
Boden- und Nährstoffbilanzen für die Rollrasenproduktion am Beispiel eines Landschaftsbaubetriebes in Mecklenburg-Vorpommern

R. Bockholt und M. Schingen

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät der Universität Rostock

Einleitung und Problemstellung

Anlass für die Bearbeitung des Themas sind die Sorgen des Besitzers der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Hinblick auf die Erhaltung des landwirtschaftlichen Wertes der Fläche, auf der der Pächter, „Garten- und Landschaftsbaubetrieb Schingen in Petschow“, seit 1994 nun schon 13 Jahre regelmäßig Rollrasen produziert. Der Landschaftsbaubetrieb baut Sport- und Gebrauchsrasen mit der dominierenden Grasart Deutsches Weidelgras sowie den begleitenden Rasengräsern Rotschwingel, Rotstraußgras, Wiesenrispe auf einem Pseydogley (lehmiger Sand mit 33 Bodenpunkten, pH-Wert 5,8 (5,5-6,7) an. Nach 2-jähriger Anbauzeit ist der Rollrasen erntereif und wird in einer Schichtstärke von 2 cm (Sprosse und Wurzeln mit Erde) von der Fläche abgeschält und entfernt.

Material und Methoden

- Pseydogley (lehmiger Sand) mit 33 Bodenpunkten, 35 m über NN, 641 mm Jahresniederschlag + Beregnung von bis zu 100 mm bei Sommer-trockenheit, Ganzflächendränage, 8,2 %C Jahrestemperatur
- Flächendeckende Bohrungen, Feststellung der Variation der Stärke des humushaltigen A-Horizontes
- Entnahme von Rasenproben (Grassoden) der geernteten oberen 2 cm – Schicht, Entnahme von Bohrkernen (2,1 bis 30 cm Tiefe) unterhalb der geernteten 2 cm – Schicht für die Feststellung des Wurzelanteils und der Trockenrohddichte
- Trennung der anorganischen von den organischen Bestandteilen und Bestimmung des Nährstoffgehaltes der Bestandteile

- Bestimmung des Dränwasserabflusses und der Nährstoffe im Dränwasser zur Berücksichtigung weiterer Verluste
- Recherchierung von Nährstoffeintrag über die Düngung und Nährstoffeintrag aus der Luft
- Berechnung von Bilanzen (Eintrag, Austrag, Saldo)

Ergebnisse und Diskussion

Die Bodenbilanz ist auf jeden Fall negativ, da kein Boden hinzugefügt wird, aber regelmäßig humushaltiger Oberboden abgetragen wird. Die Berechnung erfolgt aus der Menge des Bodens der Rasensoden (Sprosse und Wurzeln abgesiebt), der Bezugsfläche und der Trockenrohichte (TRD). Die Berechnung (Tab.1) ergibt 0,98 cm Abtrag von humushaltigem Oberboden durch eine Rollrasenernte im 2-jährigen Abstand bzw. 0,49 cm jährlichen Bodenabtrag. Da im Acker- und im Grünlandschätzungsrahmen die Bodenzustandsstufe auch nach der Stärke des humushaltigen A-Horizontes beurteilt wird, ist bei häufiger Wiederholung der Ernte mit einer Wertminderung des Bodens zu rechnen.

Tab.1: Bodenabtrag durch eine Rollrasenernte (Mittel aus n = 10)

Boden (g)	TRD (g/cm ³)	Boden (cm ³)	Fläche (cm ²)	Höhe Bodenabtrag 1 Ernte (cm)	Jährlich (cm)
85,9	0,99	85,0	86,5	0,98	0,49

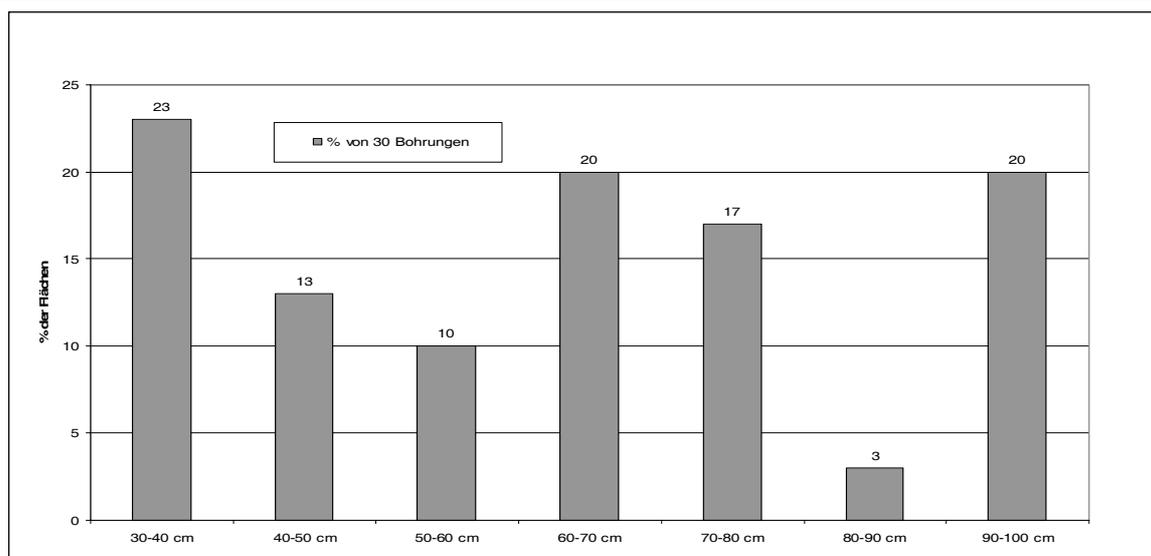


Abb. 1: Klassen – Verteilung der Stärke des humushaltigen Oberbodens

Diesem Wert steht eine durchschnittliche Stärke des Humus enthaltenden A-Horizontes von 63 cm gegenüber, wobei der A-Horizont auf den Rollrasenflächen des Betriebes zwischen 30cm auf den Kuppen und 100 cm in den Senken variiert. Die Klassen – Verteilung der Stärke des humushaltigen Oberbodens (Abb.1) zeigt, dass zumindest ein Drittel der jeweiligen Flächen einer bedrohlichen Wertminderung durch langjährige Rollrasenproduktion unterliegen. Deshalb sollte der Landschaftsbaubetrieb die Rollrasenproduktion nicht länger als 20 Jahre auf einer Fläche betreiben.

Die organische Masse – Bilanz ist insgesamt geringfügig positiv (Tab. 2).

Von 375 dt / ha produzierter organischer Substanz in 2 Jahren werden 86 % mit der Ernte wieder entfernt. Es verbleiben demnach 14% Wurzelmasse unterhalb der entfernten 2 cm –

Schicht auf der Fläche. Bei 2-jährigem Produktionszyklus ergibt sich dadurch eine jährliche positive Bilanz von 26 dt Wurzelmasse/ ha.

Die Nährstoffbilanz enthält mehrere negative, aber auch positive Komponenten. Von der Fläche wegtransportiert werden die Nährstoffe im Rollrasen (Tab. 3), getrennt dargestellt für organische Bestandteile des Rollrasens und anorganische Bodenanteile, und die Nährstoffe im Dränagewasser (Tab. 4).

Tab. 2: Produktion von organischer Substanz durch Rollrasen, davon Entfernung durch Ernte sowie Restbestandteile unterhalb von 2 cm Rasenschicht, Mittel (n=10)

	Fläche cm ²	Trockenmasse von Sprossen und Wurzeln			
		g	g je cm ²	kg je ha	dt je ha
Ernte (2cm)	86,5	28,1	0,32448	32448	324
Zufuhr (2,1-30 cm)	86,5	4,4	0,05086	5086	51
Summe org. Subst.			0,37534	37534	375
Produktion 1 Jahr			0,18767	18767	187
Zufuhr 1 Jahr			0,02543	2543	26

Unter Berücksichtigung der hohen Sandanteile (30 bis 40% Rohasche i. TM) trotz Waschens der Wurzeln fallen N-, P-, K-, Ca-Werte normal für Wurzeln aus. In Graswurzeln sind die Kalium-Gehalte grundsätzlich niedriger als in oberirdischer Sprossmasse von Gräsern. Wie in Tabelle 3 ersichtlich, kann man den Nährstoffgehalt der Bodenverluste bei der Rechnung vernachlässigen.

Tab. 3: Nährstoffaustrag je Jahr in kg/ha über Rollrasen (dt je Hektar halbiert wegen 2-jähriger Anbauzeit), (A - E = Versorgungsstufen des Bodens), *Schätz- Wert

Rollrasenernte – TM (dt/ha) für 2 Jahre und jährlich	N	P	K	Ca
375 dt/ha :2 = 187 dt/ha				
mg/100gTM		155	327	344
Prozent (% in TM)	1,17	0,15	0,33	0,34
kg/ha und Jahr	218	28	62	64
Boden – Verluste - TM (dt/ha) für 2 Jahre und jährlich				
990 dt/ha : 2 = 495 dt/ha				
mg/100 g Boden - TM		7,3 (B)	28,4 (E)	150*
Prozent (% in TM)	0,4	0,007	0,028	0,15
kg/ha und Jahr	2	0,03	0,12	0,66

Tab. 4: Menge und Konzentration des Dränage-Wassers sowie Nährstoffaustrag je Hektar über Dränage (5 jähriges Mittel, 1995 - 1999 nach Bockholt u. a., 2006), * Schätzwert

H₂O (mm)	P	PO₄-P	NH₄-N	NO₃-N	N_{-min}	K	Ca
41							
mg/l	1,23*	0,31	0,1	13,0	13,1	4,1	83,6
kg/ ha	0,56	0,14	0,04	6,1	6,1	1,7	34,3

Zugeführt werden Nährstoffe aus der Luft, die nach Angaben im Internet zwischen 20-30 kg N/ha, an speziellen Orten in Höhe von 60 kg/ha N kalkuliert werden können. Da in der Nähe der Fläche keine speziellen Messungen vorgenommen werden, wird hier mit 30 kg N/ha gerechnet. In Tab. 5 ist das Bilanzsaldo mit 194 kg N/ha, 66 kg P₂O₅/ha, 77kg K₂O/ha und 137 kg CaO/ha ausgewiesen.

Tab. 5: Bilanz - Saldo und Vergleich mit dem mittleren Düngungsniveau in kg/ha

	N	P₂O₅	P	K₂O	K	CaO	Ca
Bedarf je Jahr	224	66	29	77	64	137	98
Aus der Luft	30						
Bilanz – Saldo	194	66	29	77	64	137	98
Düngung 1994-2001	100	10		40			
Düngung 2002-2006	181	22		60			

Die Schwefel- und Magnesiumbedarfswerte wurden nicht durch Laboranalysen ermittelt, können aber mit angenommenen Gehaltswerten von 0,3% in der Wurzeltrockenmasse abgeschätzt werden. Durch Produktion von 187 dt Trockenmasse je Jahr (Wurzel- und Sprossmasse des Rollrasens einer 2-jährigen Produktion halbiert) mit 0,3% S und 0,3% Mg errechnet sich ein Jahresbedarf von 56 kg Schwefel und 56 kg Magnesium je ha, der durch Düngung mit Mehrnährstoffdüngern bereitgestellt werden sollte. Nach dem Saldo der Nährstoffbilanz sind die betrieblich verabreichten Düngermengen, wie in Tabelle 5 ersichtlich, trotz Steigerung des Düngungsniveaus noch nicht ausreichend und im Hinblick auf alle berechneten Nährstoffe zu korrigieren. Für die Bereitstellung von CaO ist Kalkstickstoff zu empfehlen, der sich gleichzeitig für die Bekämpfung zweikeimblättriger Unkräuter im Rasen eignet. Möglicherweise kann durch die Anwendung auch gleichzeitig eine Herbizidbehandlung einspart werden.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Auf Grund einer negativen Bodenbilanz (Bodenabtrag) ist auf Böden mit schwach ausgeprägtem humushaltigem A-Horizont nach 20 Jahren eine Verlagerung der Produktion von Rollrasen auf andere landwirtschaftliche Nutzflächen notwendig.
- Die organische Masse – Bilanz ist mit 26 dt/ha je Jahr geringfügig positiv.
- Die Produktion und Ernte von 375 dt Trockenmasse im 2-jährigen Abstand führt mit den im Labor ermittelten Gehaltswerten und unter Berücksichtigung weiterer Quellen und Verluste zu der Empfehlung, in Höhe von 194 kg N, 66 kg P₂O₅, 77 kg K₂O, 137 kg CaO, 56 kg S, 56 kg Mg je Hektar und Jahr zu düngen.

Literatur

- BOCKHOLT, R., KAPPES, K., KÖNKER, H., 2006: Nährstoffaustrag über Entwässerungssysteme im Vergleich von Rollrasenproduktion auf lehmigem Sand und extensiver Weidenutzung auf Niedermoorgrünland, Postertext der Ges. für Pflanzenbauwissenschaften, 2 Seiten, Rostock
- RUHR-STICKSTOFF-AKTIENGESELLSCHAFT, 1988: Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau, Münster-Hiltrup
- SCHINGEN, M., 2007: Boden- und Nährstoffbilanzen für die Rollrasenproduktion, Bachelorarbeit, Universität Rostock