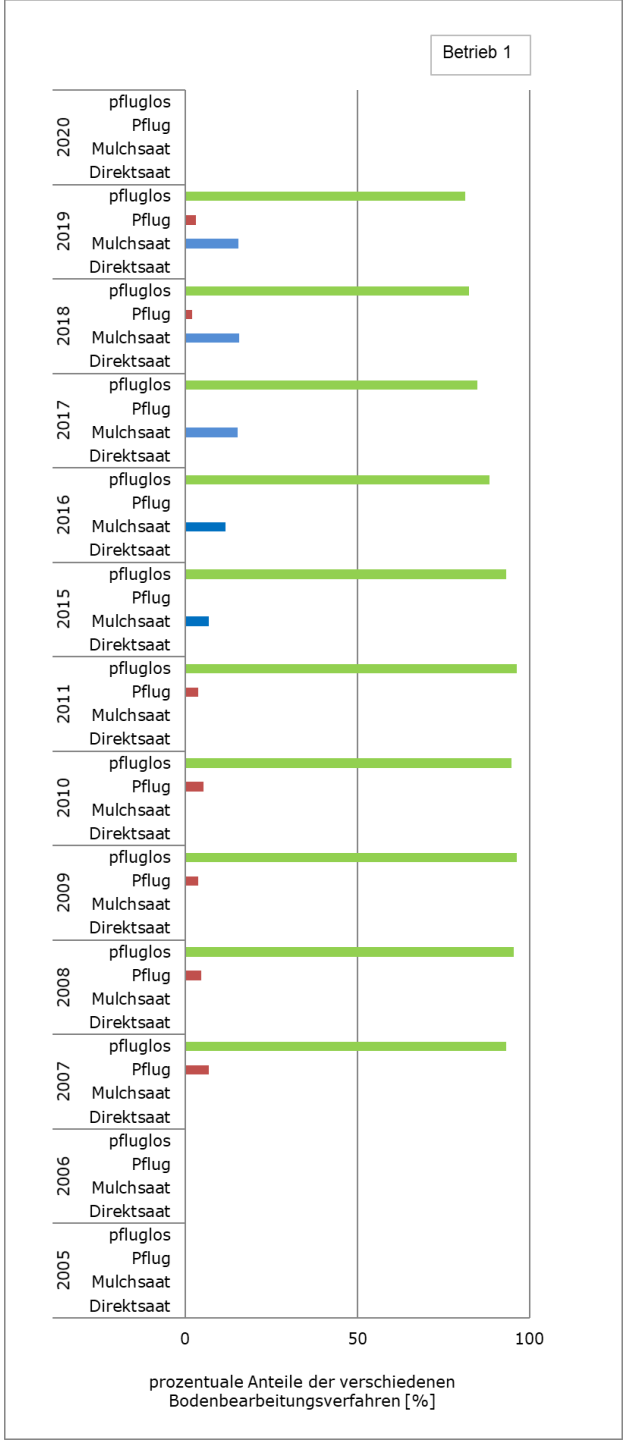
Anzahl der Betriebe: n = 17

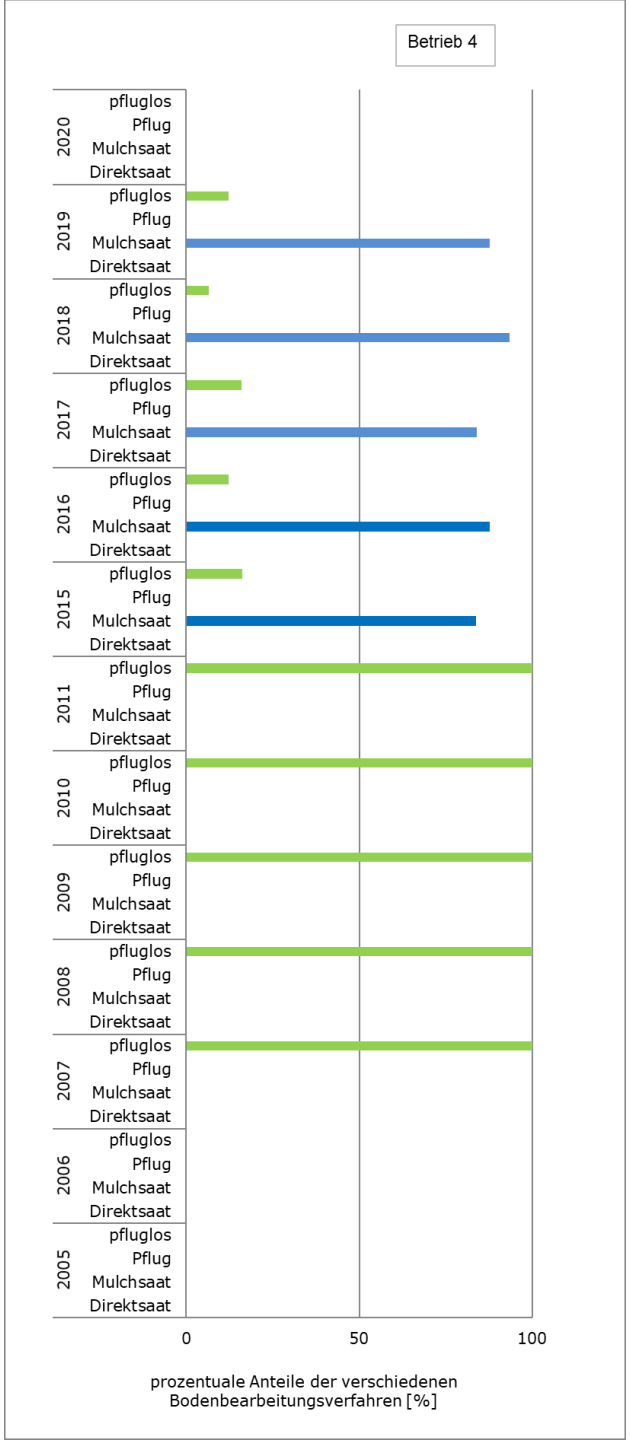
Anzahl der Feldstücke: n = 1.225

Gesamtfläche [ha]: 20.606

Prozentuale Anteile der verschiedenen Bodenbearbeitungs-verfahren [%]

→ Bsp. einzelner Betriebe





Legende

Pfluglos

Pflug

Mulchsaat

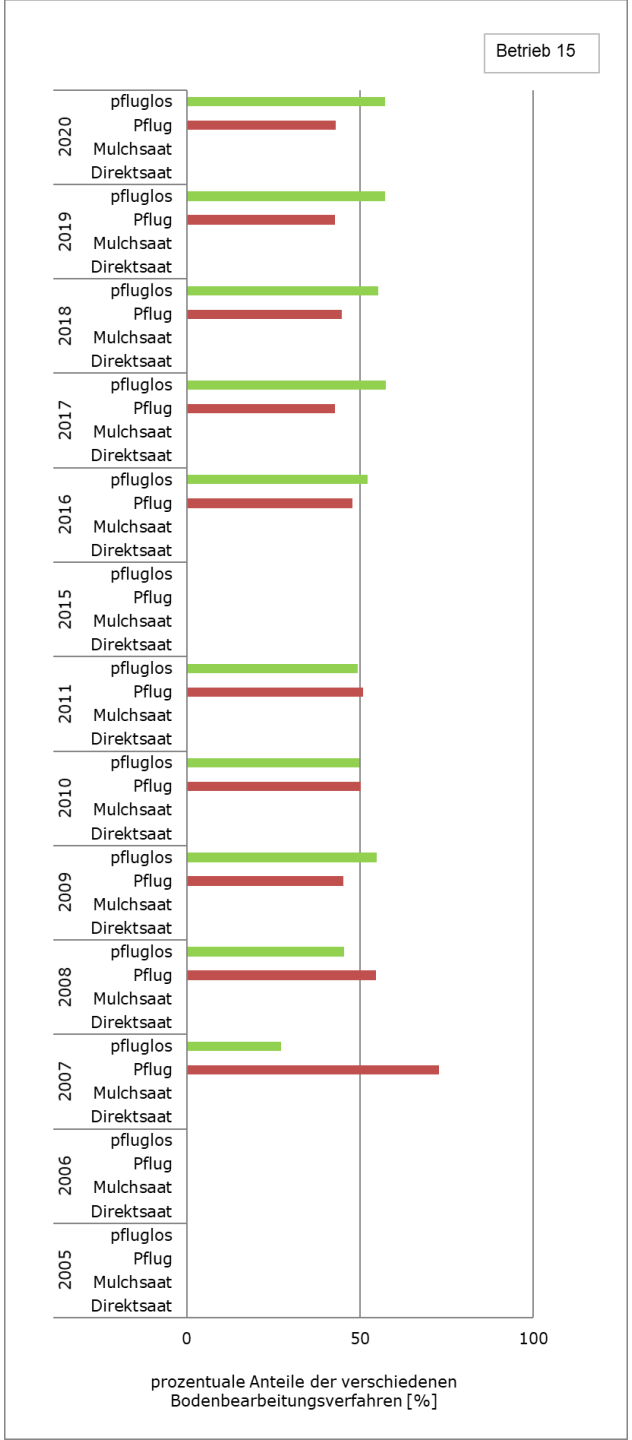
Direktsaat

Prozentuale Anteile der verschiedenen Bodenbearbeitungs-verfahren [%]

→ Bsp. einzelner Betriebe

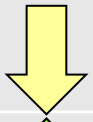
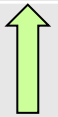
Legende

- Pfluglos
- Pflug
- Mulchsaat
- Direktsaat



(4) Ergebnisse – *Bodenbearbeitung*

→ %-uale Veränderung in Bezug zur Bodenbearbeitung

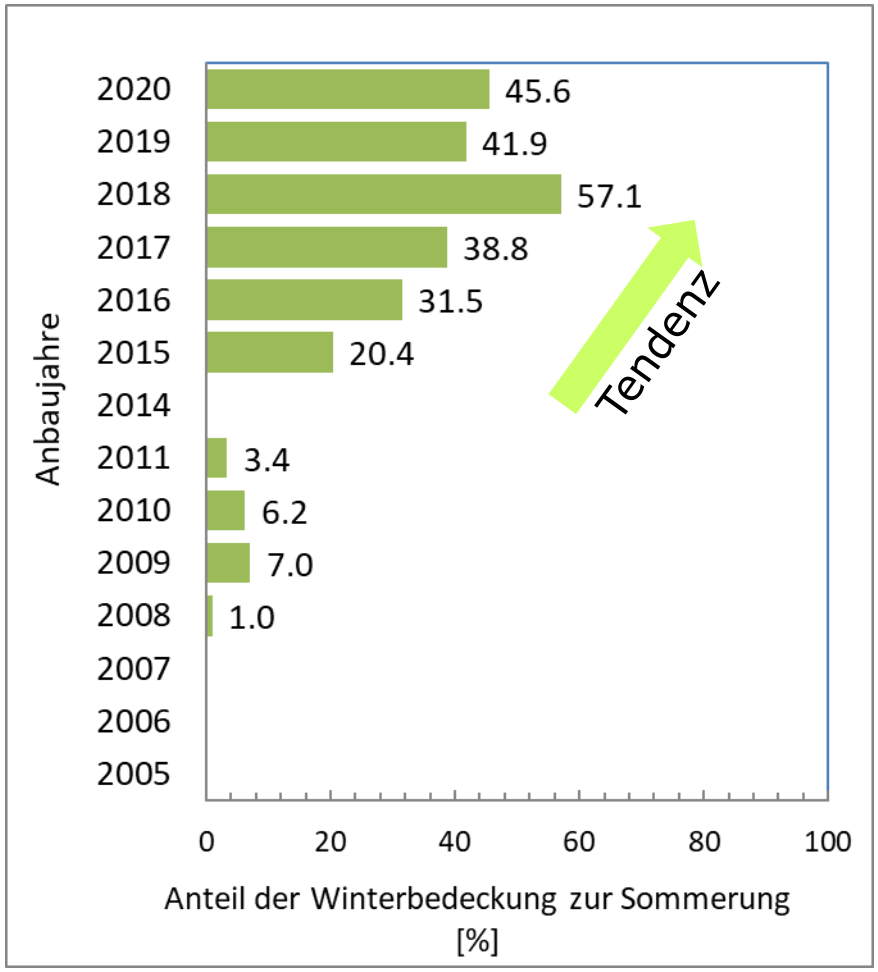
Mittelwert [%]	„2009“	„2019“	Tendenz
Pflug	58.4	36.6	
pfluglos	40.0	51.1	
Mulchsaat	1.2	10.7	
Direktsaat	0.0	0.2	

Tendenz:

- Rückgang wendender Bodenbearbeitung!
- deutliche Zunahme der pfluglosen Bewirtschaftung und im Bereich der Mulchsaat
- Vereinzelter Einsatz der Direktsaat
- …

(4) Ergebnisse – Zwischenfrüchte/Winterbedeckung

II. Wie hat sich der Anbau von Zwischenfrüchten zu Sommerungen entwickelt? Gesamtkooperation

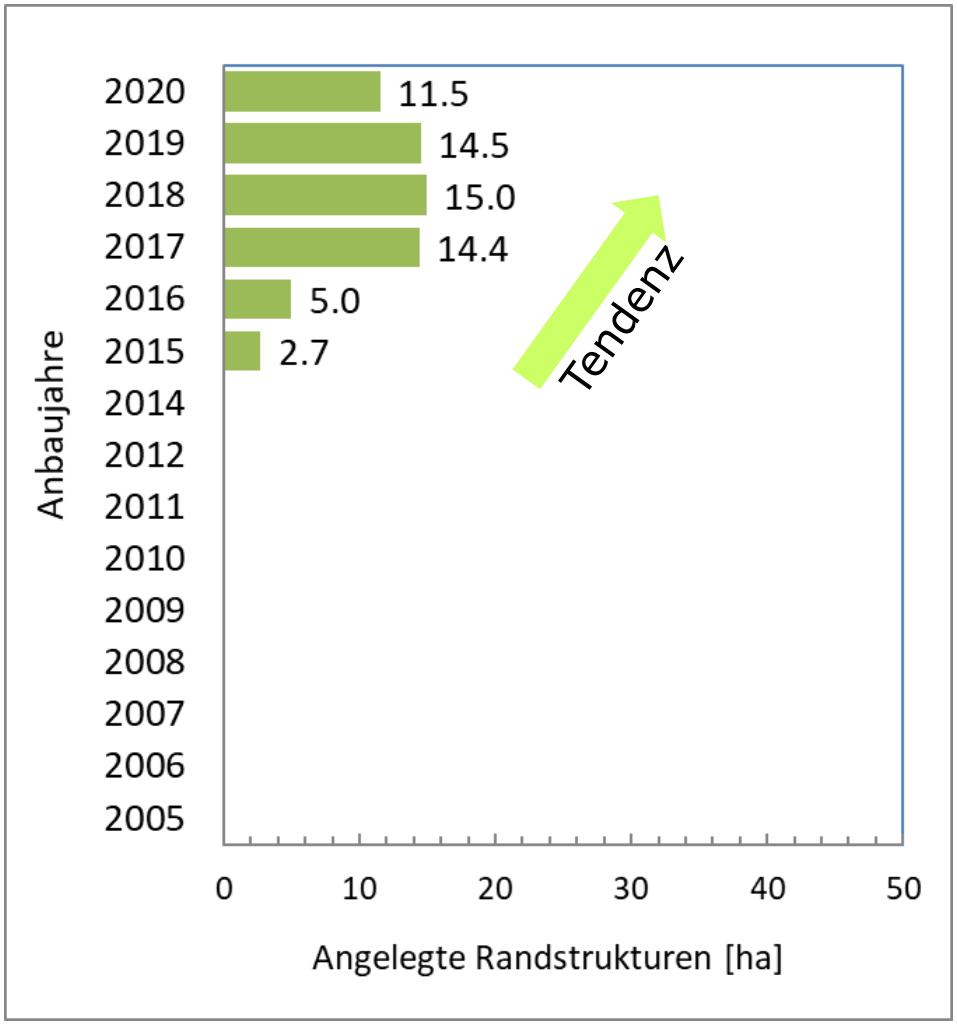


Tendenz:

Zunahme des Zwischenfruchtanbaus zu Sommerungen vor allem im Jahr 2018

(4) Ergebnisse - *Randstrukturen*

III. Können Aussagen zur Etablierung von Randstrukturen getroffen werden? Gesamtkooperation



Tendenz:

- Aufgrund des **Thüringer Wassergesetz (ThürWG)** zunehmende und dauerhafte Rand-strukturen!
- **Anmerkung**: Datengrundlage nicht vollständig

(4) Ergebnisse – *C-Faktor*

I. *Veränderungen des Anbaumanagements (C-Faktor als Indikator) und dessen Auswirkungen auf das Bodenabtrags-risiko?* Gesamtkooperation – Kooperationsgebiete - Einzelbetrieb

Datenbasis:

- nur Ackerland ≥ 1 ha
- eindeutige 1:1- Beziehung zwischen den Feldstücken aus „2009“ und „2019“

- Anzahl der Betriebe: n = 17
- Anzahl der Feldstücke: n = 1.058
- Gesamtflächen [ha]: 18.948

(4) Ergebnisse – *C-Faktor*

Hintergrund

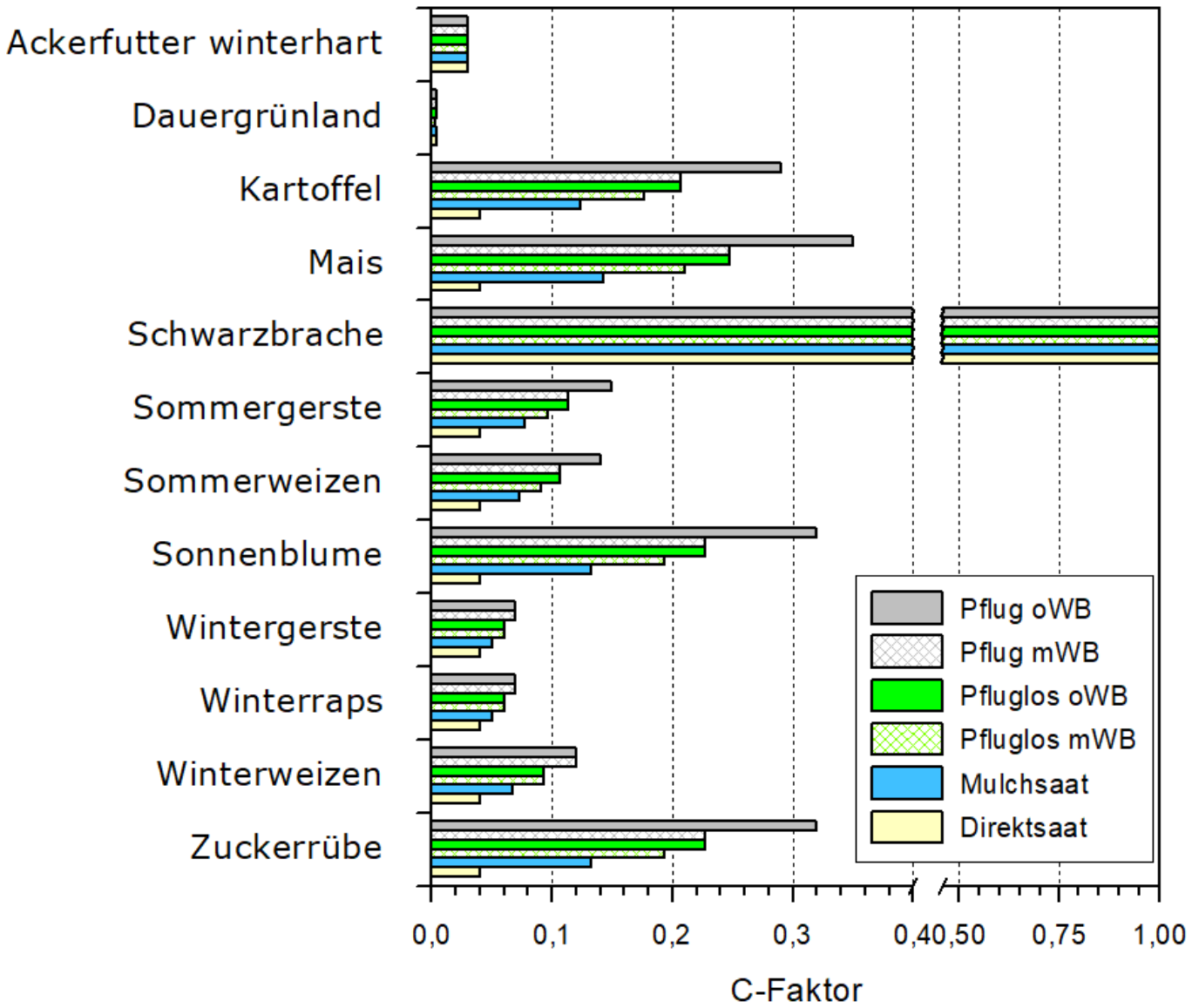
- ABAG Gleichung (allg. Bodenabtragsgleichung)

  als R x K x L x S **x C**

- beeinflussbare Größe ist der **C-Faktor** = Kulturarten-, Bodenbedeckungs- und –bearbeitungsfaktor

→ Ableitung eines mittleren C-Faktors aus der 5-jährigen Fruchtfolge - Einzelschlag

(4) Ergebnisse – *C-Faktor*



Beispiele für C-Faktoren (Datenbasis TLLLR/ KULAP A3)

(4) Ergebnisse – *C-Faktor*

Betrachtung des C-Faktors [-]

	Mittelwerte		Minima		Maxima		Tendenz	Signifikanz
	C_2009	C_2019	C_2009	C_2019	C_2009	C_2019	C-Faktor	
Gesamt	**0.125**	**0.108**	0.098	0.076	0.222	0.135	Abnahme	sign.

	Mittelwerte		Minima		Maxima		Tendenz	Signifikanz
	C_2009	C_2019	C_2009	C_2019	C_2009	C_2019	C-Faktor	
ALB	0.129	0.108	0.098	0.087	0.222	0.126	Abnahme	sign.
GRZ	0.119	0.105	0.104	0.076	0.136	0.136	Abnahme	n. sign.

Stat. Auswertung: Wilcoxon-Test

	Mittelwerte		Minima		Maxima		Tendenz	Signifikanz
	C_2009	C_2019	C_2009	C_2019	C_2009	C_2019	C-Faktor	
LWB1	**0.110**	**0.110**	0.036	0.055	0.247	0.193	keine	n. sign.
LWB2	**0.139**	**0.115**	0.030	0.019	0.222	0.200	Abnahme	sign.
LWB3	**0.136**	**0.097**	0.071	0.030	0.290	0.150	Abnahme	sign.
LWB4	**0.104**	**0.076**	0.030	0.029	**0.247**	**0.141**	Abnahme	sign.
LWB5	**0.123**	**0.105**	0.049	0.055	0.222	0.146	Abnahme	n. sign.
LWB6	**0.164**	**0.118**	0.047	0.030	0.303	0.237	Abnahme	sign.
LWB7	**0.126**	**0.121**	0.075	0.030	0.229	0.193	Abnahme	sign.
LWB8	**0.109**	**0.112**	0.054	0.030	0.161	0.222	leichte Zunahme	n. sign.
LWB9	**0.125**	**0.113**	0.073	0.051	0.176	0.155	Abnahme	sign.
LWB10	**0.109**	**0.101**	0.042	0.038	0.158	0.155	Abnahme	n. sign.
LWB11	**0.117**	**0.099**	0.071	0.075	0.183	0.127	Abnahme	n. sign.
LWB12	**0.108**	**0.107**	0.079	0.077	0.151	0.163	Abnahme	n. sign.
LWB13	**0.102**	**0.110**	0.069	0.023	0.184	0.164	leichte Zunahme	n. sign.
LWB14	**0.118**	**0.106**	0.049	0.036	**0.243**	**0.166**	Abnahme	sign.
LWB15	**0.119**	**0.135**	0.030	0.030	0.212	0.234	Abnahme	sign.
LWB16	**0.098**	**0.087**	0.046	0.079	0.161	0.115	Abnahme	sign.
LWB17	**0.222**	**0.126**	0.030	0.073	**0.350**	**0.220**	Abnahme	sign.

(4) Ergebnisse – *C-Faktor*

Erste Aussagen – Betrachtung des C-Faktors

- Der C-Faktor als Mittel über die Kooperation Ostthüringen zeigt eine signifikante Abnahme
- Besonders deutlich ist die Abnahme des C-Faktors im Altenburger Land im Vgl. zu Greiz (aber unterschiedl. n !)
- Auf einzelbetrieblicher Ebene ist bei 10 Betrieben eine signifikante Abnahme des C-Faktors festzustellen; bei weiteren 4 Betrieben ist eine nicht sig. Abnahme sichtbar
- Bei den übrigen Betrieben ist der C-Faktor nahezu unverändert bzw. hat sich leicht erhöht
- Z.T. deutliche Unterschiede in Bezug auf Veränderungen bei den **Maxima** erkennbar!

(4) Ergebnisse – *potentieller Bodenabtrag*

II. Hat sich der potentielle Bodenabtrag „2019“ im Vergleich zum Zeitraum „2009“ verändert?

Gesamtkooperation – Kooperationsgebiete - Einzelbetrieb

Datenbasis:

- nur Ackerland ≥ 1 ha
- eindeutige 1:1-Beziehung zwischen den Feldstücken aus „2009“ und „2019“

- Anzahl der Betriebe: n = 17
- Anzahl der Feldstücke: n = 1.059
- Gesamtflächen [ha]: 18.948

(4) Ergebnisse – *potentieller Bodenabtrag*

Betrachtung des potentiellen Bodenabtrags [t/ha/a]

	Mittelwerte		Minima		Maxima		Tendenz	Signifikanz
	A_2009	**A_2019**	**A_2009**	**A_2019**	**A_2009**	**A_2019**	**Abtrag**	
Gesamt	5.4	4.4	1.7	1.5	8.8	6.5	Abnahme	sign.

	Mittelwerte		Minima		Maxima		Tendenz	Signifikanz
	A_2009	**A_2019**	**A_2009**	**A_2019**	**A_2009**	**A_2019**	**Abtrag**	
ALB	**5.6**	**4.5**	4.0	3.6	7.7	6.3	Abnahme	sign.
GRZ	**4.9**	**4.1**	1.7	1.5	8.8	6.5	Abnahme	n. sign.

Stat. Auswertung: Wilcoxon-Test

	Mittelwerte		Minima		Maxima		Tendenz	Signifikanz
	A_2009	A_2019	A_2009	A_2019	A_2009	A_2019	Abtrag	
LWB1	**5.0**	**3.8**	0.4	0.31	**17.7**	**11.7**	Abnahme	sign.
LWB2	**7.5**	**5.0**	0.6	0.24	17.8	19.2	Abnahme	sign.
LWB3	**4.2**	**3.1**	0.4	0.29	15.2	8.9	Abnahme	sign.
LWB4	**8.8**	**5.9**	0.6	0.22	**15.6**	**11.3**	Abnahme	sign.
LWB5	**7.7**	**6.3**	0.7	1.01	13.0	14.5	Abnahme	n. sign.
LWB6	**6.3**	**4.2**	0.2	0.11	14.2	9.9	Abnahme	sign.
LWB7	**4.0**	**3.9**	0.4	0.14	12.1	13.7	Abnahme	sign.
LWB8	**5.6**	**5.1**	0.4	0.00	17.4	15.1	Abnahme	n. sign.
LWB9	**5.6**	**4.5**	0.7	0.29	16.6	12.3	Abnahme	sign.
LWB10	**1.7**	**1.5**	0.3	0.36	8.5	6.4	Abnahme	n. sign.
LWB11	**4.5**	**4.0**	0.6	0.71	6.5	6.8	Abnahme	n. sign.
LWB12	**4.0**	**3.6**	0.8	0.94	13.0	8.5	Abnahme	n. sign.
LWB13	**5.2**	**5.5**	1.4	0.34	14.0	12.8	leichte Zunahme	n. sign.
LWB14	**3.3**	**2.8**	0.8	0.54	27.1	11.9	Abnahme	sign.
LWB15	**6.0**	**6.5**	0.3	0.14	23.6	22.4	leichte Zunahme	sign.
LWB16	**4.6**	**4.1**	0.6	0.33	11.2	12.1	Abnahme	sign.
LWB17	**7.7**	**4.4**	0.9	0.60	13.1	8.1	Abnahme	sign.

(4) Ergebnisse – *potentieller Bodenabtrag*

Erste Aussagen – Veränderungen in Bezug auf den potentiellen Bodenabtrag

- Für das gesamte Kooperationsgebiet wurde der potentielle Bodenabtrag signifikant reduziert.
- Im Altenburger Land ist die Reduktion des pot. Boden-abtrags signifikant belegt. In Greiz zeigt sich ebenfalls eine Reduktion!
- Bei 10 Einzelbetrieben wurde eine sig. Abnahme des Bodenabtrags erfasst; 5 Betriebe eine nicht sign. Abnahme; ein leichter Anstieg des pot. Bodenabtrags bei 2 LWBs
- z.T. hohe **Reduktionen** hinsichtlich des Bodenabtrags in den **Maximal-Werten**

(4) Ergebnisse – *Erosionsgefährdungsklassen*

III. Lassen sich Verschiebungen einzelner Flächen innerhalb der Erosionsgefährdungsklassen erkennen?

Gesamtkooperation

Einstufung der Erosionsgefährdung (E) durch Wasser nach DIN 19708

Stufen der Erosionsgefährdung (E)		Boden-Abtrag (A) in t / (ha*a)
Kurz-zeichen	Benennung	
E0	keine bis geringe Erosionsgef.	< 0,2
E1	sehr geringe Erosionsgefährdung	0,2 bis 1,0
E2	geringe Erosionsgefährdung	1,0 bis < 2,0
E3	mittlere Erosionsgefährdung	2,0 bis < 3,0
E4	hohe Erosionsgefährdung	3,0 bis < 6,0
E5	sehr hohe Erosionsgefährdung	>= 6,0

(4) Ergebnisse – *Erosionsgefährdungsklassen*

→ Verschiebungen einzelner Flächen innerhalb der Erosionsgefährdungs-klassen – ***Anzahl der Flächen (Gesamtkooperation)***

Erosions-gefährdungs-klassen	**E0**		**E1**		**E2**		**E3**		**E4**		**E5**	
Vergleichs-zeitraum	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Anzahl der Flächen [n]	*1*	*6*	*86*	*109*	*155*	*186*	*134*	*158*	*336*	*377*	*346*	*222*
Änderung [n]	**+5**		**+23**		**+31**		**+24**		**+41**		**-124**	
Änderung bzw. Umverteilung in %	**4**		**19**		**25**		**19**		**33**		**100*)**	

*) Abnahme der Flächen in Erosionsgefährdungsklasse E5 (-124) entspricht 100 %

(4) Ergebnisse – *Erosionsgefährdungsklassen*

→ Verschiebungen einzelner Flächen innerhalb der Erosionsgefährdungs-klassen – ***Flächenkulisse [ha] (Gesamtkooperation)***

Erosions-gefährdungs-klassen	**E0**		**E1**		**E2**		**E3**		**E4**		**E5**	
Vergleichs-zeitraum	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Gesamt Fläche [ha]	*4*	*21*	*801*	*966*	*2.462*	*2.726*	*2.034*	*3.062*	*6.459*	*7.276*	*7.189*	*4.897*
Änderung [ha]	**+16.9**		**+165.1**		**+264.2**		**+1.028.3**		**+817**		**-2.291.5**	
Änderung bzw. Umverteilung in %	**1**		**7**		**12**		**45**		**36**		**100*)**	

*) Abnahme der Flächenkulisse in Erosionsgefährdungsklasse E5 (-2.291,5) entspricht 100 %

(4) Ergebnisse – *Erosionsgefährdungsklassen [E]*

Erste Aussagen – Anzahl und Gesamtgrößen der Flächen in den einzelnen Erosionsgefährdungsklassen

- In den Erosionsgefährdungsklassen E0 bis E2 und besonders in E3 Zunahme an Flächen → Änderung in Bezug auf die Umverteilung um 45 %
- Die Anzahl der Fläche in der Erosionsgefährdungsklasse E5 verringert sich zu Gunsten der nächsten E4 (36 %)
- Die Flächengrößen innerhalb der einzelnen Erosions-gefährdungsklassen korrespondieren mit der Anzahl der Flächen in den Klassen
- Abnahme der Flächen und Flächengröße in den hohen Erosionsgefährdungsklassen, **obwohl** hier die Klassenbreite (E4/E5) weiter gefasst ist!!

(5) Zusammenfassung (der Evaluierung)

- Seit Bestehen der Kooperation hat sich der Anteil der wendenden Bodenbearbeitung zugunsten der pfluglosen Bodenbearbeitung verlagert
- Bei einem kleineren Prozentsatz von LWBs wurden im Vergleich 2009 zu 2019 zunehmend Mulchsaatverfahren genutzt
- Der Zwischenfruchtanbau zu Sommerungen hat sich im Betrachtungszeitraum „2019“ in Ostthüringen mit ~ 40%-igen Anbauanteil etabliert!

→ **positiver Effekt im Hinblick auf den Erosionsschutz!**

(5) Zusammenfassung (der Evaluierung)

- Im Vergleich der Jahre von 2009 zu 2019 signifikante bzw. tendenzielle Abnahme der C-Faktoren bei 82 % der Betriebe; deutlich niedrigere Maxima bei den C-Faktoren im Vergleich 2009 vs. 2019 .
- Sign. Abnahme bei den pot. Bodenabträgen (A-Werte); Unterschiede zw. ALB (sig) und GRZ (nur tendenziell)
- 10 LWBs mit sign. und 5 LWBs tendenzieller Abnahme der A-Werte; 2 LWBs mit leichter Zunahme der A-Werte

→ > 80% der LWBs Reduktion bei den A-Werten!!

- deutliche Verschiebung bei der Anzahl als auch bei den Flächenanteilen aus den Klassen mit sehr hohen und hohen Abtragsrisiken (E5/E4) zu den Klassen mit geringerem Erosionsgefährdungspotential (E3/E0)!

(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Eingeflossene Datenbasis innerhalb der beiden Regionen

	Nordthüringen		**Ostthüringen**	
	Kyff	NDH	ALB	GRZ
Anzahl LWBs	9	11	11	6
Gesamt	**20**		**17**	
Anzahl Feldstücke	560	846	560	498
Gesamt	1.406		1.058	
Flächenkulisse	9.028	13.494	9.360	9588
Gesamt	**22.522**		**18.948**	
Mittlerer **K-Faktor** [-]	0,38	0,35	0,53	0,38
Gesamt	0,37		0,44	

(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Gibt es Veränderungen in Bezug auf die Bodenbearbeitung?

Nordthürigen

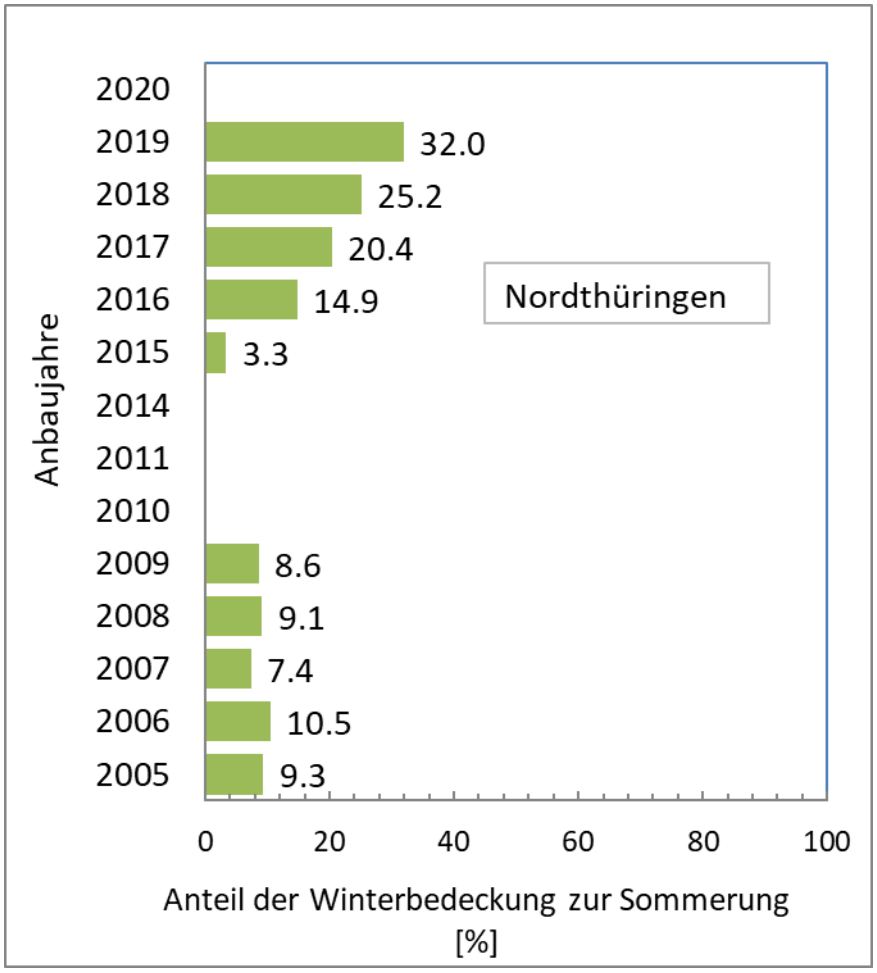
Mittelwert [%]	„2009“	„2019“	Tendenz
Pflug	44,7	30,6	↓
pfluglos	54,3	65,9	↑
Mulchsaat	1,5	6,1	↑
Direktsaat	k. Angaben	k. Angaben	

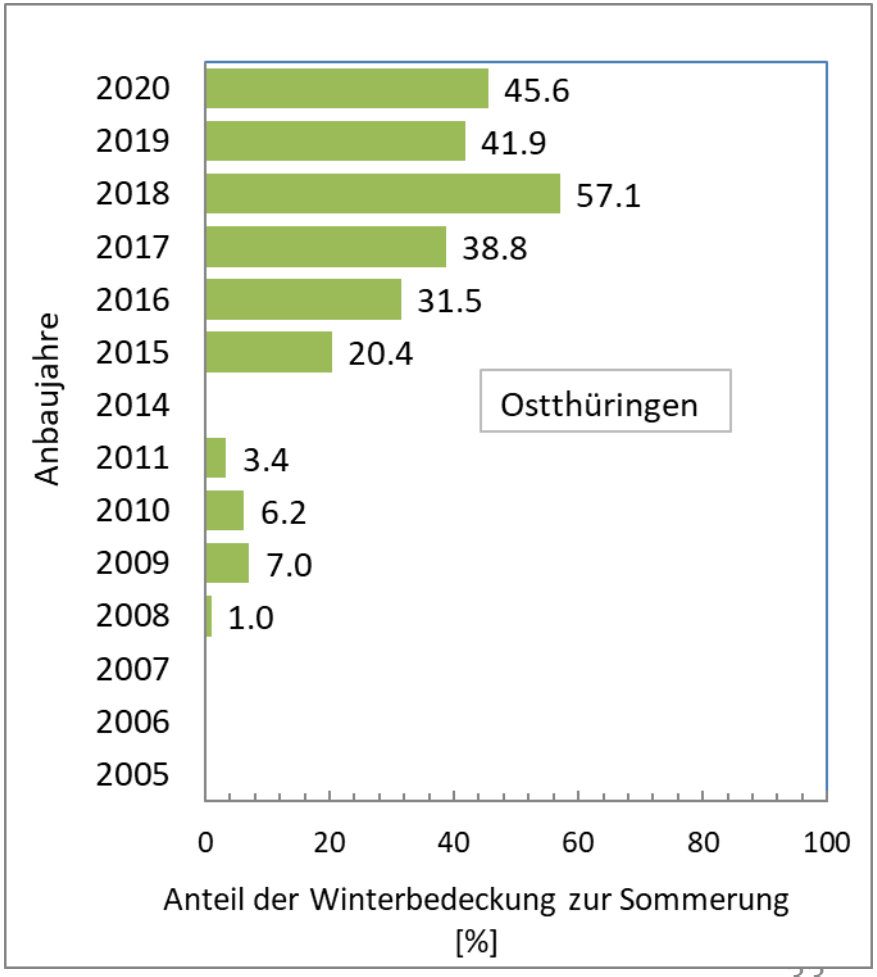
Ostthüringen

Mittelwert [%]	„2009“	„2019“	Tendenz
Pflug	58.4	36.6	↓
pfluglos	40.0	51.1	↑
Mulchsaat	1.2	10.7	↑
Direktsaat	k. Angaben	0.2	↑

(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Wie hat sich der Anbau von Zwischenfrüchten zu Sommerungen entwickelt?

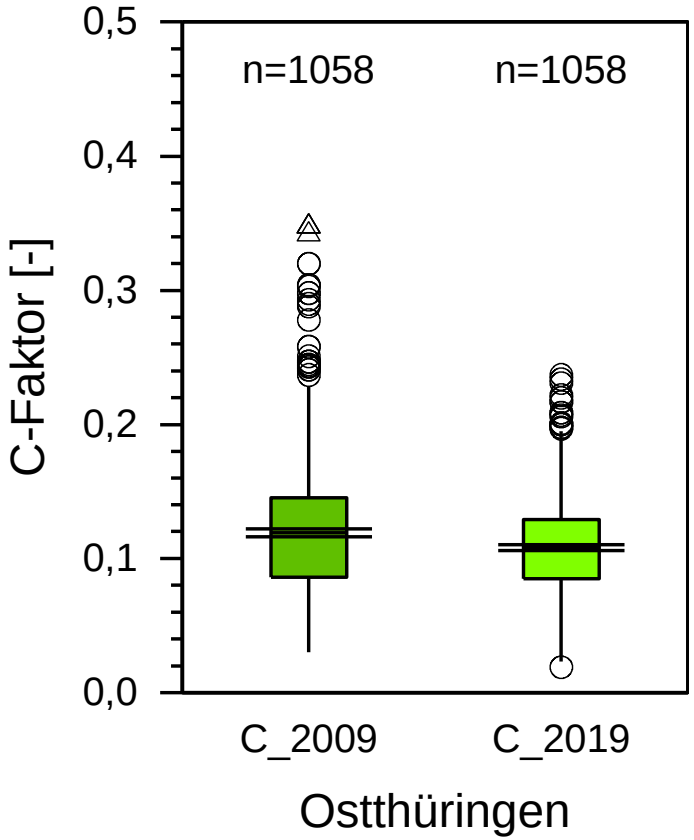


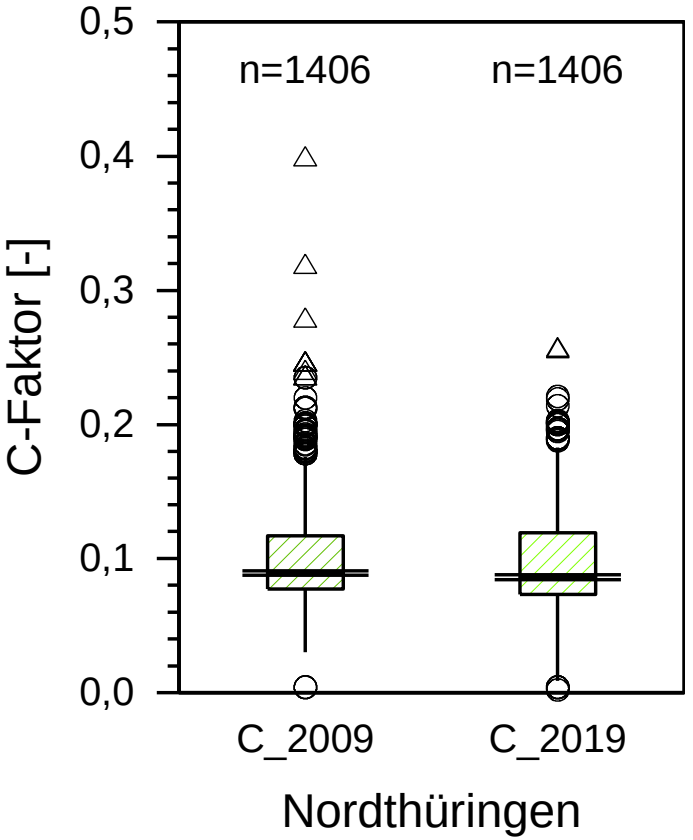


(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Wo sehen wir Unterschiede in Bezug auf den C-Faktor [-]?

Gesamt



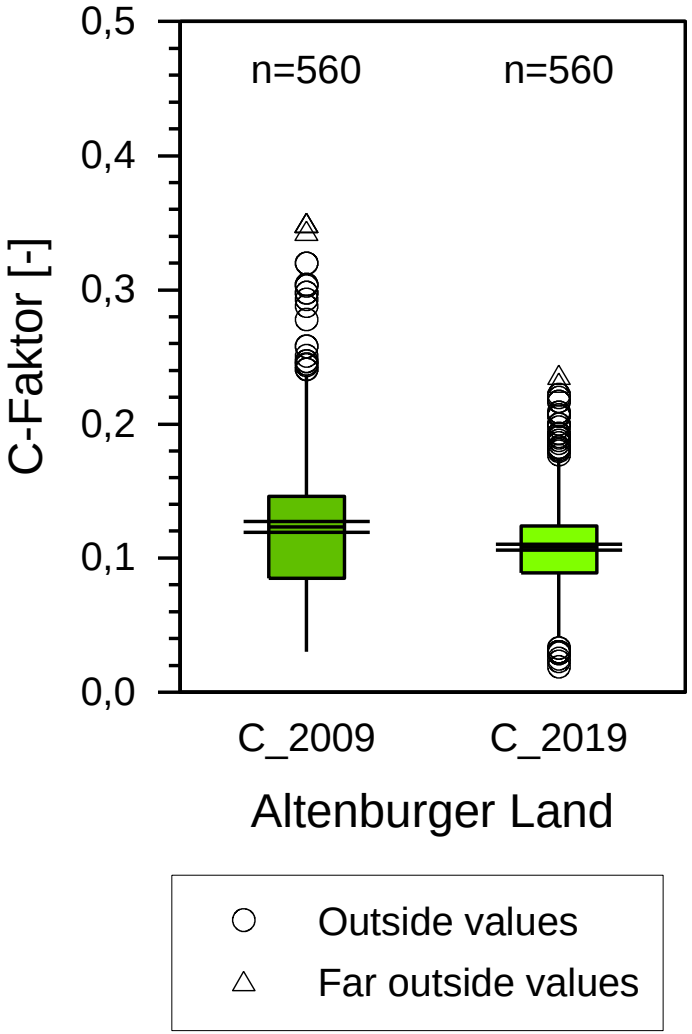


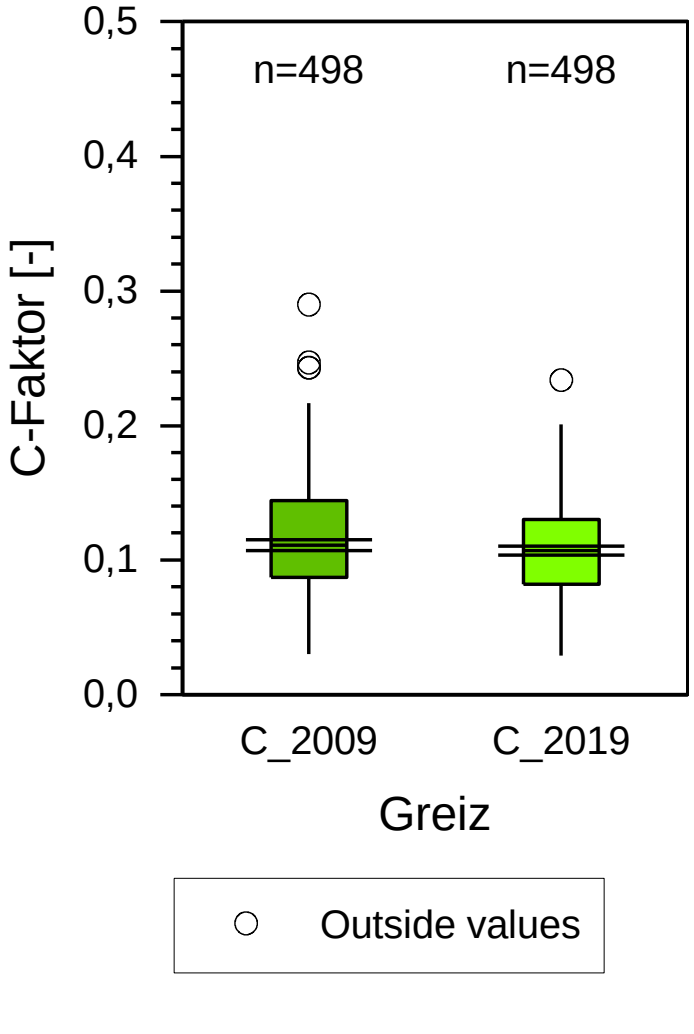
○ Outside values
△ Far outside values

○ Outside values
△ Far outside values

(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

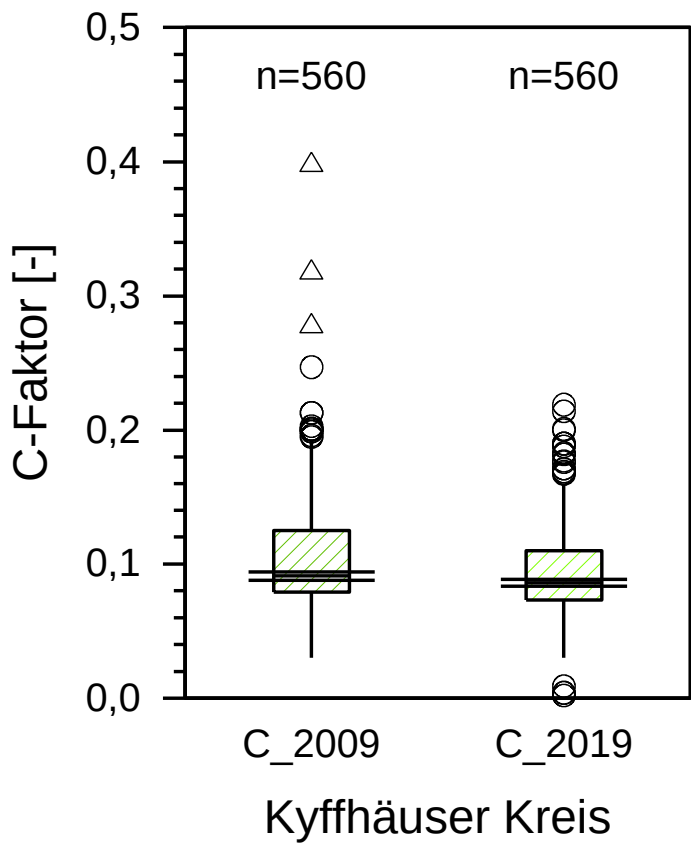
Wo sehen wir Unterschiede in Bezug auf den C-Faktor [-]?
Regionen

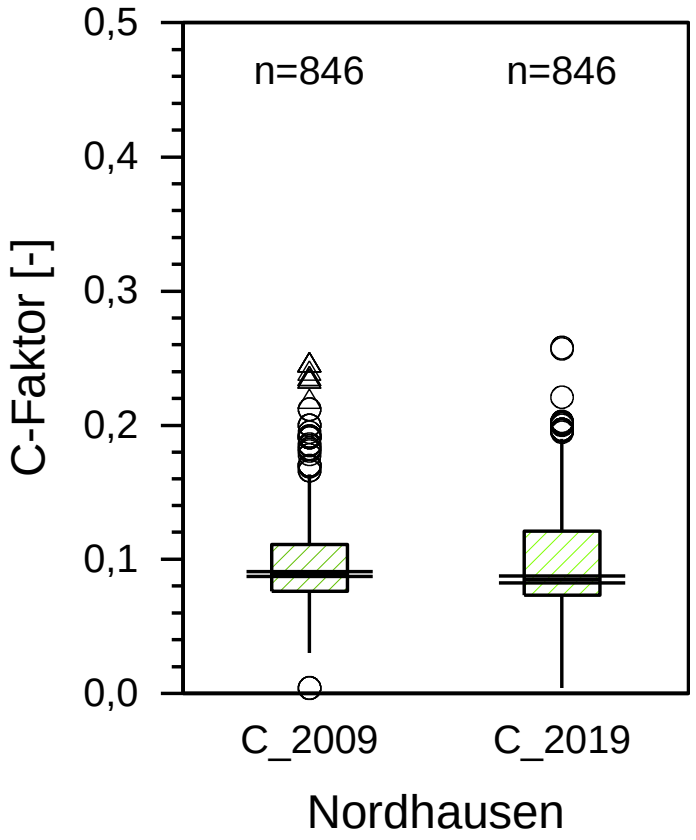




(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Wo sehen wir Unterschiede in Bezug auf den C-Faktor [-]?
Regionen

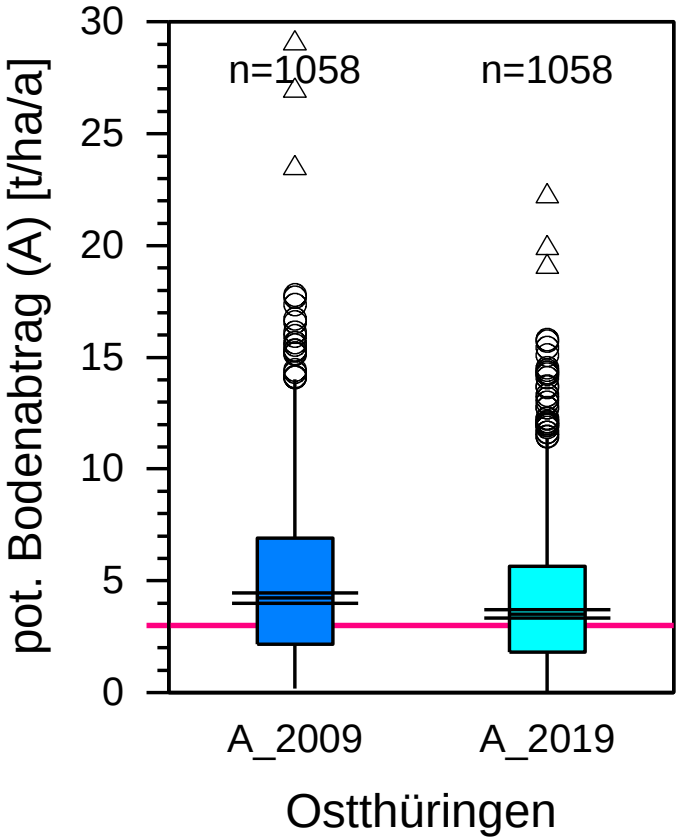


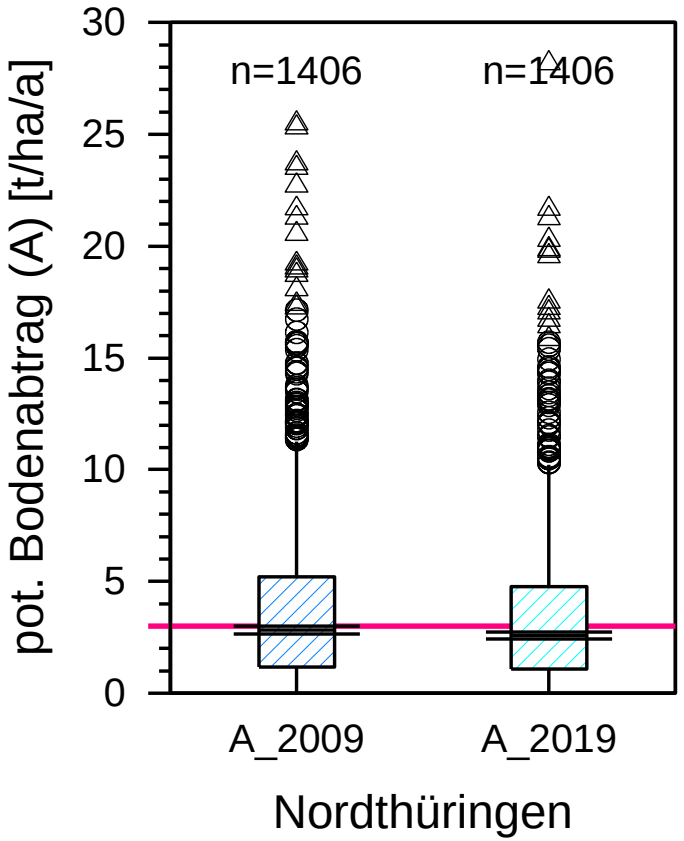


(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Wo sehen wir Unterschiede in Bezug auf den Bodenabtrag?

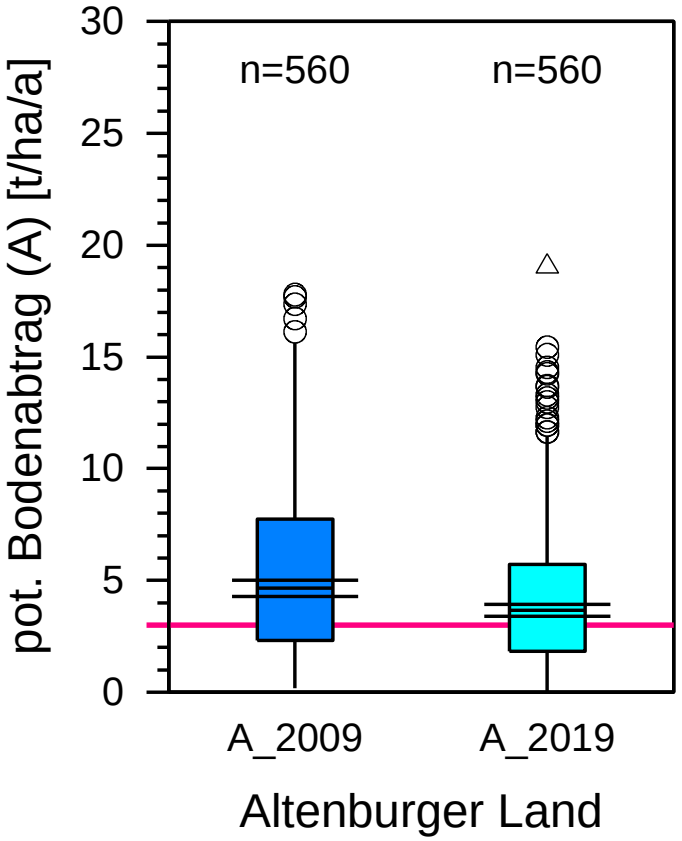
Gesamt

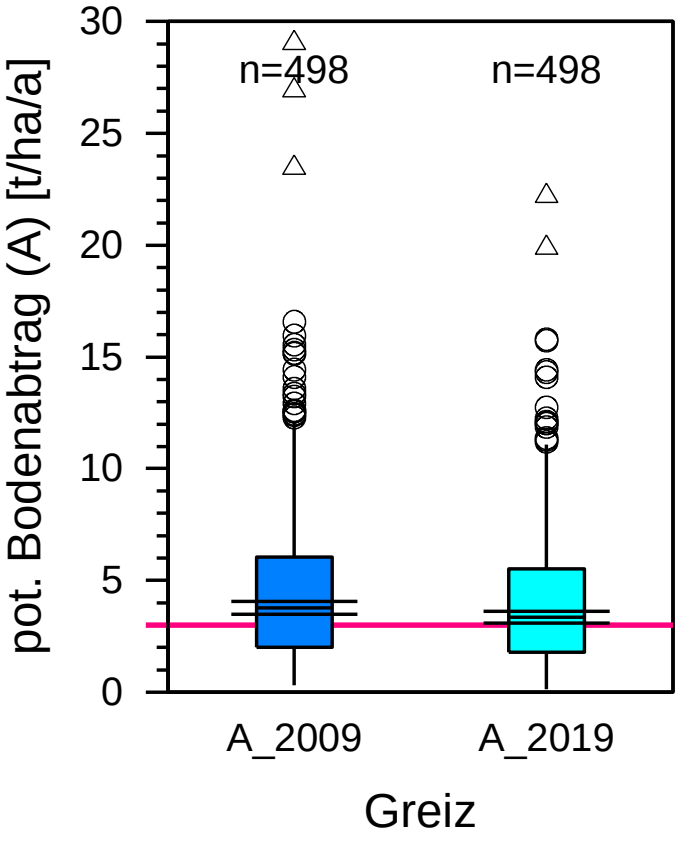




(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Wo sehen wir Unterschiede in Bezug auf den Bodenabtrag?
Regionen

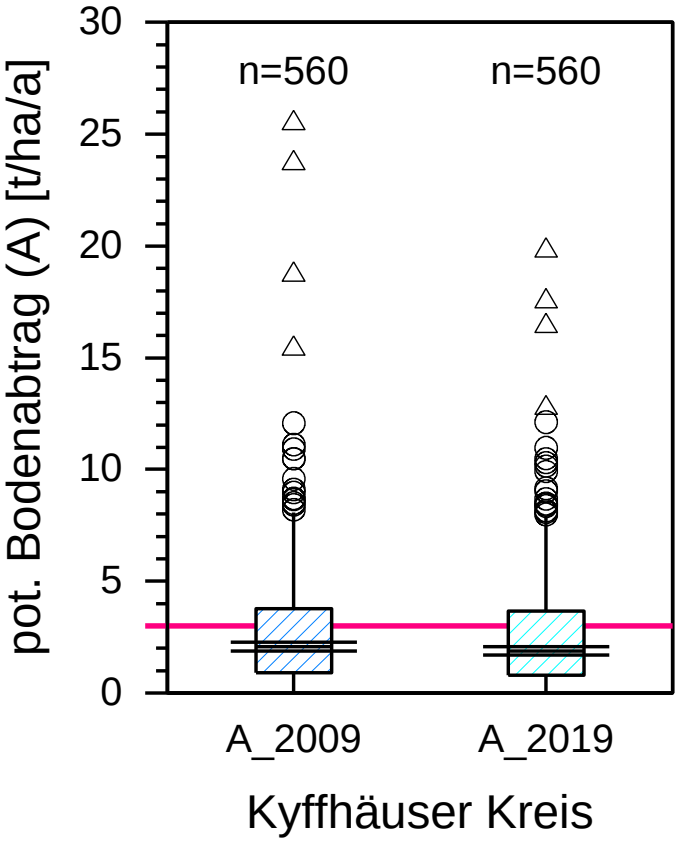


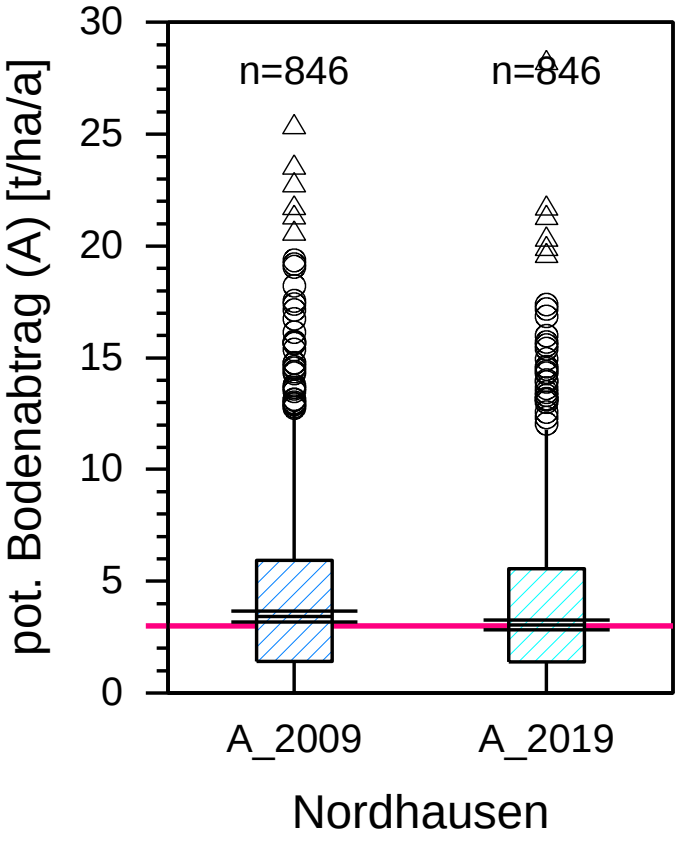


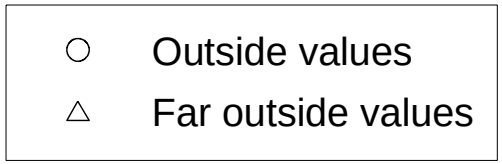
(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

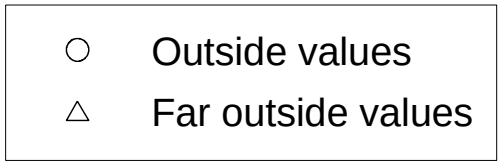
Wo sehen wir Unterschiede in Bezug auf den Bodenabtrag?

Regionen









(6) Ergebnis-Vergleich Nord- und Ostthüringen

Wo zeigen sich Unterschiede in der Umverteilung von Flächen innerhalb der Erosionsgefährdungsklassen?

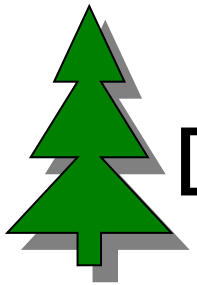
Evaluierung Ostthüringen	E0		E1		E2		E3		E4		E5	
Flächen [AREA]	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Gesamt	4	21	801	966	2462	2726	2034	3062	6459	7276	7189	4897
Änderung [ha]	+16.9		+165.1		+264.2		+1028.3		+817		-2291.5	
Änderung bzw. Umverteilung in %	1		7		12		45		36		100*)	

Evaluierung Nordthüringen	E0		E1		E2		E3		E4		E5	
Flächen [AREA]	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Gesamt	63	433	2850	2717	2903	3110	3374	3823	7499	7012	5834	5427
Änderung [ha]	+370.5		-132.8		+207.5		+449.0		-486.9		-407.3	
Änderung bzw. Umverteilung in %	41		-15		23		50		100*)			

*) Abnahme der Flächenkulisse in Erosionsgefährdungsklasse E5 bzw in E4/E5 entspricht 100 %

(7) Gesamt – Zusammenfassung und Ausblick

- Der **C-Faktor** reduziert sich deutlich in den beiden Kooperationsregionen! D. h. Betriebe setzten auf einen vermehrten Zwischenfruchtanbau zu Sommerungen und pfluglose Bewirtschaftung mit Tendenz zur Mulchsaat; u.a. haben auch strukturelle Veränderungen (Aufgabe der Milchproduktion; Marktfruchtanbau) zu einem veränderten Bewirtschaftungsfaktor geführt
- Eine Zunahme von **Winterbedeckungen** in den letzten 5 Jahren ist für beide Regionen deutlich zu erkennen und hat sich zu großen Teilen in den letzten 5 Jahren fest etabliert; Unterschiede in den %-ualen Anteilen können u.a. den unterschiedlichen Agrarregionen (Niederschlagsverteilung/-summe) zugeordnet werden.
- In den Kooperationsregionen Nord und Ost konnte gleichermaßen eine **Abnahme** in Bezug auf den **potentiellen Bodenabtrag** durch Erosion festgestellt werden!



Danke für Ihre Aufmerksamkeit