

Einfluss der Beweidung auf Kalkmagerrasen und ihre Arten in Steinbrüchen des Teutoburger Waldes

Dokumentation der Dauerflächen-Wiederholungserfassung

2017



Bearbeitung:

M.Sc. Denise Rupprecht

(denise.rupprecht@uni-muenster.de)

Projektleitung:

Prof. Dr. Norbert Hölzel, Institut für Landschaftsökologie, AG Biodiversität und
Ökosystemforschung, Universität Münster (nhoelzel@uni-muenster.de)

1. Einführung

Das seit 2011 laufende Projekt „Einfluss der Beweidung auf Kalkmagerrasen und ihre Arten in Steinbrüchen des Teutoburger Waldes“ soll helfen zu verstehen, wie sich die Schaf-Hutebeweidung auf die Vegetation von Kalkmagerrasen auswirkt. Insbesondere soll beurteilt werden, ob das gängige Management sich vorteilhaft auf seltene und schützenswerte Arten auswirkt. Hierzu wurden alle 2 Jahre Wiederholungsaufnahmen auf Dauerplots durchgeführt, die durch unterschiedliche Zäunungen eine Dokumentation der Vegetationsentwicklung unter verschiedenen Stufen von Beweidung bis hin zu Weideausschluss erlauben. Es handelt sich dabei um 30 Dauerplots, von denen zehn uneingezäunt sind (Kontrolle), zehn temporär mit niedrigen Holzzäunen umgeben werden (Schafexclosure) und zehn mit Bauzäunen dauerhaft auch größere Wildtiere fernhalten (Totalexlosure). Der genaue Versuchsaufbau ist dem Startbericht des Projekts von Dr. Birgit Sieg aus 2011 zu entnehmen. Nach mittlerweile 6 Jahren Laufzeit lassen die Ergebnisse der diesjährigen Untersuchung eindeutige Entwicklungen erkennen, die in diesem Bericht näher beschrieben werden sollen.

2. Methoden

Die Methoden wurden wie in den vorangegangenen Untersuchungen 2011, 2013 und 2015 beibehalten (vgl. Sieg 2011, Brinkert et al. 2013, Rupprecht 2015). Die Erfassung fand in diesem Jahr vom 13. bis 18. Juni statt, also ähnlich wie in den vorangegangenen Jahren. Da allerdings die Beweidung recht früh stattfand, konnten zwei Plots erst nach der Schafbeweidung untersucht werden: 4-I und 5-I. Dies hat jedoch nach eigener Einschätzung wenig Einfluss auf die Ergebnisse, da die Arten trotzdem sicher identifiziert werden konnten. Neben der Erfassung der selben Parameter wie in den letzten Jahren wurden wieder die Artmächtigkeiten der Gefäßpflanzen nach der erweiterten Braun-Blanquet Schätzskala (Willmanns 1993) aufgenommen. Moose wurden jedoch nicht erfasst. Je Plot wurden mittels eines Stechrahmens Proben von der Biomasse gewonnen, die dieses Jahr nach dem Trocknen nicht nur gewogen sondern auch mittels Nahinfrarotspektroskopie auf Nährstoffe untersucht wurden. Die Ergebnisse der Spektroskopie werden zur Zeit noch ausgewertet und später zur Verfügung gestellt. Außerdem wurden dieses Jahr erstmals neben der lebenden, grünen Biomasse auf die gleiche Weise auch Proben der toten organischen Streumasse gewonnen. So können für 2017 neben der subjektiven Einschätzung der prozentualen Streudeckung auch tatsächliche Messwerte für die Menge an Streu in Gramm angegeben werden. Für die Beprobung und Untersuchung der Biomasse geht mein Dank an Franziska Schultz, die mich dabei im Rahmen ihrer Bachelorarbeit unterstützt hat. Alle Plots wurden wieder auf Fotos festgehalten, um sie auch bildlich zu den vorangegangenen Jahren oder untereinander vergleichen zu können (s. Anlage Fotodokumentation).

Anmerkungen zur Erfassung 2017

Trotz des frühzeitigen Aufnahmezeitpunkts wirkte die Vegetation dieses Jahr allgemein trockener und war vielerorts in ihrem Entwicklungszyklus weit fortgeschritten oder zum Teil sogar bereits abgestorben. Das spiegelt die in diesem Jahr vor allem im Frühjahr ungewöhnlich trockenen Wetterbedingungen wider. Diese sollten also bei der Betrachtung der diesjährigen Untersuchungsergebnisse Berücksichtigung finden.

Es gab in 2017 keine Probleme mit nicht abgebauten Holzzäunen der temporären Schafexclosures. Allerdings waren in einigen Plots die Holzzäune umgekippt, die durch lange Liegezeit die Vegetation in den Untersuchungsflächen beeinflusst haben: 1-II, 6-II, 8-II (s. Anlage Fotodokumentation).

3. Ergebnisse

Vegetations- und Strukturparameter

Nach mittlerweile 6 Jahren Projektlaufzeit zeigen fast alle Plots in Exclosures deutliche Unterschiede zu den Kontrollplots. Verbrachungstendenzen sind jetzt in allen Totalexlosures mehr oder weniger ausgeprägt zu erkennen. Alle Daten sind in Mittelwerttabellen sortiert nach Aufnahmejahren und nach Management (Kontrolle/Schafexclosure/Totalexclosure) zusammengefasst, die im Anhang eingesehen werden können (Anhang 1 und 2, Rohtabelle als Anlage). Im Folgenden werden zur Beurteilung der Vegetationsentwicklung relevante Umweltparameter graphisch als Boxplots dargestellt. Beim Boxplot kennzeichnet die „Box“ die mittleren 50% der Daten; der waagerechte Strich stellt den Median, also die Mitte der Daten, dar. Die Striche ober- und unterhalb der Boxen, die sogenannten Whisker, stellen die oberen bzw. unteren 25% der Daten dar. Dies ermöglicht einen guten visuellen Überblick über die Verteilung der Daten.

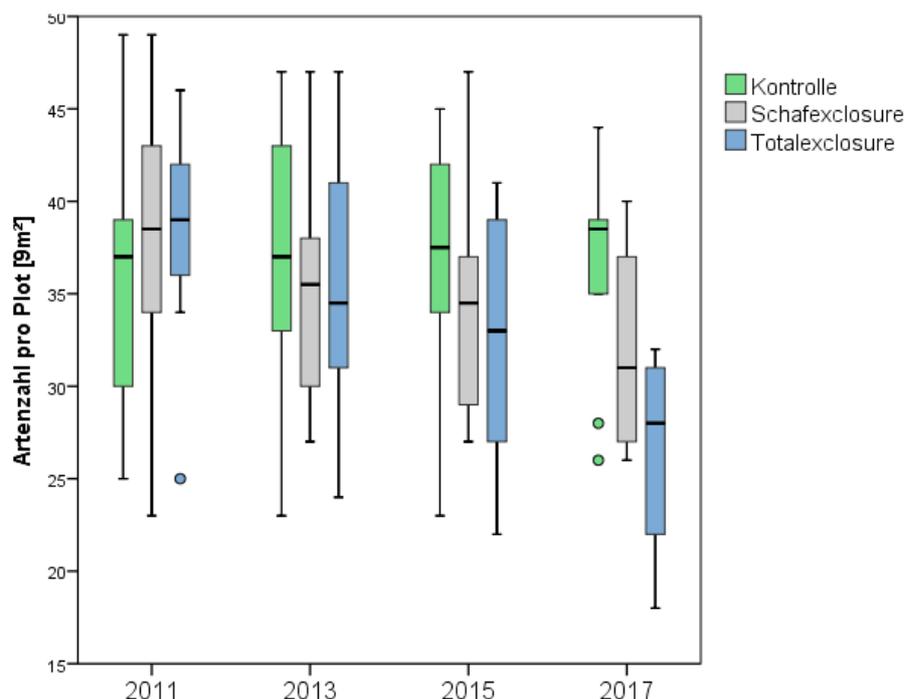


Abb. 1: Boxplot zur Entwicklung der Artenzahl an Gefäßpflanzen

Man sieht, dass die unterschiedlichen Managementarten sich im Vergleich zum letzten Aufnahmejahr 2015 in Bezug auf die Artenzahlen weiterhin deutlich auseinander entwickelt haben. Stärker ausgeprägt als bei der letzten Untersuchung, sieht man, dass in Totalexlosures die Artenzahlen abnehmen, während die Schafexclosures eine Zwischenstellung einnehmen.

Auffällig sind die inzwischen stark ausgeprägten Unterschiede in der Streudeckung (Abb. 2). Die Totalexlosures weisen nun eine durchgängig höhere Streudeckung mit rund 80-90% und mehr auf als die Kontrollflächen mit meist nur um 20-30%. Allerdings muss dazu gesagt werden, dass insbesondere in 2017 auch einige der Kontrollflächen höhere Streudeckungen aufwiesen, was möglicherweise auf eine vorangegangene extensivere oder ausgebliebene Nutzung zurückzuführen ist. Hiervon scheinen z.B. die Plots 1-I und 2-I im Nordwesten betroffen (vgl. Datentabelle Anlage). Die visuell eingeschätzten und somit subjektiven Streudeckungen können für 2017 auch durch Proben der gesammelten Streu untermauert werden, die ein ähnliches Bild abgeben (Abb. 3).

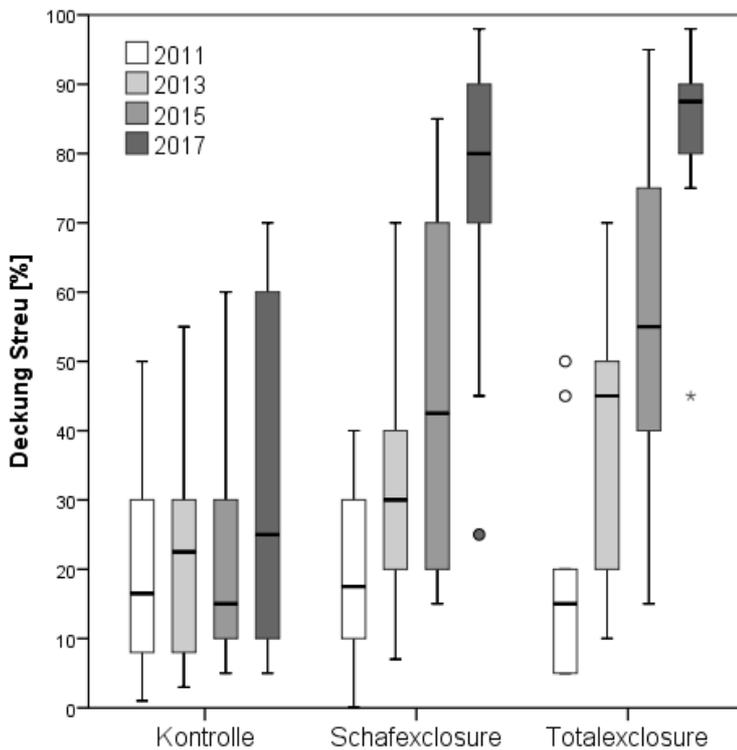


Abb. 2: Boxplot Streudeckung

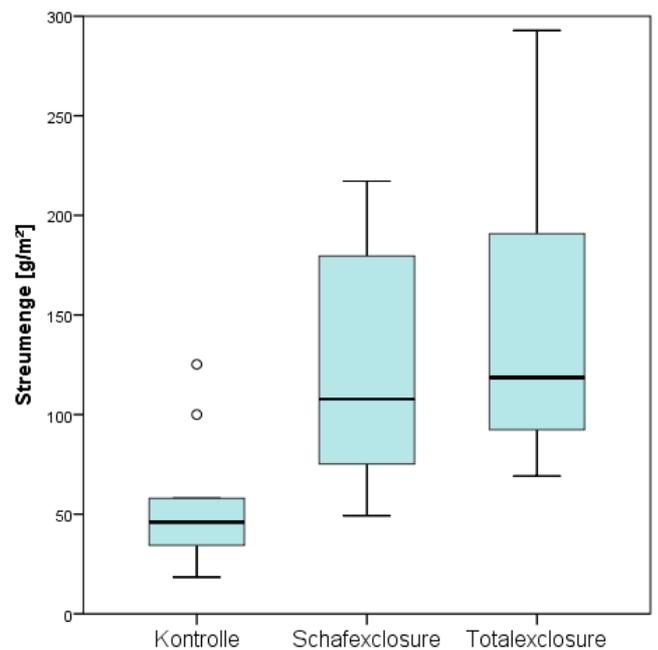


Abb. 3: Boxplot Streuemenge in 2017

Weiterhin interessant zur Beurteilung der Vegetationsentwicklung ist die Produktivität der Plots, die sich in der Biomasse (Abb. 4) widerspiegelt und, damit korreliert, auch in der Vegetationshöhe (Abb. 5). Hier zeigen sich jedoch keine (deutlichen) Unterschiede zwischen Kontrollflächen und Exclosures; vielmehr scheinen Biomasse und Höhe vom jeweiligen Jahr mit seinen spezifischen Wetterbedingungen abzuhängen. Insgesamt scheint jedoch die Produktivität wohl durch fortschreitende Bodenbildung und Sukzession zuzunehmen.

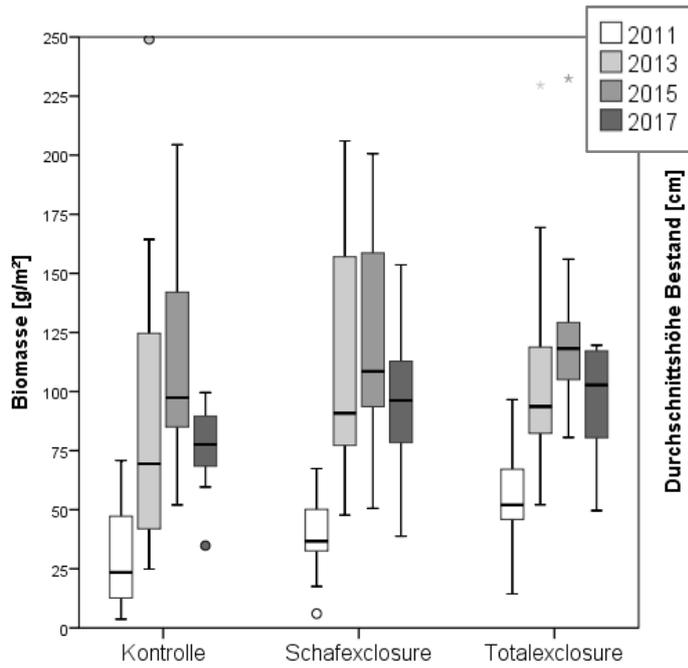


Abb. 4: Boxplot Biomasse

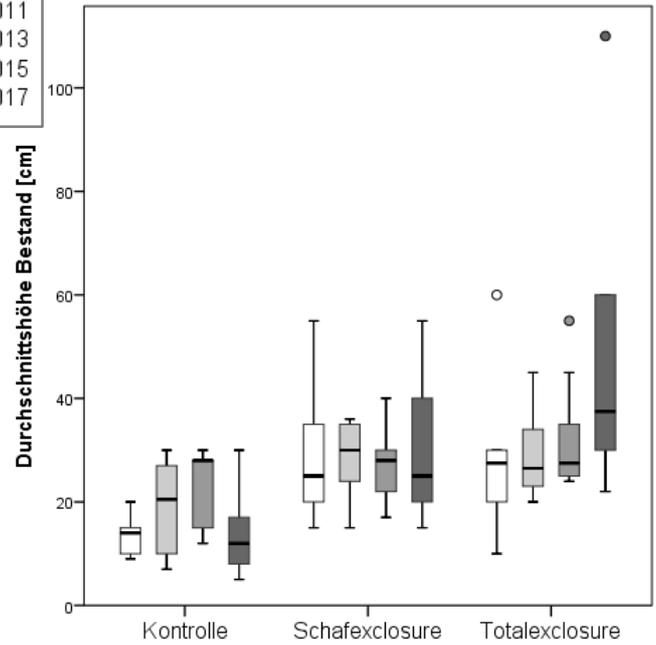


Abb. 5: Boxplot Durchschnittshöhe Bestand

Interessante und weiter verstärkte Unterschiede zwischen Kontrollflächen und Exclosures zeigen sich wiederum bei der Deckung und Höhe an Gehölzen, die in Exclosures erwartungsgemäß auf Grund fehlender Störung weiter zunehmen (Abb. 6 & 7).

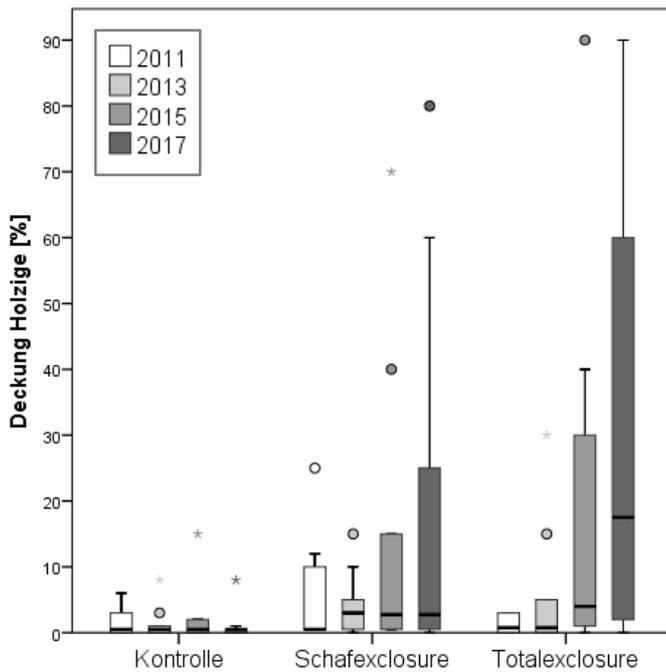


Abb. 6: Boxplot Deckung Holzige

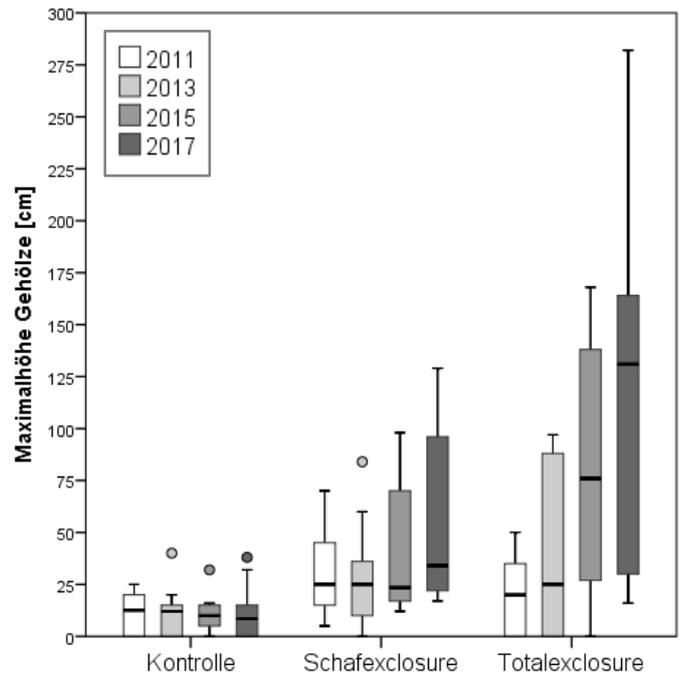


Abb. 7: Boxplot Maximalhöhe Gehölze

Ebenfalls verstärkt hat sich in 2017 der schon in 2015 festgestellte Verlust an Offenbodenanteil in den Exlosures (Abb. 8).

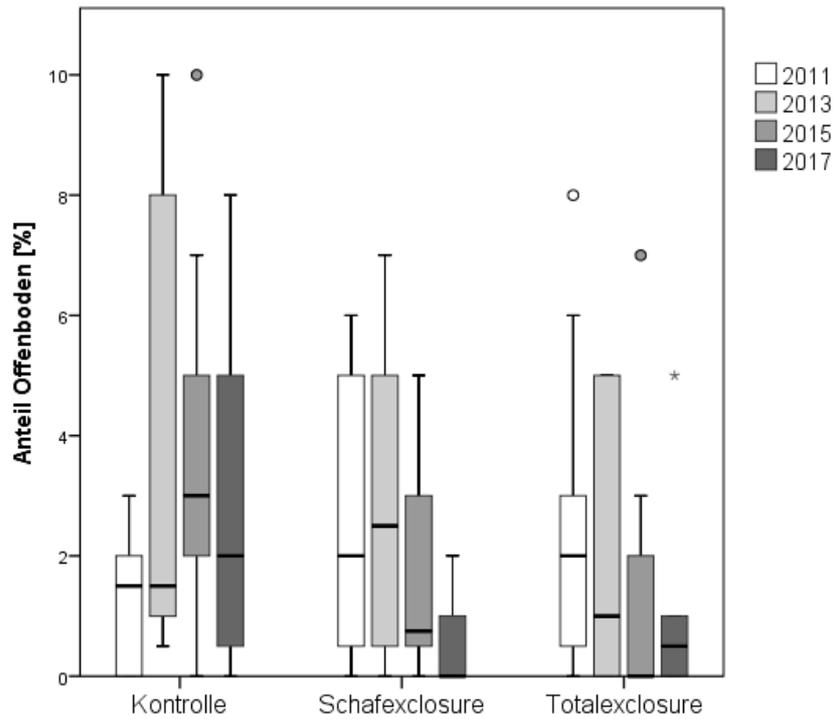


Abb. 8: Boxplot Offenboden

Nicht so deutlich, aber dennoch erkennbar, zeigt sich eine Abnahme von Leguminosen (Abb. 9) und weiteren Kräutern in den Exlosures (Abb. 10), während Gräser im Allgemeinen auch in den Kontrollflächen an Deckung zunehmen (Abb. 11, 12).

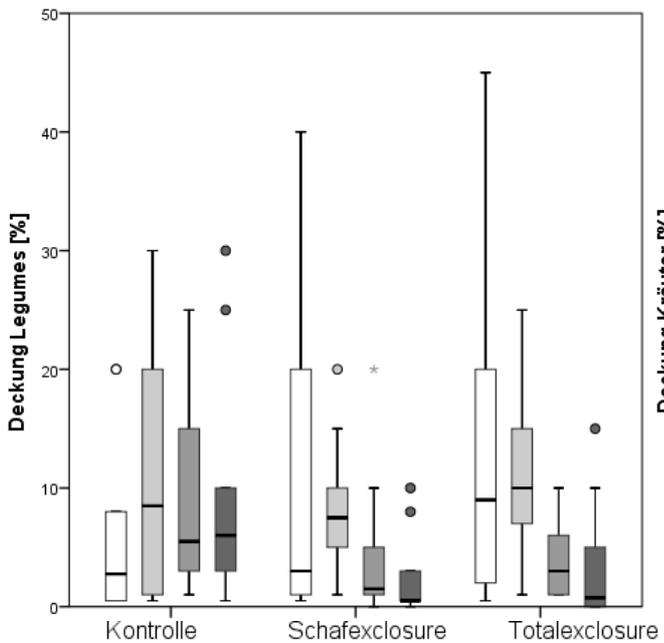


Abb. 9: Boxplot Deckung Leguminose

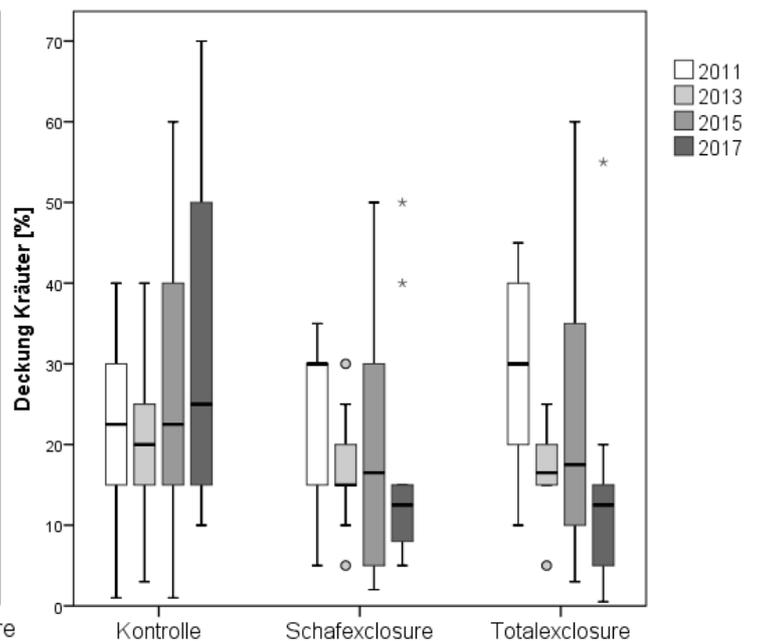


Abb. 10: Boxplot Deckung sonstige Krautige

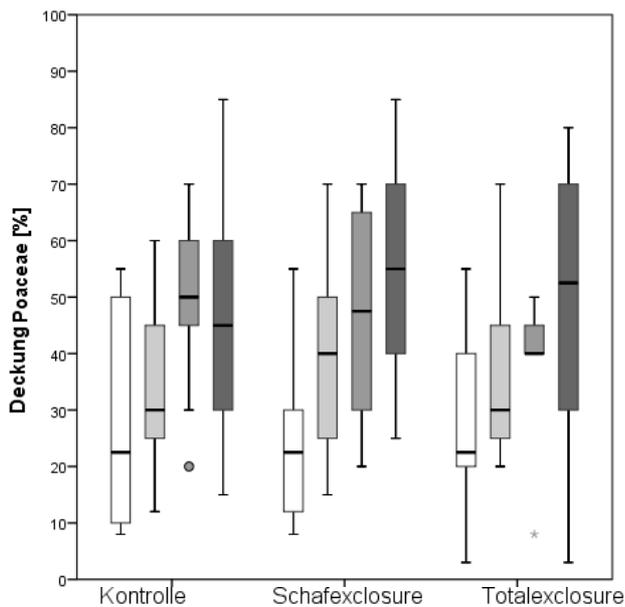


Abb. 11: Boxplot Deckung Süßgräser

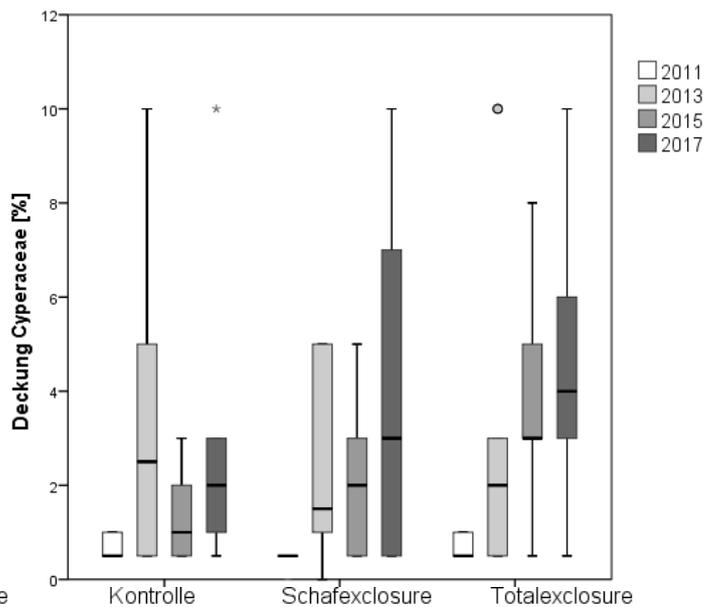


Abb. 12: Boxplot Deckung Sauergräser

Entwicklung bedrohter Arten

Bezüglich bedrohter Arten konnten in 2017 weder bedeutende Verluste noch Zunahmen festgestellt werden. Beispielsweise *Centaurea erythraea* taucht in einigen Plots nicht mehr auf, konnte dafür aber in einem Plot neu wiedergefunden werden. *Anacamptis pyramidalis* taucht in den gleichen Plots wie zuletzt 2015 wieder auf. *Ophrys apifera* konnte nur ein einziges Mal nachgewiesen werden und verschwindet aus zwei Plots, wo sie zuvor als Einzelexemplar vorkam. Auch die Rote Liste Art *Euphrasia stricta* kam in 2017 leider in einigen Plots nicht mehr vor, wo sie zuvor dokumentiert worden war. Das muss jedoch nicht bedeuten, dass diese Arten abgenommen haben, sondern kann auch heißen, dass diese einfach durch Zufall nicht genau im Plot gewachsen sind. Zudem war 2015 wohl ohnehin ein insgesamt wüchsigeres Jahr als 2017, was auch z.B. unsere Biomassedaten belegen (Abb. 4).

4. Ausblick

Insgesamt lässt sich feststellen, dass das Projekt mit seinen mittlerweile 6 Jahren Laufzeit nun in 2017 zu sehr viel eindeutigeren Ergebnissen kommt als zuletzt 2015. Es kann sehr erfolgreich nachgewiesen werden, dass zur Erhaltung und Entwicklung der wertvollen Kalkmagerrasenflächen unbedingt ein regelmäßiges Management nötig ist. Bleibt eine Störung aus, setzt rasch eine Sukzession hin zu geschlosseneren Strauchbeständen bis hin zu inzwischen schon Vorwaldstadien ein, was sich in sinkenden Artenzahlen widerspiegelt. Weniger produktive Exclosures zeigen stattdessen eine Tendenz zur Vergrasung und Streuanreicherung, was ebenfalls die Zahl schützenswerter Kräuter reduziert. Es zeigt sich, dass die Hutebeweidung mit Schafen sehr gut geeignet ist, um die hohen Artenzahlen in den Kalkmagerrasen aufrecht zu erhalten. Das zahlreich vorhandene Damwild leistet ebenfalls einen wertvollen Beitrag dazu, wie die fast überall ausgeprägte Zwischenstellung der

Schafexclosures zwischen Kontrollplots und Totalexlosures belegt. Der Verbiss der Wildtiere allein reicht jedoch nicht aus, um eine dauerhafte Offenhaltung zu gewährleisten. Es kann also auf Grund der vorliegenden Ergebnisse nahe gelegt werden, die gängige Schaf-Hutebeweidung weiter fortzuführen. Auch kann es sinnvoll sein, die Weidezeitpunkte Jahr für Jahr zu variieren, um nicht einseitig früh- bzw. spätblühende Arten zu fördern.

5. Literatur

Brinkert, A., K. Gilhaus und F. Velbert (2013): Einfluss der Beweidung auf Kalkmagerrasen und ihre Arten in Steinbrüchen des Teutoburger Waldes. Dokumentation Dauerlächen-Wiederholungserfassung im Jahr 2013. Unveröffentlichter Bericht.

Rupprecht, D. (2015): Einfluss der Beweidung auf Kalkmagerrasen und ihre Arten in Steinbrüchen des Teutoburger Waldes. Dokumentation Dauerlächen-Wiederholungserfassung 2015. Unveröffentlichter Bericht.

Sieg, B. (2011): Einfluss der Beweidung auf Kalkmagerrasen und ihre Arten in Steinbrüchen des Teutoburger Waldes. Dokumentation Dauerlächen-Ersterfassung in 2011. Unveröffentlichter Bericht.

Willmanns, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5. Aufl., Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.

Anhang 1: Mittelwerte \pm Standardfehler der erhobenen Daten für alle Aufnahmejahre sortiert nach Management

	Kontrolle				Schafexclosure				Totalexclosure			
	2011	2013	2015	2017	2011	2013	2015	2017	2011	2013	2015	2017
Artenzahl & Strukturparameter												
Artenzahl Gefäßpflanzen [je 9m ²]	36.6 \pm 2.3	37.1 \pm 2.2	36.8 \pm 2.1	36.5 \pm 1.8	37.5 \pm 2.4	35.8 \pm 2	34.6 \pm 2	31.6 \pm 1.6	38.2 \pm 1.8	35.7 \pm 2.3	32.2 \pm 2.2	26.3 \pm 1.6
Biomasse [g/m ²]	29.4 \pm 6.6	91.29 \pm 22.1	111.8 \pm 15.4	76.4 \pm 6.3	38.48 \pm 5.9	112.1 \pm 16.4	120.3 \pm 15.1	95.24 \pm 10.9	52.3 \pm 7.6	108.4 \pm 17	127 \pm 13.2	97.16 \pm 7.5
Gestein [%]	7.25 \pm 3.9	6.35 \pm 3.1	6.75 \pm 3.5	8.75 \pm 4.2	6.75 \pm 3.8	4.8 \pm 3.4	4 \pm 2.9	5.2 \pm 4	7.05 \pm 4.9	4.9 \pm 4.5	4.9 \pm 3.9	3.7 \pm 3.5
Offenboden [%]	1.35 \pm 0.4	3.45 \pm 1.2	3.7 \pm 0.9	2.8 \pm 0.9	2.45 \pm 0.7	2.65 \pm 0.8	1.65 \pm 0.6	0.5 \pm 0.2	2.6 \pm 0.8	1.95 \pm 0.7	1.25 \pm 0.7	0.9 \pm 0.5
Bodentiefe [cm]	8.4 \pm 1	7.8 \pm 1	7.7 \pm 1	7.7 \pm 1	7.8 \pm 0.8	8.3 \pm 0.9	8.3 \pm 0.9	8.3 \pm 0.9	7.8 \pm 1	7.9 \pm 1	7.9 \pm 1	7.9 \pm 1
Höhen												
Durchschnittshöhe [cm]	13.7 \pm 1.3	19.2 \pm 2.8	23.4 \pm 2.2	14.6 \pm 2.8	27.5 \pm 4	27.5 \pm 2.4	27.8 \pm 2.2	30 \pm 4.1	27.2 \pm 4.3	29.3 \pm 2.7	32.2 \pm 3.3	45.2 \pm 8.3
Maximalhöhe [cm]	51 \pm 7.4	61.6 \pm 6.1	98 \pm 2.4	72.5 \pm 6.4	74.5 \pm 6.3	93.4 \pm 11.8	103.4 \pm 4.2	103.5 \pm 7.3	78.5 \pm 4.1	86.5 \pm 5.2	114.7 \pm 8.5	144.5 \pm 22.6
Höhe Krautschicht [cm]	13.7 \pm 1.3	18.7 \pm 2.7	23.1 \pm 2.4	14.1 \pm 2.5	27.5 \pm 4	27.5 \pm 2.4	27.8 \pm 2.2	26.5 \pm 2.7	27.2 \pm 4.3	28.9 \pm 2.8	33.7 \pm 3.3	32.7 \pm 3
Höhe Holzige [cm]	11.5 \pm 3.1	11.4 \pm 4	11.1 \pm 3	11.2 \pm 4.3	31 \pm 6.8	30 \pm 8.1	39.2 \pm 10	52.3 \pm 12.8	19.5 \pm 6	38.9 \pm 13.1	78.7 \pm 20.2	122 \pm 29.7
Hohe Mooschicht [cm]	1.4 \pm 0.2	1.1 \pm 0.1	1.5 \pm 0.3	1.45 \pm 0.3	1.6 \pm 0.2	1.6 \pm 0.2	1.45 \pm 0.3	2.05 \pm 0.4	1.4 \pm 0.2	1.6 \pm 0.2	2.6 \pm 0.6	2.5 \pm 0.5
Deckungen												
Gesamtdeckung [%]	91.1 \pm 3.7	87.9 \pm 3.6	89.5 \pm 4.2	87 \pm 5.1	90.1 \pm 3.8	92.3 \pm 3.4	92.7 \pm 3.2	95.6 \pm 3	87.3 \pm 4.9	91 \pm 4.8	94.6 \pm 3.9	97.3 \pm 2
Streudeckung [%]	19.2 \pm 4.6	23.3 \pm 5.1	22 \pm 5.3	32.8 \pm 10.1	18.65 \pm 4.1	32.9 \pm 6.4	44 \pm 7.8	75.3 \pm 7.4	19 \pm 5.1	39 \pm 6.4	57 \pm 7.9	82.8 \pm 4.8
Deckung Strauchschicht [%]	0 \pm 0	2 \pm 2	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0.5 \pm 0.5	4.8 \pm 4	7.8 \pm 4.8	0 \pm 0	1 \pm 1	10.5 \pm 6.2	20.7 \pm 8.8
Deckung Krautschicht [%]	60.5 \pm 4.7	64.5 \pm 5.2	78 \pm 5.4	75.5 \pm 4.9	61.5 \pm 5.1	69 \pm 5.2	73.5 \pm 3.8	81 \pm 3.1	65 \pm 4.7	69 \pm 5.6	72.5 \pm 3.7	79.5 \pm 3
Deckung Moose [%]	61 \pm 8.8	48.1 \pm 8.7	51.05 \pm 9.4	63.5 \pm 9	63.5 \pm 8.1	55.5 \pm 7.6	62 \pm 9.8	66.5 \pm 7.9	61 \pm 9	57.5 \pm 9.4	60 \pm 11.7	62.45 \pm 11.3
Deckung Holzige [%]	1.6 \pm 0.7	1.45 \pm 0.8	2.1 \pm 1.5	1.15 \pm 0.8	5.6 \pm 2.6	4.25 \pm 1.6	14.05 \pm 7.3	18 \pm 9.1	4.5 \pm 2.4	5.3 \pm 3.1	17.9 \pm 9.1	28.25 \pm 9.9
Deckung Süßgräser [%]	28.1 \pm 6	33.7 \pm 4.8	49.5 \pm 4.7	46.5 \pm 7.1	24.5 \pm 4.9	39.5 \pm 5.3	46 \pm 6.3	53.5 \pm 6.4	26.8 \pm 4.7	36 \pm 4.8	39.3 \pm 3.7	49.3 \pm 7.8
Deckung Sauergräser [%]	1.45 \pm 0.6	3.25 \pm 1	1.35 \pm 0.3	2.7 \pm 0.9	1.05 \pm 0.4	2.35 \pm 0.6	2.15 \pm 0.5	4.05 \pm 1.2	1.1 \pm 0.3	3.25 \pm 1.2	3.55 \pm 0.6	5.6 \pm 1.8
Deckung Leguminose [%]	6.25 \pm 2.5	10.5 \pm 3.5	8.8 \pm 2.6	9.45 \pm 3.2	10.95 \pm 4.3	8.4 \pm 1.8	4.55 \pm 2	2.45 \pm 1.1	14.6 \pm 5.4	11.6 \pm 2.3	4.1 \pm 1.1	3.5 \pm 1.6
Deckung sonst. Krautige [%]	21.6 \pm 4	20 \pm 3.4	27.9 \pm 6.8	32.5 \pm 6.8	25 \pm 3.2	17 \pm 2.3	19.8 \pm 5	17.1 \pm 4.9	29 \pm 3.6	17.3 \pm 1.8	24.3 \pm 6.2	15.05 \pm 4.8

Anhang 2: Mittelwerte ± Standardfehler der erhobenen Daten für alle Aufnahmejahre sortiert nach Jahren

	2011			2013		
	Kontrolle	Schafexclosure	Totalexclosure	Kontrolle	Schafexclosure	Totalexclosure
Artenzahl & Strukturparameter						
Artenzahl Gefäßpflanzen [je 9m ²]	36.6 ± 2.3	37.5 ± 2.4	38.2 ± 1.8	37.1 ± 2.2	35.8 ± 2	35.7 ± 2.3
Biomasse [g/m ²]	29.4 ± 6.6	38.48 ± 5.9	52.3 ± 7.6	91.29 ± 22.1	112.08 ± 16.4	108.35 ± 17
Gestein [%]	7.25 ± 3.9	6.75 ± 3.8	7.05 ± 4.9	6.35 ± 3.1	4.8 ± 3.4	4.9 ± 4.5
Offenboden [%]	1.35 ± 0.4	2.45 ± 0.7	2.6 ± 0.8	3.45 ± 1.2	2.65 ± 0.8	1.95 ± 0.7
Bodentiefe [cm]	8.4 ± 1	7.8 ± 0.8	7.8 ± 1	7.8 ± 1	8.3 ± 0.9	7.9 ± 1
Höhen						
Durchschnittshöhe [cm]	13.7 ± 1.3	27.5 ± 4	27.2 ± 4.3	19.2 ± 2.8	27.5 ± 2.4	29.3 ± 2.7
Maximalhöhe [cm]	51 ± 7.4	74.5 ± 6.3	78.5 ± 4.1	61.6 ± 6.1	93.4 ± 11.8	86.5 ± 5.2
Höhe Krautschicht [cm]	13.7 ± 1.3	27.5 ± 4	27.2 ± 4.3	18.7 ± 2.7	27.5 ± 2.4	28.9 ± 2.8
Höhe Holzige [cm]	11.5 ± 3.1	31 ± 6.8	19.5 ± 6	11.4 ± 4	30 ± 8.1	38.9 ± 13.1
Hohe Moosschicht [cm]	1.4 ± 0.2	1.6 ± 0.2	1.4 ± 0.2	1.1 ± 0.1	1.6 ± 0.2	1.6 ± 0.2
Deckungen						
Gesamtdeckung [%]	91.1 ± 3.7	90.1 ± 3.8	87.3 ± 4.9	87.9 ± 3.6	92.3 ± 3.4	91 ± 4.8
Streudeckung [%]	19.2 ± 4.6	18.65 ± 4.1	19 ± 5.1	23.3 ± 5.1	32.9 ± 6.4	39 ± 6.4
Deckung Strauchschicht [%]	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	2 ± 2	0.5 ± 0.5	1 ± 1
Deckung Krautschicht [%]	60.5 ± 4.7	61.5 ± 5.1	65 ± 4.7	64.5 ± 5.2	69 ± 5.2	69 ± 5.6
Deckung Moose [%]	61 ± 8.8	63.5 ± 8.1	61 ± 9	48.1 ± 8.7	55.5 ± 7.6	57.5 ± 9.4
Deckung Holzige [%]	1.6 ± 0.7	5.6 ± 2.6	4.5 ± 2.4	1.45 ± 0.8	4.25 ± 1.6	5.3 ± 3.1
Deckung Süßgräser [%]	28.1 ± 6	24.5 ± 4.9	26.8 ± 4.7	33.7 ± 4.8	39.5 ± 5.3	36 ± 4.8
Deckung Sauergräser [%]	1.45 ± 0.6	1.05 ± 0.4	1.1 ± 0.3	3.25 ± 1	2.35 ± 0.6	3.25 ± 1.2
Deckung Leguminose [%]	6.25 ± 2.5	10.95 ± 4.3	14.6 ± 5.4	10.5 ± 3.5	8.4 ± 1.8	11.6 ± 2.3
Deckung sonst. Krautige [%]	21.6 ± 4	25 ± 3.2	29 ± 3.6	20 ± 3.4	17 ± 2.3	17.3 ± 1.8
2015						
	Kontrolle	Schafexclosure	Totalexclosure	Kontrolle	Schafexclosure	Totalexclosure
Artenzahl & Strukturparameter						
Artenzahl Gefäßpflanzen [je 9m ²]	36.8 ± 2.1	34.6 ± 2	32.2 ± 2.2	36.5 ± 1.8	31.6 ± 1.6	26.3 ± 1.6
Biomasse [g/m ²]	111.76 ± 15.4	120.3 ± 15.1	127 ± 13.2	76.4 ± 6.3	95.24 ± 10.9	97.16 ± 7.5
Gestein [%]	6.75 ± 3.5	4 ± 2.9	4.9 ± 3.9	8.75 ± 4.2	5.2 ± 4	3.7 ± 3.5
Offenboden [%]	3.7 ± 0.9	1.65 ± 0.6	1.25 ± 0.7	2.8 ± 0.9	0.5 ± 0.2	0.9 ± 0.5
Bodentiefe [cm]	7.7 ± 1	8.3 ± 0.9	7.9 ± 1	7.7 ± 1	8.3 ± 0.9	7.9 ± 1
Höhen						
Durchschnittshöhe [cm]	23.4 ± 2.2	27.8 ± 2.2	32.2 ± 3.3	14.6 ± 2.8	30 ± 4.1	45.2 ± 8.3
Maximalhöhe [cm]	98 ± 2.4	103.4 ± 4.2	114.7 ± 8.5	72.5 ± 6.4	103.5 ± 7.3	144.5 ± 22.6
Höhe Krautschicht [cm]	23.1 ± 2.4	27.8 ± 2.2	33.7 ± 3.3	14.1 ± 2.5	26.5 ± 2.7	32.7 ± 3
Höhe Holzige [cm]	11.1 ± 3	39.2 ± 10	78.7 ± 20.2	11.2 ± 4.3	52.3 ± 12.8	122 ± 29.7
Hohe Moosschicht [cm]	1.5 ± 0.3	1.45 ± 0.3	2.6 ± 0.6	1.45 ± 0.3	2.05 ± 0.4	2.5 ± 0.5
Deckungen						
Gesamtdeckung [%]	89.5 ± 4.2	92.7 ± 3.2	94.6 ± 3.9	87 ± 5.1	95.6 ± 3	97.3 ± 2
Streudeckung [%]	22 ± 5.3	44 ± 7.8	57 ± 7.9	32.8 ± 7.9	75.3 ± 7.4	82.8 ± 4.8
Deckung Strauchschicht [%]	0 ± 0	4.8 ± 4	10.5 ± 6.2	0 ± 0	7.8 ± 4.8	20.7 ± 8.8
Deckung Krautschicht [%]	78 ± 5.4	73.5 ± 3.8	72.5 ± 3.7	75.5 ± 4.9	81 ± 3.1	79.5 ± 3
Deckung Moose [%]	51.05 ± 9.4	62 ± 9.8	60 ± 11.7	63.5 ± 9	66.5 ± 7.9	62.45 ± 11.3
Deckung Holzige [%]	2.1 ± 1.5	14.05 ± 7.3	17.9 ± 9.1	1.15 ± 0.8	18 ± 9.1	28.25 ± 9.9
Deckung Süßgräser [%]	49.5 ± 4.7	46 ± 6.3	39.3 ± 3.7	46.5 ± 7.1	53.5 ± 6.4	49.3 ± 7.8
Deckung Sauergräser [%]	1.35 ± 0.3	2.15 ± 0.5	3.55 ± 0.6	2.7 ± 0.9	4.05 ± 1.2	5.6 ± 1.8
Deckung Leguminose [%]	8.8 ± 2.6	4.55 ± 2	4.1 ± 1.1	9.45 ± 3.2	2.45 ± 1.1	3.5 ± 1.6
Deckung sonst. Krautige [%]	27.9 ± 6.8	19.8 ± 5	24.3 ± 6.2	32.5 ± 6.8	17.1 ± 4.9	15.05 ± 4.8
2017						
	Kontrolle	Schafexclosure	Totalexclosure	Kontrolle	Schafexclosure	Totalexclosure