

## **Grünland-Dauerbeobachtungsflächen in Sachsen - Ergebnisse aus 11 Jahren -**

C. Franke, M. Hofmann und G. Riehl

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat Grünland, Feldfutterbau

Die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft hat 1995 ein landesweites Netz von 159 Dauerbeobachtungsflächen auf Grünland-Praxisschlägen und -Pflügeflächen eingerichtet. Diese werden alle vier Jahre auf Vegetation und Bodenkennwerte untersucht. Zugleich werden vertraglich vereinbarte Agrarumweltmaßnahmen erfasst. Diese reichen von der Bewirtschaftung ohne Auflagen über allgemein ressourcenschonende Extensivierungsmaßnahmen bis hin zu speziellen Naturschutz- und Biotoppflegemaßnahmen. Im vorliegenden Beitrag wird auf Grundlage einer ersten Auswertung der Dauerbeobachtung die Frage beantwortet: Wie wirken sich die unterschiedlichen Bewirtschaftungsauflagen auf die Bewertung der Flächen aus?

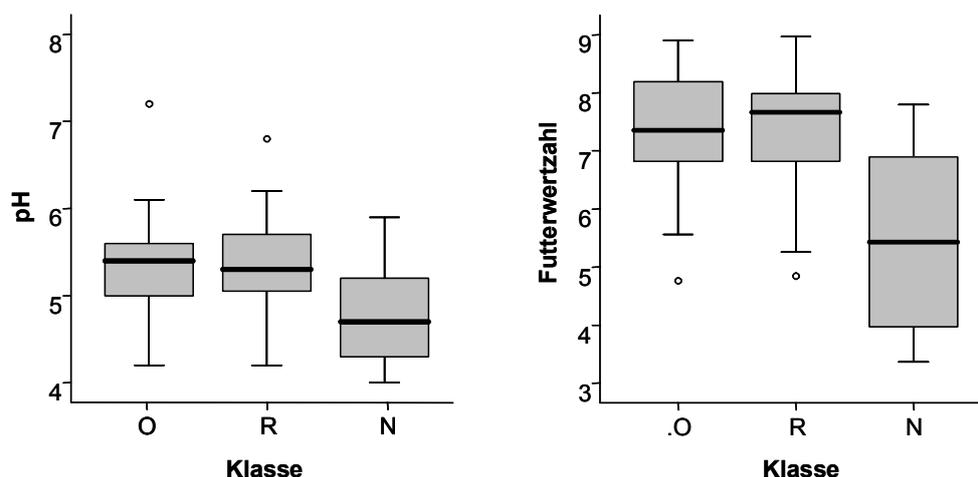
Grundlage der Auswertung sind 159 sachsenweit verteilte Grünland-Dauerbeobachtungsflächen mit einer einheitlichen Erfassungsgröße von 25 m<sup>2</sup>. Die Erfassung erfolgt im vierjährigen Intervall. Pro Jahr wird ein Viertel der Flächen untersucht. Aus den 11 Jahren von 1995 bis 2005 sind für 89 Flächen Daten aus drei Durchgängen vorhanden. Zur Auswertung wurden die Daten aus dem dritten Durchgang (ab 2003) verwendet. Die Bewirtschaftung der Flächen wurde entsprechend der vorhandenen Umwelt- beziehungsweise Naturschutz-Auflagen in eine sechs-stufige Skala eingeteilt, diese wurde zusätzlich zu drei Klassen aggregiert (Tabelle 1).

Von Bodenproben wurde der pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>-Methode) und der Phosphorgehalt (Doppel-Laktat-Methode) des Bodens bestimmt. Weitere Angaben zur Standortqualität stammen aus der Standorteinschätzung: Die Nährstoffverhältnisse und die Bodenfeuchteverhältnisse verteilten sich auf vier Stufen (schwach eutroph, mäßig eutroph, eutroph, stark eutroph beziehungsweise frisch-trocken, frisch, frisch-feucht, feucht). In Vegetationsaufnahmen wurden auf 25 m<sup>2</sup> die Ertragsanteile der Gefäßpflanzen nach KLAPP geschätzt. Anhand der Vegetationsaufnahmen wurde die Artenzahl, die Zahl der Rote-Liste Arten, der ungewichtete Stickstoff- und Feuchte-Zeigerwert nach ELLENBERG, die ungewichtete Mahdzahl nach BRIEMLE & ELLENBERG und die Futterwertzahl nach DIERSCHKE & BRIEMLE (im Unterschied zu den ursprünglichen KLAPP'schen Zahlen auf einer Skala von 1 bis 9 und in der Bewertung einzelner weniger Arten verändert) berechnet.

Zum einen wurden univariate Gruppenvergleiche zwischen den drei Klassen (Tabelle 1) durchgeführt. Signifikante Unterschiede ( $P \leq 0,05$ ) wurden nicht-parametrisch durch den Mann-Whitney-U-Test festgestellt. Zum anderen wurde die Vegetationsstruktur multivariat mit kanonischer Korrespondenzanalyse (CCA) untersucht. Hierfür wurden als Erklärungsvariablen die sechsstufige Skala der Bewirtschaftungsauflagen und weitere der oben genannten Standort-Parameter eingesetzt.

**Tab. 1:** Einteilung der Bewirtschaftungsauflagen (O = ohne Auflagen, R = ressourcenschonend, N = naturschutz-orientiert; \* = kein mineralischer N)

Klasse	O	R	R	R	N	N
Stufe	I	II	III	IV	V	VI
Anzahl Flächen	26	31	14	2	7	9
Besatzstärke (GV / ha LF)	-	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	-
max. Düngung (kg N / ha)	-	120	120*	120*	0	0
nur auf Wiesen: 1. Schnitt nach	-	-	-	15.06.	01.07.	verschieden



**Abb. 1:** pH-Werte des Bodens und Futterwertzahlen nach Bewirtschaftungsklassen

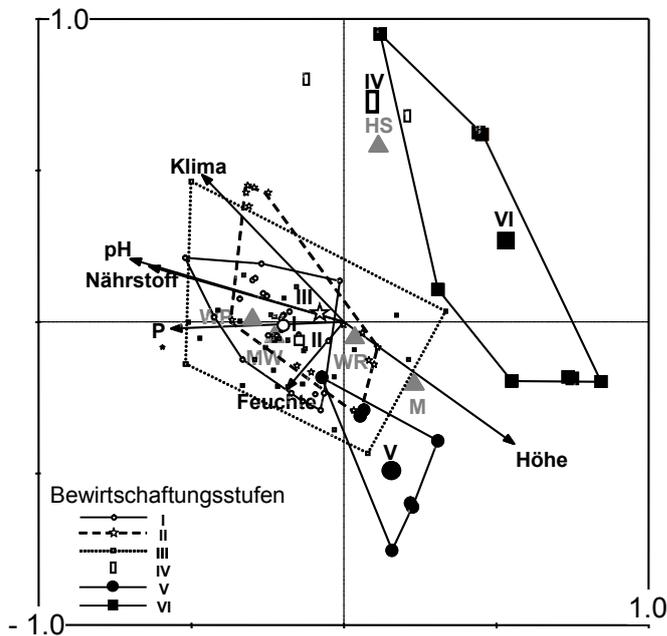
Die pH-Werte des Bodens waren unter naturschutz-orientierten Auflagen signifikant niedriger als ohne oder mit ressourcenschonenden Auflagen (Abbildung 1). Selbst zwei Flächen, die den Submediterranen Kalk-Halbtrockenrasen (Verband Bromion erecti) zugeordnet werden konnten, wiesen lediglich einen pH-Wert von 4,7 auf. Zu diesem Ergebnis führte sicherlich die Tatsache, dass im Rahmen der Auflagen eine Kalkung nur nach Vereinbarung mit der Unteren Naturschutzbehörde möglich war, und somit Verluste basisch wirkender Nährstoffe durch Entzug mit dem Erntegut oder Auswaschung oft nicht ausgeglichen wurden.

Die Phosphorgehalte des Bodens waren bei naturschutz-orientierten Auflagen signifikant niedriger als bei ressourcenschonenden Auflagen oder ohne Auflagen. Unabhängig von diesem Unterschied sind die absoluten Median-Werte (1,3 bis 3,9 mg P / 100 g Boden) sehr gering: Die sächsischen Grenzwerte der P-Versorgung liegen für die Versorgungsstufe B (für ökologischen Landbau und Naturschutz ausreichend) zwischen 3,5 und 5,9 mg P / 100 g Boden.

Da Untersuchungen zum pflanzenverfügbaren Stickstoff im Rahmen der Daueruntersuchungen zu aufwendig sind, wird hier die Stickstoffzahl (N-Zeigerwert) als Indikator für das Stickstoffangebot des Bodens herangezogen. Sie zeigte für die unterschiedlich bewirtschafteten Flächen eine signifikante Abstufung in der Trophie an: Die höchsten Werte wurden auf den Flächen ohne Auflagen vorgefunden, niedrigere Stickstoffzahlen bei ressourcenschonender Bewirtschaftung und die niedrigsten N-Zeigewerte unter naturschutz-orientierter Bewirtschaftung.

Die Mahdverträglichkeitszahl war für die Flächen mit naturschutz-orientierten Maßnahmen signifikant niedriger als für die Flächen mit ressourcenschonenden beziehungsweise ohne Auflagen (Median = 5,9 im Vergleich zu 6,8 beziehungsweise 7,0). Die Artenzu-

sammensetzung spiegelte folglich wider, dass die naturschutz-orientierten Flächen signifikant weniger häufig genutzt wurden (in der Regel ein bis zwei Mal pro Jahr), als die Vergleichsflächen.



**Abb. 2:** CCA-Ordination; Biplot der Aufnahmen und Standort- und Bewirtschaftungsvariablen. Umweltvariablen sind als Pfeile, die vom Ursprung des Diagramms ausgehen dargestellt. Bewirtschaftungsauflagen und Nutzungsarten (nominale Variablen) sind als Centroiden dargestellt.

an Arten. Immerhin 8 von 26 Flächen ohne Bewirtschaftungsauflagen erreichten Artenzahlen von 20 und mehr. Somit existieren auch außerhalb der Förderflächen naturschutzfachlich interessante Grünlandbestände. Zum Erhalt seltener Pflanzen scheinen jedoch naturschutz-orientierte Auflagen unerlässlich zu sein. Die Flächen mit naturschutzorientierten Auflagen wiesen signifikant mehr gefährdete Pflanzenarten auf (Median = 1, Spannweite 0 - 10) als die Flächen, die ressourcenschonend oder ohne Auflagen bewirtschaftet wurden (Median = 0, Spannweite 0 - 1).

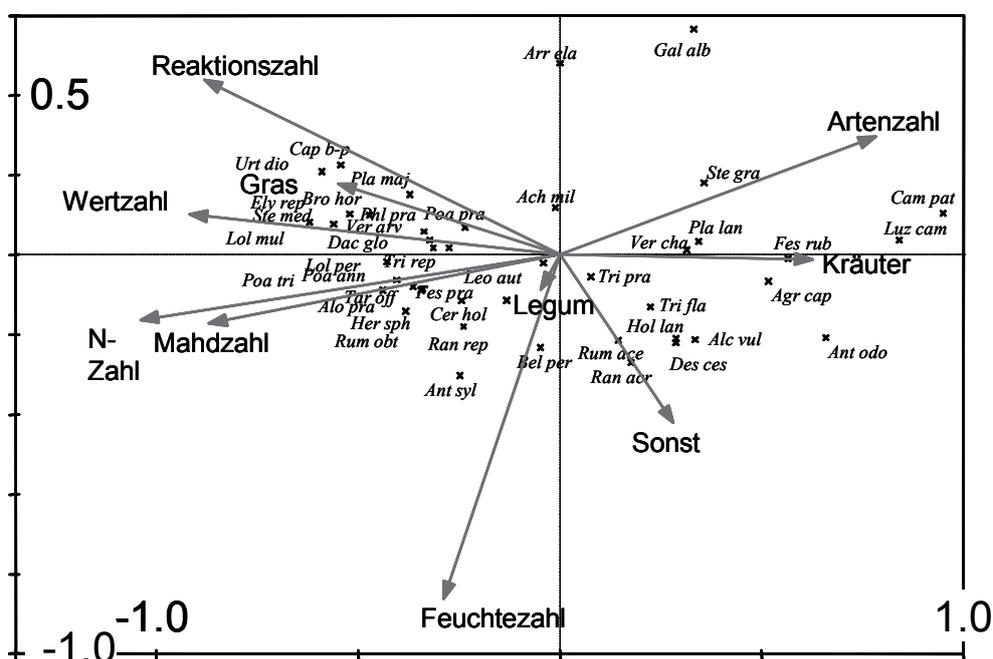
Anhand einer direkten Gradientenanalyse wurde nach wichtigen Einflüssen auf die Ausprägung der Vegetation gesucht. Beim Vergleich zwischen erstem und drittem Durchgang konnten keine zeitbedingten Effekte von Bewirtschaftungsauflagen auf die Zusammensetzung der Vegetation festgestellt werden. Für die Vegetationsaufnahmen des dritten Durchgangs konnte die gesamte Variabilität der Artenzusammensetzung durch die aus der Gradientenanalyse hervorgehenden Ordinationsachsen insgesamt zu 30,2 % erklärt werden (7,8 % durch die erste Achse = x-Achse in den Abbildungen 2 und 3, zusätzliche 3,0 % durch die zweite Achse = y-Achse in den Abbildungen 2 und 3). Die Bewirtschaftungsauflage VI (Naturschutz- und Biotoppflegemaßnahmen) sowie die Standortvariable Höhe sind positiv mit der ersten Achse (Abbildung 2) korreliert. Der pH-Wert und die Nährstoffverhältnisse sind negativ mit der ersten Achse korreliert. Mit der zweiten Achse ist die Bewirtschaftungsvariante HS positiv korreliert. Die Bewirtschaftungsauflage V und die Feuchte sind negativ mit der zweiten Achse korreliert.

Der KLAPP'sche Futterwert war bei naturschutz-orientierter Bewirtschaftung signifikant geringer als bei ressourcenschonender Bewirtschaftung oder ohne Auflagen. Die naturschutz-orientierten Auflagen betrafen folglich Bestände mit deutlich niedrigerem futterbaulichen Potenzial. Flächen mit ressourcenschonenden Auflagen hoben sich von Flächen ohne Auflagen hingegen nicht durch eine geringere Futterqualität, sondern vornehmlich durch geringere Masenerträge ab.

Die Artenzahlen unterschieden sich signifikant zwischen konventionell, ressourcenschonend und naturschutz-orientiert (Median = 14, 18, 27). Eine höhere Stufe der Bewirtschaftungsauflagen erbrachte insgesamt eine höhere Artenzahl. Bereits die geringeren ressourcenschonenden Auflagen erbrachten folglich einen Zugewinn

Die größten Unterschiede in der Vegetation, die durch die erste Achse dargestellt werden, sind folglich durch Bewirtschaftung und Nährstoffangebot hervorgerufen: Auf der linken Seite der ersten Achse sind vorrangig solche Pflanzenbestände angesiedelt, die durch keine bzw. geringe Bewirtschaftungsauflagen gekennzeichnet sind und in denen produktive, konkurrenzstarke Arten dominieren (Abbildung 3), welche auf nährstoffreiche Bedingungen angewiesen sind. Die durch höhere Bewirtschaftungsauflagen gekennzeichneten Bestände liegen dagegen auf der rechten Seite der ersten Achse und sind somit auf die nährstoffärmeren, seltener genutzten Standorten mit einem entsprechenden Potenzial für Artenvielfalt konzentriert. Diese Bestände sind durch solche Arten gekennzeichnet, die an eine mittlere bis niedrige Bewirtschaftungsintensität angepasst sind und eine futterbaulich eher geringe Wertigkeit aufweisen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bisher nach 11 Jahren ressourcenschonender extensiver Bewirtschaftung (Varianten II und III) kein großer Unterschied in der floristischen Zusammensetzung verglichen mit den Beständen ohne Bewirtschaftungsauflagen (Variante I) besteht. Die naturschutz-orientiert bewirtschafteten Flächen zeigten jedoch deutliche Unterschiede zu den vorgenannten Bewirtschaftungsvarianten, sowohl im Hinblick auf die agronomischen und naturschutzfachlichen Einzelparameter als auch bezüglich der Vegetationsstruktur. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen mit naturschutz-orientierten Auflagen bereits zu Beginn der Agrarumweltmaßnahmen naturschutzfachlich wertvoll waren, die ressourcenschonende Bewirtschaftung jedoch auf zuvor zu meist intensiver genutztem und damit einhergehend relativ artenarmem Wirtschaftsgrünland einsetzte.



**Abb. 3:** CCA-Ordination; Darstellung von Arten (nur die 40 mit dem größten Einfluss auf das Ordinationsergebnis) Artenzahl, Ertragsanteilen von Artengruppen sowie ökologischen Kennzahlen. Pflanzenarten sind als Kreuze, ökologischen Kennzahlen als Vektoren dargestellt, die in den floristischen Raum hineinprojiziert wurden.