

Etablierung und Bestandesentwicklung von Grünlandnarben auf einem Sandstandort in Abhängigkeit von Nutzungsart, Ansaatgemisch und Saatstärke

H. Giebelhausen¹, K. Richter¹ und M. Baumecker²

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Pflanzenbauwissenschaften, Fachgebiet Acker- und Pflanzenbau, Arbeitsgruppe Grünland und Futterbau, ²Lehr- und Forschungsstation, Arbeitsgruppe Freiland

Einleitung

Die Chancen zur ackerbaulichen Nutzung ertragsschwacher Sandböden verringern sich aus ökonomischen Gründen und der Trend zur Umwandlung dieser Flächen in extensiv bewirtschaftetes Grünland nimmt im Land Brandenburg zu. Großflächige Aufforstungen würden die Landschaft verändern und zu größerem Verlust an Biodiversität führen. Grünlandansaat mit schnellem Narbenschluss und eine auf die ökologischen Funktionen des Grünlandes ausgerichtete extensive Bewirtschaftung könnten dazu eine Alternative sein. Brache mit Selbstbegrünung spart zunächst Kosten, doch ist die Entwicklung dieser Bestände unsicher und oft mit Mehraufwendungen zur Narbenkorrektur verbunden. Ziel eines Versuches auf einem Sandboden ist es, den Einfluss von Nutzungsart und Ansaatmischung sowie ihrer Saatstärke auf den Etablierungsverlauf von Extensivgrünland zu untersuchen. Nachfolgend werden Ergebnisse ausgewählter Versuchsjahre vorgestellt.

Material und Methoden

Die Bodenart am Versuchsstandort in Thyrow (Lks. Teltow-Fläming) ist ein schluffiger Sand mit hohem Fein- und Mittelsandanteil, der Bodentyp eine Salmtieflehm-Fahlerde/Sand-Rostbraunerde. Der C_t-Gehalt im Oberboden beträgt 0,52 % und der N_t-Gehalt 0,04 % (ANONYMUS 2004). Im langjährigen Mittel fallen nur 495,3 mm Jahresniederschlag bei einer Tagesmitteltemperatur von 8,9 °C. Die Gehalte des Bodens an Phosphor und Kalium waren zu Versuchsbeginn mittel bis gut.

Nach der Vorfrucht Winterroggen wurde am 9. April 1998 ein Parzellenversuch mit folgenden Prüffaktoren und Faktorstufen als Spaltanlage in vierfacher Wiederholung unter Deckfrucht Grünhafer angelegt (Tab.1).

Tab. 1: Prüffaktoren und Faktorstufen der Versuchsanlage in Thyrow

Faktoren	Faktorstufen
A Nutzung	a ₁ 2 mal Mulchen
	a ₂ 2 Schnitte
B Ansaattyp	b ₁ Rot-/Schafschwingel
	b ₂ Knautgras/Wieserisppe
	b ₃ Artenreiche Mischung
C Saatstärke	c ₁ Volle Saatstärke (100 %)
	c ₂ Reduzierte Saatstärke (25 % von c ₁)

b₃: Glatthafer, Wehrlose Trespe, Rotschwingel, Wiesenschwingel, Wieserisppe

Als Zusatzprüfglied (ZP) wurde die Brache (ohne Ansaat) in die Stufe a_1 und a_2 aufgenommen. In den $27,0 \text{ m}^2$ großen Parzellen wurden ab 1999 Mitte Juni und Mitte September je $4,0 \text{ m}^2$ aus der Parzellenmitte zur botanischen Bestandsanalyse ausgewählt (Deckungsgrad %, Ertragsanteilschätzung nach KLAPP/STÄHLIN) und je $6,75 \text{ m}^2$ zur Biomassebestimmung gemäht. Das Erntegut der Mahdparzellen wurde abgeräumt und die Biomasse der Mulchparzellen mit einem Mulcher auf 5 bis 10 cm zerkleinert und dort belassen. Für das Merkmal floristische Biodiversität der Grünlandnarbe wurde der Shannon-Index (HAEUPLER 1982) mit den Ertragsanteilen berechnet. Zur Darstellung der Mannigfaltigkeit wird die Evenness (in %) als der Grad der maximal möglichen Gleichverteilung der Arten im Bestand verwendet. Zu Versuchsbeginn wurde die Düngung eingestellt und ab 2002 wegen zu geringer Biomasse nur noch einmal Mitte Juli genutzt.

Ergebnisse und Diskussion

Biomasse

Die Biomasseerzeugung der untersuchten Grünlandbestände liegt mit 12 bis 23 dt ha^{-1} Trockenmasse sehr niedrig, was auf ein geringes Wasser- und Nährstoffangebot, insbesondere auch an Stickstoff, des Standortes hinweist. Nur die Ansaattypen unterschieden sich in den Jahren 1999 (und 2000) hinsichtlich ihrer TM-Erzeugung, während die Nutzungsart und die Saatstärke ohne signifikanten Einfluss waren (Tab. 2).

Tab. 2: Biomasse (dt ha^{-1} TM) von Extensivgrünland in Abhängigkeit von Nutzung, Ansaattyp und Saatstärke. Mittelwerte der Hauptwirkungen, Thyrow 1999 bis 2005

Faktor	Faktorstufe	1999	2001	2003	2005	1999/2
Nutzung	Mulchen	22,8	20,5	11,2	16,2	16,5
	Mahd	20,3	15,6	11,4	16,4	15,2
Ansaattyp	<i>Festuca</i> -Spez.	21,8	20,2	11,3	16,9	16,1
	Knaulgr./Wi.- Rispe	19,7	19,2	11,5	16,9	15,6
	Artenreiche Mischung	23,1	17,7	11,7	16,8	16,2
	Brache (ZP)	16,8	17,9	11,6	16,8	15,6
Saatstärke	voll	21,2	18,5	11,7	16,5	16,1
	red.	21,9	17,6	11,8	16,6	16,0
GD	A-Mittel	12,7 n.s.	9,6 n.s.	3,2 n.s.	2,9 n.s.	2,4 n.s.
$\alpha \leq 5\%$	B-Mittel	2,5 sig.	3,0 n.s.	1,6 n.s.	1,4 n.s.	1,1 n.s.
(t-Test)	C-Mittel	2,1 n.s.	2,5 n.s.	1,3 n.s.	1,2 n.s.	1,1 n.s.
	ABC-Mittel	13,3 n.s.	10,8 n.s.	4,2 n.s.	3,2 n.s.	3,3 n.s.

Mit der Umstellung auf nur eine Nutzung glich sich die Höhe der Biomasseerzeugung der Ansaaten immer mehr an. Die Ansaaten von *Festuca rubra* L. mit *Festuca ovina* L. sowie die artenreiche Mischung erzeugten in der Tendenz auf dem Versuchsstandort mehr Biomasse als die von *Dactylis glomerata* L. mit *Poa pratensis* L. sowie die Brache. Die geringe Biomasse der Bestände und die geringe Futterqualität bei später Ernte dürften eine Mähfütternutzung ausschließen. Beweidung mit Schafen und Ziegen oder mit Mutterkühen könnten die Biodiversität der Narben erhöhen (MILIMONKA et al. 2002) und die Gewinnung von Einstreu könnte ihrer Verbuschung entgegenwirken

Biodiversität

Im vorliegenden Experiment bewirkten Mahd und reduzierte Saatstärke während der Bestandsetablierung von 1999 bis 2001 gegenüber dem Mulchen eine Zunahme der Pflanzenarten (GIEBELHAUSEN et al. 2002). Offenbar behinderte die Mulchschicht die Keimung

von Diasporen und die zersetzte Biomasse bewirkte auch eine stärkere N-Immobilisierung im Boden. Trockenheit erhöhte den Wettbewerb um das Wasser und den Stickstoff. Insofern erklärt das mit die höheren Evenness-Werte der gemähten gegenüber der gemulchten Parzellen in der ersten Phase der Bestandsetablierung (Tab. 3).

Tab. 3: Biodiversität (Evenness, %) von Extensivgrünland in Abhängigkeit von Nutzungsart, Ansaattyp und Saatstärke im 1. Aufwuchs bei Einbeziehung aller Pflanzenarten. Mittelwerte der Hauptwirkungen, Thyrow 1999 bis 2001

Nutzung	Ansaattyp	Saatstärke	1999	2000	2001
Mulchen			37,0	29,4	39,7
Mahd			39,2	38,1	42,2
	<i>Festuca</i> -Spez.		35,0	24,0	24,5
	Knaulgr./Wi.-Ri.		23,4	34,4	51,5
	Artenr. Mischung		55,9	42,9	46,9
	Brache		49,0	55,2	62,1
		voll	32,1	30,1	37,6
		red.	44,2	37,5	44,3
GD	A-Mittel		12,7 n.s.	14,0 n.s.	14,5 n.s.
$\alpha \leq 5\%$	B-Mittel		5,4 sig.	7,9 sig.	7,1 sig.
(t-Test)	C-Mittel		4,4 sig.	6,4 sig.	5,8 sig.

Den größten Einfluss auf die Biodiversität übten die Ansaaten sowie die Brache und die Saatstärke aus. Die dichten Rot- und Schafschwingelnarben mit starker Durchwurzelung des Oberbodens behinderten offenbar das frühe Einwandern anderer Arten. Demgegenüber förderte die zunehmende Lückigkeit der Knaulgras-/Wiesenrispenbestände die Einnahme der Fehlstellen durch Rot- und Schafschwingel sowie Glatthafer aus den benachbarten Parzellen. Die artenreichere Ansaatmischung und die Brache zeigten die höchsten Evenness-Werte. Dies weist einerseits auf ihre gute Standortanpassung und bei der Brache auf eine hohe Dynamik bei der Besiedlung freier Standräume hin. Die durch die Reduktion der Saatmenge auf 25 % der Normal Saatstärke erzielte Bestandesdichte war ausreichend, um das begrenzte Wasser- und Nährstoffangebot auszunutzen und um Räume für die Ansiedlung von Kräutern wie *Rumex acetosella* L., *Hieracium pilosella* L., *Knautia arvensis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Tragopogon pratensis* L. oder *Helichrysum anerarium* L. zu schaffen. Aus der mehrjährigen Sukzession auf den Brache-Parzellen kann abgeleitet werden, dass wenn eine Fläche in versetzten Streifen nur zur Hälfte angesät und etwa 3 Jahre lang ab Mitte Juli zur Samenreife vieler Arten im Heumulchverfahren (BOSSHARD 1999) beerntet würde, eine gute Verteilung fertiler Diasporen zur Entwicklung von Extensivgrünland auf Ackerland erreichbar scheint.

Nährstoffgehalt und pH-Wert des Bodens

Die Ergebnisse der Bodennährstoffuntersuchung und des pH-Wertes zeigen, dass die Gehalte an pflanzenverfügbarem Phosphor, Kalium und Magnesium sowie der pH-Wert kaum limitierend (meist Stufe C) auf die Biomasseerzeugung gewirkt haben (Tab. 4). Bei den gemulchten Parzellen war dies durch die Rückführung der in der Biomasse enthaltenen Nährstoffe kaum zu erwarten. Die mit der Mahd zu geringe Abfuhr von Nährstoffen hat im Zeitraum von 1999 bis 2003 auch bei Kalium zu keiner deutlichen Veränderung im Trophiestatus des Bodens geführt.

Tab. 4: pH-Wert sowie P-, K- und Mg-Gehalt ($\text{mg } 100^{-1}$ g Boden, in 0 bis 20 cm Tiefe) im Boden von Extensivgrünland in Abhängigkeit von Nutzungsart, Ansaattyp und Saatstärke. Thyrow, Herbst 2001 und 2003

Nutzung	Ansaattyp	(C)	pH		P, DL		K, DL		Mg, CaCl_2	
			2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003
Mul-	<i>Festuca</i> -Spez	voll	5.8	5.7	8.4	8.3	8.9	8.8	2.2	2.2
		red.	5.6	5.6	7.9	7.9	9.7	9.7	2.7	2.6
	Knaulgr./ Wi.-Rispe	voll	6.1	6.0	9.3	9.2	12.0	11.9	2.1	2.1
		red.	5.6	5.6	7.5	7.5	10.9	10.9	2.4	2.4
	Artenreiche Mischung	voll	6.0	5.9	8.7	8.7	11.1	11.1	2.5	2.4
		red.	6.0	6.0	8.7	8.6	10.3	10.3	2.5	2.5
	Brache	-	6.0	6.0	8.1	8.1	13.3	13.2	2.5	2.5
Mahd	<i>Festuca</i> -Spez	voll	6.1	6.0	9.3	9.1	7.0	6.8	2.2	2.2
		red.	6.1	6.1	9.3	9.0	7.1	7.0	2.6	2.5
	Knaulgr./ Wi.-Rispe	voll	5.9	5.9	8.6	8.5	12.2	12.0	2.6	2.4
		red.	6.3	6.2	10.4	10.2	9.7	9.7	2.5	2.5
	Artenreiche Mischung	voll	6.1	6.1	9.1	9.0	9.9	9.8	2.7	2.6
		red.	6.2	6.2	9.4	9.3	10.0	10.0	2.6	2.4
	Brache	-	6.0	6.0	8.7	8.7	11.5	11.0	3.1	3.0

Zusammenfassung

In einem Parzellenversuch am Standort Thyrow wird seit 1999 der Einfluss von Nutzungsart, dem Ansaattyp sowie der Saatstärke auf den Etablierungsverlauf von Grünland auf vormals ertragschwachem Ackerland untersucht. Die auf dem Sandboden ohne Düngung bei ein- bis zweimaliger Mulch- oder Mähnutzung erzeugte Biomasse liegt bei 12 bis 23 dt ha⁻¹ TM. Die Ansaat von Rot- und Schafschwingel und ein Gemisch aus 5 Gräsern erreichten die höchsten Phytomasse-Erträge. Das Grünland sollte mit Schafen/Ziegen oder Mutterkühen beweidet sowie durch Mahd/Mulchen vor Verbuschung geschützt werden. Die gemähten Bestände und das mit reduzierten Saattmengen etablierte Grünland wiesen die größte Biodiversität auf. Die Gehalte an P, K, Mg und der pH-Wert des Bodens der nicht mehr gedüngten Grünlandbestände wiesen im Zeitraum von 1999 bis 2003 noch keine faktorbedingten Veränderungen auf, so dass das geringe Wasser- und Stickstoffangebot des Standortes die Höhe der Biomassebildung bestimmt. Bei der Anlage von Extensivgrünland auf sandigem Ackerland kann mit stark reduzierten Saattmengen gearbeitet werden.

Literatur

- ANONYMUS (2004): Versuchsführer der Versuchsstation Pflanzenbauwissenschaften. Humboldt-Univ. zu Berlin, Institut f. Pflanzenbauwiss., Eigenverlag, Berlin. 201 S.
- BOSSHARD, A. (1999): Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden. Dissertationes Botanicae, Bd. 303, Stuttgart.
- GIEBELHAUSEN, H., MILIMONKA, A. und RICHTER, K. (2002): Etablierung von Extensivgrünland auf einem grundwasserfernen Sandstandort. Mitt. Ges. f. Pflanzenbauwiss., 14, 223-224, Freising.
- HAEUPLER, H. (1982): Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation. Dissertationes Botanicae 65.
- MILIMONKA, A., GIEBELHAUSEN, H. und RICHTER, K. (2002): Wirkung differenzierter Bewirtschaftungsintensität auf die Zusammensetzung einer Weidenarbe. Natur und Landschaftsplanung 34, (5), 152-157.