

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft „Boden - eine endliche Ressource“, 05.-13.09.09 Bonn  
DBG-Jahrestagung,  
Berichte der DBG (nicht begutachtete Online-Publikation)  
<http://www.dbges.de>

## **Bodenverdichtung auf Pferdeweiden -Ausmaß und Auswirkungen auf die Regenwurmpopulation und Vegetation-**

Wallrabenstein, H.<sup>1</sup>, Wortkötter, M.<sup>1</sup>, Fründ, H.-C.<sup>1</sup>, Kakau, J.<sup>1</sup>, Baum, T.<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup>University of Applied Sciences Osnabrück, Germany; <sup>2</sup>Ingenieur & Sachverständigenbüro Thomas Baum

### **Einleitung**

Die Pferdehaltung nimmt in Deutschland zu. Pferdeweiden dienen als Futterquelle und als Auslauffläche. Daher sind sie durch Tritt (Abbildung 1: typische Narbenschäden auf Pferdeweiden) und Verbiss einer hohen Belastung ausgesetzt. Wie wirkt sich dieser Tatbestand auf die Bodenökologie aus?



Abb. 1: Narbenschäden durch Pferde

### **Fragestellung**

In dieser Untersuchung sollen auf ausgewählten Pferdeweiden mögliche Bodenverdichtungen erfasst werden, die auf die Beweidung zurückzuführen sind. Dabei werden die Verteilung der Regenwurmfauna, der Deckungsgrad der Pflanzen, das Auf-

treten von Zeigerpflanzen, Rohdichte des Bodens, Luftkapazität und der Eindringwiderstand untersucht. Des Weiteren soll geklärt werden ob es Unterschiede bei Sand- (S) und Lehmböden (L) und verschiedener Besatzdichte gibt.

### **Methode**

Die Pferdeweiden wurden in drei Bereiche eingeteilt: Tritt- (T), Abkotungs- (K) und Abgrasungsbereiche (G). Die Abbildung 2 zeigt eine typische Verteilung. Auf acht Weiden an vier Standorten mit unterschiedlicher Besatzdichte (Tab. 1) wurden von März bis April vor Beginn der Weidesaison die Untersuchungen in den Abkotungsbereichen und Trittbereichen durchgeführt. Die Abbildung 3 zeigt beispielhaft Untersuchungsbereiche. Die Regenwürmer wurden mit 10 l AITC-Reizlösung und anschließender Handauslese ausgetrieben. Luftkapazität und Lagerungsdichte auf den Weiden wurden mit dem Stechzylinder (100 cm<sup>3</sup>) und der Eindringwiderstand mit einem Penetrologger (Eijkelkamp, Konus von 1 cm<sup>2</sup> mit einem Winkel von 60°) bestimmt.

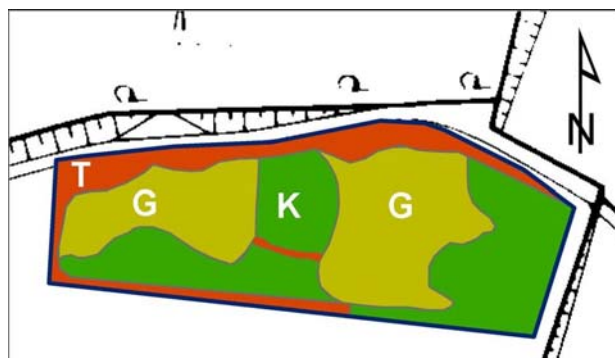


Abb.2: Verteilung der Abkotungs-(K), Tritt- (T) und Abgrasungsbereiche (G) auf einer Pferdeweide (4 GV/ha)

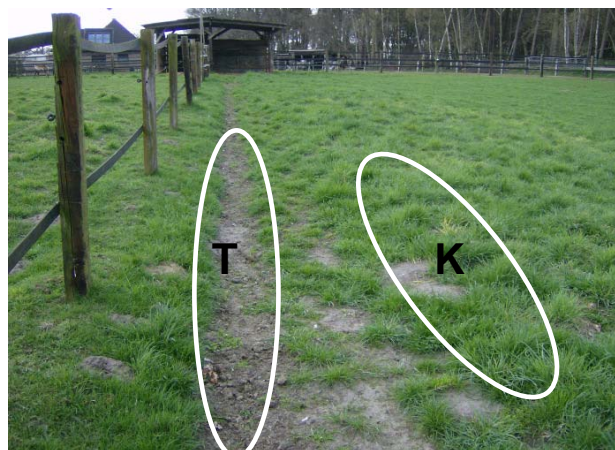


Abb.3: Untersuchungsstellen auf einer Weide

H. Wallrabenstein, Fachhochschule Osnabrück  
Postfach 1940, 49009 Osnabrück  
[H.Wallrabenstein@fh-osnabrueck.de](mailto:H.Wallrabenstein@fh-osnabrueck.de)

Tab.1: Bezeichnung, Lage, GV/ha und Textur der Weiden

Nr.	Lage	GV/ha	Textur
S1 K	Greven	4	Su2
S1 T			
S2 K	Greven	8	Su2
S2 T			
S3 K	Greven	10	Su2-3
S3 T			
S4 K	Greven	11	Su2-3
S4 T			
L1 K	Osnabrück	15	Ls2
L1 T			
L2 K	Osnabrück	5	Ls2
L2 T			
L3 K	Dissen	18	Ls2
L3 T			
L4 K	Dissen	7	Ls2
L4 T			

### Ergebnisse

Bei der Vegetationsaufnahme wurden Zeigerpflanzen für Bodenverdichtungen und Lückenbüßer überweideter Weiden überwiegend in Trittbereichen gefunden. Allgemeine Düngeranzeiger kamen vermehrt in Abkotungsbereichen vor, wie in der Tab. 2 dargestellt.

Tab.2: Deckungsgrad [%] der Zeigerpflanzen, innerhalb der Abkotungs-(K) und Trittbereiche (T)

Nr.	Anteil der Zeigerpflanzen [%] Deckungsbereich		
	Bodenverdichtungen	Lückenbüßer übernutzter Weiden	allgemeine Düngeranzeiger
S1 K	0	2	20
S1 T	30	5	2
S2 K	0	10	6
S2 T	4	2	1
S3 K	0	5	10
S3 T	10	25	1
S4 K	0,2	5	15
S4 T	31	7	0
L1 K	1	10	18
L1 T	2	15	8
L2 K	0,2	1	45
L2 T	0	60	5
L3 K	5	0	10
L3 T	0,4	17	0,2
L4 K	0,2	0	1
L4 T	1	20	0

Bei der Austreibung der Regenwürmer war die Versickerungszeit in Bereichen der Trittbelastungen (T) deutlich höher als in den Abkotungsbereichen (K), mit Ausnahme der Weiden L1 und L2, bei denen der Boden Trockenrisse aufwies. Die Versickerungszeiten der Reizlösung stellt Abbildung 4 dar. Gefundene Regenwurmartarten und deren Auftreten in Klassen sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Summe der Individuen (aus Austreibung und Handauslese) war teilweise unter trittbelasteten Bereichen reduziert (Darstellung in Abb.5).

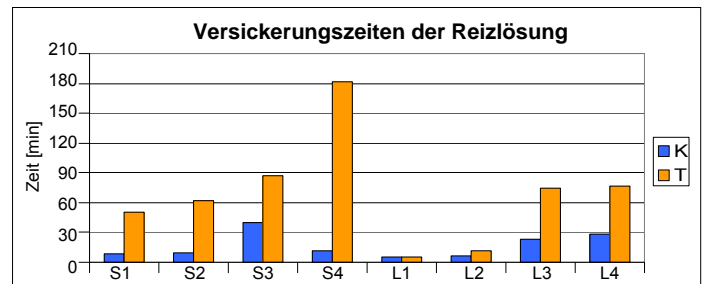


Abb. 4: Versickerungszeiten [min] der 10l Reizlösung (AITC) bei der Regenwurmaustreibung auf den Untersuchungsweiden.

Tab.3: Die Abundanzklassen der Regenwurmartarten auf allen Weiden, Abkotungs- (K) und Trittbereiche (T) Abundanzklassen: + 1 bis 10, ++ 11 bis 30, +++ 31 bis 100, ++++ 101 bis 300 und +++++ mehr als 300 Ind./m<sup>2</sup>

Regenwurmart		Weiden							
		S1	S2	S3	S4	L1	L2	L3	L4
<i>L. castaneus</i>	K						+	+	+
	T						+	+	+
<i>L. rubellus</i>	K	+++	+	+	++	+	+		
	T	+	+	+			+		
<i>A. chlorotica</i>	K		++					+	+
	T		+					+	+
<i>A. caliginosa</i>	K	+		+	+		+	+	+++
	T		+	+++	+			++	+++
<i>A. rosea</i>	K							+	+
	T								+
<i>P. tuberculatus</i>	K							++	+++
	T								+
<i>A. longa</i>	K								+
	T	+							
<i>L. terrestris</i>	K		+			+	+	++	++
	T		+			+	+	+	++
Juvenil	K	+++	+++	++++	++++	++	++	++++	++++
	T	+++	++	+++	++	++	++	+++	++++
Summe	K	+++	+++	++++	++++	+++	++	++++	++++
	T	+++	+++	++++	++	+++	+++	++++	++++

Bei der Luftkapazität (LK) traten nur oberhalb der Schadensschwelle von 10 % (Horn, 2004) signifikante Unterschiede bei den sandigen Standorten auf. Die lehmigen Standorte wiesen in einer Tiefe von 5-15 cm Werte unterhalb der Schadensschwelle auf. Bei der Lagerungsdichte waren in den Trittbereichen nur ein paar Werte signifikant höher. Beides ist in der Tabelle 4 u. 5 zusammengefasst.

Tab. 4 u. 5: Mittelwerte der Rohdichten [g/cm<sup>3</sup>] (DB) und Luftkapazität [Vol.%] (LK), signifikante Unterschiede im Vergleich der Zonen einer Weide in den Tiefen 5-15 cm, 20-30 cm und 50-60 cm, gelb gefärbt → niedriger signifikant, rot gefärbt → höher signifikant

Tab. 4 Arithmetische Mittelwerte LK [Vol.%]

Standort	Abkotungsbereiche (K)			Trittbereiche (T)		
	Tiefe [cm]					
	5-15	20-30	50-60	5-15	20-30	50-60
S1	16,6	19,7	28,1	16,2	28,0	26,9
S2	21,8	15,9	16,1	15,5	20,1	22,7
S3	10,2	13,1	11,3	11,2	14,5	22,7
S4	15,3	16,1	24,1	17,1	19,0	22,0
L1	7,6	11,1	14,5	7,4	9,6	15,3
L2	7,5	6,7	6,3	4,3	6,9	6,6
L3	4,2	5,5	7,4	2,7	6,1	9,8
L4	4,1	8,8	12,4	3,9	5,1	9,6

Tab. 5 Arithmetische Mittelwerte DB [g/cm<sup>3</sup>]

Standort	Abkotungsbereiche (K)			Trittbereiche (T)		
	Tiefe [cm]					
	5-15	20-30	50-60	5-15	20-30	50-60
S1	1,49	1,47	1,51	1,53	1,51	1,59
S2	1,4	1,44	1,53	1,53	1,43	1,37
S3	1,37	1,38	1,67	1,41	1,62	1,62
S4	1,42	1,46	1,28	1,39	1,33	1,36
L1	1,6	1,57	1,52	1,64	1,61	1,55
L2	1,67	1,7	1,54	1,79	1,72	1,49
L3	1,54	1,58	1,63	1,64	1,68	1,66
L4	1,61	1,63	1,68	1,61	1,67	1,72

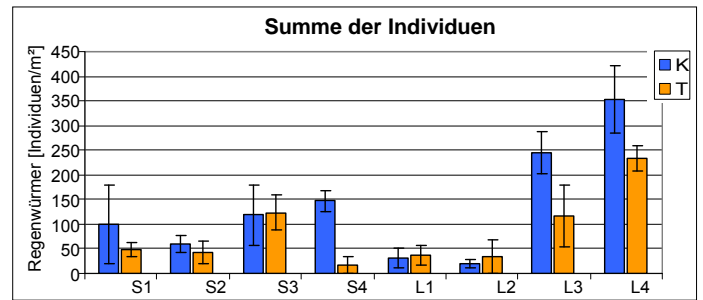
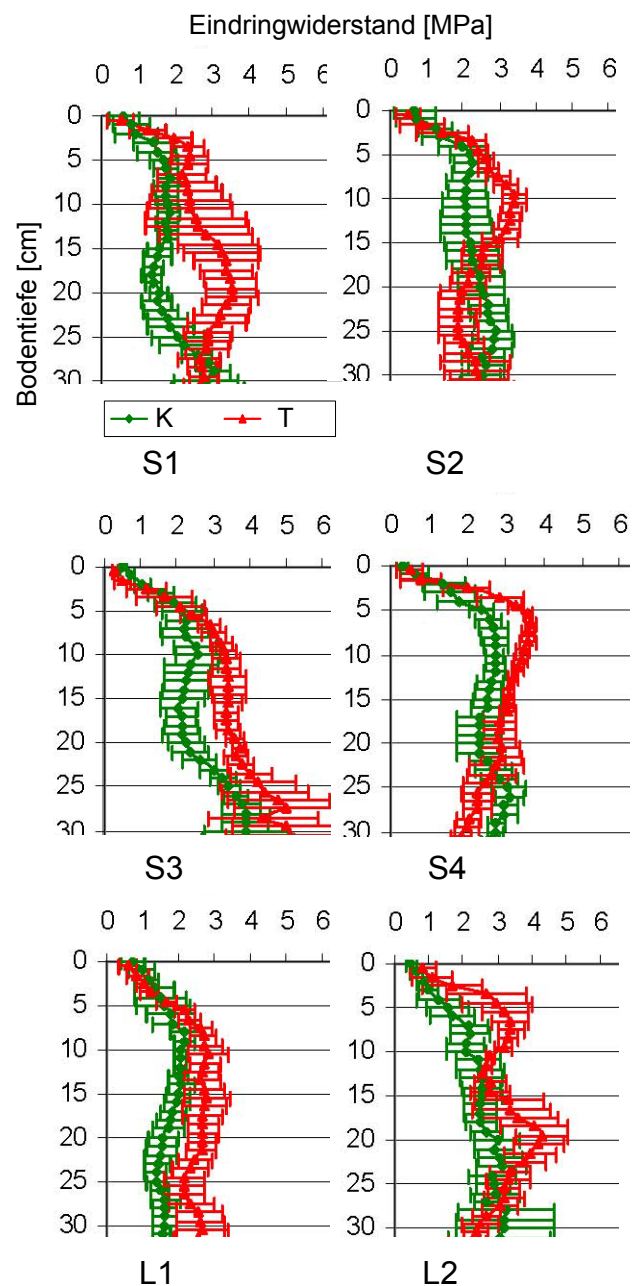


Abb. 5: Mittelwerte der Individuenanzahlen der Regenwürmer [Individuen/m<sup>2</sup>] von Austreibung und Ausgrabung.

Mit dem Penetrologger wurden Oberflächenverdichtungen in den oberen 20 cm nachgewiesen (Abbildung 6, Seite 3 u. 4).





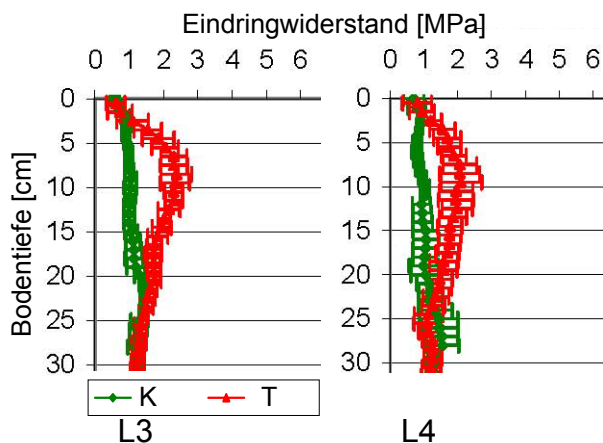


Abb.6: Eindringwiderstände [MPa] innerhalb der Abkotungs-(K) und Trittbereiche (T)

### Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse bestätigen zum Teil, dass die Kotstellen weniger verdichtet waren als die Trampelpfade. Durch den Penetrologger wurde festgestellt, dass die Trittbelastung bis in ca. 25-30 cm Tiefe reicht. Die Rohdichte in 5-15 cm Tiefe war in den Trampelpfaden häufiger höher als in den Abkotungsarealen. Überwiegend wurde in den Abkotungsarealen eine höhere Individuenanzahl der Regenwürmer als in den Trampelpfaden festgestellt. In den Trampelpfaden traten mehr Zeigerpflanzen für eine Trittbelastung auf und es lag ein niedrigerer Deckungsgrad vor. In den Abkotungsarealen wurden hingegen vermehrt Düngeranzeiger festgestellt. Unterschiede durch die Besatzdichte traten nicht hervor. Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Sandböden stärker belastet waren.

Die Böden waren nur oberflächlich verdichtet und können sich vermutlich mit Wegfall der Trittbelastung selbst regenerieren. Berücksichtigt werden muss, dass die Untersuchungen sich nur auf Teilbereiche der Weiden bezogen und vor Beginn der Weidesaison durchgeführt wurden.

Danksagung an M. Benke und G. Lange von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und an die Pferdepensionen Gerdemann, Hardinghaus, Meyer zu Drewer und Wortkötter

### Literatur

Horn, R. (2004): Standortanforderungen der Pflanzen, in H.P. Blume (Hrsg.): Handbuch des Bodenschutzes. ecomed verlagsgesellschaft, Landsberg am Lech

Wallrabenstein, H. (2008): Bodenökologischer Zustand von Pferdeweiden –Verdichtung und Regenwurmpopulation-. Diplomarbeit Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Studiengang Bodenwissenschaften der FH Osnabrück

Wortkötter, M. (2008b): Bodenökologischer Zustand von Pferdeweiden, Vegetationsbestand und Nährstoffstatus. Diplomarbeit Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Studiengang Bodenwissenschaften der FH Osnabrück