

Stroh als Brennstoff

...und die Humusbilanz?

Theo Remmersmann, Fachbereich 51, Energieberatung

Humus und Humuswirkung von Stroh

Gliederung

1. Bedeutung der Humusversorgung im Ackerbau
2. Stroh in der Humusbilanzierung
3. Bodenumusgehalt

Acker- und pflanzenbauliche Funktionen von Humus im Boden



Fazit: Humus ist wichtig für die Bodenfruchtbarkeit

Bundesbodenschutzgesetz §17 (2)

Zu den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis gehört insbesondere, dass

7. der **standorttypische Humusgehalt** des Bodens, insbesondere durch eine ausreichende Zufuhr an organischer Substanz oder durch Reduzierung der Bearbeitungsintensität erhalten wird.

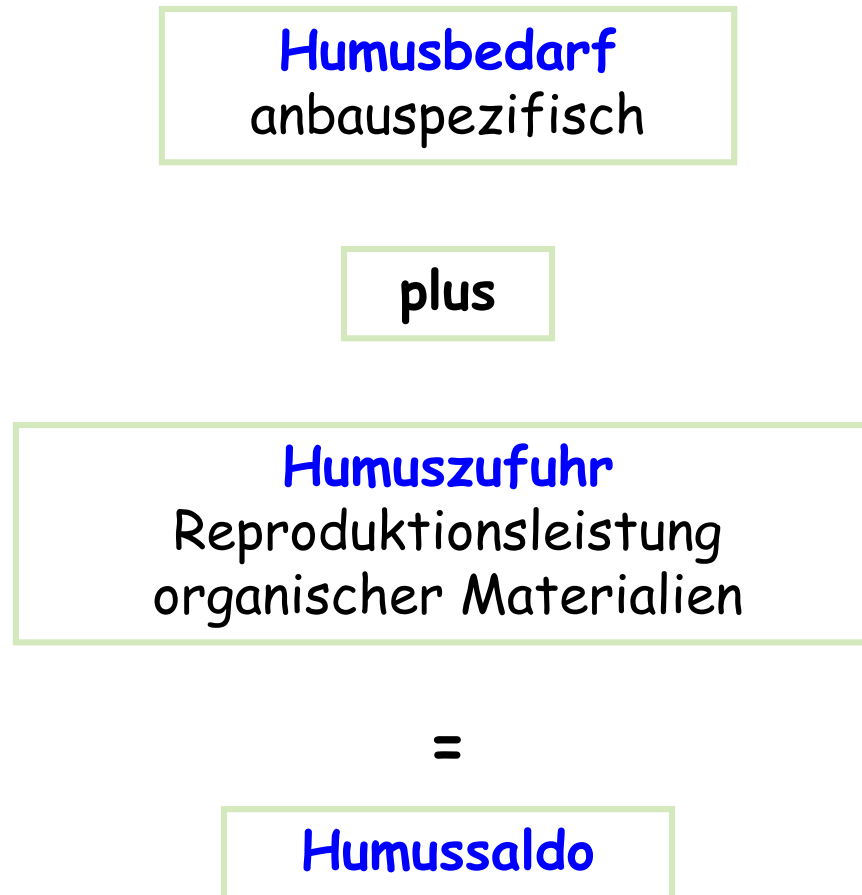
Direktzahlungsverpflichtungen-Verordnung (Cross Compliance)

Der Betriebsinhaber hat seine Ackerflächen so zu bewirtschaften, dass die **organische Substanz** im Boden erhalten bleibt.

Nachweis über

- jährliche Humusbilanz
- Bodenuntersuchung alle 6 Jahre
- Fruchtfolge (3 Kulturen mit mind. 15 % Anbauumfang)

Humusbilanz als Hilfsmittel zur Beurteilung der Humuswirtschaft



Anbauspezifischer Humusbedarf humuszehrender Früchte

Pflanzenkultur	Humusbedarf kg Humus-C je ha ¹⁾
Winterweizen	280 – 400
Wintergerste	280 – 400
Zuckerrüben	760 – 1.300
Kartoffeln	760 – 1.000
Silomais	560 – 800
Raps	280 – 400
Weißkohl	760 – 1.000
Porree	760 – 1.000

¹⁾ Untere Werte beziehen sich auf optimal versorgte, obere auf mit Humus suboptimal versorgte Böden. Untere Werte sind Mindestanforderungen gemäß DirektZahVerpflV [20].

2. Humusbilanzierung

Humuszufuhr aus Ernteresten und organischen Düngern

VDLUFA-Standpunkt

Tabelle 3: Richtwerte für die Humus-Reproduktionsleistung verschiedener organischer Materialien in Humusäquivalenten (kg Humus-C) je t Substrat ^{*)}

Material		TM %	Humus-Reproduktion kg Humus-C (t Substrat) ⁻¹
Pflanzenmaterial	Stroh ¹⁾	86	80 bis 110
	Gründüngung, Rübenblatt, Marktabfälle, Grünschnitt	10 20	8 16
	Stallmist	frisch	20 30
	verrottet (auch Feststoff aus Gülleseparierung)	25 35	40 56
	kompostiert	35 55	62 96



2. Humusbilanzierung

Richtwerte für das Verhältnis von Haupternteprodukt zu Nebenernteprodukt
(Korn: Stroh-Verhältnis, bzw. Wurzel: Laub-Verhältnis)

Fruchtart	Vorgabe Humusbilanz	andere Erhebungen
Braugerste	0,7	
Futterrüben	0,4	
Hafer	1,1	
Körnermais	1	
CCM-Mais	0,7	
Öllein	1,5	
Sommerfuttergerste	0,8	
Sommerraps	1,7	
Sonnenblumen	2	
Wintergerste	0,7	0,4-0,9
Winterraps, Winterrüben	1,7	1,4-2,3
Winterroggen	0,9	0,7-1,0
Wintertriticale	0,9	
Winterweizen	0,8	0,3-1,1
Zuckerrüben	0,7	

2. Humusbilanzierung

Humuskennzahlen wichtiger Kulturen (Angaben in kg Humus-C je ha)

Fruchtart (Ertrag in dt/ha)	Humusbedarf	Humuslieferung Erntereste	Humusbilanz
Zuckerrüben (700 dt/ha)	-760	392	-368
Kartoffeln (500 dt/ha)	-760	*	-760
Silomais (550 dt/ha)	-560	--	-560
CCM-Mais (130 dt/ha)	-560	910	350
Weizen (80 dt/ha)	-280	640	360
Raps (45 dt/ha)	-280	765	485
winterharte Zwischenfrucht**			+120
nicht winterharte bzw. vor Winter umgebrochene Zwischenfrucht**			+ 80

* Humusrückführung über Erntereste bereits im Bedarfswert berücksichtigt

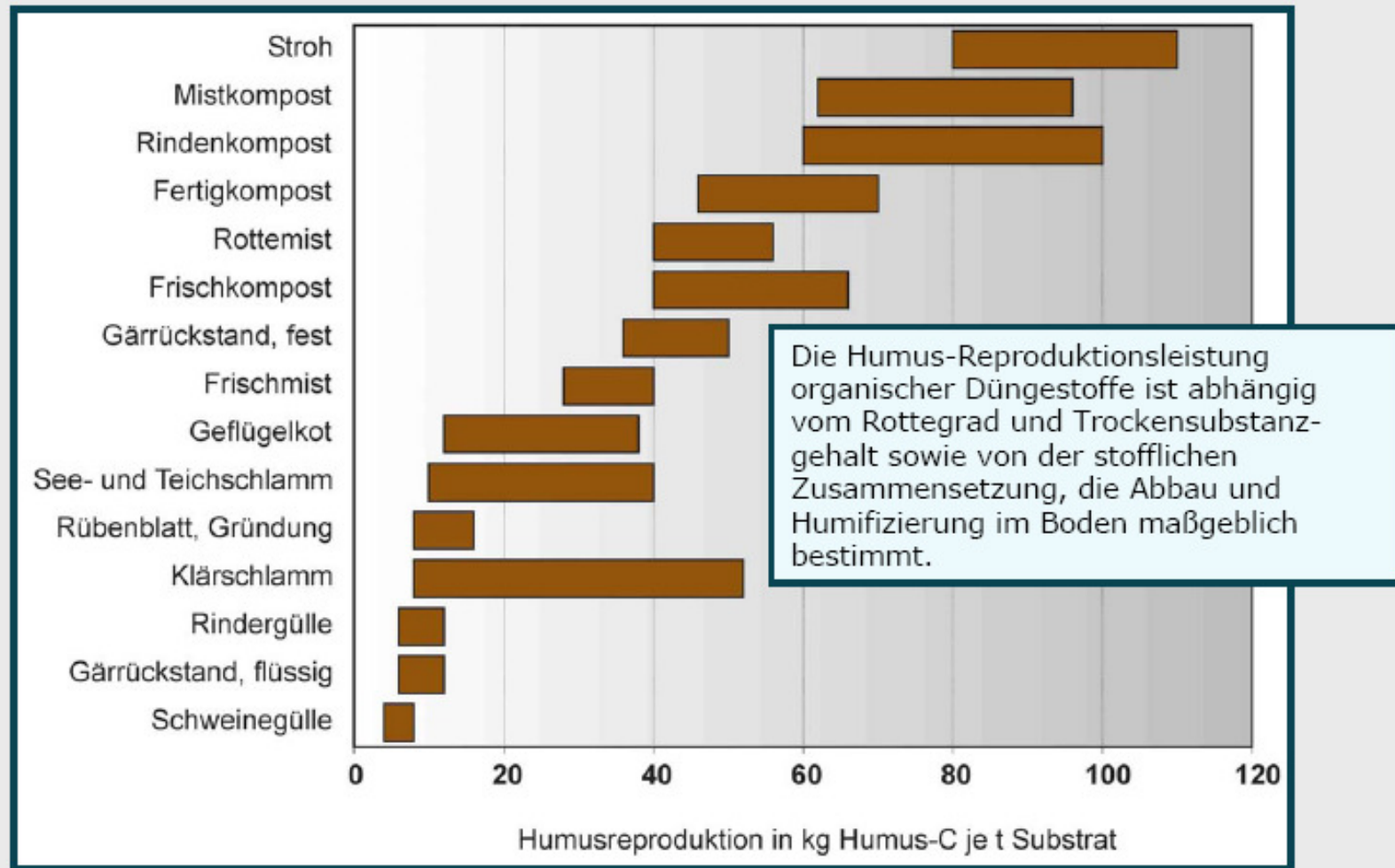
** zuzüglich Aufwuchs (ca. 240 kg/ha Humus-C bei 300 dt/ha)

2. Humusbilanzierung

Kultur	Ertrag	Anteil	Humusbilanz	
			der Fruchtfolge	pro Jahr
Raps, Strohdüngung	45 dt/ha	33%	-75	-25
Weizen, Stroh verkauft	85 dt/ha	33%		
Gerste, Stroh verkauft	80 dt/ha	33%		
Raps, Strohdüngung	45 dt/ha	33%	486	162
Weizen, Stroh verkauft	85 dt/ha	33%		
Gerste, Strohdüngung	80 dt/ha	33%		
CCM-Mais	130 dt/ha	33%	351	117
Weizen, Stroh verkauft	85 dt/ha	33%		
Gerste, Strohdüngung	80 dt/ha	33%		
Silomais	500 dt/ha	33%	-520	-173
Weizen, Stroh verkauft	85 dt/ha	33%		
Gerste, Strohdüngung	80 dt/ha	33%		
Silomais (Biogasanlage)	500 dt/ha	50%	-560	28
Gärrest	36 t	7,51 % TS	335	
Gerste, Strohdüngung	80 dt/ha	50%	280	
Weizen, Stroh verkauft	85 dt/ha	50%	-1688	-422
Kartoffel	500 dt/ha	25%		
Zuckerrübe, Blatt nicht abgefahren	700 dt/ha	25%		

2. Humusbilanzierung

Humusreproduktionsleistung organischer Dünger¹



¹⁾ Spanne ergibt sich aus unterschiedlichem TS-Gehalt

2. Humusbilanzierung

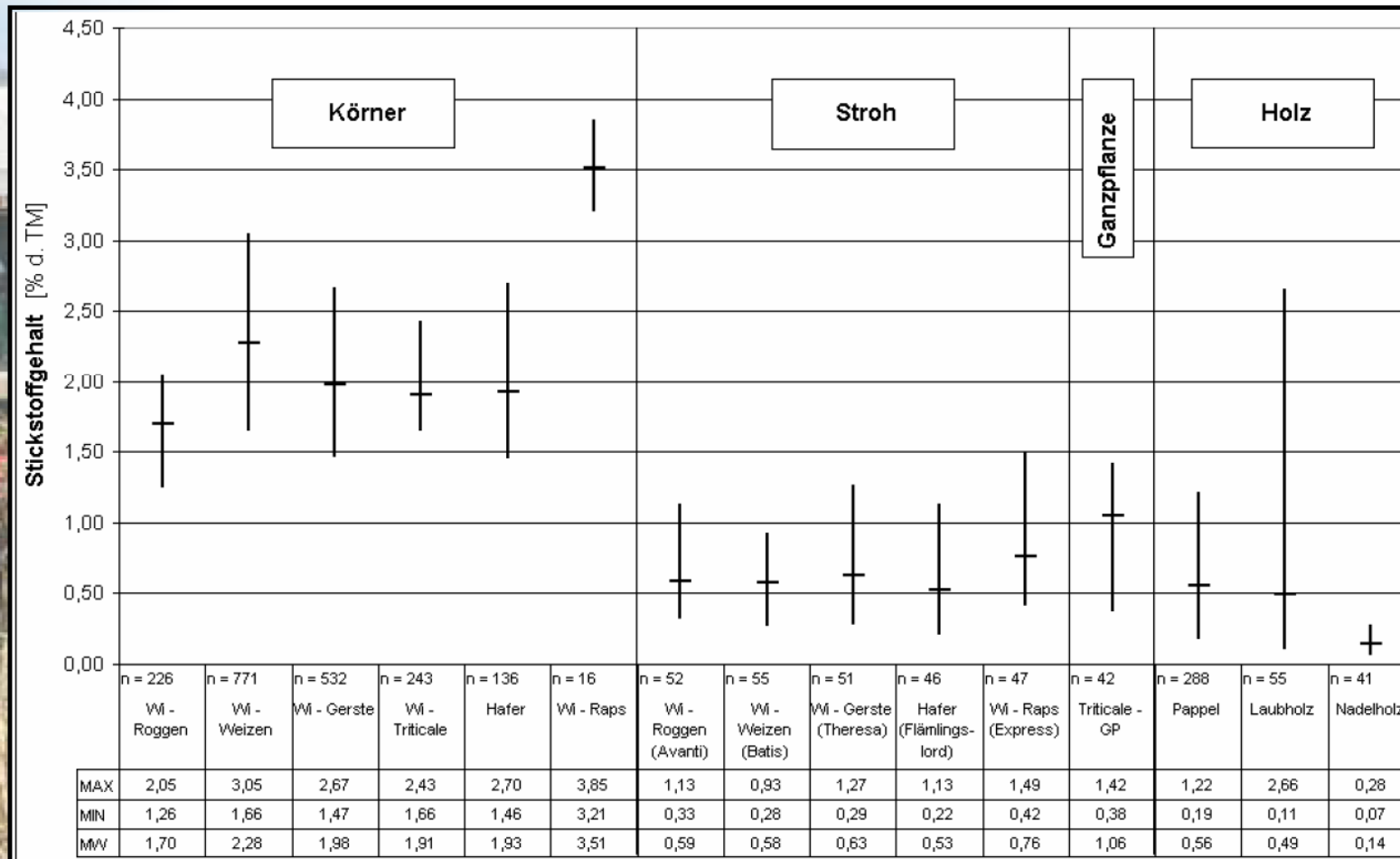
Humus-Saldo		Bewertung
Gruppe	kg Humus-C je ha und Jahr	
A sehr niedrig	< - 200	Starke Unterversorgung mit Humus. Negative Auswirkung auf Bodenfunktionen und Ertragsleistung.
B niedrig	- 200 bis - 76	Unterversorgung mit Humus. Bei standorttypisch suboptimalen Gehalten negative Auswirkung. Nur auf Humus angereicherten Böden mittelfristig tolerierbar.
C optimal	- 75 bis + 100	Optimale Humusversorgung. Bei standorttypisch optimalen Gehalten des Bodens hohe Ertragssicherheit.
D hoch	+ 101 bis + 300	Positive Humusbilanz. Bei standorttypisch suboptimalen Humusgehalten zu empfehlen.
E sehr hoch	> + 300	Stark positive Humusbilanz. Bei standorttypisch suboptimalen Humusgehalten mittelfristig tolerierbar. Risiko von Stickstoff-Verlusten. Niedrige Stickstoff-Effizienz.

Grobes Hilfsmittel zur Einschätzung der Humusentwicklung

- Humusreproduktionansatz von Stroh ist unsicher
- Strohmenge aus den Vorgaben der Korn:Stroh-Verhältnisse werden meist zu hoch angesetzt
- stark negative Humusbilanzen ergeben sich in Fruchtfolgen mit überwiegendem Hackfruchtanteil
- statt Stroh kann mit anderen organischen Düngern ein Bilanzausgleich hergestellt werden
- Fruchtfolgen mit hohen Humusbilanzüberhängen sollten durch eine gezielt Strohabfuhr entlastet werden
- Betriebe mit Nährstoffüberhängen können auch ihre N und P-Salden entlasten



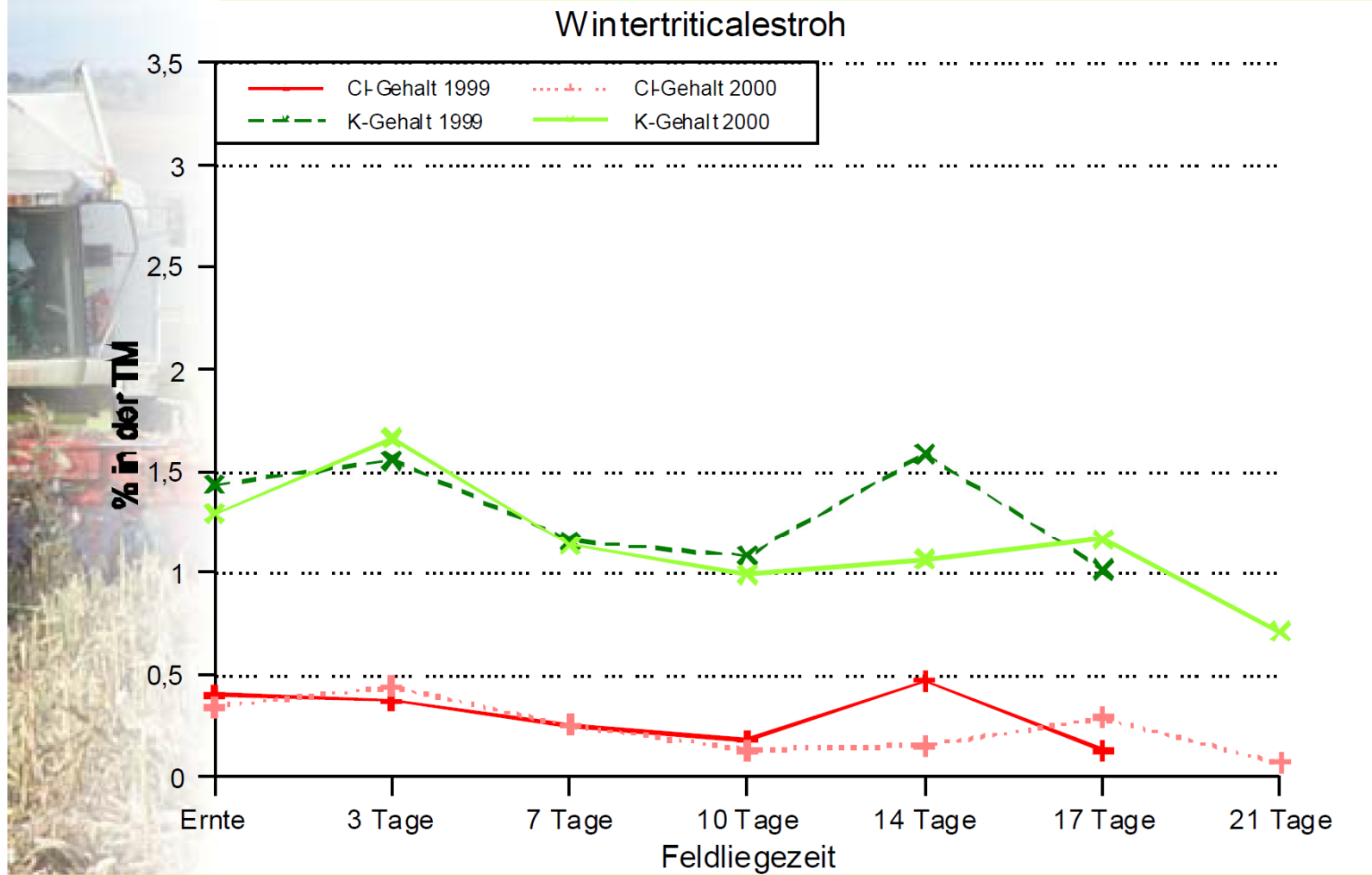
Stickstoffgehalt



Quelle: Peisker, Hering; Datenbank TLL



Einfluss der Feldliegezeit auf den Chlor- und Kaliumgehalt von Wintertriticalestroh (einfaches Schwad), Dornburg 1999 und 2000



CC-Vorgaben für den Nachweis des Erhaltes der organischen Substanz im Boden über Humusuntersuchung

Grenzwert:

Ton < 13 %: Humusgehalt > 1 Prozent

Ton > 13 %: Humusgehalt > 1,5 Prozent

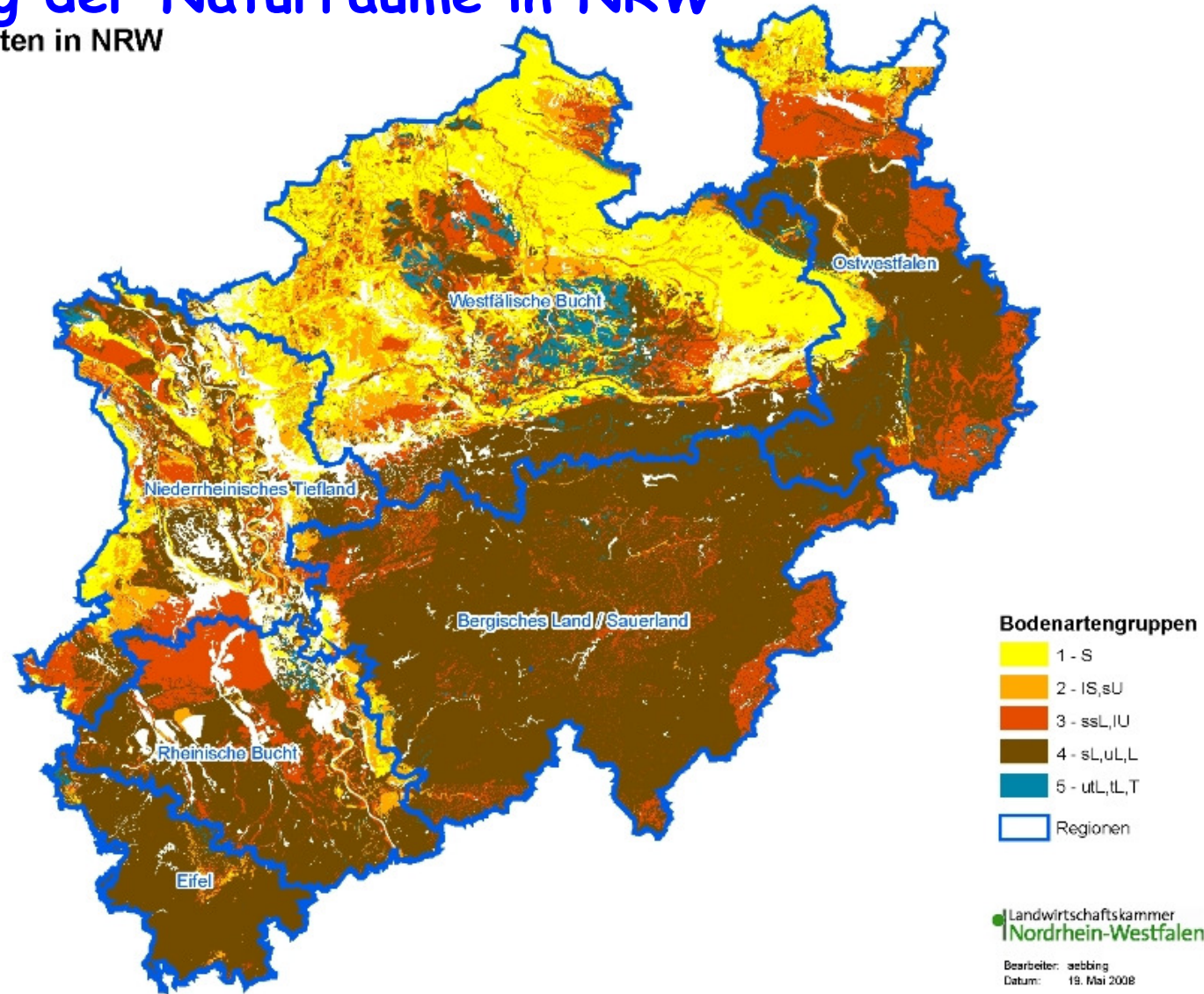
Bodenart	Orientierungswerte für Humus ¹⁾
Sand	1 – 3,1 %
Lehm/Schluff	1,7 – 3,5 %
Ton	2,5 – 4,8 %

Verschiedene Quellen, keine rechtliche Relevanz

3. Bodenumusgehalt

Gliederung der Naturräume in NRW

Bodenarten in NRW



3. Bodenumusgehalt

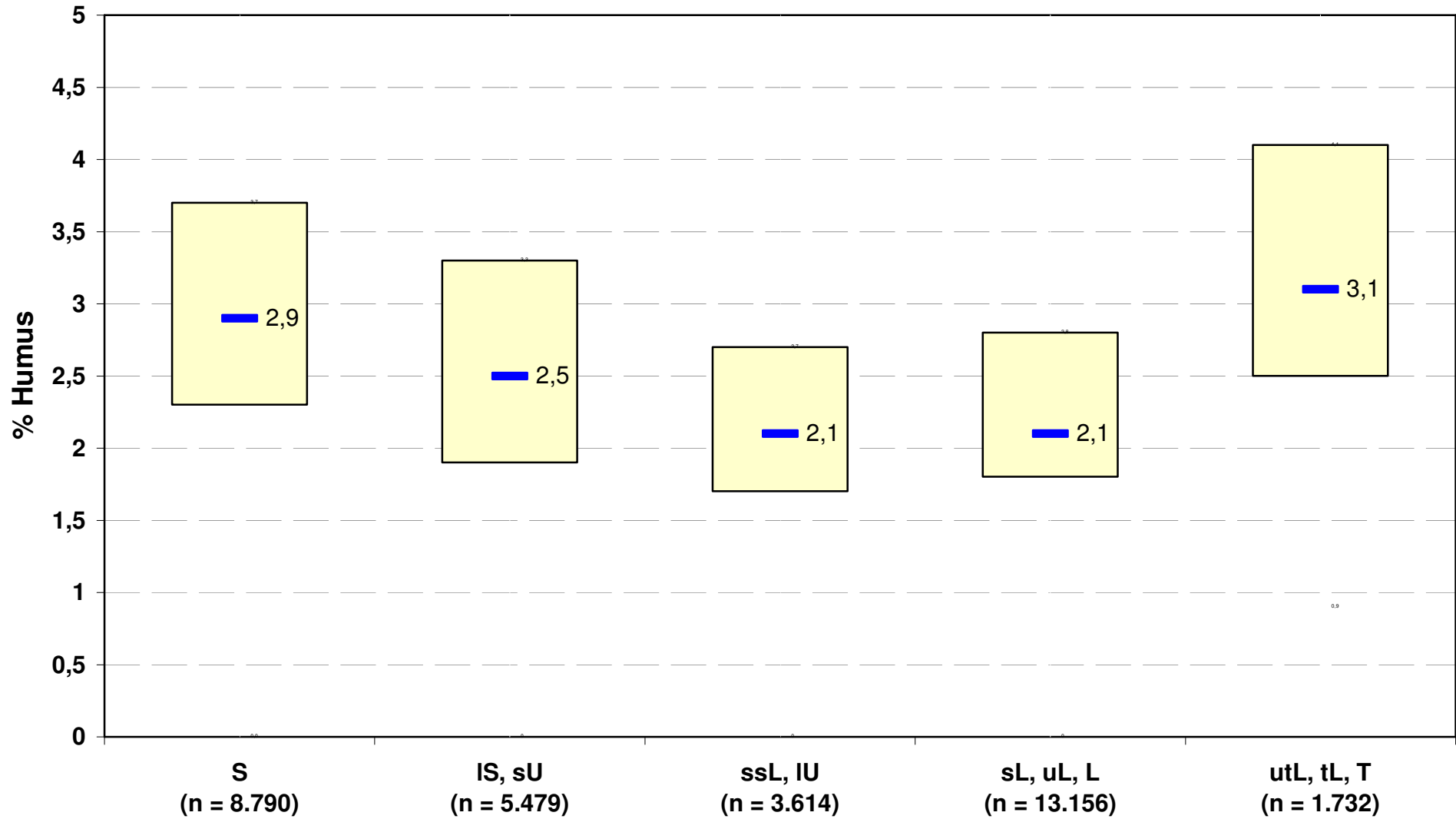
Humusversorgung in NRW

(Anteil der Bodenproben mit Unterschreitung des CC-Grenzwertes; 32.951 Proben 2006-2010)

Region	% Unterschreitung der CC-Grenzen		
	Böden bis 13 % Ton	Böden ab 13 % Ton	insgesamt
Bergisches Land/Sauerland	0,2	1,2	1,0
Eifel	0,0	5,4	3,3
Niederrheinisches Tiefland	0,9	12,6	7,2
Ostwestfalen	0,0	1,1	0,9
Rheinische Bucht	6,2	15,0	14,8
Westfälische Bucht	0,3	1,6	0,5
NRW	0,9	8,4	4,5

3. Bodenumusgehalt

Humusgehalte in NRW
(32.915 Analysen aus 2006-2010)



Hilfsmittel zur Einschätzung der Humusversorgung

- Humusstatus sollte über eine Bodenumusuntersuchung festgestellt werden
- Humusentwicklung kann kurz- und mittelfristig nicht nachgehalten werden.
- In NRW zeigen sich große regionale Unterschiede in der Humusversorgung
- Große Strohverbrennungsanlagen sollten nicht im Rheinland angesiedelt werden
- Der überwiegend sehr hohe Humusstatus auf den leichten Böden des Münsterlandes erlaubt selbst mittelfristig den Verzicht auf die Strohdüngung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

