

Qualitative und quantitative Änderungen von Feuchtgrünlandvegetation in einem 20-jährigen Dauerversuch im Münsterland

Einleitung

Initiiert durch einen Forschungsauftrag wurden 1987 Bewirtschaftungsversuche auf Dauerflächen (Abb. 1) in vormals intensiv genutztem Feuchtgrünland des Münsterlandes (NRW) begonnen. Ziel war es unter anderem den Einfluss von unterschiedlichen Managementvarianten auf die Feuchtwiesenvegetation zu untersuchen sowie Aussagen zur Aushagerung nährstoffreicher Bestände zu treffen. Auf der Basis von Vegetationsaufnahmen und Aufwuchsmessungen wurde der Renaturierungserfolg nach 20 Jahren eingehend analysiert.



Abb. 1. Dauerflächen im Münsterland.

(A): Gesamtaufnahme der Fläche 7 im Frühjahr, (B): Versuchsvariante „zweimalige Mahd ohne Düngung“ und „ungestörte Sukzession“ der Fläche 4.

Methoden

Auf neun Untersuchungsflächen wurden jeweils verschiedene Versuchsvarianten (200 bis 250 m²) eingerichtet, deren Entwicklung auf Dauerquadrate verfolgt wurde. Folgende Managementvarianten wurden seit 1987 durchgeführt:

- einmalige Mahd im Juni/Juli ohne Düngung,
- einmalige Mahd im September ohne Düngung,
- zweimalige Mahd im Juni/Juli und September ohne Düngung,
- zweimalige Mahd im Juni/Juli und September mit PK-Düngung,
- ungestörte Sukzession (mit Gehölzentfernung).

Von 1987 bis 2007 wurden in einem 1- bis 2-jährigen Turnus Vegetationsaufnahmen und Aufwuchsmessungen durchgeführt. Die 20-jährigen Daten der Vegetationsaufnahmen wurden mit Hilfe multivariater statistischer Verfahren (Nonmetric Multidimensional Scaling) analysiert und anschließend mit ökologischen und funktionalen Kenngrößen korreliert.

Ergebnisse: Ertrag

Die Ergebnisse der Aufwuchsmessungen zeigen:

- Die Aushagerung war erfolgreich: zweimalige Mahd ohne Düngung führt zu einem signifikanten Rückgang des Ertrags von 1987 bis 2007 (Abb. 2).
- Zweimalige Mahd mit PK-Düngung führt zu keinem Ertragsrückgang und weist in allen Jahren einen höheren Ertrag auf als Mahd ohne Düngung.
- Der Mehrertrag durch PK-Düngung liegt 2007 zwischen 150 und 165 %.
- Die Produktivität kolloidalmer Sandböden wird nicht durch N, sondern offensichtlich durch K und evtl. auch durch P limitiert.

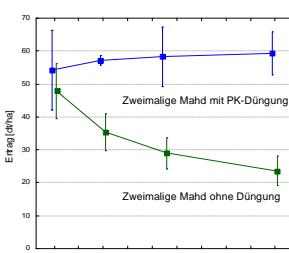


Abb. 2. Ertragsentwicklung von 1989 bis 2007.

Mittelwert und 95%-Konfidenzintervall des Ertrags der Jahre 1989, 1993, 1998 und 2007 der Managementvariante „Zweimalige Mahd mit PK-Düngung“ und „Zweimalige Mahd ohne Düngung“ der Fläche 7 (N = 8 für jede Managementvariante und jedes Jahr).

Ergebnisse: Effekte der Bewirtschaftungsvarianten

Die Analysen mit NMS (Abb. 3 und Tab. 1) zeigen folgende Tendenzen:

Zweimalige Mahd mit PK-Düngung:

- durchgehend hohe Deckungen von Arten des Wirtschaftsgrünlandes,
- leichte Abnahme der mittleren Nährstoffzahl in den letzten Jahren und Zunahme von *Festuca rubra* und *Anthoxanthum odoratum*,
- Anstieg der Artenzahl (z.B. bei Fläche 7 von 16 auf 26).

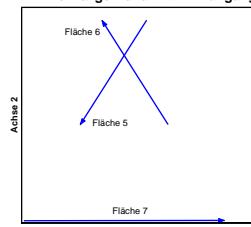
Zweimalige Mahd ohne Düngung:

- Abnahme der mittleren Nährstoff- und Reaktionszahl,
- Zunahme der mittleren Feuchtezahl,
- Zunahme der Stress-Strategen,
- Abnahme von Süßgräsern und Leguminosen,
- Zunahme von Binsen und Seggen (*Carex nigra*, *Carex rostrata*),
- Ausbreitung von Mägerkeits- und Feuchtezeigern (*Ranunculus flammula*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Veronica scutellata*, *Caltha palustris*).

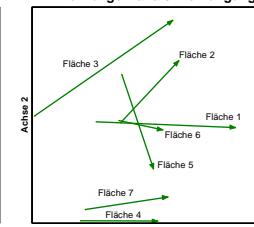
Ungestörte Sukzession:

- starke Abnahme von Süßgräsern, Leguminosen, niedrigwüchsigen Kräutern und Ruderal-Strategen,
- Zunahme der mittleren Nährstoff- und Reaktionszahl (Fläche 4, 5, 7),
- Zunahme der Bestandeshöhe und der Deckung von Binsen (bis zu 70 %), hochwüchsigen Kräutern (bis zu 40 %) sowie Konkurrenz- und Stress-Strategen (*Juncus effusus*).

A Zweimalige Mahd mit PK-Düngung



B Zweimalige Mahd ohne Düngung



C Ungestörte Sukzession

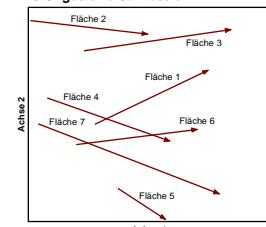


Abb. 3. Veränderung der Vegetation der Versuchsflächen von 1987 bis 2007.

Darstellung der Veränderungen mit Hilfe eines NMS-Ordinationsdiagramms. Managementvarianten: (A) „Zweimalige Mahd mit PK-Düngung“ (N = 6), (B) „Zweimalige Mahd ohne Düngung“ (N = 14), (C) „Ungestörte Sukzession“ (N = 14). Jedes Diagramm ist nach der Ordination so rotiert worden, dass die erste Achse den Zeitgradienten abbildet. Die Pearson Korrelationskoeffizienten mit den Achsen der NMS sind in Tabelle 1 angegeben.

Tab. 1. Pearson Korrelationskoeffizienten mit den Achsen der NMS.

Korrelationen der Art- bzw. Umwelteigenschaften mit den Achsen (Abb. 4) der Managementvarianten: „Zweimalige Mahd mit PK-Düngung“, „Zweimalige Mahd ohne Düngung“ und „Ungestörte Sukzession“. Korrelationen größer 0,6 sind fett dargestellt.

Art- bzw. Umwelteigenschaften	Pearson Korrelationskoeffizient					
	Zweimalige Mahd mit PK-Düngung		Zweimalige Mahd ohne Düngung		Ungestörte Sukzession	
	Achse 1	Achse 2	Achse 1	Achse 2	Achse 1	Achse 2
Zeit	0.177	0.000	0.830	0.074	0.900	-0.078
Ellenberg Zeigerwerte						
Feuchtezahl	0.337	0.810	0.204	0.617	-0.125	0.475
Reaktionszahl	-0.338	-0.272	-0.908	-0.350	-0.534	-0.293
Nährstoffzahl	-0.201	-0.354	-0.950	-0.162	-0.479	-0.327
Strategietypen nach Grime						
Konkurrenten	-0.591	0.802	-0.471	0.531	0.583	0.341
Stresstolerante	0.291	-0.095	0.909	0.186	0.644	-0.308
Ruderaler	0.149	-0.436	-0.799	-0.431	-0.837	-0.180
Funktionale Gruppen						
Süßgräser	-0.479	-0.456	-0.719	-0.363	-0.922	-0.029
Leguminosen	0.119	-0.145	-0.294	0.024	-0.695	-0.151
Hochwüchsige Kräuter	-0.078	0.303	0.342	-0.239	0.558	-0.556
Niedrigwüchsige Kräuter	0.298	0.667	-0.071	-0.057	-0.487	-0.350
Pteridophyten	0.161	0.577	0.251	0.402	0.342	0.096
Binsen	-0.051	0.615	0.612	0.192	0.621	0.501
Sauergräser	0.353	-0.035	0.658	0.643	-0.105	-0.203
Sonstige Eigenschaften						
Artenzahl	0.470	0.255	0.404	0.206	-0.099	-0.268
Bestandeshöhe	-0.340	0.248	0.309	0.317	0.709	-0.088

Schlussfolgerungen

Bei Mahd mit PK-Düngung bleiben die ursprünglichen Bestände des Intensivgrünlandes weitgehend erhalten. Eine Aushagerung des Standortes ist nach Einstellung der Düngung und durch regelmäßigen Nährstoffentzug durch Mahd auch bei vorheriger Aufdüngung möglich. Dies gilt selbst für landwirtschaftliche Intensivregionen wie das Münsterland mit hohen atmosphärischen Stickstoffdepositionen. Am erfolgreichsten für die Aushagerung und Artenanreicherung erweist sich eine zweimalige Mahd ohne Düngung. Auch nach 20 Jahren setzt sich die Aushagerung noch fort, wobei das am Standort und dessen Umfeld vorhandene Artenpotential für die weitere Entwicklung (Zunahme von Zielarten) von maßgeblicher Bedeutung ist. Ungestörte Sukzession mit Gehölzentfernung führte demgegenüber wie in vielen anderen Experimenten zu hochwüchsigen Brachebeständen mit der Dominanz von meist wenigen Arten.