

# 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.

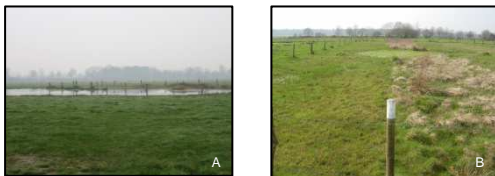


Abb. 1. Dauerflächen im Münsterland.

(A): Gesamtansicht 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 m<sup>2</sup>) eingerichtet, deren Entwicklung auf Dauerquadraten 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 kolloidarmen Sandböden wird nicht durch N, sondern offensichtlich durch K und evtl. auch durch P limitiert.

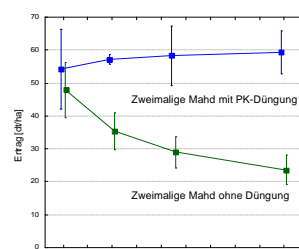


Abb. 2. Ertragsentwicklung von 1989 bis 2007.

Mittelwert und 95%-Konfidenzintervall des Ertrags der Jahre 1989, 1993, 1998 und 2007 der Managementvarianten „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 Magerkeits- 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*).

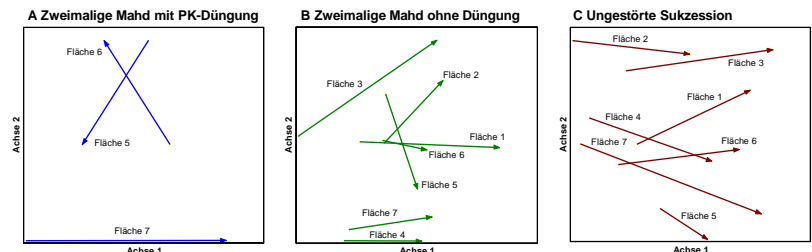


Abb. 3. Veränderung der Vegetation der Versuchsflächen von 1987 bis 2007.

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	<b>0.830</b>	0.074	<b>0.900</b>	-0.078
Ellenberg Zeigerwerte	Feuchtezahl	0.337	<b>0.810</b>	0.204	<b>0.617</b>	-0.125	0.475
	Reaktionszahl	-0.338	-0.272	<b>-0.908</b>	-0.350	<b>-0.534</b>	-0.293
	Nährstoffzahl	-0.201	-0.354	<b>-0.950</b>	-0.162	-0.479	-0.327
Strategietypen nach Grime	Konkurrenten	-0.591	<b>0.802</b>	-0.471	0.531	<b>0.583</b>	0.341
	Stresstolerante	0.291	-0.095	<b>0.909</b>	0.186	<b>0.644</b>	-0.308
	Ruderal	0.149	-0.436	<b>-0.799</b>	-0.431	<b>-0.837</b>	-0.180
Funktionale Gruppen	Süßgräser	-0.479	-0.456	<b>-0.719</b>	-0.363	<b>-0.922</b>	-0.029
	Leguminosen	0.119	-0.145	-0.294	0.024	<b>-0.695</b>	-0.151
	Hochwüchsige Kräuter	-0.078	0.303	0.342	-0.239	<b>0.558</b>	-0.556
	Niedrigwüchsige Kräuter	0.298	<b>0.667</b>	-0.071	-0.057	-0.487	-0.350
	Pteridophyten	0.161	0.577	0.251	0.402	0.342	0.096
	Binsen	-0.051	<b>0.615</b>	<b>0.612</b>	0.192	<b>0.621</b>	0.501
	Sauergräser	0.353	-0.035	<b>0.658</b>	<b>0.643</b>	-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	<b>0.709</b>	-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.