

**Tagungsbeitrag zu:** Jahrestagung der DBG, Kommission II  
**Titel der Tagung:** „Böden verstehen - Böden nutzen - Böden fit machen“  
**Veranstalter:** DBG  
**Termin und Ort:** 03.-09.09.2011 Berlin  
 Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation)  
<http://www.dbges.de>

## Monitoring der Nährstoffein- und -austräge aus Reitplätzen

Dipl.-Ing. (FH) Anika Meyer<sup>1</sup>, Prof. Dr. Friedrich Rück, Prof. Dipl.-Ing. Thomas Heinrich, Dipl.-Ing. (FH) Petra Große Erdmann

### Zusammenfassung:

Untersucht werden v. a. zwei Reitplätze auf ihr Stickstoffemissionspotential. Hierzu werden Nitrat-, Ammonium- und Lachgasemissionen untersucht. Im Ergebnis zeigen die gebildeten Mittelwerte bisher keine Überschreitung bekannter Grenzwerte. Zur Einschätzung der erfassten Werte steht noch die Diskussion mit dem Projektbeirat aus.

### **Schlüsselwörter**

Reitplatz, Monitoring, nitrate, nitrogen dioxide, Abwasser, Emission

### Problemstellung:

Ziel dieser Pilotstudie ist die Quantifizierung des Stickstoffhaushaltes von Reitplätzen. Die Untersuchungen sollen klären, ob bei dieser Nutzung belastetes Ablaufwasser vorliegt (Besorgnis aus wasserwirtschaftlicher Sicht). Im Fokus stehen bei den Untersuchungen v. a. Emissionen von Stickstoffverbindungen ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) mit dem Sicker- bzw. Drainagewasser und die davon ausgehende potentielle Gefahr für Grund- und Oberflächengewässer. Auch mögliche gasförmige Emissionen ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ) werden untersucht, um

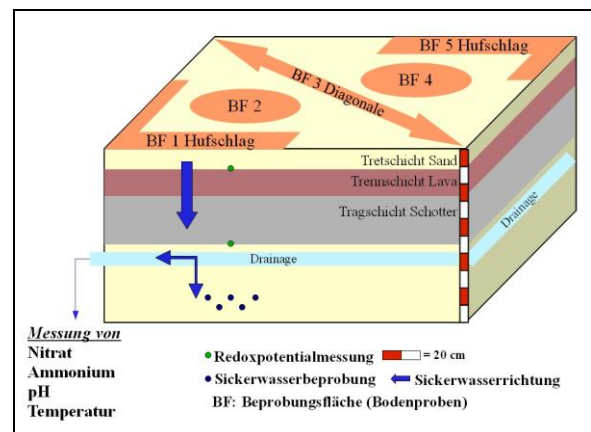
ein mögliches Klimarisiko von Reitplätzen und Paddocks abzuschätzen.

### Material und Methoden:

Die Hauptuntersuchungen erfolgen auf zwei Reitplätzen auf dem Hof Kasselman in Hagen a. T. W. Der erste Platz ist ein 1200 m<sup>2</sup> großer Dressurplatz im Dreischichtaufbau (vgl. Abb. 1) mit Drainagen in 70 cm Tiefe. Die Nutzungsintensität beträgt 17 Pferde pro Tag.

Nach SÄCHSISCHEM LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2002) enthält ein Pferdeapfel 0,55 % N der Frischmasse, hieraus ergibt sich unter Annahme einer Abkotung am Tag auf dem Platz für diese Nutzungsfrequenz ein Eintrag von 34 kg N a<sup>-1</sup>. Aus Angaben nach SOMMER et al (2004) ergeben sich dagegen 94 kg N a<sup>-1</sup>.

Um die Reiteigenschaften des Platzes zu gewährleisten, wird im Sommerhalbjahr bei trockener Witterung mittels Wasserfass und Schlepper bewässert.



**Abb. 1: Messaufbau im Dressurplatz**

Beim zweiten Platz handelt es sich um einen Paddock (sandgefülltes Folienbecken, genutzt als Auslauf- und Longierplatz, vgl. Abb. 2) mit 720 m<sup>2</sup> Fläche. Der Platz wird im Anstauverfahren mit 15 cm Einstauhöhe im 40 cm Sandbecken betrieben. Das bedeutet, dass bei trockener Witterung Wasser in den Platz zugeführt wird und bei Wasserüberschuss, z. B. Niederschlag, Teile des Bodenwassers abgepumpt werden.

Die Nutzungsintensität beträgt 13 Pferde pro Tag, woraus sich unter ansonsten gleichen Annahmen wie beim Dressur-

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück  
 Fakultät für Agrarwissenschaften & Landschaftsarchitektur  
 Tel: 0541/ 969 5146  
[a.meyer@hs-osnabrueck.de](mailto:a.meyer@hs-osnabrueck.de)

platz nach SÄCHSISCHEM LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2002) ein berechneter Kotanfall von 26 kg N a<sup>-1</sup> und nach SOMMER et al (2004) 72 kg N a<sup>-1</sup>.

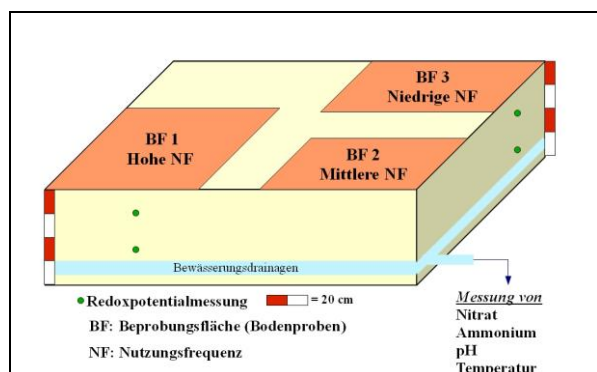


Abb. 2: Messaufbau im Paddock

Die Beprobung und Messung der Drainage- und Ablaufwässer der Plätze erfolgt zum einem kontinuierlich über ISE-Sonden sowie einmal wöchentlich über Handbeprobungen und anschließender Messung im Labor, wodurch eine Kontrolle der Messtechnik erfolgt und eine Erweiterung des Parameterspektrums ermöglicht wird.

Die Reitböden werden viermal im Untersuchungszeitraum beprobt. Die Beprobungsflächen sind nach unterschiedlicher Berittintensität ausgewählt und sind Abb. 1 und 2 zu entnehmen. Auf den Beprobungsflächen werden außerdem Messungen der Gasemissionen der Böden durchgeführt. Diese Messung erfolgt viermal im Untersuchungszeitraum (Nov. 2010 bis Okt. 2011).

Die untersuchten Parameter sind in ihrer Gesamtheit in Tab. 1 aufgeführt.

Ergänzend zu den bisher vorgestellten Messungen werden weitere 13 Reitplätze 2-malig beprobt. Sie dienen der Untersuchung der Vergleichbarkeit der ausgewählten Plätze sowie zur Ermittlung von Eingangsdaten für Simulationsrechnungen.

Tab. 1: Untersuchungsmethoden

Probe	Parameter	Methode
H <sub>2</sub> O	TOC	DIN EN 1484
	TN <sub>b</sub>	DIN EN 12260
	TP	DIN EN ISO 6878
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	DIN EN ISO 10304-1
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	DIN 38406-5
	Leitfähigkeit	DIN EN ISO 27888
	pH	DIN 38404-5
Boden	CSB	DIN ISO 15705
	TC	DIN ISO 10694
	TN	DIN ISO 13878
	N <sub>min</sub>	DIN 19746
	pH	DIN ISO 10390
	NO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>	in Anlehnung an RUSER et al.(2001)
	Glühverlust	DIN 19684-3
	Textur	DIN 18123
	Redoxpotential	DIN ISO 11271

### Ergebnisse:

Die Ergebnisse der Messung der Nitrat- und Ammoniumkonzentrationen im Drainage- bzw. Ablaufwasser der Untersuchungsplätze sind in Tab. 2 kurz zusammengefasst.

Tab. 2: Zusammenfassung der gemittelten Ergebnisse der Nitrat- und Ammonium-Messung mittels ISE im Ablaufwasser

		Paddock			Dressurplatz
		Ab-lauf	Zu-lauf	Diff.	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	mg L <sup>-1</sup>	4,8	9,1	-4,3	3,0
	g a <sup>-1</sup>	1149	1138	11	73
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	mg L <sup>-1</sup>	1,5	0,9	0,6	9,3
	g a <sup>-1</sup>	359	115	244	227

Die N<sub>min</sub>-Werte der untersuchten 15 Reitplätze (10 bis 30 cm Substratmächtigkeit) schwanken zwischen 1,22 bis 23,5 kg N<sub>min</sub> ha<sup>-1</sup> im Mai 2011 (vgl. Tab. 2). Im Mittel über alle untersuchten Reitplätze ergeben sich 9,2 kg N<sub>min</sub> ha<sup>-1</sup>.

Tab. 2:  $N_{\min}$ -Ergebnisse für 14 Reitplätze (in  $kg N_{\min} ha^{-1}$  im Mai 2011)

Bauweise	$kg N_{\min} ha^{-1}$	Mittelwert Bauweise
Anstau I (Paddock)	17,17	8,21
Anstau II	3,49	
Anstau III	8,28	
Anstau IV	10,58	
Anstau V	8,51	
Anstau VI	1,22	
Dreischicht (Drainage) I (Dressurplatz)	6,43	13,07
Dreischicht (Drainage) II	12,61	
Dreischicht (Drainage) III	20,16	
Einschicht II	3,60	7,73
Einschicht III	6,49	
Einschicht I	13,09	
Zweischicht I	4,60	8,92
Zweischicht II	4,42	
Zweischicht III	23,49	
Zweischicht IV	3,15	

Die Mittelwerte der Messungen der Gasemissionen (gemessen durch das IBOE des HelmholtzZentrum München in Anlehnung an RUSER et al., 2001) aus Mai 2011 sind exemplarisch für die bisherige Messungen in den Abbildungen 3, 4 und 5 aufgeführt.

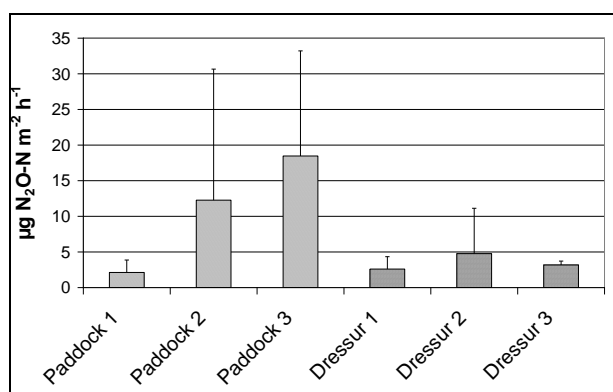


Abb. 3: Mittlere  $N_2O-N$ -Emissionen auf den Teilflächen von Paddock und Dressurplatz im Mai 2011

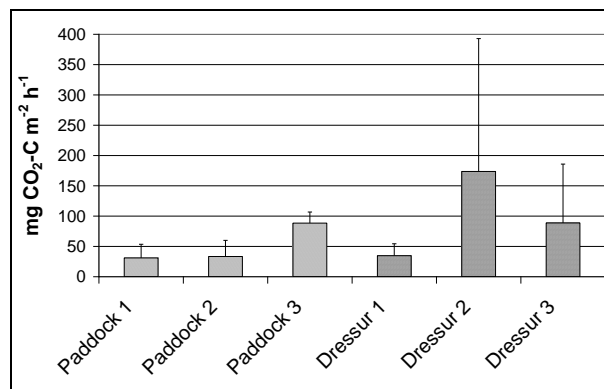


Abb. 4:  $CO_2-C$ -Emissionen auf den Teilflächen von Paddock und Dressurplatz im Mai 2011

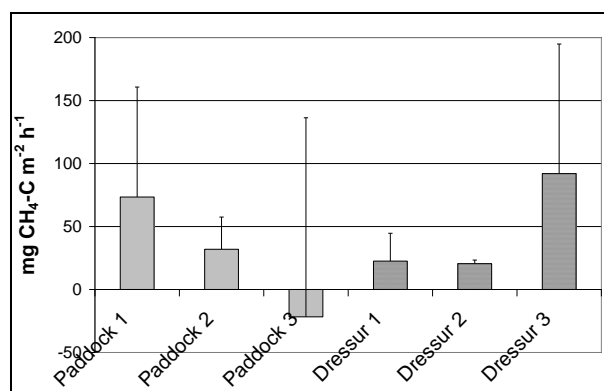


Abb. 5:  $CH_4-C$ -Emissionen auf den Teilflächen von Paddock und Dressurplatz im Mai 2011

Im Mittel ergeben sich für den Paddock  $12,3 \mu g N_2O-N m^{-2} h^{-1}$ ,  $52,0 mg CO_2-C m^{-2} h^{-1}$  und  $19,8 mg CH_4-C m^{-2} h^{-1}$  an Gasemissionen.

Für den Dressurplatz betragen diese  $3,4 \mu g N_2O-N m^{-2} h^{-1}$ ,  $87,4 mg CO_2-C m^{-2} h^{-1}$  und  $43,8 mg CH_4-C m^{-2} h^{-1}$ .

Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) der Drainage- bzw. Ablaufwässer liegt unter  $50 mg O_2/l$ . Die pH-Werte der Wässer und Böden sind neutral.

Der Anstauplatz (Paddock) lieferte von Januar bis August 2011  $176 m^3$  Ablaufwasser und es fielen  $14 m^3$  Drainagewasser beim Dressurplatz an.

## **Fazit:**

Die gemittelten Nitrat- und Ammoniumkonzentrationen im Ablauf der Plätze überschreiten die Grenzwerte nach AbWV Anhang XY nicht. Die anzusetzenden Bewertungsmaßstäbe für Reitplätze sind in Zusammenarbeit mit dem Fachbeirat des Projektes jedoch noch zu erarbeiten.

Im Vergleich der  $N_{\min}$ -Werte aller untersuchten Plätze zeigt sich, dass der intensiv untersuchte Dressurplatz als repräsentativ angesehen werden kann. Beim Paddock ist zu berücksichtigen, dass dieser erst im Nov. 2011 neu angelegt wurde. Außerdem herrschen hier besondere hydraulische Verhältnisse. Das zugeführte Wasser verdunstet über die Oberfläche. Nur bei einigen starken Regenereignissen kommt ein Ablauf zustande. Die Auswirkungen des Wasserrück- bzw. Anstaus auf die N-Werte im Anstausystem ist noch abschließend erörtert.

Im Vergleich mit Literaturdaten (z. B. HACK, 1999; FLESSA et al, 2002) sind die Lachgas-, Kohlenstoffdioxid- und Methanemissionen der Plätze als gering einzustufen. Eine Klimabelastung kann daher weitgehend ausgeschlossen werden.

Das Untersuchungsende ist derzeit für das Jahresende 2011 vorgesehen. Ein herzlicher Dank gilt dem Projektpartner Hof Kasselmann, J. C. Munch und seinem Team für die Unterstützung bei den Gasmessungen sowie der EFRE für die Finanzierung.

## **Literatur:**

FLESSA H, RUSER R, SCHILLING R, LOFTFIELD N, MUNCH J.C, KAISER E.A., BEESE F (2002):  $N_2O$  and  $CH_4$  fluxes in potato fields: automated measurement, management effects and temporal variation. Geoderma 105, 307 - 325

HACK, J (1999):  $N_2O$ -Emissionen und denitrifikationsbedingte Stickstoffverluste landwirtschaftlich genutzter Böden im Elsaß unter Berücksichtigung von Boden-

und Witterungsfaktoren sowie der nitratreduzierenden und nitrifizierenden Mikroflora.

RUSER R, FLESSA H, SCHILLING R, BEESE F, MUNCH J.C: Effect of crop-specific management and N fertilization on  $N_2O$  emissions from a fine-loamy soil. Nutrient Cycling Agroecosystems 59, 177-191 (2001)

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (Hrsg., 2002): Pferdeweiden – Nutzung und Pflege – Grünland „aktuell“ (<http://www.smul.sachsen.de/fulg>)

SOMMER W, BÜCKER P, BRUNE H (2004): Tabellen zum Artikel „Nährstoffanfall in der Pferdehaltung“ (<http://www.landwirtschaftskammer.de>)