



Melanie Seither

## Langzeitversuch Bewirtschaftung eines Halbtrockenrasens

### Effekte von 31 Jahren unterschiedlicher Bewirtschaftung

Kalkmagerrasen gehören zu den artenreichsten Lebensräumen in Europa; häufig weisen sie Vorkommen von seltenen und bedrohten Arten auf wie z. B. Orchideen. Daher stehen sie unter Naturschutz (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 1992) und sind so zu bewirtschaften, dass die Pflanzenartenvielfalt erhalten bleibt. Aus landwirtschaftlicher Sicht sind Kalkmagerrasen aufgrund ihres geringen Ertragspotentials heutzutage von geringem Interesse.

Schachbrettfalter auf einer Skabiosen-Flockenblume, einer Magerkeitanzeigenden typischen Art der Halbtrockenrasen.  
Bild: M. Seither

Ihr Erhalt ist daher durch Bewirtschaftungsveränderungen und Nutzungsaufgabe bedroht und kann in der Regel nur noch über Landschaftspflegeverträge gesichert werden. Dies ist der Hintergrund der im Jahr 1983 von der damaligen Staatlichen Versuchsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau in Aulendorf in Zusammenarbeit mit der landwirtschaftlichen Bezirksverwaltung angelegten Beobachtungsflächen auf einem Kalkmagerrasen im Naturschutzgebiet Filsenberg in Mössingen (Schwäbische Alb, Baden-Württemberg).

#### Folgende Fragen sollten beantwortet werden:

1. Ist Mulchen als arbeitsexpensivere Alternative zu Mahd mit Heugewinnung zum Erhalt eines Halbtrockenrasens geeignet?
2. Welche Düngermengen verträgt ein Halbtrockenrasen ohne sich aus floristischer Sicht zu verändern?
3. Wie wirkt sich Düngung auf den Ertrag und die Futterqualität aus?

	Nutzung	Düngung (kg/ha/a)	Anlage
1. SUL	keine (Sukzessionen)	-	1983
2. MUL	Mulchen	-	1983
3.M	Mahd	-	1983
4. M+PK1		P/K: 10/16	1983
5. M+PK2		P7K 16/64	1991
6. M+NPK1		N7P/K 10/10/16	1983
7. M+NPK2		N/P/K 20/20/32	1983
8. M+NPK3		N/P/K 40/16/64	1991

Tabelle 1  
Untersuchte Varianten (ohne Wiederholung); Varianten fünf und acht sind an den Entzugswerten 1-2-schüriger Magerwiesen orientiert und kamen erst 1991 hinzu.

Die untersuchten Varianten unterscheiden sich hinsichtlich der Nutzungsart und Düngung (Tab. 1). Die Varianten zwei bis acht werden einmal jährlich im Juli genutzt, die mineralische Düngung erfolgt jährlich im Frühjahr. Als Stickstoffdünger dient Kalkammonsalpeter, als Phosphordünger Novaphos und als Kaliumdünger Kornkali. Auf 25 m<sup>2</sup> der insgesamt je 126 m<sup>2</sup> großen Parzellen wurden Vegetationsaufnahmen mit Ertragsanteilschätzungen der Pflanzenarten durchgeführt. Für die im Folgenden betrachteten Parameter wurden aggregierte Mittelwerte aufeinanderfolgender Zeitspannen betrachtet, um Schwankungen in den Ertragsanteilen bzw. dem Vorkommen mancher Arten zwischen den Versuchsjahren zu relativieren.

Im Laufe der Untersuchung kam es in allen Varianten zu einer Abnahme der Pflanzenartenzahl (Tab. 2) in Verbindung mit einer Zunahme des Gräseranteils, insbesondere bei Sukzession und höheren Düngergaben. Dies waren auch diejenigen Varianten, bei denen es zur deutlichsten Veränderung der Artenzusammensetzung im Bestand gekommen ist. Bei hoher Düngung (PK2, NPK2, NPK3) ging der Ertragsanteil der typischen Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen zugunsten der Fettwiesenarten zurück (Tab. 2), d.h. also Arten mit höherem Nährstoffanspruch drängten Magerkeit-anzeigende zurück. Die gewichtete Nährstoffzahl („NZ“ nach Ellenberg; NZ=1 zeigt nährstoffärmste Standorte an, NZ=9 übermäßig nährstoffreiche Standorte) des Bestands nahm dementsprechend mit der Höhe der Düngung zu (2011-2013 lag sie bei NPK3 bei 4.1 und bei PK2 bei 5.1), bei der ungedüngten Variante blieb sie relativ stabil bei 3.0. Bei hoher Düngung entstehen dichte, hochwüchsige Bestände, wodurch konkurrenzschwache, an geringe Nährstoffverfügbarkeit angepasste Pflanzenarten auf Dauer verdrängt

werden. Nutzungsaufgabe förderte die schnittempfindliche Fiederzwenke (Mahdverträglichkeit-Zahl 3) und die Aufrechte Trespe (Zunahme um 40% vom Untersuchungsbeginn bis zum Zeitraum 2011-2013), beides Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen, wodurch deren Anteil insgesamt zunahm (Tab. 2). Die Nutzungsaufgabe führte zur Bildung einer dichten Streuauflage und dem Rückgang einer Vielzahl lichtliebender Leguminosen- und Kräuterarten, vor allem typischer Arten der Halbtrockenrasen. Die Sukzession schritt - vermutlich infolge des dichten Gräserbestands, der eine Keimung von Gehölzen weitgehend verhinderte, nur langsam voran. So lag der Gehölzanteil nach über 30 Jahren bei nur etwa 1%.

Geringe PK- bzw. NPK-Düngung erhielt die Vielfalt an Pflanzenarten insgesamt und die Vielfalt an Trocken- und Halbtrockenrasenarten von allen Varianten am besten (Tab. 2). Dies ist in Übereinstimmung mit der Erkenntnis, dass Kräuter und Leguminosen, welche wesentlich zu der hohen Pflanzenartenvielfalt beitragen, einer ausreichenden Nährstoffversorgung mit Phosphor und Kalium bedürfen. PK1 führte im Vergleich zu Mahd ohne Düngung dementsprechend zu einem höheren Leguminosenanteil als die ungedüngte Variante. Bei höherer PK-Düngung zeigte sich dieser Effekt nicht; an diesem P-limitierten Standort förderte sie konkurrenzstärkere Pflanzenarten (sh. oben). Mahd ohne Düngung resultierte im Vergleich mit geringer Düngergabe (PK1 bzw. NPK1) in gut 30% höherem Ertragsanteil der Trocken- und Halbtrockenrasenarten zulasten der Fettwiesenarten. Dies lag im Wesentlichen an der höheren Zunahme der Aufrechten Trespe.

Mulchen war Mahd ohne Düngung hinsichtlich der Bestandszusammensetzung am ähnlichsten und scheint daher in Übereinstimmung mit Er-

**Im Laufe der Untersuchung kam es in allen Versuchsvarianten zu einer Abnahme der Artenzahl.**

**Geringe PK bzw. NPK-Düngung erhielt die Artenvielfalt am besten.**

Die zweiblättrige Waldhyazinthe ist eine seltene Art der Halbtrockenrasen und steht auf der Vorwarnliste. Sie wurde bis zuletzt in der Mulch-Variante gefunden.  
Bild: M. Seither



kenntnissen anderer Autoren als alternative Nutzungsmethode zum Erhalt von Halbtrockenrasen geeignet zu sein. Die Gesamtartenzahl, ebenso wie die Anzahl an Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen und der Fettwiesen ging jedoch bei beiden Varianten mit am deutlichsten zurück (siehe Tab. 2).

Der Ertragsanteil von Trocken- und Halbtrockenrasenarten war von den bewirtschafteten Varianten bei beiden zuletzt am höchsten und insgesamt kaum verändert, da der Rückgang einiger Halbtrockenrasenarten durch die Zunahme der Aufrechten Trespe ausgeglichen wurde. Der Ertragsanteil einiger Leguminosenarten ging bei Mulchen leicht zurück, wodurch ihr Anteil 2011-2013 insgesamt niedriger war als bei Mahd ohne Düngung. Dies könnte einerseits durch die – zumindest zeitweise - schlechteren Licht- und Konkurrenzbedingungen für niedrigwüchsige Arten infolge des liegen bleibenden Mulchmaterials oder die damit verbundene höhere Bodenfeuchte und bessere Nährstoffversorgung begründet sein, wodurch konkurrenzkräftigere Pflanzenarten gefördert wurden. So kam es bei Mulchen im Vergleich zu Mahd ohne Düngung zu einer leichten Zunahme Nähr-

Tabelle 2  
Anzahl und Ertragsanteil (EA; %) der Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen bzw. der Fettwiesen sowie Gesamtartenzahl zu Beginn (1983-1987 bzw. 1988-1992) und Ende des Versuchs (2011-2013; jeweils Mittelwerte über die angegebenen Zeitperioden) unter Angabe der relativen Veränderung innerhalb der Varianten.

	SUK	MUL	M	PK1	PK2	NPK1	NPK2	NPK3
	<b>Anzahl Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen</b>							
Beginn	30	28	27	29	20	27	25	20
2010-2013	11	16	16	21	12	20	15	12
Veränderung	-19	-12	-10	-8	-8	-6	-12	-8
	<b>Anzahl Arten der Fettwiesen</b>							
Beginn	15	18	15	17	15	21	19	13
2010-2013	7	15	10	17	20	23	17	19
Veränderung	-7	-2	-6	0	5	2	-2	6
	<b>EA der Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen</b>							
Beginn	65	69	71	66	79	61	60	75
2010-2013	85	68	79	44	21	46	28	15
Veränderung	20	-1	8	-21	-58	-15	-32	-60
	<b>EA der Arten der Fettwiesen</b>							
Beginn	13	14	13	14	7	21	18	9
2010-2013	12	24	9	42	73	47	63	82
Veränderung	-1	10	-4	28	66	26	45	73
	<b>Gesamt-Artenzahl</b>							
Beginn	64	62	61	64	50	65	64	50
2010-2013	27	44	43	54	40	56	47	42
Veränderung	-37	-18	-17	-10	-10	-10	-17	-8



Bei Kalkmagerrasen handelt es sich um ertragsarme, aber sehr kräuter- und artenreiche Flächen (hier teils schon im verblühten Zustand). Gezeigt ist hier die Variante Mahd ohne Düngung, ins Auge fallen die lila blühende Orchidee ‚Kleines Knabenkraut‘ und die Fruchtstände des Klappertopfs.  
Bild: M. Seither

stoffanspruchsvollerer Gräser und in der Folge zu einer höheren Nährstoffzahl des Bestands 2011-2013 (3.7 vs. 3.0 zu Beginn der Untersuchung). Mahd ohne Düngung führte im Vergleich der Varianten zur Zunahme einiger lichtliebender Magerkeitszeiger, darunter z. B. die Fettwiesenart Rauhaariger Löwenzahn (Lichtzahl 8).

Auf den Untersuchungsflächen kamen seltene Arten, darunter sechs Orchideenarten, ein Sommerwurzgewächs und zwei Enzianarten, vor. Ihr Vorkommen war teils von Beginn an auf wenige Varianten beschränkt, teilweise fehlten sie in manchen Jahren vollständig, wodurch die Interpretierbarkeit der Ergebnisse erschwert wurde. Das Vorkommen einiger Arten in 2011-2013 war auf Mahd ohne Düngung (Frühlings-Enzian, Bienen-Ragwurz und Weiße Waldhyazinthe), Mulchen (Bienen-Ragwurz und Weiße Waldhyazinthe) bzw. diese beiden ungedüngten Varianten beschränkt (Mücken-Händelwurz und Großes Zweiblatt). Weitere Arten kamen sowohl auf den ungedüngten als auch den gering gedüngten (PK1, NPK1) Varianten vor (Deutscher Fransenenzian, Kleines Knabenkraut). Auf Parzellen mit hoher Düngung traten diese seltenen Arten entweder nie auf oder verschwanden im Laufe der Untersuchungszeit.

Insgesamt war im Vergleich der Vegetationszusammensetzung der Varianten miteinander noch im dritten Untersuchungsjahrzehnt eine hohe Dynamik erkennbar. Auch andere Untersuchungen

belegen, dass Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung noch nach sehr langer Versuchsdauer auftreten, was unter anderem durch sich ändernde Witterungsbedingungen bedingt sein kann. Die vorliegende Langzeituntersuchung zeigt, dass die optimale Bewirtschaftungsweise dieses Halbtrockenrasens stark vom jeweiligen Erhaltungsziel abhängig ist. So wurde die Vielfalt an Arten der Halbtrockenrasen und die Artenvielfalt insgesamt am besten durch geringe Düngung erhalten, während hinsichtlich des Erhalts seltener Arten wie Orchideen eine Nulldüngung anzustreben ist.

Der Futterertrag nahm mit zunehmender PK- bzw. NPK-Düngung zu. Mahd ohne Düngung und geringe PK-Düngung führten zur höchsten Futterqualität 2011-2013 (8.4 bzw. 8.2 MJ ME/kg TM). Beide Varianten waren zuletzt am kräuterreichsten und damit nutzungselastischer als die Gräser- und somit Rohfaserreicheren Aufwüchse der anderen Varianten.

Die Anlage und Betreuung dieses Versuchs erfolgte durch Herr Dr. Schiefer, die langjährige weitergehende Betreuung durch Herr Dr. Briemle und schließlich Frau Tonn.

Ein herzliches Dankeschön an Herr Rempfer, den Bewirtschafter der Fläche, und an Herrn Haid und Herr Bahn Müller vom Landratsamt Tübingen für die vielen Jahre sehr guter Versuchsbetreuung. ■

**Auch nach mehr als 30 Jahren ist noch eine hohe Dynamik bei der Vegetationszusammensetzung erkennbar.**



**Melanie Seither**  
**LAZBW Aulendorf**  
**Tel. 07525/ 942359**  
**Melanie.seither@lazbw.bwl.de**