Tuexenia 28: 151–184. Göttingen 2008.

Die Allmendeweide „NSG Kanzelstein bei Eibach" (Lahn-Dill Kreis, Hessen): Wandel und Zustand eines Biotopkomplexes der vorindustriellen Kulturlandschaft

– Annette Otte, Oliver Ginzler, Rainer Waldhardt, Dietmar Simmering –

Zusammenfassung

Das Naturschutzgebiet „Kanzelstein bei Eibach" ist ein Relikt der früher ausgedehnten Allmendeweiden des Dorfes Eibach (Stadt Dillenburg, Lahn-Dill-Bergland, Hessen). Die historische Nutzungsvielfalt, die sich bis in die frühindustrielle Zeit (um 1850) zurückverfolgen lässt, umfasste offene Bereiche, die vorrangig beweidet wurden, sowie Waldbereiche, in denen Bucheckern- und Eichelmast, die Schneitelung ausgewählter Baumarten sowie Niederwaldwirtschaft praktiziert wurden. Durch die über Jahrhunderte andauernde degradierende land- und forstwirtschaftliche Nutzung entwickelte sich ein kleinräumiges Mosaik aus Pioniergesellschaften *(Airo caryophylleae-Festucetum ovinae),* mageren Glatthaferwiesen *(Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae)* und deren Versaumungsstadien, mesophilen Schlehengebüschen *(Crataego-Prunetum spinosae),* Hudewald- und Niederwaldformen des Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwaldes *(Galio odorati-Fagetum luzuletosum).*

Aufgrund der seit ca. 1960 aufgegebenen Nutzung sind die Nutzungs- und Vegetationsvielfalt durch Wiederbewaldung akut gefährdet. Zur Erhaltung und Entwicklung der Biodiversität des Naturschutzgebietes wird eine Wiedereinführung von Nutzungen in Anlehnung an das traditionelle Nutzungssystem empfohlen. Um ein Landschaftsbild zu entwickeln, wie es für 1959 rekonstruiert werden konnte, ist in den offenen Bereichen die kontinuierliche Weidenutzung mit Schafen und Ziegen und im Wald die Freistellung und -haltung der Schneitel- und Mastbäume unerlässlich.

Abstract: The common pasture of the nature reserve "Kanzelstein bei Eibach" (Lahn-Dill Kreis, Hessen, Germany): Change and state of a biotope complex of a pre-industrial cultural landscape

The nature reserve "Kanzelstein bei Eibach" is a remnant of the formerly extended common-land pastures of the village Eibach (City of Dillenburg, Lahn-Dill Highlands, Hesse, Germany). The historical diversity of resource utilisation, which can be traced back to early industrial times (1850), comprised, besides pastures, also forested areas. These were used as pasture woodland as well as for pollarding and coppicing.

Degradation due to agricultural and silvicultural land-use practices for centuries led to the development of a mosaic of distinct plant communities. These comprise pioneer vegetation of dry-grasslands *(Airo caryophylleae-Festucetum ovinae)* and relatively nutrient-poor Tall Oat-Grass meadows *(Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae)*, each with their respective successional stages following abandonment. Additionally, the reserve features mesophytic blackthorn thickets *(Crataego-Prunetum spinosae)* and neglected coppice stands *(Galio odorati-Fagetum luzuletosum).*

Forty years of nearly total abandonment, however, have resulted in an acute threat to species and vegetation types due to woodland succession. To conserve and restore the biodiversity of the nature reserve, it is necessary to re-establish land-use practices that follow the traditional management system. To recreate a landscape appearance that conforms to the situation prior to abandonment, which was reconstructed for 1959 by interpretation of aerial photographs, it is mandatory to re-establish a scheme of continuous sheep and goat grazing in the open areas. Maintenance measures on the remaining pollards and veteran trees should be carefully performed by cutting competitive woody species.

Keywords: Historical land use, land-use change, veteran trees, pollards, coppice stands, *Thero-Airion*, *Arrhenatheretum*, succession, nature conservation, grazing.

1. Einführung

Das im hessischen Lahn-Dill-Bergland (LDB) gelegene Naturschutzgebiet (NSG) „Kanzelstein bei Eibach" ist ein überregional bedeutsames Relikt einer historischen und früher weit verbreiteten Landnutzung. Ein an die romantischen Vorstellungen des 19. Jahrhunderts erinnerndes Landschaftsbild mit knorrigen Baumgestalten und eine schwachwüchsige Vege-

tation belegen den jahrhundertelangen, degradierenden Einfluss bäuerlicher Bewirtschaftung, die über dorfgemeinschaftliche Hudewirtschaft und Niederwaldwirtschaft einen Lebensraumkomplex geformt hat, der kleinräumig verzahnt artenreiche Pioniergesellschaften, Magerwiesen, aufkommende Gebüsche, Hudewaldkomplexe und Niederwälder umfasst. Bis zum Beginn des 20. Jh. waren diese weitflächige, typische Bestandteile der vorindustriellen Kulturlandschaft des westlichen LDB und des Siegerlandes; davon berichten ausführlich POTT & SPEIER (1993) und SPEIER (1994). – Heute zählen derartige Relikte historischer Kulturlandschaften zu den tier- und pflanzenartenreichsten Habitatkomplexen Mitteleuropas. Daher wird ihnen eine prioritäre naturschutzfachliche Bedeutung zugewiesen (RIECKEN et al. 1998, SÖDERSTRÖM et al. 2001, POSCHLOD & WALLIS DE VRIES 2002). Als Hauptursache ihrer Gefährdung ist die unmittelbare Bindung an extensive, heute nicht mehr praktizierte landwirtschaftliche Nutzungsformen anzusehen (SUKOPP et al. 1978, KORNECK et al. 1998).

Mit dieser Arbeit, der die Diplomarbeit von GINZLER (2003) zugrunde liegt, wird die Veränderung von Landschaftsstruktur und Vegetation des NSG „Kanzelstein bei Eibach" dokumentiert und bewertet, um Schlussfolgerungen für Möglichkeiten und Chancen der Entwicklung und Erhaltung des NSG zu ziehen. In der Vergangenheit und seit 2004 durchgeführte (Pflege-)Nutzungen werden bewertet. Mithilfe historischer Quellen (Karten, Dorfchronik) sowie einer multitemporalen Luftbildanalyse, beginnend im Jahr 1959, wurde die Veränderung der Vegetationsstruktur des heutigen NSG rekonstruiert. Weitere wichtige Hilfsmittel waren in diesem Zusammenhang zwei vegetationskundliche Naturschutzgutachten (SCHNEDLER 1979, BERGMEIER 1989) und persönliche Mitteilungen ortsansässiger Bürger. Zur Dokumentation der aktuellen Verhältnisse wurden vegetations- und standortkundliche Daten erhoben.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Lage und Topographie

Das NSG „Kanzelstein bei Eibach" liegt im Norden der Gemarkung Eibach (Stadt Dillenburg, Lahn-Dill-Kreis, Hessen) und umfasst mit zwei voneinander getrennten Teilflächen eine Gesamtfläche von 18,2 Hektar. Es liegt im 2. Quadranten der TK 25 des Blattes 5215 Dillenburg (Abb. 1); naturräumlich gehört das Gebiet in die Untereinheit Schelder Wald (320.02) des Gladenbacher Berglandes (320). Dieses oft auch als Lahn-Dill-Bergland benannte Mittelgebirge (KLAUSING 1988) ist Teil des Westerwaldes (32, MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953-1962) und liegt im Regenschatten des Hohen Westerwaldes.

Der Schelder Wald zeichnet sich im Vergleich zu anderen Landschaften des Gladenbacher Berglandes durch eine beträchtliche Reliefenergie aus, die mit erheblichen Differenzierungen des Kleinreliefs sowie des Mikroklimas verbunden ist (BERGMEIER 1989). Das NSG liegt auf einem überwiegend nach Süden exponierten Steilhang, an dessen höchster Stelle harter, oberdevonischer Sandstein ansteht, der die Kuppe mit dem Kanzelstein (426 m ü. NN) bildet; tief im Tal liegt die Ortschaft Eibach auf ca. 310 m ü. NN.

2.2. Klima, Geologie und Böden

2.2.1. Klima

Die Klimadaten der räumlich nahe gelegenen Station Dillenburg geben für den mittleren Jahresniederschlag 795 mm und die mittlere Jahrestemperatur 8,2 °C an (DEUTSCHER WETTERDIENST 2001). Nach der Standortkarte von Hessen (HESSISCHES LANDESAMT FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND LANDENTWICKLUNG 1981) umfasst die Vegetationszeit (Tagesmittel > 5 °C) 234 Tage.

Im Untersuchungsjahr 2001 war das Frühjahr vergleichsweise niederschlagsreich und der Sommer sehr trocken. Das erhöhte Wasserangebot in der frühen Wachstumsphase begünstigte eine rasche und üppige Entwicklung der Magerrasen und Felsfluren. Allerdings förderte die stark ausgeprägte Sommertrockenheit an exponierten Stellen sehr zeitig im Jahr die Abreifung der Bestände.

2.2.2. Geologie und Böden

Den geologischen Untergrund des Untersuchungsgebietes bilden hauptsächlich devonische Schiefer (Tonschiefer, Rotschiefer) und Sandsteine, die im Norden des NSG von karbonischen Diabasen überlagert werden (LIPPERT et al. 1970). Die Gesteine stehen in kleinräumigem Wechsel und vor allem in Hanglagen oberflächennah an. Im überwiegenden Teil des NSG sind sie aber von lösslehmhaltigen periglazialen Solifluktionslagen überdeckt (LIPPERT et al. 1970), die für weite Teile des LDB das Ausgangssubstrat der Bodenbildung darstellen (SCHOTTE & FELIX-HENNINGSEN 1999).

Im Untersuchungsgebiet herrschen flachgründige, grusige Böden vor, deren Durchwurzelbarkeit sich meist auf wenige Dezimeter beschränkt. In Verbindung mit dem stark differenzierten Kleinrelief des Gebietes handelt es sich meist um zur Austrocknung neigende Böden (LIPPERT et al. 1970). Als Bodentypen herrschen Braunerden vor, die jedoch kleinräumig von Regosolen bzw. Rankern durchsetzt sind.

Der „engräumige Gesteinswechsel" (LIPPERT et al. 1970) des Untergrundes sind als Ursache der im Schelder Wald beträchtlichen Reliefenergie (Kap. 2.1.) und der standörtlich angepassten Nutzungsvielfalt anzusehen.

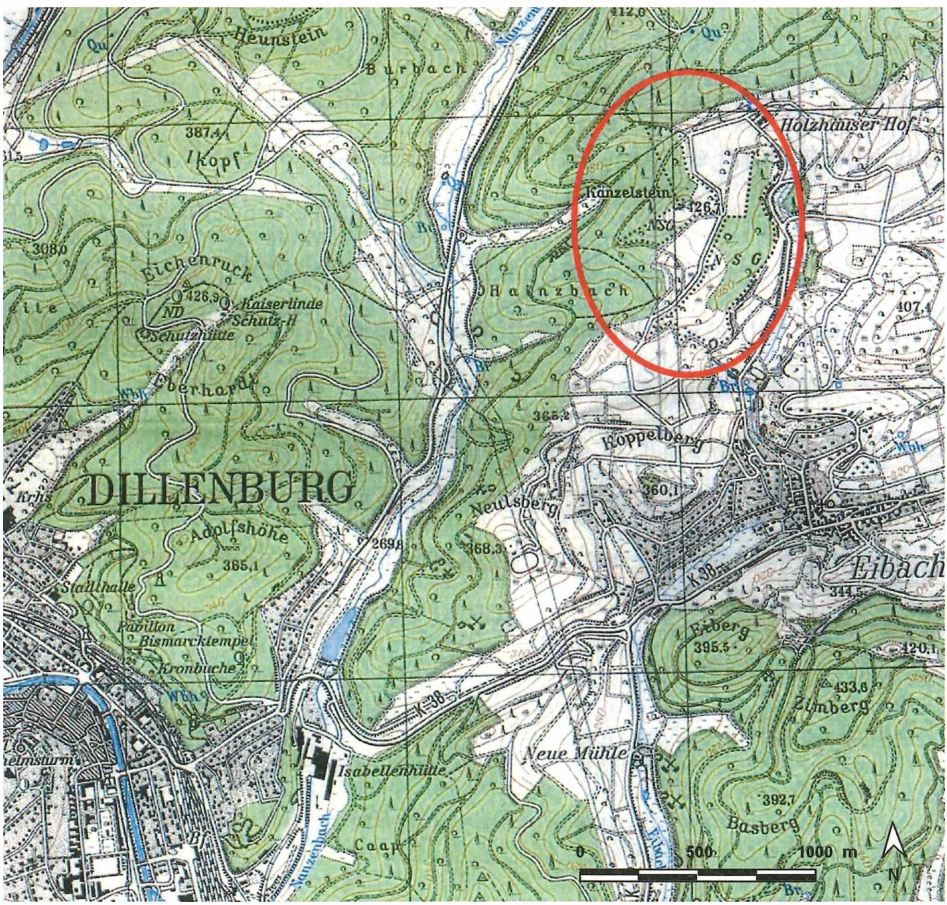


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes
Kartengrundlage: TK 1: 25 000; mit Zustimmung des Hessischen Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation, Verfielfätigungsnr. 2008-1-3.

Fig. 1: Map of the study area

2.3. Gebietsschutz

Das Untersuchungsgebiet wurde erstmalig durch die Verordnung Nr. 825 vom 16.07.1963 als Naturschutzgebiet – aber ohne ausdrücklich genannten Schutzgrund – ausgewiesen (DER HESSISCHE MINISTER DES INNERN 1963); die Ausweisung betraf zunächst den heutigen Nordwestteil (Abb. 2). Erst die Verordnung Nr. 53 vom 19.12.1984, die gleichzeitig die Erweiterung des NSG um den heutigen Südostteil festlegte, wies einen Schutzgrund aus: „Zweck der Unterschutzstellung ist es, eine ehemalige Viehweide als Wuchsort seltener halbnatürlicher Pflanzengesellschaften mit zahlreichen bestandsgefährdeten Pflanzenarten und mit der diesen Lebensgemeinschaften zugehörenden Tierwelt zu erhalten und langfristig zu sichern." (DER HESSISCHE MINISTER DES INNERN 1985, S. 116 §2). In beiden Verordnungen wird die weitere Beweidung mit Schafen ausdrücklich als Nutzungs- und Pflegeoption gestattet bzw. vorgeschlagen.

3. Methoden

3.1. Auswertung historischer und aktueller Quellen zur Rekonstruktion der Landnutzung im 20. Jahrhundert

Einer Karte des Untersuchungsgebietes aus dem 19. Jh. konnte ein erster grober Überblick über die historische Landnutzung im heutigen NSG entnommen werden (KÖNIGLICH PREUSSISCHES MINISTERIUM FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN (Hrsg.) 1876–1877, Maßstab 1:25 000). Zur weiteren Rekonstruktion der Landnutzung des Untersuchungsgebietes wurden eine Dorfchronik von Eibach (KUNZ 2000), eine Studie über die wirtschaftlichen Verhältnisse der Region (RIEDMÜLLER 1965) und Daten aus der hessischen Gemeindestatistik (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 1949, 1950, 1958, 1970) sowie persönliche Mitteilungen Eibacher Bürger ausgewertet. Aufzeichnungen des für die Pflege des NSG zuständigen Forstamtes in Herborn belegen die seit 1975 durchgeführten Naturschutzmaßnahmen (FORSTAMT HERBORN o. J.).

3.2. Dokumentation der Verbreitung von Schneitel- und Hude- bzw. Mastbäumen

Von besonderer kulturhistorischer und naturschutzfachlicher Bedeutung sind die im NSG bis heute (2001) zahlreichen, aus historischen Nutzungssystemen im Untersuchungsgebiet hervorgegangen Formen von Schneitel-, Hude- und Mastbäumen. Zur Dokumentation des aktuellen Raummusters dieser Baumformen wurden ihre Gauß-Krüger-Koordinaten mit einem Globalen Positionierungs-System (GPS) der Firma Garmin ermittelt. Die Typisierung der Baumformen erfolgte nach BURRICHTER & POTT (1983) und SCHWABE & KRATOCHWIL (1987); ihre kartografische Darstellung erfolgte mithilfe des Geographischen Informationssystems ArcView.

3.3. Rekonstruktion der Landschaftsveränderungen seit 1959 mittels multitemporaler Luftbildauswertung

Hierzu wurden Schwarz-Weiß-Luftbilder aus den Jahren 1959, 1979, 1989 und 1999 (jeweils im Maßstab 1:13000) des Hessischen Landesvermessungsamtes ausgewertet. Die Luftbilder wurden gescannt und georeferenziert. Als Kartengrundlage zur 6-Punkt-Georeferenzierung der Luftbilder diente die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) des Hessischen Landesvermessungsamtes. Mithilfe eines Stereoskops (Stereopantometer 145130, Carl Zeiss Jena) wurden die auf den Luftbildern unterscheidbaren Strukturtypen abgegrenzt und in ArcView digitalisiert. Folgende Strukturtypen waren unterscheidbar: gehölzfreie, offene Bereiche; Schlagflur; Gebüsch; solitäre Hudebäume und Wald.
Die Berechnung der Veränderungen der Flächenanteile der Strukturtypen seit 1959 und die kartografische Darstellung der Raummuster ausgewählter Strukturtypen erfolgten in ArcView.

3.4. Vegetationskundliche Datenerhebung und -auswertung

Die Vegetation wurde zwischen Mai und August 2001 mit 130 **Vegetationsaufnahmen** nach der von BARKMAN et al. (1964) modifizierten Braun-Blanquet-Skala erfasst. Zur besseren Vergleichbarkeit der Aufnahmen untereinander und mit weiteren im LDB erhobenen Beständen (SIMMERING et al. 2001, WALDHARDT & OTTE 2003) wurden außerhalb des Waldes 25 m^2 als einheitliche Größe der Aufnahmeflächen gewählt. Nur bei geringer flächenhafter Ausdehnung von Pflanzengemeinschaften – wie *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* – wurde diese Größe unterschritten, und bei der Vegetation der forstlich genutzten Bereiche wurde eine Standardgröße von 200 m^2 dokumentiert.

Die Nomenklatur der Farn- und Gefäßpflanzen folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), die der Flechten WIRTH (1980) und die der Moose FRAHM & FREY (1992).

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach dem üblichen Verfahren (DIERSCHKE 1994) in einer Vegetationstabelle zusammengestellt, die Autoren der pflanzensoziologischen Einheiten sind im Text angegeben.

Die Berechnung gewichteter mittlerer **Zeigerwerte** (ELLENBERG et al. 1991) zur Abschätzung der standörtlichen Präferenz der dokumentierten Arten erfolgte mittels des Programms SORT 4.0 (DURKA & ACKERMANN 1993). Dazu gingen die **Schätzwerte** mit folgenden %-Werten in die Auswertung ein: 5 = 87.5, 4 = 62.5, 3 = 37.5, 2b = 20, 2a = 10, 1 = 2.5, + = 0.2 und r = 0.01. Nicht in die Zeigerwertberechnungen einbezogen sind die Baum- und die Kryptogamenschicht, jedoch die Strauchschicht.

Zur Darstellung des Anteils der *Fabaceae,* Gräser, Therophyten etc. wurde der **Gruppenmengenanteil** nach DIERSCHKE (1994) aus den aufsummierten Schätzwerten berechnet: GM = M/AM (GM = Gruppenmengenanteil, M = Summe der Abundanzen aller Arten einer Artengruppe in einer Aufnahme, AM = Summe der Abundanzen aller Arten einer Aufnahme).

Ordinationsverfahren: Graduelle Ähnlichkeiten und Unähnlichkeiten zwischen den Vegetationsaufnahmen der offenen Bereiche *(Thero-Airion, Arrherenatherion;* Tabellen 2, 3) und ihren Artenspektren wurden mittels des Programms PC-Ord 4.14 (MCCUNE & MEFFORD, 1999) analysiert und geometrisch abgebildet (GLAVAC 1996, MCCUNE & MEFFORD 1999). Das Verfahren der indirekten Ordination (Detrended Correspondence Analysis; DCA) ordnet Vegetationsaufnahmen bzw. ihre Arten nach der Ähnlichkeit eines floristischen Gradienten in einem Ordinationsdiagramm an und ist daher geeignet, auch graduelle Übergange zwischen Artengruppen abzubilden. Arten, die weniger als dreimal im Datensatz vorkamen, gingen nicht in die DCA ein. Alle Prozentwerte (Schätzwerte, Gruppenmengenanteile etc.) wurden für die DCA mit einer Arcsinus-Quadratwurzel-Transformation standardisiert (MCCUNE & MEFFORD 1999). Seltene Arten wurden 'downweighted', ansonsten wurden die Grundeinstellungen beibehalten.

3.5. Ökologische Untersuchungen

Für die bodenkundliche Standortansprache wurden Ende September 2001 Bodenproben auf 54 der vegetationskundlich bearbeiteten Flächen entnommen, die als Mischproben aus der Bodentiefe 5–10 cm über jeweils fünf zufällig verteilte N_{min}-Bohrer-Einstiche gewonnen wurden. Es wurden der Skelettanteil (Gewichtsprozente der Steine > 2 mm) sowie nach SCHLICHTING et al. (1995) der $pH_{(CaCl2)}$-Wert, der P_{CAL}-Gehalt und der K_{CAL}-Gehalt bestimmt. Einen Überblick über die Werte und ihre Streuung gibt Abb. 12.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Landnutzung und Nutzungswandel

Über viele Jahrhunderte bis ins 19. Jh. war Landwirtschaft die Haupterwerbsquelle der Einwohner von Eibach. Daneben bildete seit jeher der Bergbau einen bedeutsamen Zuerwerb. Das Nebeneinander von Landwirtschaft und Bergbau ist nach RIEDMÜLLER (1965) bis in das 19. Jh. typisch für den gesamten Naturraum Schelder Wald und wird auch für das benachbarte Siegerland beschrieben (RANKE & KORFF 1980). Mit dem Ausbau der Montanindustrie im 19. Jh. wurde die Landwirtschaft zur sekundären Erwerbsquelle der Bürger (RIEDMÜLLER 1965). Allein in der Gemarkung Eibach gab es um 1870 etwa 100 Grubenfelder, in denen Eisenerz gefördert wurde (KUNZ 2000). Dennoch diente die Landwirtschaft bis in die Mitte des 20. Jh. der Mehrzahl der Dorfbewohner im Sinne einer Subsistenzwirtschaft der Nahrungsmittelversorgung. Sie wurde überwiegend unter minimalem Einsatz von Betriebsmitteln (im Folgenden als „extensiv" bezeichnet) durchgeführt (SCHULZE VON HANXLEDEN 1972).

Im 19. Jh. und bis in die Mitte des 20. Jh. war Ackernutzung in der Gemarkung Eibach vorherrschend (Tab. 1). In der zweiten Hälfte des 20. Jh. erlangte die Grünlandnutzung zunehmende Bedeutung. Gleichzeitig wurde jedoch zwischen 1960 und 1970 auf mehr als der Hälfte der Landwirtschaftsfläche die Nutzung aufgegeben und die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe verringerte sich auf ein Drittel. Heute wirtschaften in der Gemarkung Eibach noch drei landwirtschaftliche Betriebe, von denen nur einer ein Vollerwerbsbetrieb ist. Der Anteil des Grünlandes ist auf Kosten der Ackerfläche weiter gestiegen. Eine Intensi-

Tabelle 1: Entwicklung der Landwirtschaft in der Gemarkung Eibach (1828–2001)
Table 1: Development of agriculture in the Eibach district (1828–2001)

	Acker- bzw. Grünland in % der Gemarkungsfläche (853 ha = 100 %)		Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe	Stückzahlen an Vieh	
	Ackerland	Grünland		Rinder	Schafe und Ziegen
1828 [a]	27	19	k. A.	102	253
1863 [a]	29	19	k. A.	270	584
1949/50 [b]	32	23	120	205	k. A.
1958 [b]	22	31	119	k. A.	ca. 50 [a]
1970 [b]	9	13	39	217	k. A.
2001 [c]	5	17	3	k. A.	ca. 20

[a] = aus KUNZ (2000), [b] = aus HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 1949, 1950, 1958, 1970, [c] = eigene Erhebungen

vierung der Landwirtschaft blieb aufgrund der ungünstigen klimatischen und edaphischen Bedingungen sowie vorhandener alternativer Erwerbsmöglichkeiten weitgehend aus (NOWAK 1988, HIETEL et al. 2005). Diese Umstände wirken positiv auf die Biodiversität des LDB, das von NOWAK (1988, S. 49) „zu den ökologisch wertvollsten und biologisch reichsten Kulturlandschaften des deutschen Mittelgebirgsraumes" gezählt wird. Dies konnte im Rahmen des Sonderforschungsbereiches (SFB) 299 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen" kausal gedeutet werden, worüber SIMMERING et al. (2001, 2006), HIETEL et al. (2004), WALDHARDT et al. (2004) und WELLSTEIN et al. (2007) berichten.

Das heutige NSG war nach der topografischen Karte des KÖNIGLICH PREUSSISCHEN MINISTERIUMS FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN (1876–1877; Blatt Nr. 6 Dillenburg) um 1870 ein Teil innerhalb ausgedehnter Hutungen, die in weitem Bogen um das Dorf Eibach lagen, während, den Thünen'schen Ringen entsprechend, die vergleichsweise arbeitsintensive Ackernutzung in der Nähe des Dorfes erfolgte. Beispielhaft rekonstruiert und dargestellt worden ist diese früher übliche und durch standörtliche Bedingungen differenzierte Nutzungsverteilung und die daraus resultierende Vegetationsvielfalt für die Gemeinde Kochel a. See (Oberbayern) von OTTE et al. (1997). Historische Nutzungen im NSG sind die gemeinschaftliche Hude-, Schneitel- und Niederwaldwirtschaft, die in einem räumlich eng verknüpften Nutzungsverbund betrieben worden sind.

4.2. Historische Nutzungssysteme und ihre Bedeutung für den heutigen Struktur- und Artenreichtum des NSG

4.2.1. Niederwaldwirtschaft

Die Niederwaldwirtschaft war in Eibach – wie in den umliegenden Gemeinden des Schelder Waldes – ein wichtiger Wirtschaftszweig für den Bergbau. Die in zahlreichen Kohlemeilern aus Niederwäldern gewonnene Holzkohle diente den Erzhütten der näheren Umgebung (z. B. Isabellenhütte in Dillenburg) als Energieträger bei der Reduktion vor allem von Roteisenstein. Ausgedehnte Stockausschlagswälder aus vorwiegend *Carpinus betulus* und *Quercus petraea*, vereinzelt auch *Betula pendula* prägten die Gemarkung. Mit

der Verwendung der fossilen Energieträger Braun- und Steinkohle gegen Ende des 19. Jh. sank die Bedeutung der Niederwälder für die Holzkohlegewinnung (RIEDMÜLLER 1965); lediglich als Brennholzquelle wurden Teile der Niederwälder im NSG bis in die Nachkriegszeit genutzt. Heute existieren im NSG nur noch 2,1 ha Niederwald; alle übrigen ehemaligen Niederwälder des NSG sind heute zu Buchen-Hochwäldern durchgewachsen (Kap. 4.4.5.).

4.2.2. Gemeinschaftliche Hude und Baumbewirtschaftung

Ab dem späten Mittelalter ist für Eibach die gemeinschaftliche Beweidung dorfeigener Hutungen (= Allmende) urkundlich belegt. Die älteste Gemeindeordnung von Eibach vom 10. November 1587 (HESSISCHES STAATSARCHIV, Abteilung 171, Nr. E 569) enthält einen Absatz, in dem zur Beweidung der Allmendeflächen folgendes dokumentiert ist: „Eß sol auch ein jeder sein Viehe vor den gemein Kuhehirten treiben lassen..." (KUNZ 2000, S. 71). Die Beweidung erfolgte mit Rindern, Schafen und Ziegen und die Eichel- und Bucheckernmast mit Schweinen. Spätestens ab dem 19. Jh. gab es sowohl einen Schaf- als auch einen Kuhhirten. Die beiden letzten Gemeindehirten stellten 1964 ihre Dienste ein (KUNZ 2000). Das Weidevieh wurde von Frühling bis Herbst täglich auf die durch breite Triftwege vernetzten Hutungen getrieben.

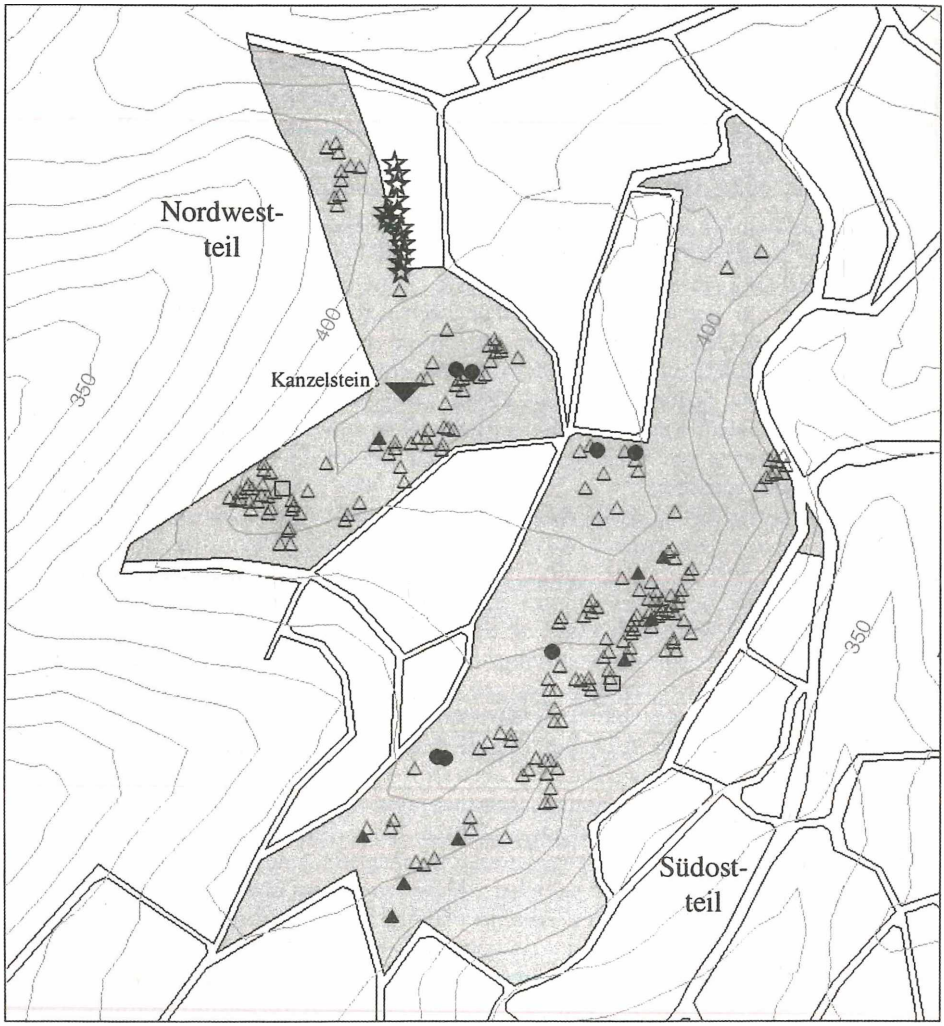
Als Winterfutter für das Stallvieh dienten vorwiegend belaubte Zweige der geschneitelten Bäume, die vor dem zweiten Austrieb („Johannistrieb"; Johannistag ist der 24. Juni) geerntet wurden. Sie wurden in sog. „Lauben" getrocknet und konserviert. Unter den bis heute erhaltenen geschneitelten Bäumen dominiert *Carpinus betulus,* was etwa 90 % aller 236 nachgewiesenen Schneitelbäume im NSG ausmacht (Abb. 2). Die Schneitelung der Bäume erfolgte überwiegend als Kopfschneitelung, aber auch die Stockschneitelung war verbreitet (BURRICHTER & POTT 1983). Die geschneitelten Bäume des Untersuchungsgebietes stehen in größeren Gruppen oder als Solitärbäume (Abb. 2). Die für die Laubheugewinnung vorgesehenen Bereiche der Allmendeflächen werden bis heute durch Gruppen ehemals geschneitelter Bäume angezeigt, die z. T. noch in Reihen und immer in der Nähe größerer (heute Wald-)Wege für die Abfuhr der Zweige und Äste überdauert haben (Abb. 4–6).

Die Entwicklung der Viehbestände in Eibach, die auf den Hutungen der Gemarkung gehütet wurden, wird in Tabelle 1 angedeutet. Zwischen 1857 und 1900 lag die Zahl an Schafen nie unter 600, zeitweise sogar bei über 900 Tieren (KUNZ 2000). Im 20. Jh. gingen die Zahlen besonders bei Schafen und Ziegen beträchtlich zurück, während die Zahl der Rinder kaum abnahm. Als Folge der Flurbereinigung in Eibach war es den Landwirten ab 1960 möglich, eigene Viehkoppeln auf produktiveren Standorten anzulegen (KUNZ 2000); damit wurde die gemeinschaftliche Beweidung durch Koppelhaltung vor allem von Rindern aufgelöst. Die wenig produktiven Hutungen der Gemeinde wurden im Flurbereinigungsverfahren nicht aufgeteilt (KUNZ 2000) und in der Folge wurden alle Flächen der ehemaligen Allmende aus der Nutzung genommen. Teile wurden mit *Picea abies* aufgeforstet und ein Großteil der Weidelandschaft wuchs innerhalb von 40 Jahren (1960–2000) zu.

Im NSG selbst wurde zunächst in unregelmäßigen Abständen eine extensive Schafbeweidung mit noch wenigen Tieren durchgeführt. Von 1988 bis 1995 bestand zwischen der Unteren Naturschutzbehörde und einem ortsansässigen Schäfer ein Pachtvertrag, der eine regelmäßige Beweidung vorsah.

Die Winterfuttergewinnung durch Schneitelung wurde um 1940 aufgegeben (SCHNEDLER 1979); aber von 1975 bis 1997 wurde sie im NSG als Pflegemaßnahme vereinzelt wieder aufgenommen (FORSTAMT HERBORN o. J.). Einige Baumgruppen (vorwiegend aus *Tilia platyphyllos*) werden derzeit noch von einem ortsansässigen Landwirt auf eigene Veranlassung in traditioneller Weise geschneitelt (Abb. 2). Die Erhaltung dieser alten, urtümlich anmutenden Baumgestalten ist aus kulturhistorischer und ästhetischer Sicht bedeutsam – stellen sie doch noch lebendige Zeugen früherer, sehr arbeitsintensiver landwirtschaftlicher Nutzungsformen dar, die bundesweit am Aussterben sind (Abb. 4–6).

Neben Schneitelformen an vorwiegend *Carpinus betulus* wurden auch Hudeformen von 50 *Fagus sylvatica*, zwei *Quercus petraea* und einer *Q. robur* dokumentiert (Abb. 3), die



Bäume mit

Kopfschneitelung

- △ *Carpinus betulus* (204 Ind.)
- □ *Quercus petraea* (2 Ind.)
- ☆ *Tilia platyphyllos* (14 Ind.)

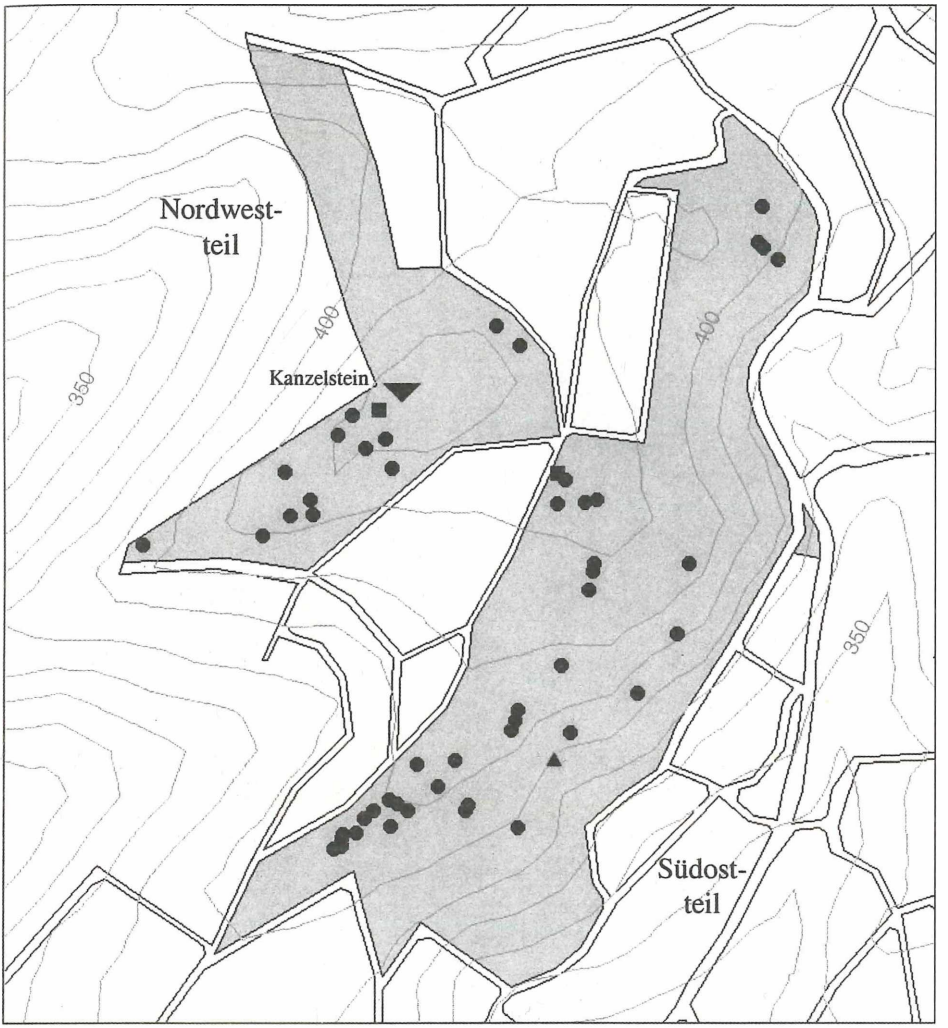
Stockschneitelung

- ▲ *Carpinus betulus* (9 Ind.)
- ● *Fagus sylvatica* (7 Ind.)

0 100 200 m N

Abb. 2: Verbreitung geschneitelter Bäume im NSG Kanzelstein (2001) (Ind: Individuen).

Fig. 2: Distribution of pollarded trees in the nature reserve 'Kanzelstein' in 2001 (Ind: individuals).



Mastbäume

- ● *Fagus sylvatica* (50 Ind.)
- ■ *Quercus petraea* (2 Ind.)
- ▲ *Quercus robur* (1 Ind.)

0 100 200 m

N

Abb. 3: Verbreitung von Hudebäumen (Mastformen) von *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* und *Q. robur* im NSG Kanzelstein (2001) (Ind: Individuen).

Fig. 3: Distribution of ancient fodder trees (*Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, and *Q. robur*) in the nature reserve 'Kanzelstein' in 2001 (Ind: individuals).

Abb. 4: Kopf-Schneitelung an *Carpinus betulus*.
Fig. 4: Pollarded *Carpinus betulus* trees.

durch gewaltige Baumkronen mit weiten bogenförmig gezogenen Ästen und Zweigen sowie kurzschäftige, aber sehr dicke Stämme eindeutig als Mastbäume gekennzeichnet sind (Abb. 7). Diese Baumriesen (von denen es derzeit in der Gemarkung von Eibach schätzungsweise mehr als 500 gibt) produzierten in Mastjahren Bucheckern und Eicheln für die Schweinemast; auch wurden Bucheckern zur Speiseölgewinnung aufgesammelt. Darüber hinaus spendeten die Mastbäume Schutz und Schatten für das Weidevieh. Auffällig sind im Südostteil des NSG größere Gruppierungen von zur Mast angelegten Buchenhainen („Hudewald"), in denen auch wenige *Quercus petraea* vorkommen (Abb. 3). In solchen Hainen war es möglich, den Mastertrag der Bäume effizient zu ernten – entweder über Behütung mit Schweinen oder durch Aufsammeln. Der Aufwand der Beerntung vereinzelt stehender Bäume lohnt sich nur unter wirklich großen Bäumen. Da Schweine bei der Hute den Boden nicht nur unter dem Schirm der Mastbäume durchwühlen, sondern auch die Grasnarbe von umgebenden Wiesen und Weiden schädigen, war es sinnvoll, die Bereiche für Schweinemast

Abb. 5: Ast-Schneitelung am Stamm von *Fagus sylvatica* zur Brennholzgewinnung (demonstriert durch Dr. habil. Martin Speier, Univ. Hannover).

Fig. 5: Pollarding branches of *Fagus sylvatica* for firewood (technique demonstrated by Dr. habil. Martin Speier, Hannover University).

in zusammenhängenden Hainen von Mastbuchen und -eichen so zu organisieren, dass neben der Sicherung eines guten Ertrages der Bäume auch die Schädigung der Umgebungsvegetation minimiert wurde (vgl. dazu auch HESMER & SCHROEDER 1963, POTT & HÜPPE 1991).

Das allmendliche Nutzungssystem von Beweidung mit integrierter Baum-Bewirtschaftung führte zur Entwicklung des bereits erwähnten charakteristischen Vegetationsmosaiks aus gehölzfreien Rasen- und Wiesenflächen, einzelnen Gebüschen sowie Hudewald- und Niederwaldbereichen (Abb. 8) mit jeweils typischer Vegetation (Kap. 4.4.). Die Auswirkungen der Veränderungen von Nutzungswandel und -aufgabe auf das Landschaftsbild wird im Folgenden dargestellt.

Abb. 6: Stockschneitelung an *Carpinus betulus* im Niederwald nordöstlich der Kanzelsteinkuppe.

Fig. 6: *Carpinus betulus* in abandoned coppice stands northeast of the 'Kanzelstein' crest.

Abb. 7: Einen Blickpunkt im Gelände markiert die Große (Mast-)Buche *(Fagus sylvatica)* nahe der Berührungsstelle der beiden NSG-Hälften. Deutlich erkennbar sind die schirmförmig gezogenen Äste der Baumkrone zur Erhöhung des Bucheckern-Ertrags.

Fig. 7: A landmark in the area is the ancient mast tree *(Fagus sylvatica)* situated at the intersection of the two parts of the reserve. Still distinguishable are the umbrella-shaped branches, which were trained in former times to stimulate beech-nut production.

Abb. 8: Der offene Südhang des NSG Kanzelstein stellt den Idealtyp einer halboffenen Weidelandschaft dar mit verschiedenen Nutzungsformen von *Carpinus betulus*. Das Bild zeigt einen solitären Hudebaum zum Unterstand für das Weidevieh, vielstämmig wachsende „Kuhbüsche" und als Relikt der Kopfschneitelung eine abgestorbene Hainbuche.

Fig. 8: The southern exposed slope of the nature reserve 'Kanzelstein' represents a characteristic 'pasture landscape' with different management-related forms of *Carpinus betulus* trees. The picture shows from left to right a solitary shelter tree, multi-stemmed 'Kuhbüsche' (cattle-bushes) and a dead pollard tree.

4.3. Veränderungen in der Vegetationsstruktur des NSG zwischen 1959 und 1999

4.3.1. Veränderungen auf der Gesamtfläche

Die Ergebnisse der Luftbildkartierung sind in den Abb. 9 und 10 dargestellt. Im Jahr 1959 hatte das Gebiet des heutigen NSG noch den idealtypischen Park-Charakter einer Hudelandschaft (Abb. 8, 9): Etwas mehr als die Hälfte der Fläche war offen und frei von Gehölzen; Gebüsche und solitäre Bäume nahmen etwa ein Drittel der Fläche ein, die Waldfläche betrug nur 10 %. Bis zur Unterschutzstellung 1963 und der Einstellung der Weidewirtschaft 1964 war die exponierte, weithin sichtbare Kuppe um den Kanzelstein (426 m ü. NN) eine ausgedehnte Viehweide mit einzeln oder in Gruppen stehenden Wacholdersträuchern, Schneitel- und Hudebäumen, die von SCHNEDLER (1979) als „Wacholderheide" bezeichnet wird.

Bedingt durch die Unterschutzstellung im Jahr 1963 und durch die Beendigung der gemeinschaftlichen Weidewirtschaft im Jahr 1964 – was Brache nach sich zog –, ging der Anteil der offenen Bereiche bis zum Jahr 1979 um etwa 50 % zurück! Insbesondere durch Verbuschung der Weideflächen mit *Prunus spinosa*, Sukzession älterer Gebüschkomplexe zu Wald und teilweise durchgeführte Aufforstungen ging der Charakter der ehemals halboffenen Allmende nahezu verloren.

Im Jahr 1979 erfolgte erstmals eine Zustandsbeschreibung der Vegetation für die Erstellung eines Schutzwürdigkeitsgutachtens (SCHNEDLER 1979). Im Gutachten, das sich allerdings in erster Linie auf den heutigen Nordwestteil des NSG bezieht, wird von einem „deprimierenden Eindruck" (S. 4) gesprochen. Gleichzeitig werden wertvolle Magerrasen im heutigen Südostteil beschrieben und als Erweiterungsfläche für das NSG vorgeschlagen.

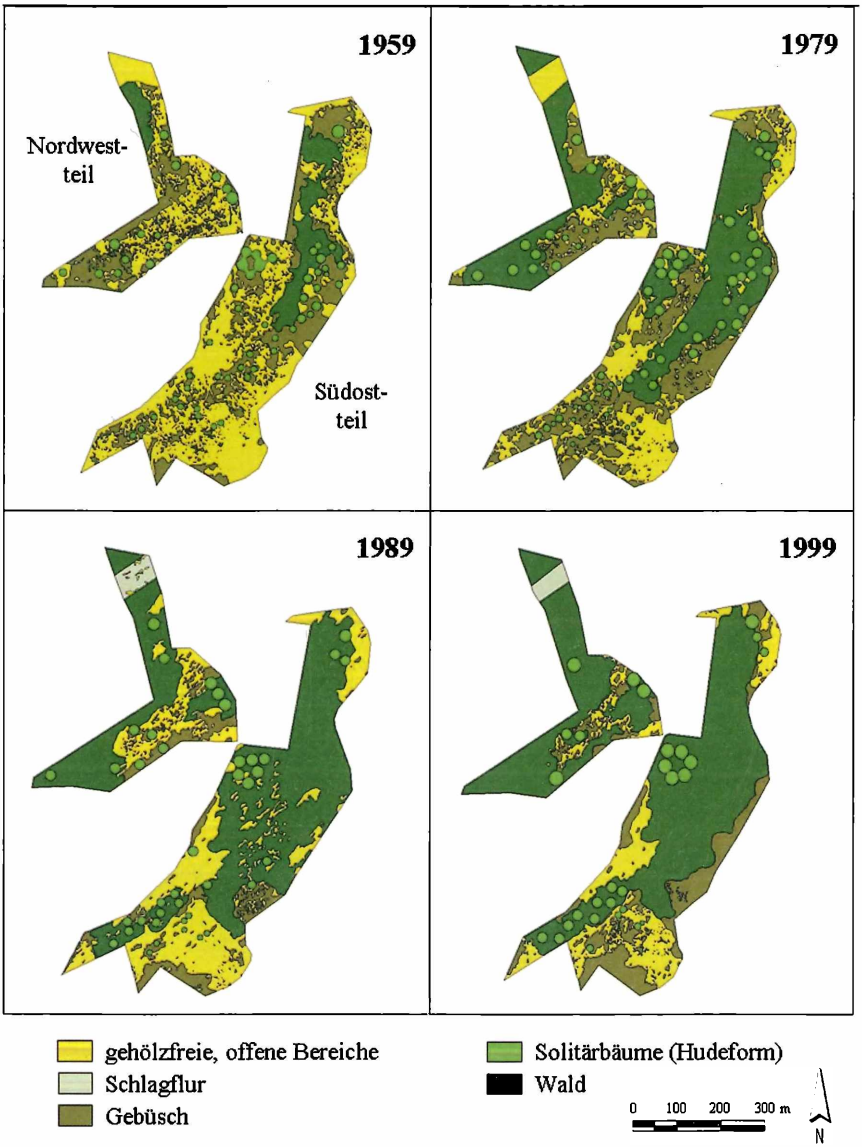


Abb. 9: Veränderungen in der Vegetationsstruktur des NSG Kanzelstein zwischen 1959 und 1999.

Fig. 9: Change in the biotope structure of the nature reserve 'Kanzelstein' between 1959 and 1999.

1984 erfolgte die Erweiterung um einen Großteil der von SCHNEDLER vorgeschlagenen Fläche. Als eine weitere Folge dieses Gutachtens wurden vermehrt Pflegemaßnahmen durchgeführt, welche in der Schutzgebietsakte des Forstamtes Herborn dokumentiert sind. Zwischen 1980 und 1987 wurden jährlich in unterschiedlichem Umfang Gehölze entfernt und Teilflächen gemulcht. Auch wurden viele Hainbuchen in diesem Zeitraum „geschneitelt". Diese „Baum-Pflege" und die seit 1988 vertraglich geregelte Schafbeweidung des Gebietes hatten Auswirkungen, die durch die Analyse des Luftbildes von 1989 belegt werden: Eine leichte Zunahme der offenen Bereiche und eine erhebliche Reduzierung des Gebüschanteils von 31,5 % auf 11 % sind als Erfolge der Maßnahmen zu werten (Abb. 10). Jedoch wurde die Sukzession von Gebüschstadien zu Wald nur geringfügig eingedämmt.

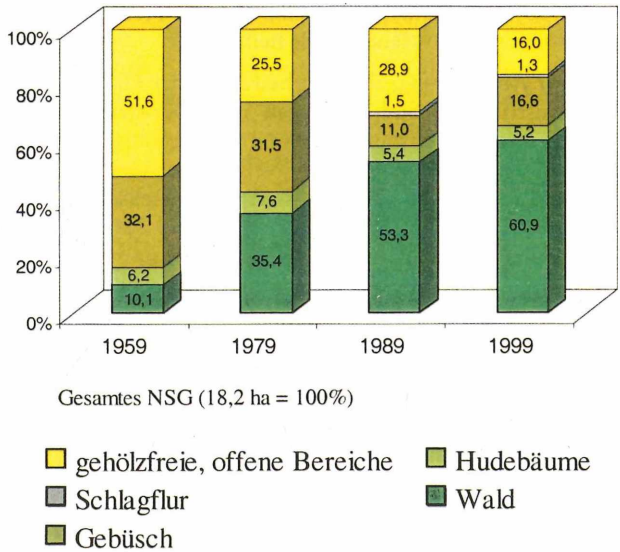


Abb. 10: Relative Veränderungen bei den Vegetationsstrukturtypen zwischen 1959 und 1999 im NSG Kanzelstein.

Fig. 10: Relative changes in the proportion of biotope types between 1959 and 1999.

Daher konnte BERGMEIER, der 1989 ein weiteres Naturschutzgutachten angefertigt hat, von einem „recht guten Zustand" der vorgefundenen Vegetation sprechen. In den Folgejahren wurde bis 1998 zwar eine Schafbeweidung fortgeführt, weitere Pflegemaßnahmen wurden jedoch erheblich reduziert. Es wurde nicht mehr mit der notwendigen Intensität und erst im Spätsommer bis Herbst beweidet, so dass der Nährstoffentzug durch die Beweidung abnahm. Die pflegerischen Schneitelungen und die Entfernung sich ausbreitender Gehölze, die die geschneitelten (= blätterarmen) Bäume zunehmend beschatteten, wurden nahezu eingestellt.

Der Wandel der Vegetation bis 1999 ist in Abb. 10 dokumentiert: Ein Rückgang der offenen Bereiche zwischen 1989 und 1999 von 29 % auf 16 % und eine Zunahme der Waldflächen von 53 % auf 61 % belegen die akute Gefährdung der Pflanzengemeinschaften des Offenlandes (dazu in Kap. 4.4.) und der historischen Baumformen durch den aufwachsenden Hochwald.

4.4. Flora und Vegetation

Insgesamt konnten auf den 18 ha des NSG 294 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen werden; dies sind 21 % der nach BUTTLER et al. (1996) 1385 Sippen zählenden Flora des nordwestlichen Hessens! 33 (11 %) der im NSG nachgewiesenen Pflanzenarten stehen auf der Hessischen Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen (BUTTLER et al. 1996). Neun dieser Arten sind in Gefährdungskategorie 3 eingestuft, für 24 Arten gilt die Vorwarnstufe. Zusätzlich wurden 17 Flechten- und 19 Moosarten im Gebiet nachgewiesen.

Das Vegetationsmosaik des Untersuchungsgebietes besteht aus Hudeflächen mit lückigen Pionier-Gesellschaften auf flachgründigen Felsgrusstandorten *(Thero-Airion: Airo caryophylleae-Festucetum ovinae)* und mageren Glatthaferwiesen *(Arrhenatherion: Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae)* sowie deren Versaumungsstadien und Übergangsstadien zu Gebüschen, Strauch- und Baumgruppen *(Carpino-Prunion: Crataego-Prunetum spinosae)*, Hudewäldern und ehemals im Niederwaldbetrieb genutzten Stockausschlagswäldern *(Fagion sylvaticae: Galio odorati-Fagetum luzuletosum)*, die im folgenden beschrieben werden.

4.4.1. *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* Tx. 1955 Nelkenhafer-Gesellschaft (Tabelle 2 als Beilage)

In nur kleinflächiger Ausdehnung, aber mit beträchtlicher Häufigkeit kommen auf feinbodenarmen Gesteinsaustritten in Süd-, Südwest- und Südostexposition am südöstlichen Steilhang des NSG auf offenen Felsstandorten und flachgründigem Felsgrus Kleinschmielen-Rasen *(Thero-Airion* Tx. 1955*)* vor, die der Nelkenhafer-Gesellschaft *(Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* Tx. 1955) anzugliedern sind. Die Gesellschaft ist durch *Aira caryophyllea*, die mit einer Stetigkeit von 59 % vorkommt, und *Festuca guestfalica* (Stetigkeit 97 %) gekennzeichnet und ist der bei OBERDORFER (1978) nach KORNECK (1974) für das Rheinische Schiefergebirge beschriebenen Gesellschaft ähnlicher als das *Airetum praecocis* (Schwickerath 1944) Krausch 1967, das BERGMEIER (1987) vom nahe gelegenen NSG „Wacholderheiden bei Niederlemp" beschrieben hat. BERGMEIER schlägt vor, das *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* in das *Airetum praecocis* einzuschließen, da ersteres über *Aira caryophyllea* zu wenig eigenständig zu definieren ist (vgl. auch BERGMEIER 1992). Diesem Vorschlag möchten wir uns nicht anschließen, da die Standortbedingungen der mit *Aira praecox* beschriebenen Gesellschaft (OBERDORFER 1978, BERGMEIER 1987, POTT 1995) für das UG nicht zutreffen und *Aira praecox* im NSG Kanzelstein nicht vorkommt.

Die Substrate, auf denen *Aira caryophyllea* im UG wächst, sind oberflächlich verwitterte Tonschiefer und Diabase, die in enger Schichtenfolge vorkommen. Die Klimabedingungen und Substrate, die für *Aira praecox* typisch sind, werden als subozeanisch und überwiegend sandig (z. B. Küstendünen), auch kiesig und grusig (über Felsstandorten) beschrieben (OBERDORFER 1978, POTT 1995). Die Steilheit des Geländes an der Ostflanke des Kanzelsteins, die Lage in seinem Regenschatten sowie das herausstehende Gestein verursachen – geomorphologisch bedingt – hier besonders extreme mikroklimatische Verhältnisse, mit hohen Temperaturen an der Bodenoberfläche und Wassermangel ab dem zeitigen Frühjahr, und schaffen so beinahe xerotherme Umweltbedingungen, die *Aira caryophyllea* besser erträgt als *A. praecox.* Die von BERGMEIER beschriebenen Bestände des NSG „Niederlemp" enthalten deutlich mehr Feuchte- und Krumenfeuchtezeiger (mehr feinkörniges Substrat) und auch keine Basenzeiger; d. h. dort sind die ökologischen Standortbedingungen „ozeanischer" und nährstoffärmer. An den Felsaustritten im NSG Kanzelstein unterbindet Trockenheit bereits im Frühjahr die Ausbildung einer geschlossenen Vegetationsdecke und fördert die Entwicklung einer an Pluviotherophyten reichen, lückigen und niedrigwüchsigen Vegetation (Ø Höhe 27 cm), deren Hauptblütezeit bereits Ende Mai zu Ende geht. Diese Pioniervegetation ist mit den sie umgebenden mageren Glatthaferwiesen und Gebüsch-Sukzessionen so eng verzahnt, dass sie von Arten beider Vegetationsformationen – sowohl standort- wie sukzessionsbedingt – angereichert wird. Der Vollständigkeit halber ist noch eine Arbeit von TEUBER (1998) zu erwähnen, der natürliche Standorte der Felsgrusgesellschaften auf freistehenden Felskuppen, an Felsen und auf Felsaustritten innerhalb von Magerrasen im mittleren Lahn-Tal und auch im LDB untersucht hat. Diese exponierten Standorte sind deutlich steiniger, flachgründiger und kontinentaler als die offenen Partien des Kanzelsteins, womit das Fehlen von *Aira*-Arten im Material von TEUBER erklärbar ist.

Die Struktur des *Airo caryophylleae-Festucetum* am Kanzelstein ist durch eine lückige Krautschicht (Ø 80 %) über einem dichten Kryptogamenteppich (Ø 72 %) gekennzeichnet; der Anteil offenen Bodens liegt daher durchschnittlich nur bei 10 %. Sowohl die Gefäßpflanzen- wie die Kryptogamenflora sind ausgesprochen artenreich (Krautschicht: Ø 35 Arten, Kryptogamenschicht: Ø 6 Arten). BERGMEIER (1987) bewertet „Artenreichtum" im *Airetum praecocis* auf reinen Tonschiefer-Standorten als Indikator für Abbauphasen der Gesellschaft; im NSG Kanzelstein ist der hohe Artenreichtum durch die kleinräumig wechselnde Substratheterogenität armer und reicher Gesteine bedingt (Tonschiefer, Diabas), wodurch sehr säuretolerante wie basenbedürftige Magerkeitszeiger gemeinsam gefördert werden. Allerdings gibt es auch Abbauphasen des *Airo caryophylleae-Festucetum*, die zum einen durch die *Helictotrichon pubescens*-Variante und bei längerer Brachezeit durch die *Cytisus scoparius*-Variante angezeigt werden.

Den Grundstock der Gesellschaft bilden Verbandskennarten des *Thero-Airion* wie *Festuca guestfalica* (97 %), *Trifolium striatum, Scleranthus polycarpos* und *Cerastium brachypetalum;* die häufigsten Klassenkennarten sind *Rumex acetosella, Cerastium arvense, Cladonia furcata, Scleranthus perennis* und *Myosotis stricta.* Bezeichnende, hochstete Begleiter mit relativ hohen Deckungsgraden (2a, 2b) aus ökologisch und räumlich nahen Rasengesellschaften sind aus der Klasse *Nardo-Callunetea* die Arten *Hieracium pilosella, Agrostis capillaris, Luzula campestris, Anthoxanthum odoratum* und *Galium pumilum* und aus der Klasse *Festuco-Brometea* die Arten *Potentilla tabernaemontani, Euphorbia cyparissias, Thymus pulegioides, Hypericum perforatum, Galium verum, Pimpinella saxifraga* u. v. a. Mit hoher Stetigkeit, aber deutlich geringeren Deckungsgraden gehören auch Arten des Wirtschaftsgrünlandes *(Molinio-Arrhenatheretea)* zum Inventar mit u. a. *Achillea millefolium, Plantago lanceolata, Arrhenatherum elatius, Centaurea jacea* subsp. *angustifolia, Lotus corniculatus*. Festzustellen ist auch, dass *Festuca rubra* in dieser Gesellschaft nicht häufig ist (Stetigkeit 35 %) und nur mit geringen Deckungsgraden + und 1 vorkommt – im Gegensatz zu den Vorkommen in mageren Glatthaferwiesen, wo sie eine Stetigkeit von 85 % erreicht. In der Kryptogamenschicht erreichen *Scleropodium purum, Dicranum spurium, Cladonia rangiformis* und *Plagiomnium affine* die höchsten Stetigkeiten (> 60 %) und Deckungsgrade. Im NSG kommt das *Airo caryophylleae-Festucetum* in drei Varianten vor:

Flechtenreiche Variante (Tabelle 3, Aufn. 1–17)

Die Flechtenreiche Variante mit den Strauchflechten *Cladonia mitis, C. ciliata, Cornicularia aculeata* und der Rosettenpflanze *Hypochaeris radicata* (Gruppe d1) kommt auf flachgründigsten Standorten auf oberflächlich anstehendem, nur schwach verwittertem Tonschiefer und Diabas vor. Bemerkenswert an der Gesellschaft ist die hohe Vielfalt annueller Klee-Arten wie *Trifolium striatum, T. dubium, T. arvense, T. campestre.* Diese profitieren von den extremen mikroklimatischen und edaphischen Bedingungen und der Beweidung, da beides regelmäßig wiederkehrend konkurrenz- und nährstoffarme Standorte für ihre Etablierung schafft. Außerdem werden die Samen von *Trifolium*-Arten über den Magen-Darmtrakt der Weidetiere auf der Weidefläche ausgebreitet, so dass sie auch die offenen Standorte erreichen können.

Innerhalb der Variante sind zwei Subvarianten unterscheidbar. Die **Typische Subvariante** (Aufn. 1 – 7) wächst in Südost-Exposition und ist nur durch die *Cladonia mitis*-Gruppe (d1) gekennzeichnet (hier hat auch *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium* den Verbreitungsschwerpunkt). Eine buntblühende **Annuellen-Subvariante** (Aufn. 8 – 17) mit niedrigen Winter-Annuellen der *Veronica arvensis*-Gruppe (d1.1), dem Moos *Rhytidium rugosum* sowie basiphytischen Magerkeitszeigern der *Helictotrichon pubescens*-Gruppe (d2) und dem Moos *Rhytidiadelphus squarrosus* leiten zur *Helictotrichon pubescens*-Variante über. *Rhytidiadelphus squarrosus* breitet sich bei Beschattung aus und gilt als Indikator für den Abbau der Gesellschaft.

***Helictotrichon pubescens*-Variante** (Tabelle 2, Aufn. 18–25)

Sie wächst hauptsächlich an sehr steilen Stellen in Süd-, seltener in Südost-Exposition. Die flechtenreiche Gruppe d1 fehlt vollständig; dafür treten die Gruppe d2 der basiphytischen Grünland-Arten sowie die Bestandeslücken anzeigenden Arten der *Veronica arvensis*-Gruppe d1.1 mit kontinuierlich hoher Stetigkeit hervor. Die Bestände sind sehr artenreich (Krautschicht: Ø 42 Arten, Kryptogamenschicht: Ø 6 Arten); Kraut- und Kryptogamenschicht erreichen durchschnittliche Deckungsgrade von 86 bzw. 75 %; der Anteil offenen Bodens ist dort, wo *Sedum acre* vorkommt, hoch (Ø 23 %). Die Höhe der Krautschicht beträgt Ø 26 cm. Mit hoher Stetigkeit und Abundanz fallen im Bestandsaufbau (wie in der flechtenreichen Ausbildung) die feinblättrigen Horste von *Festuca guestfalica* und *F. filiformis* auf; basenhaltige Substrate werden in dieser Variante durch *Carex caryophyllea, Briza media* und *Linum catharticum* angezeigt.

Cytisus scoparius-**Variante** (Tabelle 2, Aufn. 26–34)

Die Artengruppe aus *Cytisus scoparius, Prunus spinosa* und *Rosa canina* in der Strauchschicht und *Phleum bertolonii* in der Krautschicht kommt zur *Helictotrichon pubescens*-Gruppe bei Brache und gänzlicher Auflassung der Nutzung dazu. Die Stetigkeit der lichtbedürftigen Arten *Trifolium alpestre, Poa pratensis* und *Helictotrichon pratense* geht zurück, dafür erreicht das schattenverträgliche Moos *Rhytidiadelphus squarrosus* die höchste Stetigkeit (67 %) und Deckungsgrade (1 bis 4) und zeigt die Auflösung der Gesellschaft an. Die Bestände mit der *Cytisus scoparius*-Variante sind zwar immer noch so lückig (durchschnittlich noch 7 % offener Boden), dass *Aira caryophyllea* vorkommen kann, allerdings seltener als in den beiden anderen Varianten. Bei den diagnostisch wichtigen Arten *Festuca guestfalica* und *F. filiformis* betragen die Stetigkeiten zwar noch 100 % – aber mit deutlich niedrigeren Deckungsgraden. Zurück gehen im Bestandesaufbau auch andere lichtbedürftige Arten wie *Rumex acetosella, Cerastium arvense, Cladonia furcata* ssp. *furcata, Scleranthus perennis* etc. Damit leitet die *Cytisus scoparius*-Variante des *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* über zur gleichnamigen Variante des *Crataego-Prunetum spinosae* (Tabelle 4, Aufn. 1–7).

4.4.2. *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* Lisbach et Peppler-Lisbach 1996

Magere Glatthaferwiese kalkarmer, mäßig basenreicher Standorte und ihre Versaumungs- und Verbuschungsstadien (Tabelle 3 als Beilage)

Wie bereits erwähnt, sind die kleinflächigen Standorte der Kleinschmielen-Rasen räumlich eng mit ebenso artenreichen, sehr mageren Glatthaferwiesen und deren Versaumungs- und Verbuschungsstadien verzahnt. Die Besonderheit der mageren Glatthaferwiesen auf kalkarmen, aber (mäßig) basenreichen Standorten wird von LISBACH & PEPPLER-LISBACH (1996) im Rahmen der Bearbeitung des gesamten, aus Deutschland vorliegenden Glatthaferwiesen-Materials *(Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915) herausgestellt. In dieser Übersicht finden sich die Aufnahmen aus dem Gladenbacher Bergland (= LDB), die NOWAK (1992) bearbeitet hat, in der von LISBACH & PEPPLER-LISBACH zusammengestellten Subassoziationsgruppe von *Briza media* (*Helictotrichon pubescens, Luzula campestris, Pimpinella saxifraga, Daucus carota, Lotus corniculatus* u. a.) und dort innerhalb des neu definierten *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* wieder. Als Differentialarten der Subassoziation wurden u. a. *Agrostis capillaris, Hypochaeris radicata, Stellaria graminea, Festuca filiformis, Hieracium pilosella* mit hoher Stetigkeit bei mittleren Deckungsgraden ausgewiesen. Die Aufnahmen aus dem NSG Kanzelstein lassen sich dem trockenen Flügel dieser Subassoziation angliedern, der im UG durch hohe Stetigkeiten von Magerrasenarten der Klasse *Festuco-Brometea* (u. a. *Euphorbia cyparissias, Galium verum, Hypericum perforatum, Sanguisorba minor, Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium, Potentilla tabernaemontani*) gekennzeichnet ist.

Bemerkenswert ist, dass die im NSG Kanzelstein dokumentierten Grünland-Gesellschaften eindeutig als (Glatthafer-)Wiesen bestimmbar sind, obwohl die Flächen in der Vergangenheit mehr beweidet, denn gemäht worden sind. Ähnliche Befunde haben WELLSTEIN et al. (2007) im LDB auf derzeit bewirtschaftetem Wirtschaftsgrünland festgestellt: auf frischen bis mäßig trockenen Grünlandstandorten verschiedenen Alters und unterschiedlicher Nutzungsform (Wiese, Weide, unterschiedliche Mahd- und Beweidungsfrequenzen sowie Nutzungsintensitäten) konnten sie nicht feststellen, dass Unterschiede in der Pflanzenartenzusammensetzung sich durch die Bewirtschaftung einer Fläche als ein-, zwei- oder dreischürige Wiese, als Wiese mit Nachbeweidung oder als Standweide begründen lassen. Die Ursache für die Homogenität der Artendiversität begründen auch WELLSTEIN et al. mit der generellen Magerkeit der ausgewählten Standorte und dem überwiegend geringen Intensitätsniveau der Bewirtschaftung. Beide ermöglichen für Magerkeitszeiger aus allen Nutzungsformen ökologische Nischen, die auch bei Nutzungsänderungen erhalten bleiben bzw. nicht zum flächendeckenden Ausfall der Arten führen; dies gilt auch für die Glatthaferwiesen im NSG Kanzelstein (vgl. Abb. 12 Nährstoffgehalte).

In den Grünlandflächen des NSG Kanzelstein kommen – neben weidefesten Arten der Klasse *Sedo-Scleranthetea* wie *Festuca filiformis, F. guestfalica, Hieracium pilosella, Hypochaeris radicata* und *Trifolium campestre* – viele *Festuco-Brometea*-Arten vor, die die vorausgegangene extensive Beweidung anzeigen, wie *Euphorbia cyparissias, Pimpinella saxifraga, Hypericum perforatum, Helictotrichon pratense, Thymus pulegioides, Ononis repens, Cirsium acaule*. Ob dies bedeutet, dass die trocken-mageren Glatthaferwiesen der sauren, aber basenreichen Böden über Diabas und Basalt bei Beweidung durch *Mesobromion*-Gesellschaften ersetzt werden können, kann hier allerdings nicht beantwortet werden. Ersichtlich wird diese Entwicklungsmöglichkeit jedoch auch bei LISBACH & PEPPLER-LISBACH (1996, Tab. 5) in der *Plantago media*- und der *Thymus serpyllum*-Gruppe.

Das *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* des UG ist strukturell divers; neben Beständen, die in eine obere (Ø Höhe 1,10 m) und eine untere (Ø Höhe 0,39 m) Krautschicht gegliedert sind, gibt es auch Versaumungsstadien mit Übergängen zum *Crataego-Prunetum spinosae*, die bereits durch eine niedrige Schicht von Sträuchern gekennzeichnet sind (Ø Höhe: 0,56 m, Ø Deckung: 10 %). Die Bestände sind lückig, bei mittleren Artenzahlen von 39! Die Deckung der oberen Krautschicht beträgt Ø 35 % und die der unteren Ø 50 %. Die Kryptogamenschicht besteht im Durchschnitt nur aus drei Arten, die immerhin Ø 38 % Deckung erlangen. Das häufigste Moos ist *Rhytidiadelphus squarrosus*; bei zunehmender Verbuschung gehen die Kryptogamen zurück; im Durchschnitt sind 4 % des Bodens vegetationsfrei.

Damit passen die hier ermittelten standörtlichen Daten zu der bei LISBACH & PEPPLER-LISBACH (1996) formulierten floristischen Struktur: „(...), dass das *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* in der hier vorgeschlagenen Fassung immer noch eine relativ große floristische und ökologische Bandbreite besitzt; charakteristisch ist jedoch die Anwesenheit von Magerkeits- und Säurezeigern und die weitgehende Abwesenheit von Kalkzeigern."
Innerhalb der Subassoziation sind zwei Varianten unterscheidbar:

***Helictotrichon pubescens*-Variante** (Tabelle 2, Aufn. 1–48)

Die *Helictotrichon pubescens*-Variante mit *Ranunculus bulbosus, Vicia angustifolia* und *Trifolium pratense* ist kennzeichnend für die mageren, aber nicht basenarmen Böden und deckt im UG ein breites standörtliches Spektrum von sehr flachgründigen bis zu tiefergründigen Böden über Tonschiefer und Diabas ab.

Die ***Festuca guestfalica*-Subvariante** (d1.1) mit *Vicia hirsuta, Trifolium campestre* und *T. dubium* (Aufn. 1–18) bildet den Anschluss an den nährstoffreicheren Flügel des *Airo caryophylleae-Festucetum* (Tabelle 2, Aufn. 18–25). Diese magerste Form der sauren Glatthaferwiese kommt über Tonschiefer vor und lässt sich noch in eine Typische (Aufn. 1–9) und eine *Primula veris*-Ausbildung (Aufn. 10–18) differenzieren. Letztere enthält mit *Alchemilla glaucescens, Galium pumilum, Primula veris, Helictotrichon pratense, Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris* und *Viola reichenbachiana* Arten, die zu den *Festuco-Brometea* vermitteln. Die generelle Verbuschung im UG wird durch das Eindringen von *Prunus spinosa, Cytisus scoparius, Rosa canina* und *Juniperus communis* (d2) in die Magere Glatthaferwiese belegt. Auf den flachgründigen Böden (Aufn. 1–18) kommt *Prunus spinosa* bislang mit geringen Deckungsgraden (Ø 3 %) und niedriger Höhe (Ø 0,35 m) vor.

Bei geringfügiger Zunahme der Tiefgründigkeit fällt die *Festuca guestfalica*-Subvariante aus, die Differentialartengruppen von *Helictotrichon pubescens* (d1) und *Alchemilla glaucescens* (d1.2) bleiben übrig und kennzeichnen als ***Alchemilla glaucescens*-Subvariante** (Tabelle 2, Aufn. 19–48) ein Abbaustadium der mageren Glatthaferwiese. Innerhalb der Subvariante sind eine Typische Ausbildung (Aufn. 19–28) ohne Versaumungszeiger und eine *Trifolium medium*-Ausbildung unterscheidbar (Aufn. 29–48). Bei länger andauernder Nutzungsaufgabe gehen die Deckungsrade der Arten der *Helictotrichon*- und der *Alchemilla*-Gruppe zugunsten von Sträuchern (d2, s. o.) und Versaumungszeigern (d2.1, *Trifolium medium, Quercus* spec., *Viola riviniana, Fragaria vesca, Melampyrum pratense* subsp. *commutatum)* zurück und bilden den räumlichen und zeitlichen Übergang zur *Prunus spinosa*-Variante der Glatthaferwiese. Diese artenreichsten Bestände im UG (Ø 47 Arten/25 m^2) sind noch als Glatthaferwiesen bestimmbar. So ist *Arrhenatherum elatius* weiterhin hochstet und erreicht Deckungsgrade zwischen 1 und 3.

***Prunus spinosa*-Variante** (Tabelle 2, Aufn. 49–68)

Über Polykormone und Samenschüttung dringen *Prunus spinosa* und *Cytisus scoparius* in lockerer Front von seitlichen Gebüschen kommend in die offenen Wiesen vor und verdrängen die niedrigeren Arten der Gruppen d1 und d1.2; hochstete Grünlandarten wie *Trisetum flavescens, Veronica chamaedrys, Knautia arvensis* und *Rumex acetosa* fallen aus. Von zunehmender Beschattung werden die Gräser *Arrhenatherum elatius, Agrostis capillaris, Dactylis glomerata* und *Festuca rubra* sowie *Stellaria graminea* zunächst nicht beeinträchtigt. Den Reichtum an Arten der Glatthaferwiesen, der typisch für die vom *Cytisus scoparius* beherrschten Gebüsche im LDB ist, haben SIMMERING et al. (2001) analysiert und begründet. Innerhalb der *Prunus spinosa*-Variante ist eine saumartige ***Fragaria vesca*-Subvariante** (d2.1, Aufn. 49–58) von einer **Typischen Subvariante** (Aufn. 59–68) unterscheidbar. Letztere stellt das am weitesten fortgeschrittene räumliche und zeitliche Übergangsstadium zum *Crataego-Prunetum spinosae* dar. Bemerkenswert sind die immer noch hohen Artenzahlen auf den nur 25 m² großen Aufnahmeflächen mit durchschnittlich 32 Gefäßpflanzen!

4.4.3. DCA-Ordination zum Vergleich von *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* und *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae*

Die Eigenständigkeit der Vegetationsaufnahmen des *Airo caryophylleae-Festucetum* und des *Arrhenatheretum hypochaeridetosum*, Übergänge zwischen den beiden Gesellschaften sowie die Weiterentwicklung zum *Crataego-Prunetum spinosae* (vgl. 4.4.4.) lassen sich anhand einer Gradientenanalyse übersichtlich abbilden sowie mit den erhobenen und berechneten Standort- und vegetationsökologischen Parametern in Beziehung setzen (Abb. 11).

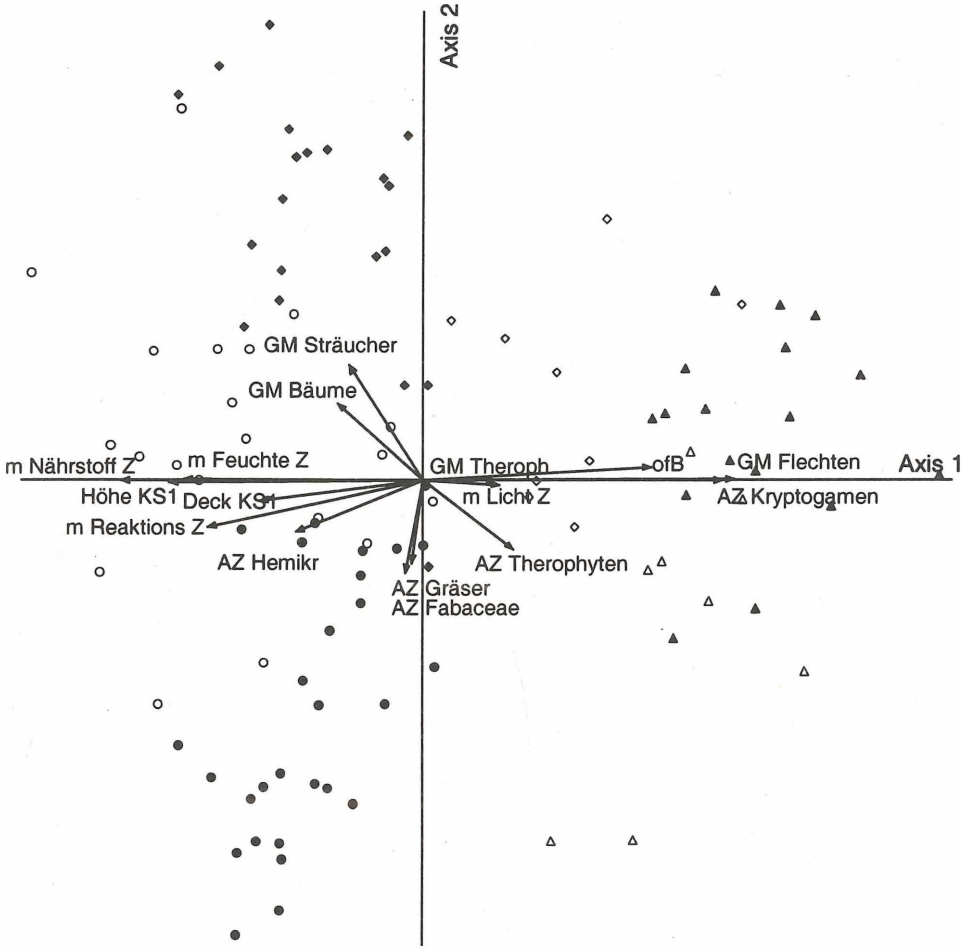
Zur Interpretation wurden die Korrelationen der strukturellen Parameter der Vegetation mit den Achsenwerten der DCA berechnet und die Güte der Korrelation als Pfeile unterschiedlicher Länge und Ausrichtung im Ordinationsdiagramm dargestellt. Beziehungen bestehen im wesentlichen zu strukturellen Parametern der Vegetation wie Anteil des offenen Bodens, Deckungsgrad und Höhe der oberen Krautschicht, Gruppenmengenanteil von Flechten, Therophyten, Sträuchern und Bäumen, Artenzahlen von Kryptogamen, Therophyten, Hemikryptophyten, Gräsern, *Fabaceae* sowie den mittleren, gewichteten Nährstoff-, Feuchte-, Reaktions- und Lichtzahlen.

Entlang der ersten Achse sind auf der rechten Hälfte alle Vegetationsaufnahmen des *Airo caryophylleae-Festucetum* (1.1–1.3) angeordnet. Sie sind durch einen hohen Anteil offenen Bodens und hohe mittlere Lichtzahlen gekennzeichnet. Damit einher gehen ein hoher Gruppenmengenwert von Flechten und Therophyten sowie – daran geknüpft – hohe Artenzahlen bei Kryptogamen und Therophyten. Diese Eigenschaften sind kennzeichnend für das *Airo caryophylleae-Festucetum*, deren Vegetationsaufnahmen auf der rechten Seite der ersten Achse des Diagramms angeordnet sind. Auf der linken Hälfte liegen fast alle Aufnahmen (93 %) des *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* (2.1–2.3); sie sind strukturell gekennzeichnet durch eine hochwüchsige Krautschicht bei hoher Deckung und ökologisch durch höhere mittlere Nährstoff-, Feuchte- und Reaktionszahlen. Höher als im *Airo caryophylleae-Festucetum* sind auch die Artenzahlen an Hemikryptophyten.

Auf der zweiten Achse sind oben die Aufnahmen mit einem hohen Anteil an Gehölzen (GM Sträuchern, GM Bäumen) angeordnet. Dies bedeutet, dass rechts oben das Verbuschungsstadium des *Airo caryophylleae-Festucetum*, die *Cytisus scoparius*-Variante (1.3), und dass links oben das Verbuschungsstadium des *Arrhenatheretum hypochaeridetosum*, die *Prunus spinosa*-Variante (2.3), zu finden sind.

Die Position der Übergangsgesellschaften ist, wie folgt, abgebildet:

Die Aufnahmen der *Helictotrichon pubescens*-Variante (1.2) des *Airo caryophylleae-Festucetum* vermitteln zum *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* und sind daher rechts auf der ersten Achse bei den Beständen mit offenem Boden, aber unten bei zunehmenden Artenzahlen an *Fabaceae* und Gräsern zu finden. Diese floristisch zum *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* vermittelnde Stellung der Variante 1.2 bildet das Diagramm deutlich ab, aber auch eindeutig die Zugehörigkeit zum *Airo caryophylleae-Festucetum*.



Airo caryophylleae-Festucetum ovinae

▲ 1.1 Flechtenreiche Gesellschaft

△ 1.2 *Helictotrichon pubescens*-Variante

◇ 1.3 *Cytisus scoparius*-Variante

Arrhenatheretum hypoch. radicatae

● 2.1 *Helictotrichon pubescens*-Variante

○ 2.2 *Alchemilla glaucescens*-Subvariante

◆ 2.3 *Prunus spinosa*-Variante

Abb. 11: DCA-Ordination der Vegetationsaufnahmen (n = 102) des *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* und des *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae.*

Abkürzungen: ofB: Anteil offenen Bodens, KS1: obere Krautschicht, GM: Gruppenmengenanteil, AZ: Artenzahl, m Licht Z: mittlere Lichtzahl (entsprechend für F: Feuchte, R: Reaktion, N: Nährstoff) nach ELLENBERG et al. (1991).

Fig. 11: DCA-Ordination of relevés assigned to the *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* and *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* communities (n=102).

Abbreviations: ofB: proportion of open soil; KS1: upper herb layer; GM: proportional abundance of a species group; AZ: species number, m Licht Z: mean Ellenberg Light-value (accordingly: Feuchte = moisture, Reaktion = soil reaction, Nährstoff = nutrients) (ELLENBERG et al. 1991).

Die Aufnahmen der Übergangsgesellschaft des *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* von offener Wiese zum Gebüsch (*Alchemilla glaucescens*-Subvariante, 2.2) liegen erwartungsgemäß auf der ersten Achse links und auf der zweiten Achse sowohl unten wie oben zwischen der *Helictotrichon pubescens*- (2.1) und der *Prunus spinosa-Variante* (2.3) der Gesellschaft.

Für den hier vorliegenden Fall lässt sich feststellen, dass das Ordinationsdiagramm alternativ zu einer Teiltabelle als Übersicht dienen kann. Es bildet floristische, strukturelle und ökologische Beziehungen innerhalb des Aufnahmekollektivs sehr klar und gut interpretierbar ab.

4.4.4. *Crataego-Prunetum spinosae inops* Weber 1999
Mesophiles Schlehen-Gebüsch (Tabelle 4)

Die gesamte Gebüschfläche im NSG betrug 1999 3,1 ha (17 %). Die Entwicklung von Gebüschen (Tabelle 4) aus bewehrten Straucharten ist typisch für eine Hudelandschaft und hat große Bedeutung für die Vegetationsdynamik: Baumjungwuchs kann sich unter der „Ammenwirkung" der dornigen und stacheligen Strauchigen entwickeln (POTT & HÜPPE 1991), da diese den Verbiss an den aufkommenden Bäumen behindern. Am häufigsten (Stetigkeit 100 %) und oft dominant ist dabei *Prunus spinosa.*

Trotzdem sind die Gebüsche im NSG strukturell und floristisch nicht einheitlich. Es lassen sich junge, von *Cytisus scoparius* und *Prunus spinosa* dominierte Stockausschlagsgebüsche (Aufn. 1–7) von reiferen Stadien unterscheiden, die in der Stauchschicht von *Prunus spinosa, Juniperus communis* oder *Crataegus laevigata* und in der Krautschicht von *Urtica dioica* (Aufn. 8–13) gekennzeichnet sein können. Zur Bearbeitung der Klasse *Rhamno-Prunetea* (Schlehen- und Traubenholunder-Gebüsche) hat WEBER (1999) das *Crataego-Prunetum spinosae* neu definiert und „auf weniger nitratreichen Böden in vergleichsweise wärmeren Lagen" vorkommend „und so zu den *Berberidion*-Gesellschaften vermittelnd" eine sehr häufig vorkommende, aber trennartenlose Subassoziation „*inops*" neu beschrieben, der die Aufnahmen 1–7 uneingeschränkt angegliedert werden können. Häufige, kennzeichnende Gehölze der dicht wachsenden Gesellschaft sind neben *Prunus spinosa* und *Cytisus scoparius Crataegus laeviagata, C. monogyna, Rosa canina, R. corymbifera, R. rubiginosa* und *Carpinus betulus*, die im UG vorerst nur niedrige Höhen zwischen 0,8 und 3,5 m erreichen. Daher kommen in der Krautschicht noch hochstet, aber mit geringen Deckungsgraden, *Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Agrostis capillaris, Clinopodium vulgare* und *Euphorbia cyparissias* vor. Verbunden mit der Sukzession der Gehölzentwicklung ist ein deutlicher Artenrückgang: im Durchschnitt kommen auf 25 m^2 nur noch 17 Gefäßpflanzen vor.
Die bereits erwähnte altersbedingte Differenzierung der Bestände stellt sich wie folgt dar:

***Cytisus scoparius*-Variante** (Tabelle 4, Aufn. 1–7)

Diese Variante hat den Vorkommensschwerpunkt auf dem nach Süden geneigten Steilhang und ist neben *Cytisus scoparius* schwach durch *Hypericum perforatum* (d1) ausgewiesen; im Sukzessionsverlauf löst diese Ausbildung die Magere Glatthaferwiese (Tabelle 3, Aufn. 49–58) ab, was die Arten der *Stellaria graminea*-Gruppe (d1.1) belegen. Diese Gruppe zeichnet sich durch eine gewisse Schattenverträglichkeit aus. Hohe Deckungsgrade erreichen vor allem die Moose *Rhytidiadelphus squarrosus, Scleropodium purum* und *Dicranum scoparium,* während *Stellaria graminea, Anthoxanthum odoratum, Pimpinella saxifraga* und *Galium album* nur noch mit geringen Deckungsgraden und sporadisch existieren können. Bemerkenswert ist, dass die Bestände mit der *Stellaria graminea*-Gruppe durch eine zweischichtige Krautschicht ausgezeichnet sind, die sich noch zwischen den niedrigen, aus den Wurzelstöcken nachtreibenden Gehölzen (nur bis 1,0 m hoch) entwickeln kann. Die Deckung der Krautschicht erreicht höchstens 15 %, aber dafür ist die Moosschicht mit bis zu 70 % Deckung üppig ausgebildet. Bei ungestörter Entwicklung erreichen *Cytisus scoparius* und *Prunus spinosa* Höhen bis zu 3,0 m bei Deckungsgraden bis zu 4 (Aufn. 6 und 7); unter diesen Bedingungen fallen die Arten der *Stellaria*-Gruppe wegen Lichtmangel aus.

Tabelle 4: *Crataego-Prunetum spinosae inops* Weber 1999 (Mesophiles Schlehen-Gebüsch)

Table 4: *Crataego-Prunetum spinosae inops* Weber 1999 (mesophytic blackthorn thicket)

***Crataego-Prunetum spinosae inops* Weber 1999** (Mesophiles Schlehen-Gebüsch)

d1 1 - 7: *Cytisus scoparius*- Variante
d2 8 - 13: *Urtica dioica*- Variante
14: Typische Ausbildung

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Exposition	S	S	S	S	OSO	S			SSO		O		SW	SO		
Inklination (°)	3	7	15	12	5	2	0	0	4	0	2	0	5	8		
Strauchschicht, Deckung (%)	75	95	90	90	80	85	95	95	95	85	85	85	90	90		
Krautschicht 1, Deckung (%)	3	1	1	1	5	10	3	10	5	2	10	4	10	1		
Krautschicht 2, Deckung (%)	20	4	9	9	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Kryptogamenschicht, Deckung (%)	60	75	70	80	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Aufnahmefläche (m2)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
Artenzahl Gefäßpflanzen	23	19	15	14	23	16	16	23	15	9	13	19	22	9	Stetigkeit	
Artenzahl Kryptogamen	5	3	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	%
Trennartengruppen:																
d1.1 *Stellaria graminea*- Gruppe																
Stellaria graminea	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	35,7
Rhytidiadelphus squarrosus (M)	2b	3	3	3	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	35,7
Scleropodium purum (M)	2b	3	3	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	35,7
Dicranum scoparium (M)	1	2a	2a	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	28,6
Anthoxanthum odoratum	1	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	28,6
Pimpinella saxifraga	+	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	21,4
d1 *Cytisus scoparius*- Gruppe																
Cytisus scoparius (S)	1	1	1	1	.	3	2a	.	.	.	.	.	.	.	6	42,9
Hypericum perforatum	1	1	1	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	5	35,7
d2 *Urtica dioica*- Gruppe																
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	+	.	.	5	42,9
Rubus sp. (S)	.	.	.	.	.	.	2a	2a	2a	.	1	1	2a	.	1	42,9
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	1	21,4
V, O, K *Carpino-Prunion, Prunetalia spinosae, Rhamno-Prunetea*																
Prunus spinosa (S)	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	2b	1	2a	2b	14	100,0
Rosa canina (S)	.	.	1	+	1	2a	2a	2a	.	.	2b	1	.	2a	10	71,4
Crataegus laevigata (S)	.	1	.	.	1	.	2a	2b	2a	2a	.	.	.	3	7	50,0
Crataegus monogyna (S)	1	.	.	1	1	2a	.	.	.	.	.	2a	2a	.	6	42,9
Rosa corymbifera (S)	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	6	28,6
Carpinus betulus (S)	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	.	3	.	4	21,4
Senecio ovatus	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	+	.	.	3	21,4
Rosa rubiginosa (S)	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	3	14,3
Cornus sanguinea (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	.	.	2	14,3
Juniperus communis (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2b	.	2	14,3
Euonymus europaea (S)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	7,1
Fraxinus excelsior (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	.	1	7,1
Sambucus nigra (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	1	7,1
Quercus robur (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	7,1
Viburnum opulus (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	1	7,1
Humulus lupulus (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	1	7,1
Rubus caesius (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	7,1
Kennzeichnende Begleiter:																
Molinio-Arrhenatheretea																
Arrhenatherum elatius	1	+	1	1	1	+	1	1	1	.	+	+	1	.	12	85,7
Dactylis glomerata	r	+	r	r	.	+	+	+	+	r	r	1	1	.	12	85,7
Galium album	1	1	1	1	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	6	42,9
Poa pratensis	+	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	3	21,4
Festuca rubra	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	2	14,3
Trifolio-Geranietea																
Clinopodium vulgare	+	+	+	.	r	+	+	1	+	+	.	1	+	.	11	78,6
Viola hirta	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	r	.	3	21,4
Phleum bertolonii	.	+	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	3	21,4
Teucrium scorodonia	.	+	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
sonstige Arten																
Agrostis capillaris	2a	1	1	1	1	1	+	+	+	.	.	+	+	+	12	85,7
Euphorbia cyparissias	1	r	+	+	+	1	+	r	+	.	.	r	.	r	11	78,6
Galium verum	+	.	.	.	+	r	.	.	r	.	.	.	r	.	5	35,7
Quercus petraea (S)	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2b	3	21,4
Fragaria vesca	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	3	21,4
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	+	.	.	.	3	21,4
Plantago lanceolata	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	14,3
Plagiomnium affine (M)	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Luzula campestris	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	2	14,3
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	2	14,3
Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1	.	2	14,3
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	2	14,3
Elymus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2	14,3
Viola reichenbachiana	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7,1
Holcus mollis	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	7,1
Quercus sp.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	7,1
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	7,1

Abkürzungen: (S) Strauch-, (M) Kryptogamenschicht

Arten nur einmal, mit geringen Deckungsgraden (+, r) vorkommend

Achillea millefolium (5:r), *Agrimonia eupatoria* (13:r), *Aira caryophyllea* (1:+), *Apera spica-venti* (9:+), *Campanula rotundifolia* (5:r), *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia* (6:r), *Cerastium arvense* (1:+), *Ceratodon purpureus* (M) (1:+), *Digitalis purpurea* (12:r), *Dryopteris filix mas* (11:r), *Festuca filiformis* (7:r), *Galeopsis tetrahit* (DV) (11:r), *Galium pumilum* (3:r), *Geranium pyrenaicum* (8:+), *Geum urbanum* (8:r), *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium* (7:+), *Holcus lanatus* (4:+), *Knautia arvensis* (12:r), *Potentilla tabernaemontani* (7:r), *Rosa corymbifera* (3:r), *Rubus* sp. (5:r), *Rumex acetosella* (1:r), *Senecio jacobaea* (2:+), *Silene vulgaris* (7:r), *Thymus pulegioides* (5:r), *Torilis japonica* (8:+), *Trifolium repens* (13:+), *Trisetum flavescens* (2:+), *Veronica chamaedrys* (5:r), *Vicia angustifolia* (1:+), *Vicia sepium* (7:r).

Urtica dioica-Variante (Tabelle 4, Aufn. 8–13)

Diese Ausbildung mit *Rubus* spec. und *Anthriscus sylvestris* kommt in ebener Lage und an wenig geneigten Stellen im UG vor. Dichte, von *Prunus spinosa* beherrschte Gebüsche erreichen Höhen bis 3,5 m und Deckungsgrade in der Strauchschicht zwischen 85 und 95 %; weitere Sträucher und Bäume mit höheren Deckungsgraden (> 2b) können *Sambucus nigra, Juniperus communis, Crataegus laevigata, Quercus robur* und *Carpinus betulus* sein (Aufn. 12, 13, 14). Eine Krautschicht ist nur schwach ausgebildet (bis 10 %); neben *Urtica dioica* ist als weitere Ruderalart noch *Anthriscus sylvestris* an diese Ausbildung gebunden. Krautige Waldarten, die die Entwicklung zum Klimax-Stadium anzeigen, fehlen noch.

Die pflanzensoziologische Zuordnung der Aufnahmen 8–13 zum *Crataego-Prunetum* ist nicht eindeutig, da in den Aufnahmen auch (unbestimmte) *Rubus*-Arten mit Deckungsgraden bis 2a vorkommen – die nach WEBER (1999) im *Crataego-Prunetum spinosae* nicht vorkommen sollten – und die zum *Roso caninae-Juniperetum* Tx. 1974 überleiten. Allerdings enthalten nur zwei Vegetationsaufnahmen tatsächlich *Juniperus communis* in der Strauchschicht (Aufn. 12, 13); sie stammen von Beständen aus dem Nordwestteil des NSG. In dieser ehemals mit freistehenden Wacholdern bestockten Magerweide – dem Idealbild der beweideten Allmende auf einer Kuppe – breiten sich derzeit *Prunus spinosa, Rosa-* und *Crataegus*-Arten von Gebüschgruppen her aus und lösen die offene Wacholderheide ab. Ob sich daraus auch ein *Roso caninae-Juniperetum* entwickeln kann, bleibt zu beobachten. Aufnahme 14 ist artenarm (neun Arten), aber sie verfügt über eine dichte Strauchschicht (90 %), in der neben *Prunus spinosa Crataegus laevigata, Quercus petraea* und *Rosa canina* vorherrschen. Diese Aufnahme wird am Tabellenende als Typische Ausbildung plaziert.

4.4.5. Bewirtschaftungsformen des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* Sougnez et Thill. 1959 em. Dierschke 1989 Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwald (Tabelle 5)

Das Waldbild des Naturraumes ist von *Fagus sylvatica* beherrscht. Auf basenhaltigen Braunerden aus Tonschiefer und Diabas wächst im NSG das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* und bildet Übergänge zwischen *Luzulo-* und *Galio-Fagetum*. In der Krautschicht kommen u. a. *Galium odoratum, Milium effusum, Deschampsia flexuosa, Luzula luzuloides* und *Melica uniflora* vor und belegen die intermediäre Stellung der Gesellschaft (POTT 1995). Der aktuelle Flächenanteil des Waldes im NSG beträgt 11 ha (61 %), davon entfallen auf die vorherrschenden Buchen-Hoch- und Mittelwälder 7,5 ha, auf eine Aufforstung 0,25 ha, auf Hudewald-Haine 1,1 ha und auf Niederwald 2,1 ha. Vegetationsaufnahmen wurden nur in Hudewald- und Niederwald-Beständen erhoben, um diese traditionellen, historischen Wald-Nutzungsformen, die mittlerweile sehr selten geworden sind, zu dokumentieren.

4.4.5.1. Hudewald mit *Brachypodium sylvaticum* (Tabelle 5, Aufn. 1–5)

Der Hudewald im NSG ist hainartig aufgebaut (gleichartig, gleiche Altersstruktur, lückig) und zeichnet sich durch die bereits beschriebene besondere Struktur mit einem nicht geschlossenen Kronendach aus (Kap.4.2.2.). Die Höhe der oberen Baumschicht, die vorwiegend aus *Fagus sylvatica* besteht (Ausnahme Aufn. 5: *Fagus* in der zweiten Baumschicht, 8 m), beträgt im Mittel 15 m, die Deckung 60 %, die zweite Baumschicht (mittlere Höhe 5 m, mittlere Deckung 5 %) ist – wie auch die Strauchschicht (mittlere Höhe 1,3 m, mittlere Deckung 5 %) – schwach entwickelt, so dass sich eine an Grasartigen reiche, aber sehr lückige Krautschicht (mittlere Höhe 0,4 m, mittlere Deckung 10 %) bis jetzt halten konnte. Die Strauchschicht besteht aus überwiegend bewehrten Arten (*Crataegus* spec., *Prunus spinosa, Rosa* spec.), die als Indikatoren für die frühere Nutzung als Waldweide angesehen werden können. In der Krautschicht wird der Weideeinfluss nicht mehr deutlich; hier sind mäßig schattenverträgliche, basiphile Waldarten kennzeichnend (d1) wie *Brachypodium sylvaticum, Galium odoratum, Viola reichenbachiana, Dentaria bulbifera, Vicia sepium* und in der Strauchschicht *Sambucus nigra* – Arten, die dem Niederwald fehlen. Rasen- und Grünlandarten kommen nicht vor. Auffällig sind die, im Vergleich zu den Pflanzengesellschaften der offenen Bereiche und auch im Vergleich zu den Gebüschen, deutlich niedrigeren Artenzah-

Tabelle 5: Bewirtschaftungsformen des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* Sougnez et Thill. 1959 em. Dierschke 1989 (Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwald)

Table 5: Management forms of the *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* Sougnez et Thill. 1959 em. Dierschke 1989 (Wood-Rush-Woodruff-Beech forest)

Galio odorati-Fagetum luzuletosum **Sougnez et Thill 1959 em. Dierschke 1989**
(Bewirtschaftungsformen des Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwaldes)
d1 1 - 5: Hudewald mit *Brachypodium sylvaticum*
d2 6 - 14: Niederwald mit *Quercus petraea*

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Exposition		O	SSO	SO	SO	S	S	ONO		O		N	N	N		
Inklination (°)	0	2	1	5	35	2	3	25	0	2	0	15	5	1		
Baumschicht 1, Deckung (%)	40	60	75	70	10	75	60	75	40	60	50	60	25	75		
Baumschicht 2, Deckung (%)	10	5	5	0	70	0	3	10	30	0	30	5	50	10		
Strauchschicht, Deckung (%)	5	1	5	5	3	1	1	0	5	1	0	1	0,5	15		
Krautschicht, Deckung (%)	10	5	5	15	10	1	1	0,5	0,5	2	1	3	1	5		
Probeflächengröße (m²)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
Artenzahl Gefäßpflanzen	19	22	18	25	17	9	12	3	8	17	4	15	14	29	Stetigkeit	
Artenzahl Kryptogamen	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	%
Trennartengruppen:																
d1 *Brachypodium pinnatum* -Gruppe																
Brachypodium sylvaticum	+	r	r	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	35,7
Sambucus nigra (S)	+	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	5	35,7
Galium odoratum	1	1	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	6	42,9
Viola reichenbachiana	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	5	35,7
Cardamine bulbifera	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	21,4
Vicia sepium	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	21,4
Fraxinus excelsior	r	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	21,4
d2 *Quercus petraea* -Gruppe																
Quercus petraea (B1)	.	.	.	.	1	2a	1	2a	2b	.	1	2b	.	.	7	50,0
Carpinus betulus (B1)	.	.	.	.	.	2a	2b	.	.	3	2a	2a	2a	2a	7	50,0
d2.1 *Impatiens parviflora* -Gruppe																
Impatiens parviflora	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	+	1	+	1	6	42,9
Dryopteris filix mas	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	4	28,6
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	+	4	28,6
O, K *Fagetalia sylvatica, Querco-Fagetea sylvaticae*																
Fagus sylvatica (B1)	3	4	4	4	1	3	3	3	2a	2a	2b	2b	2a	2b	14	100,0
Carpinus betulus (B2)	2a	.	1	.	3	.	1	1	1	.	2a	1	2b	1	10	71,4
Fagus sylvatica (B2)	.	2a	1	.	3	.	.	1	2a	.	2a	1	2a	.	8	57,1
Quercus petraea (B2)	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	1	.	2a	.	3	21,4
Crataegus laevigata (S)	+	.	1	.	1	1	1	.	1	r	.	1	r	1	10	71,4
Carpinus betulus (S)	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3	21,4
Prunus spinosa (S)	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	3	21,4
Fagus sylvatica (K)	1	1	1	1	+	+	+	+	r	r	+	+	+	+	14	100,0
Carpinus betulus (K)	1	.	+	.	+	+	+	r	+	r	+	+	+	+	12	85,7
Milium effusum	.	+	+	+	r	r	r	.	.	r	.	+	r	r	10	71,4
Poa nemoralis	+	.	+	r	r	+	.	.	.	+	.	.	.	.	6	42,9
Deschampsia flexuosa	+	.	.	1	.	.	.	.	r	r	.	.	+	+	6	42,9
Fragaria vesca	.	.	r	r	r	.	r	.	.	+	.	.	.	r	6	42,9
Luzula luzuloides	+	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	5	35,7
Quercus sp. (K)	+	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	5	35,7
Quercus petraea (K)	.	.	.	.	.	+	.	+	.	r	+	+	.	.	5	35,7
Elymus caninus	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	21,4
Moehringia trinervia	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	3	21,4
Neottia nidus-avis	.	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	3	21,4
Viola riviniana	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Dactylis polygama	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2	14,3
Melica uniflora	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Sorbus torminalis (K)	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	2	14,3
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	2	14,3
Sonstige Arten																
Baumschicht																
Betula pendula (B2)	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	2	14,3
Tilia cordata (B1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	1	7,1
Betula pendula (B1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	7,1
Pinus sylvestris (B1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	7,1
Quercus robur (B2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	7,1
Tilia cordata (B2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	7,1
Strauchschicht																
Fagus sylvatica (S)	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	2	14,3
Crataegus monogyna (S)	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	2	14,3
Fraxinus excelsior (S)	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Crataegus sp. (S)	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Tilia platyphyllos (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	7,1
Rosa corymbifera (S)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	7,1
Krautschicht																
Galium aparine	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	3	21,4
Crataegus laevigata	.	.	+	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	r	5	35,7
Rubus sp.	.	.	r	+	r	.	.	.	r	.	.	r	.	.	5	35,7
Crataegus monogyna	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	3	21,4
Poa pratensis agg.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	2	14,3
Galeopsis tetrahit	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	2	14,3
Senecio ovatus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	14,3
Sorbus aucuparia	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Mycelis muralis	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2	14,3
Viburnum opulus	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	2	14,3
Carex sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	2	14,3
Moosschicht															0	0,0
Hypnum cupressiforme (M)	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Racomitrium heterostichum (M)	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3
Dicranum scoparium (M)	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14,3

Abkürzungen: (B) Baum-, (S) Strauch-, (K) Kraut-, (M) Kryptogamenschicht

Arten nur einmal, mit geringen Deckungsgraden (+, r) vorkommend

Acer campestre (S) (3:r), Alliaria petiolata (14:r), Anthriscus sylvestris (14:r), Arrhenatherum elatius (10:r), Brachythecium rutubalum (K) (2:r), Campanula rotundifolia (4:r), Corylus avellana (S) (2:+), Corylus avellana (4:r), Cytisus scoparius (S) (4:+), Dryopteris carthusiana (13:r), Dryopteris dilatata (2:r), Epilobium montanum (14:r), Euphorbia cyparissias (10:+), Festuca gigantea (12:+), Geum urbanum (14:r), Hieracium sylvaticum (4:r), Melampyrum pratense subsp. commutatum (10:r), Polytrichum formosum (K) (4:r), Populus sp. (2:+), Quercus robur (14:r), Rosa canina (S) (10:r), Sambucus nigra (1:r), Tilia cordata (14:r), Veronica chamaedrys (10:r).

len der Gefäßpflanzen, die im Mittel 18 betragen. Die Verbreitung der Hudebäume im NSG ist in Abb. 3 dargestellt; eine Häufung der Vorkommen ist im Südwestteil zu erkennen, wo der derzeit noch am schönsten ausgebildete Hudewald existiert.

4.4.5.2. Niederwald mit *Quercus petraea* (Tabelle 5, Aufn. 6–14)

Die Bewirtschaftung von Niederwald zur Brennholzgewinnung ist im UG seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr praktiziert worden. Ursprünglich herrschten bei Niederwaldbetrieb in der 1. Baumschicht *Quercus petraea* und *Carpinus betulus* (d2) vor. Nachdem die Niederwaldnutzung ausgesetzt wurde, verläuft die Entwicklung eindeutig zu Gunsten von *Fagus sylvatica.* Als weitere Folge der Nutzungsaufgabe bildeten sich bereits zwei Baumschichten aus. Die obere Baumschicht besteht vorwiegend aus inzwischen durchgewachsenen, ehemals auf den Stock gesetzten *Carpinus betulus* oder *Quercus* spec. (Ø Höhe 13 m, Ø Deckungsgrad 58 %). Der aufkommende Jungwuchs (meist *Fagus sylvatica)* bildet die nachrückende Generation (untere Baumschicht: Ø Höhe 7,6 m, Ø Deckungsgrad 20 %).

Im Vergleich zu den Hudewäldern zeichnen sich die ehemaligen Niederwaldbestände durch einen dichteren Kronenschluss der Baumschichten aus, wodurch der relative Lichtgenuss der Strauch- und Krautschicht deutlich herabgesetzt ist (Strauchschicht: Ø Höhe 1,7 m, Ø Deckungsgrad 2,7 %, Krautschicht: Ø Höhe 0,27 m, Ø Deckungsgrad 1,7 %). Die Krautschicht der überständigen Niederwälder ist mit nur 12 Arten (incl. Gehölzen) deshalb auffallend artenarm. Dennoch ist der Strukturreichtum aufgrund der Vielstämmigkeit der Bestände beträchtlich (Abb. 6). Die Niederwälder haben im UG den Vorkommensschwerpunkt im nordwestlichen Teil und zeichnen sich dort, wo sie auf dem nach Norden abfallenden Steilhang unterhalb des Kanzelsteins stocken, durch eine feuchtebedürftige Artengruppe mit *Impatiens parviflora, Dryopteris filix-mas* und *Vaccinium myrtillus* (Aufn. 11–14; d2.1) aus; es ist die einzige Artengruppe im NSG mit höheren Ansprüchen an den Wasserhaushalt. Die Vegetationsaufnahmen 12–14 mit dieser Artengruppe zeigen auch die stärkste Tendenz innerhalb des Materials zum *Luzulo-Fagetum* an, denn basiphile und nährstoffbedürftigere Arten fehlen hier fast völlig. Wie sich die Artenzusammensetzung der Bestände im Verlauf der Entwicklung zum Hochwald ohne degradierende Nutzungen verändern wird, kann derzeit nicht beantwortet werden. Erwähnenswert sind noch Vorkommen der Vogelnestwurz (*Neottia nidus-avis*) im Niederwald; an mehreren Stellen konnten Populationen von > 50 Exemplaren gefunden werden. Ohne Chlorophyll und schmarotzend ist *Neottia* unabhängig von Lichtverhältnissen.

4.5. Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen

Es ist festzustellen, dass sowohl Skelettanteile der Böden, die pH-Werte sowie die Phosphor- und Kaliumgehalte die Eigenständigkeit der untersuchten Pflanzengesellschaften durch typische Wertespannen kennzeichnen (Abb. 12). Das *Airo caryophylleae-Festucetum* kommt auf Gesteinsböden vor, die im Mittel 58 Gew.-% (!) Skelett aufweisen, die niedrigsten Gehalte an Gestein wurden im humosen Oberboden des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* mit 34,5 Gew.-% bestimmt. Die pH-Werte weisen ebenfalls eine weite Amplitude vom sehr sauren (3,3 im *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* über devonischem Sandstein) bis schwach sauren Bereich (5,8 im *Airo caryophylleae-Festucetum* über Diabas) auf. Im *Airo caryophylleae-Festucetum* liegen allerdings die meisten pH-Werte zwischen 4,0 und 4,2, denn die Gesellschaft kommt sowohl auf (Proto-)Rankern über Tonschiefer wie über Diabas vor. Das höchste Mittel mit 4,5 kennzeichnet das *Arrhenatheretum hypochaeridetosum*, das vorwiegend über Diabas vorkommt. Die Gehalte an pflanzenverfügbarem Phosphor und Kalium in den Oberböden belegen eindeutig die Eigenständigkeit der ökologischen Verhältnisse der untersuchten Bestände: die niedrigsten Mittel sind kennzeichnend für das konkurrenzschwache *Airo caryophylleae-Festucetum* (0,26 mg P/100 g, 1,76 mg K/100 g), deutlich höher – aber bei weitem nicht hoch – sind die Mittel der Phosphor- und Kaliumgehalte im Wald (1,26 mg P/100 g, 7,33 mg K/100 g); die Werte des *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* liegen dazwischen (0,56 mg P/100 g, 4,47 mg K/100 g).

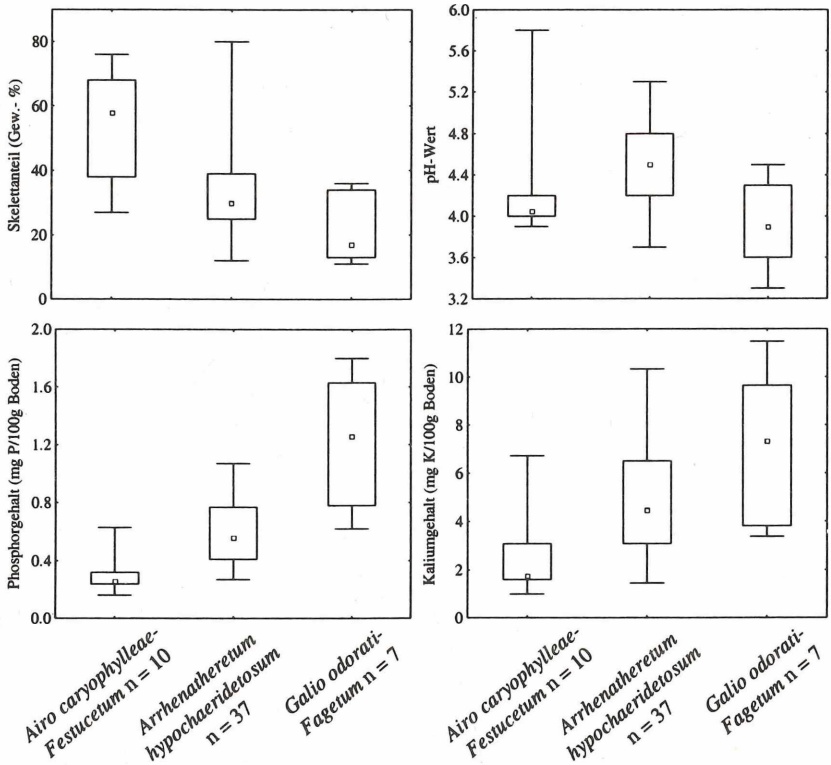


Abb. 12: Skelettgehalt (Gew.-%), pH-Wert $_{(CaCl2)}$, Phosphor (CAL)- und Kalium (CAL)-Gehalte (mg/100g) im Oberboden (bis 10 cm Tiefe) des *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* (10 n), des *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* (37 n) und des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* (7 n). Dargestellt sind jeweils der Median, die Perzentile (25/75; Box) sowie die Min- und Max-Werte (Whisker).

Fig. 12: Coarse material content (mass-%), pH-value $_{(CaCl2)}$, and lactate-soluble phosphorus and potassium contents (mg/100g) in the upper soil (0-10 cm) of the *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* (10 n), the *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* (37 n), and the *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* (7 n). Shown are the medians, percentiles (25/75; Box) and min- and max-values (Whisker).

4.6. Folgen und Bewertung nicht erfolgter Naturschutzmaßnahmen bis 2004

Ein strukturell definiertes Vegetations- und Landschaftsbild, das es zu erhalten gilt, z. B. auf der Grundlage einer Festschreibung der Anteile an offenen, verbuschenden und sich wiederbewaldenden Flächen, gibt es für das NSG nicht.

Da mit dem NSG „Kanzelstein bei Eibach" bzw. mit weiteren im LDB unter Schutz gestellten ehemaligen Hutungen ohnehin nur ein sehr geringer Flächenanteil dieses früher häufigen und landschaftstypischen Biotoptypen-Komplexes erhalten werden kann und soll, ist die mit diesem Ziel verbundene Verantwortung der zuständigen Behörden erheblich.

Unterbleibt die pflegerische Wiesen- und Waldnutzung im NSG, ist nicht nur das Landschaftsbild gefährdet, sondern es werden auch Prozesse in Gang gesetzt: z. B. Nährstoffanreicherung durch fehlenden Nährstoffentzug bei gleichzeitigem atmosphärischen Nährstoffeintrag und einer durch steigende CO_2-Konzentrationen vermehrten Biomasseproduktion (LEADLY et al. 1999, MARISSINK et al. 2002), die die Konkurrenzvorteile der an nährstoffarme Standorte angepassten Arten und Pflanzengemeinschaften (vgl. BAKKER & BERENDSE 1999) aufhebt. Durch Wiedereinrichtung einer regelmäßigen, die Biomasse abschöpfenden

Weidenutzung sollte dem ansonsten drohenden Verlust der Vielfalt der Arten und Lebensgemeinschaften entgegengewirkt werden (WILSON et al. 1995, MULLER 2002). *Trifolium alpestre* könnte als Indikatorart für ein funktionierendes Beweidungssystem angesehen werden, da die Art überall dort im Offenland vorkommt, wo früher beweidet worden ist. Bei Beschattung durch sich ausbreitende Gehölze fällt der Hügel-Klee aus – überhaupt ist der schöne, stattliche und vormals gemein verbreitete Klee (OBERDORFER 1983, SCHMEIL et al. 1993, ROTHMALER et al. 2002) stark rückläufig, ohne dass ein Grund dafür benannt wird. Die stark reduzierte zoochore (Fern-) Ausbreitung von Fabaceen wie z. B. *Anthyllis vulneraria, Lotus* spec., *Trifolium* spec., *Lathyrus* spec. oder *Onobrychis viciifolia* durch ziehende Weidetiere ist sicherlich eine Ursache für den Rückgang der Arten.

Als Hauptbedrohung der Arten und Lebensgemeinschaften des Offenlandes gilt jedoch die ungebremste Sukzession in Richtung Wiederbewaldung. Sie verläuft von offenen Magerrasen über zunächst vergleichsweise artenreiche verbrachte (Kap. 4.4.1. und 4.4.2.) bzw. verbuschte Stadien zu deutlich artenärmeren Gebüschen, Vorwaldstadien und schließlich zum Wald (Kap. 4.4.4. und 4.4.5.). Der Großteil der Arten des Offenlandes geht während dieser Entwicklung verloren.

Die Gebüschausbreitung vollzieht sich durch randliches Einwachsen von Polykormonen in die Magerrasen (KOLLMANN & STAUB 1995) oder durch Sameneintrag über Autochorie *(Cytisus scoparius)* und Vögel (alle *Rosaceae*). Folglich ist die Gefahr der raschen Verbuschung kleinflächiger Magerrasen – wie im Untersuchungsgebiet – wegen der hohen Anteile an Randbereichen deutlich größer als in großflächigen Beständen (REICHHOFF & BÖHNERT 1978). Im Verlauf der Gebüschentwicklung sind zwei weitere Sachverhalte von großer Bedeutung: Die meist dornigen oder stacheligen Straucharten der Hutung (*Prunus spinosa, Crataegus* spec., *Rosa* spec.) besitzen die Fähigkeit, den Standort für das nachfolgende Sukzessionsstadium (Wald) durch ihre Schutzwirkung gewissermaßen vorzubereiten („Ammenwirkung", HAKES 1987, POTT & HÜPPE 1991). Außerdem wird in der Literatur eine direkte Auswirkung der Gehölzentwicklung auf die Standortbedingungen beschrieben (GIGON 1975, GLAVAC et al. 1988). Sowohl mikroklimatische Veränderungen im Licht- und Wasserhaushalt (HAKES 1987) als auch die Anreicherung des Standortes mit Nährstoffen („Auteutrophierung", SCHREIBER et al. 1997) beschleunigen die Gehölzentwicklung in verbuschten Magerrasen (SCHREIBER et al. 1997). Diese Prozesse zeigt das Ordinationsdiagramm (Abb. 11): Die verbuschenden Stadien liegen bei den höheren mittleren Nährstoff- und niedrigeren mittleren Licht-Zahlen. Es ist in diesem Zusammenhang wahrscheinlich, dass auch der Besenginster in seiner Funktion als „ecosystem engineer" die Sukzession der Vegetation des NSG Kanzelstein wesentlich beschleunigt (SIMMERING et al. 2001).

Ergänzend sei erwähnt, dass die erhebliche Gefährdung der Arten und Pflanzengemeinschaften auch eine Gefährdung der an sie gebundenen Tierarten und -gemeinschaften bedeutet (BORNHOLDT 1992; FASEL 1992).

Die Bewertung der Naturschutzmaßnahmen bis 2004 fällt überwiegend negativ aus.

Die in der Vergangenheit praktizierten Maßnahmen erfolgten zu sporadisch und nicht langfristig genug. Lediglich auf das Drängen von Gutachtern (SCHNEDLER 1979, BERGMEIER 1989) wurden für wenige Jahre die Naturschutzbemühungen intensiviert. Eine mittel- bis langfristige Planung sollte zukünftig diese kurzfristige Sichtweise ersetzen. Die Dringlichkeit der Etablierung eines Managementkonzeptes, das Wald- und Offenland einschließt, ist insbesondere aufgrund der geschilderten rasch fortschreitenden Gehölzausbreitung hoch. Seit 2003 findet aber eine deutlich intensivierte Pflege im Gebiet statt, die sich bereits im Landschaftsbild abzeichnet: die ehemalige Aufteilung des Nutzungssytems in offene Bereiche und die Waldnutzungsformen wird wieder erkennbar.

4.7. Empfehlungen für ein Nutzungskonzept

Zur Erhaltung des Biotoptypen-Komplexes des NSG ist eine Nutzung durch Beweidung unumgänglich (POTT & HÜPPE 1994, SPATZ 1996). Dabei ist die Nutzung innerhalb eines haupt- oder nebenerwerblichen landwirtschaftlichen Produktionskreislaufs einer rei-

nen Pflegenutzung vorzuziehen (SEIFFERT et al. 1995, PLACHTER 1999). Eine nach dem Optimierungsprinzip organisierte Kombination von Pflege und landwirtschaftlicher Nutzung im Rahmen des Vertragsnaturschutzes (PFADENHAUER 1994) ist anzustreben. Für das UG könnte der konzeptionelle Rahmen für die zukünftigen Aufgaben des Naturschutzes wie folgt aussehen. Grundvoraussetzung für das Nutzungskonzept ist, dass die Landschaft als Ganzes unter Berücksichtigung der sie kennzeichnenden Dynamik erhalten bzw. entwickelt werden soll und kann. Prinzipiell sind alle Stadien der Sukzession von genutzten Magerrasen, mageren Wiesen über Versaumungsstadien, Gebüsche, Vorwaldstadien und Wald schützenswert (HAKES 1987) – allerdings in ausgewogenen Flächenanteilen. Als Orientierungsrahmen für die Flächenanteile und ihre Verteilung im UG könnte die Offenland-Waldverteilung um 1959 (Abb. 9) benutzt werden.

Offenland

Dem Konzept von SCHUMACHER (1991) folgend sollte sich die Pflege von Magerrasen in eine Erstpflege und eine Dauerpflege gliedern. Die Erstpflege sieht die Wiederherstellung der durch die historische Nutzung bedingt ehemals mosaikartig strukturierten und halboffenen Weidelandschaft vor (z. B. Zustand von 1959). Dies kann nur durch massive Gehölzentfernungen wiederhergestellt werden, wie sie bereits in den Jahren 2003 bis 2005 angefangen worden sind.

Zur dauerhaften Offenhaltung der Magerrasen und mageren Glatthaferwiesen des NSG ist eine andauernde landwirtschaftliche Nutzung des Gebietes durch Beweidung mit Schafen und Ziegen zu organisieren; Ziegen in der Herde würden die Gehölzausbreitung eindämmen (RIEHL 1996). Um die Habitatansprüche der Wirbellosenfauna einzubeziehen, ist die Beweidung räumlich und zeitlich variabel zu gestalten (MORRIS 1990, KRUESS & TSCHARNTKE 2002). Dies kann bedeuten, dass nach einem oder zwei intensiven Beweidungsjahren partiell eine Regenerationsphase (extensive Beweidung) von ein bis drei Jahren anzusetzen ist (SCHUMACHER 1991).

Wenn die Nutzungsgeschichte der Landschaft berücksichtigt werden könnte, wäre eine über das NSG hinausgehende Wanderschäferei die beste Nutzungsform. Auch in Bezug auf die Fernausbreitung von Diasporen durch das Vieh (SCHUMACHER 1991) ist die Hütehaltung der Tiere zu bevorzugen, da so „Vernetzung" zustande kommt. Eindeutige Aussagen über die optimalen Besatzdichten lassen sich der Literatur nicht entnehmen. Jedoch scheint es, dass mittlere Besatzdichten von vier bis acht Schafen und ein bis zwei Ziegen pro Hektar bei bis zu 40 Weidetagen die günstigsten Pflegeleistungen erbringen (HAKES 1987, RAHMANN 1998).

Die Beweidung sollte zwischen April und Juni beginnen (MAERTENS et al. 1990) und zwei bis vier Weideperioden pro Jahr umfassen (SCHUMACHER 1991; RAHMANN 1998), die die Biomasse vollständig abschöpfen. Zwischen den Weideperioden wäre je nach Witterung eine Pause von sechs bis acht Wochen einzuhalten.

Neben Naturschutzanforderungen an die Beweidung muss allerdings auch den Anforderungen der Weidetiere Beachtung geschenkt werden. Zu ihrer artgerechten Ernährung müssen neben den mageren Pflegeflächen weitere Weideflächen in räumlicher Nähe vorhanden sein, die sich durch eine deutlich höhere Produktivität auszeichnen sollten (SCHUMACHER 1991). Auch ist eine hygienisch einwandfreie Wasserversorgung der Tiere und ihre ausreichende Mineralstoff- und Salzversorgung sicherzustellen (RAHMANN 1998).

Seit 2003 werden die offenen Bereiche des NSG durch Merinoschafe in Koppelhaltung abgeweidet (ein Wanderschäfer steht nicht zur Verfügung). Auch dies zeigt bereits sichtbare Erfolge: Sowohl die offen gebliebenen Bereiche wie die im Herbst 2002 gemulchten Gebüsch-Sukzessionsstadien werden von den Tieren so gründlich abgeweidet, dass vermehrt Annuelle zu beobachten sind.

Gebüsch, Wald

Um die gesamte Bandbreite der Bestandteile der traditionellen Kulturlandschaft zu erhalten, ist auch die Wiedereinführung traditioneller Waldnutzungsformen erforderlich. Sowohl die rotationsmäßig betriebene Niederwaldwirtschaft als auch das Schneiteln der noch vorhande-

nen Schneitelbäume sind hier zu nennen. Zur Erhaltung des Niederwaldes ist der periodische Aushieb der Bestände im 20jährigen Turnus notwendig. Derzeit ist die Situation günstig, in der Region Abnehmer für Stangenholz (= Brennholz) zu finden.

Wie die Kartierung der noch vorhandenen Schneitel- und Mast- bzw. Hudebäume belegt (Abb. 2 und 3), bestand in der historischen Allmende eine räumliche Aufteilung der Formen der Baumbewirtschaftung. Ziel eines naturschutzorientierten Nutzungskonzeptes muss es sein, diese unterschiedlichen Nutzungsbereiche wieder sichtbar zu machen. Viele der Schneitelbäume des NSG sind von Gehölzen in der Aufwuchsphase umstellt und/oder überwachsen. Um die bereits alten, äußerst blattarmen Bäume noch längerfristig am Leben zu halten, ist es dringend notwendig, sie von diesen „Schattenspendern" zu befreien. Da die bizarren Formen der Schneitelbäume den ästhetischen Wert des NSG wesentlich mitprägen, kommt diesen Maßnahmen eine besondere Wichtigkeit zu. Die Schneitelung an *Carpinus*, die zu dem typischen, pilzförmigen Wuchs führt, sollte bei vitalen und auch neu aufgewachsen Bäumen jährlich bis zweijährlich nach dem Mai-Austrieb durchgeführt werden. Wegen der großen Zahl noch vorhandener Schneitelbäume empfiehlt es sich, eine Auswahl nach z. B. Vitalität oder Ästhetik der Bäume zu treffen und an diesen die historische Nutzung in fachkundiger, vorsichtiger Weise durchzuführen. Die anfallenden Äste sollten entfernt werden, um die Biomasse- und Nährstoffanreicherung nicht zu fördern.

2005 ist durch das Forstamt Herborn die Freistellung aller Wacholder auf der ehemaligen Magerweide mit erheblichem Aufwand durchgeführt worden; damit ist eine umfangreiche Erstpflege zur Regeneration des Gebietes erfolgt, die durch langfristige Beweidung (s. o.) stabilisiert werden muss.

Alle genannten Maßnahmen stehen nicht im Widerspruch zur bestehenden Schutzgebietsverordnung. Sowohl die Beweidung als auch „forstliche Erhaltungs- und Pflegemaßnahmen" (Der Hessische Minister des Innern 1985, S. 116, § 4) sind keine verbotenen Handlungen innerhalb des NSG. Einer in der Zukunft andauernden Umsetzung der Empfehlungen zur künftigen Pflege und Nutzung des NSG stünde insofern kein zusätzlicher Verwaltungsaufwand entgegen – dem Forstamt sind dafür aber seitens des Landes die notwendigen Mittel zur Verfügung zu stellen.

Danksagung

Die Durchführung der Arbeit war möglich, weil an ihrem Zustandekommen viele Fachleute ergänzend mitgewirkt haben. Ihnen allen sei an dieser Stelle für Kompetenz und Geduld recht herzlich gedankt: Dipl. Biol. Dietmar Teuber (Unterstützung bei der Bestimmung von Kryptogamen), Dipl. Geogr. Wieland Schnedler (Unterstützung bei der Bestimmung kritischer Gefäßpflanzensippen), Dipl. Ing. Birgit Reger (Erstellung und Layout der ArcView-Graphiken), Herrn Georgi (Leiter des für die Pflege des NSG verantwortlichen Forstamtes Herborn), Herrn Möller (Obere Naturschutzbehörde Giessen); Dipl. Biol. Beatrix Mattonet (Literarturverzeichnis) und Martina Spenner (technische Zeichnerin, Erstellung der Bilddateien). Zu danken haben wir auch den beiden Gutachtern dieses Manuskriptes und dem Herausgeber Prof. Dr. Hartmut Dierschke für akribische redaktionelle Bearbeitung und sehr wertvolle Ratschläge zur Verbesserung der Arbeit.

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 299 „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen" der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) durchgeführt (http://www.sfb299.de).

5. Literatur

Bakker, J. P. & Berendse, F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. – Trends Ecol. Evol. 14: 63–68. Amsterdam.

Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta Bot. Neerl. 13 : 394–419. Amsterdam.

Bergmeier, E. (1987): Magerrasen und Therophytenfluren im NSG „Wacholderheiden von Niederlemp" (Lahn–Dill–Kreis, Hessen). – Tuexenia 7: 267–293. Göttingen.

– (1989): NSG „Kanzelstein bei Eibach" – Pflanzensoziologisch–zoologisches Gutachten mit Vorschlägen zur Pflegeplanung. – Im Auftrag des Regierungspräsidenten in Darmstadt: 72 S.

– (1992): Therophyten-Magerrasen in Hessen – Floristische Bedeutung, Verbreitung, Gefährdung, Schutz. – Bot. Nat.schutz Hessen, Beih. 4: 65–73. Frankfurt.

BORNHOLDT, G. (1992): Magerrasen – Lebensraum einer bedrohten Insektenwelt. – Bot. Nat.schutz Hessen 4: 40–49. Frankfurt.

BURRICHTER, E. & POTT, R. (1983): Verbreitung und Geschichte der Schneitelwirtschaft mit ihren Zeugnissen in Nordwestdeutschland. – Tuexenia: 443–453. Göttingen.

BUTTLER, K. P., FREDE, A., KUBOSCH, R., GREGOR, T., HAND, R., CEZANNE, R. HODVINA, S., GOTTSCHLICH, G., WEBER, H. & JUNG, K. (1996): Rote Liste der Farn– und Samenpflanzen Hessens. – Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden: 152 S.

DER HESSISCHE MINISTER DES INNERN (Hrsg.) (1963): Verordnung über das NSG „Kanzelstein" in der Gemeinde Eibach (Dillkreis). – StaatsAnz. Hess. 32: 1–920. Wiesbaden.

– (1985): Verordnung über das NSG „Kanzelstein bei Eibach" vom 19. Dezember 1984. – StaatsAnz. Hess. 2: 116–118. Wiesbaden.

DEUTSCHER WETTERDIENST (2001): Witterungsreport. – Offenbach.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.

– (1997): Molinio-Arrhenatheretea (E 1). Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Arrhenatheretalia Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 3: 1–74. Göttingen.

DURKA, W. & ACKERMANN, W. (1993): Ein Computerprogramm zur Bearbeitung floristischer und faunistischer Artentabellen. – Nat. Landsch. 68: 16–21. Stuttgart.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R. WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scr. Geobot. 18: 1–248. Göttingen.

FASEL, P. (1992): Habitatwahl von Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) in Trockenbiotopen des Dill-Westerwaldes. – Bot. Nat.schutz Hessen 4: 111–117. Frankfurt.

FORSTAMT HERBORN (o. J.): Schutzgebietsakte für das NSG „Kanzelstein bei Eibach".

FRAHM, J. P. & FREY, W. (1992): Moosflora. 3. überarbeitete Aufl. – Stuttgart, Ulmer: 528 S.

GIGON, A. (1975): Über das Wirken der Standortsfaktoren: kausale und korrelative Beziehungen in jungen und reifen Stadien der Sukzession. – Mitt. Eidgenöss. Anst. forstl. Vers.wes. 51. Teufen.

GINZLER, O. (2003): Das Naturschutzgebiet „Kanzelstein bei Eibach" – Nutzungsgeschichte, Vegetationsdynamik und aktuelle Vegetation. – Diplomarbeit Justus-Liebig-Universität Gießen (Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung): 124 S. + Anhang. Gießen.

GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie: Grundfragen, Aufgaben, Methoden. – Fischer, Jena: 358 S.

–, HASSE, E. & RAABE, B. (1988): Über die Koevolution der Pflanzendecke und ihrer physikalischen Umwelt an Wacholdergebüsch-Säumen in brachliegenden Halbtrockenrasen. – In: BARKMAN, J. J. & SYKORA, K. V. (eds.): Dependent Plant Communities: 29–40. SPB Academic Publishing, The Hague.

HAKES, W. (1987): Einfluss von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen. – Diss. Bot. 109: 1–151. Berlin.

HESMER, H. & SCHROEDER, F. G. (1963): Waldzusammensetzung und Waldbehandlung im Niedersächsischen Tiefland westlich der Weser und der Münsterschen Bucht bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. – Decheniana, Beih. 11: 1–304. Bonn.

HESSISCHES LANDESAMT FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND LANDENTWICKLUNG (Hrsg.) (1981): Das Klima von Hessen – Standortkarte im Rahmen der Agrarstrukturellen Vorplanung. – Wiesbaden.

HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT (Hrsg.) (1949): Hessische Gemeindestatistik: ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung u. Wirtschaft. – Wiesbaden.

– (1950): Hessische Gemeindestatistik: ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung u. Wirtschaft. – Wiesbaden.

– (1958): Hessische Gemeindestatistik: ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung u. Wirtschaft. – Wiesbaden.

– (1970): Hessische Gemeindestatistik: ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung u. Wirtschaft. – Wiesbaden.

HIETEL, E., WALDHARDT, R. & OTTE, A. (2004): Analysing land-cover changes in relation to environmental variables in Hesse, Germany. – Landsc. Ecol. 19: 473–489. Dortrecht.

–, –, – (2005): Linking socioeconomic factors, environment and land cover in the German Highlands, 1945–99. – J. Environ. Manage. 75: 133–143. London.

KLAUSING, O. (1988): Die Naturräume Hessens mit einer Karte der naturräumlichen Gliederung im Maßstab 1:200000. – Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden: 43 S.

KOLLMANN, J. & STAUB, F. (1995): Entwicklung von Magerrasen im Kaiserstuhl nach Entbuschung. – Z. Ökol. Nat.schutz 4: 87–103. Jena.

KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland–Pfalz und Nachbargebieten. – Schr.reihe Veg.kd. 7: 1–196. Bonn–Bad Godesberg.

–, SCHNITTLER, M., KLINGENSTEIN, F., LUDWIG, G., TAKLA, M., BOHN, U. & MAY, R. (1998): Warum verarmt unsere Flora? – Auswertung der Roten Liste der Farn– und Blütenpflanzen Deutschlands. – Schr.reihe Veg.kd. 29: 299–444. Bonn–Bad Godesberg.

KRUESS, A. & TSCHARNTKE, T. (2002): Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. – Biol. Conserv. 106: 293–302. Oxford.

KUNZ, E. (2000): Die Dorfchronik der Gemeinde Eibach. – Heimatverein Eibach e. V., Dillenburg: 187 S.

LEADLY, P. W., NIKLAUS, P.A., STOCKER, R. & KÖRNER, C. (1999): A field study of the effects of elevated CO_2 on plant biomass and community structure in a calcareous grassland. – Oecologia 118: 39–49. Berlin.

LIPPERT, H.-J., HENTSCHEL, H. & RABIEN, A. (1970): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25000 – Blatt Nr. 5215 Dillenburg. 2. Aufl. – Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden: 550 S.

LISBACH, I. & PEPPLER-LISBACH, C. (1996): Magere Glatthaferwiesen im Südöstlichen Pfälzerwald und im Unteren Werraland. – Ein Beitrag zur Untergliederung des Arrhenatheretum elatioris Braun 1915. – Tuexenia 16: 311–336. Göttingen.

MAERTENS, T., WAHLER, M. & LUTZ, J. (1990): Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. – Schr.reihe Angew. Nat.schutz 9: 1–167. Lich, Bad–Nauheim.

MARISSINK, M., PETTERSON, R. & SINDHOJ, E. (2002): Above–ground plant production under elevates carbon dioxide in a swedish semi–natural grassland. – Agric. Ecosyst. Environ. 93: 107–120. Amsterdam.

MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. (1999): Handbook – PC–ORD Multivariate Analysis of Ecological Data, Vers. 4. – MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon: 237 S.

MEYNEN, E. & SCHMITHÜSEN, J. (1953–1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen: 1339 S.

MORRIS, M. G. (1990): The effect of management on the invertebrate community of calcareous grassland. – In: HILLIER, S. H., WALTON, D. W. H. & WELLS, D. A. (Hrsg.), Calcareous grasslands – Ecology and management: 128–133. Bluntisham Books, Huntingdon.

MULLER, S. (2002): Appropriate agricultural management practices required to ensure conservation and biodiversity of environmentally sensitive grassland sites designated under Natura 2000. – Agric. Ecosyst. Environ. 89: 261–266. Amsterdam.

NOWAK, B. (1988): Die extensive Landwirtschaft im Lahn-Dill-Bergland – Historische und soziale Hintergründe, landschaftsökologische Auswirkungen, Bedeutung für den Naturschutz. – Oberhessische Naturwiss. Ztschr. 50: 49– 74. Gießen.

–, (1992): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher Berglands. II. Die Wiesengesellschaften der Klasse Molinio-Arrhenatheretea. – Bot. Nat.schutz Hessen 6: 5–71. Frankfurt.

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. 2. Aufl. – Fischer, Stuttgart/New York: 350 S.

–, (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl. – Ulmer, Stuttgart/Hohenheim: 1051 S

OTTE, A., SCHÖFMANN, S., SCHNEPP, I. & DORNER U. (1997): Eine Kulturlandschaft auf der Roten Liste – Rekonstruktion des Nutzungsgefüges und der Vegetation einer traditionellen Kulturlandschaft am südbayrischen Alpenrand: Landwirtschaft in Kochel am See in den 40er und 50er Jahren. (mit einem Beitrag von BRAUN, W.) – Ber. Akad. Nat.schutz Landsch.pfl., Beih. 12: 115–163. Laufen/Salzach.

PFADENHAUER, J. (1994): Integration der Landnutzung bei der Umsetzung von Naturschutzzielen. – Veröff. PAÖ 8: 45–72. Karlsruhe.

PLACHTER, H. (1999): Beiträge der Kulturlandschaften zum Naturschutz. – In: HAJOS, G. (Hrsg.) Beiträge zum Internationalen Symposion: Denkmal – Ensemble – Kulturlandschaft am Beispiel Wachau, 12. – 15. Oktober 1998, Dürnstein (Österreich): 93–115. Berger, Wien.

POSCHLOD, P. & WALLIS DE VRIES, M. F. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. – Biol. Conserv. 104: 361–376. Oxford.

POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 622 S.

– & HÜPPE, J. (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. – Abh. Westfäl. Mus. Nat.kd. 53 (1\2): 1–299. Münster.

– & – (1994): Weidetiere im Naturschutz – Bedeutung der Extensivbeweidung für die Pflege und Erhaltung nordwestdeutscher Hudelandschaften. – LÖBF-Mitt. 19 (3): 10–16. Recklinghausen.

– & SPEIER, M. (1993): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Waldentwicklung und Landnutzung im Siegerland und Lahn-Dill-Gebiet. – In: STEUER, H. & ZIMMERMANN, U. (Hrsg.): Montanarchäologie in Mitteleuropa, Vol. 4: 531–550. Thorbeicke, Sigmaringen.

RAHMANN, G. (1998): Praktische Anleitung für eine Biotoppflege mit Nutztieren. – Schr.reihe Angew. Nat.schutz 14: 1–116. Lich, Bad Nauheim.

RANKE, W. & KORFF, G. (1980): Hauberg und Eisen: Landwirtschaft und Industrie im Siegerland um 1900. – Schirmer-Mosel, München: 41 S.

REICHHOFF, L. & BÖHNERT, W. (1978): Zur Pflegeproblematik von *Festuco-Brometea-, Sedo-Scleranthetea-* und *Corynephoretea*-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR. – Arch. Nat.schutz Landsch.forsch. 18: 81–102. Berlin.

RIECKEN, U., FINCK, P., KLEIN, M. & SCHRÖDER, E. (1998): Schutz und Wiedereinführung dynamischer Prozesse als Konzept des Naturschutzes – Einführung und Problemaufriss. – Schr.reihe Landsch.pfl. Nat.schutz 56: 7–19. Bonn–Bad Godesberg.

RIEDMÜLLER, H. (1965): Der Wirtschaftsdualismus im Schelder Wald, dargestellt am Beispiel der Gemeinde Eibach. – Unveröff. Manuskript.

RIEHL, G. (1996). Versuche zur Kalk–Magerrasenpflege mit Ziegen und Heidschnucken. – Schr.reihe Angew. Nat.schutz 13: 36–47. Lich, Bad Nauheim.

ROTHMALER, W., SCHUBERT, R., JÄGER, E. J. & BÄßLER, M. (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4 Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 9. Aufl. – Spektrum, Heidelberg/Berlin: 948 S.

SCHLICHTING, E., BLUME, H.-P. & STAHR, E. (1995): Bodenkundliches Praktikum. 2. Aufl. – Blackwell, Berlin: 295 S.

SCHMEIL, O., FITSCHEN, J., SENGHAS, K. & SEYBOLD, S. (1993): Flora von Deutschland und angrenzender Länder : ein Buch zum Bestimmen der wild wachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen. 93. Aufl. – Quelle & Meyer, Heidelberg/Wiesbaden: 802 S.

SCHNEDLER, W. (1979): NSG Kanzelstein – Zustandsbericht, Ziele des Naturschutzes, Erforderliche Maßnahmen. – Im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde, Gießen: 26 S.

SCHÖLLER, H., CEZANNE, R. & EICHLER, M. (1996): Rote Liste der Flechten Hessens. – Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden: 76 S.

SCHOTTE, M. & FELIX–HENNINGSEN, P. (1999): Anwendung des Georadars zur Erhebung der Verbreitung und Eigenschaften periglazialer Lagen im Lahn-Dill-Bergland. – Ztschr. Kulturtechnik Landentw. 40 (5/6): 220–227. Berlin, Hamburg.

SCHREIBER, K.-F., BROLL, G. & BRAUCKMANN, H.-J. (1997): Vegetationskundliche, bodenökologische und faunistische Untersuchungen auf den Bracheversuchsflächen in Baden-Württemberg – eine Bilanz nach über 20 Versuchsjahren. – Veröff. PAÖ 22: 49–68. Karlsruhe.

SCHULZE VON HANXLEDEN, P. (1972): Extensivierungserscheinungen in der Agrarlandschaft des Dillgebietes. – Marburger geogr. Schr. 54: 326 S. Marburg.

SCHUMACHER, W. (1991): Entwicklungs– und Pflegemaßnahmen für ausgewählte Biotoptypen – Magerrasen. – In: FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E. V. (Hrsg.): Biotoppflege & Biotopentwicklung – Maßnahmen zur Stützung und Initiierung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen: 67–77. Köllen, Bonn.

SCHWABE, A. & KRATOCHWIL, A. (1987): Weidbuchen im Schwarzwald und ihre Entstehung durch Verbiss des Wälderviehs: Verbreitung, Geschichte und Möglichkeiten der Verjüngung. – Beih. Veröff. Nat.schutz Landsch.pfl. Baden-Württemberg 49: 1–120. Karlsruhe.

SEIFFERT, P., SCHWINEKÖPER, K. & KONOLD, W. (1995): Analyse und Entwicklung von Kulturlandschaften: das Beispiel Westallgäuer Hügelland. – Ecomed, Landsberg: 456 S.

SIMMERING, D., WALDHARDT, R. & OTTE, A. (2001): Syndynamik und Ökologie von Besenginsterbeständen des Lahn-Dill-Berglandes unter Berücksichtigung ihrer Genese aus verschieden Rasengesellschaften. – Tuexenia 21: 51–89. Göttingen.

–, – & – (2006): Quantifying Determinants Contributing to Plant Species Richness in Mosaic Landscapes: A Single- and Multi-Patch Perspective. – Lands. Ecol. 21: 1233–1251.Dordrecht.

SÖDERSTRÖM, B., SVENSSON, B., VESSBY, K. & GLIMSKÄR, A. (2001): Plants, insects and birds in semi–natural pastures in relation to local habitat and landscape factors. – Biodivers. Conserv. 10: 1839–1863. Dordrecht.

SPATZ, G. (1996): Die Entstehung und Erhaltung der Kulturlandschaft durch land-wirtschaftliche Nutzung. – Schr.reihe Angew. Nat.schutz 13: 13–15. Lich, Bad Nauheim.

SPEIER, M. (1994). Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Rekonstruktion prähistorischer und historischer Landnutzungen im südlichen Rothaargebirge. – Abh. Westfäl. Mus. Nat.kd. 56(3/4): 1–174 + Karten. Münster.

STATSOFT INC. (1998): Statistica für Windows. – StatSoft, Tulsa: 637 S.

SUKOPP, H., TRAUTMANN, W. & KORNECK, D. (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. – Schr.reihe Veg.kd. 12: 1–138. Bonn–Bad Godesberg.

TEUBER, D. (1998): Felsgrusgesellschaften (Sedo–Scleranthetalia) im mittleren Lahn-Tal und im Gladenbacher Bergland. – Bot. Nat.schutz Hessen 10: 121–154. Frankfurt.

WALDHARDT, R. & OTTE, A. (2003): Indicators of plant species and community diversity in grasslands. – Agric. Ecosyst. Environ. 98: 339–351. Amsterdam.

WALDHARDT, R., SIMMERING, D. & OTTE, A. (2004): Estimation and prediction of plant species richness in a mosaic landscape. – Landsc. Ecol. 19: 211–226. Dordrecht.

WEBER, H. E. (1999): Rhamno–Prunetea (E 5). – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 5: 1–108. Göttingen.

WELLSTEIN, C., OTTE , A. & WALDHARDT, R. (2007): Impact of site and management on the diversity of Central European mesic grassland. – Agric. Ecosyst. Environ. 122: 203–210. Amsterdam.

WILSON, E. J., WELLS, T. C. E. & SPARKS, T. H. (1995): Are calcareous grasslands in the UK under threat from nitrogen deposition? An experimental determination of a critical load. – J. Ecol. 83: 823–832. Oxford.

WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. – Ulmer, Stuttgart: 546 S.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn– und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 765 S.

HISTORISCHE KARTEN

KÖNIGLICH PREUSSISCHES MINISTERIUM FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN (Hrsg.) (1876 – 1877): Messtisch–Blätter vom Regierungs–Bezirk Wiesbaden ausschließlich des Hinterland–Kreises (Biedenkopf). – Blatt 6 Dillenburg, Maßstab 1:25000.

FOTONACHWEISE

Alle Fotos stammen aus der Diasammlung von A. OTTE.

Prof. Dr. Dr. Annette Otte
Dipl. Ing. agr. Oliver Ginzler
PD Dr. Rainer Waldhardt
Dr. Dietmar Simmering
Justus-Liebig Universität Giessen
Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung
Heinrich-Buff-Ring 26–32 (IFZ)
35392 Giessen
E-Mail: annette.otte@umwelt.uni-giessen.de

Eingang des Manuskriptes am 21.05.2007, endgültig angenommen am 15.01.2008.

Tabelle 2: *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* Tx. 1955 (Nelkenhafer-Gesellschaft)

Table 2: *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* Tx. 1955 (Silver Hair-Grass-community)

***Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* Tx. 1955** (Nelkenhafer-Gesellschaft)

d1 1-17: Flechtenreiche Variante
1-7: Typische Subvariante
8-17: Annuellen-Subvariante

d2 18-27: *Helictotrichon pubescens*- Variante

d3 28-34: *Cytisus scoparius*- Variante

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Stetigkeit	
Exposition	SO	OSO	SO	SO	SO	S	SO	SW	SO	S	SW	S	S	SW	SO	SSO	S	S	OSO	S	S	S	S	SSO	S	S	SO	SO	S	SO	SO	SO	SSO	S	n	%
Inklination (°)	8	5	3	15	10	25	40	20	8	15	8	20	30	3	15	20	25	15	15	5	30	10	25	25	30	5	6	3	15	20	10	15	7	15		
Strauchschicht, Deckung (%)	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	7	10	5	2	10	3		
Strauchschicht, Höhe (cm)	0	0	25	0	20	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	60	40	45	55	60	60	40	45		
Krautschicht, Deckung (%)	80	85	80	90	80	90	75	50	85	90	80	90	85	50	75	90	95	70	70	70	95	98	95	95	95	95	90	95	80	80	40	55	85	60		
Krautschicht, Höhe (cm)	20	30	30	30	25	30	25	25	20	35	12	35	20	10	12	20	30	15	15	25	30	30	30	35	25	35	35	35	35	40	40	30	40	10		
Kryptogamenschicht, Deckung (%)	85	90	90	85	90	75	70	70	85	80	70	75	50	75	80	50	60	70	75	60	85	90	70	75	75	90	75	80	70	50	50	50	25	75		
offener Boden (%)	8	4	2	5	10	10	10	35	15	10	10	8	10	30	15	5	8	30	20	20	4	2	2	3	5	3	2	1	3	5	0	3	5	40		
Aufnahmefläche (m2)	25	25	25	25	25	25	5	5	5	25	5	25	25	5	5	25	25	5	5	2	25	25	25	25	25	25	25	25	15	25	25	25	25	5		
Artenzahl Gefäßpflanzen	37	38	26	25	32	27	25	17	28	26	29	34	38	23	38	44	44	38	45	37	41	54	46	38	36	47	40	34	41	36	32	30	28	27		
Artenzahl Kryptogamen	7	5	5	6	5	6	11	13	9	6	8	5	6	7	9	8	5	6	8	5	4	8	5	6	4	5	8	2	6	3	3	4	3	8		
Trennarteengruppen:																																				
d1 *Cladonia mitis*- Gruppe																																				
Cladonia mitis (M)	1	1	1	1	2b	3	.	3	2a	3	+	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	41,2
Cornicularia aculeata (M)	2b	2a	.	.	2a	.	1	1	1	.	2a	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2b	.	.	12	35,3
Hypochoeris radicata	r	.	1	1	.	.	r	.	r	+	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	10	29,4
Cladonia ciliata (M)	.	+	2a	1	.	.	.	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	6	17,6
d1.1 *Veronica arvensis*- Gruppe																																				
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	1	+	.	+	+	+	1	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	14	41,2
Rhytidium rugosum (M)	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	2a	1	.	.	.	2a	.	2b	2a	.	3	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	29,4
Erophila verna	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	29,4
Myosotis ramosissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	r	+	.	+	r	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	29,4
Cerastium pumilum agg.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	r	.	+	r	.	.	+	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	9	26,5
Sedum acre	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	1	2a	2a	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	20,6
d2 *Helictotrichon pubescens*- Gruppe																																				
Δ *Trifolium alpestre*	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	2a	1	+	+	+	+	.	r	1	1	1	1	2a	1	1	1	2a	1	r	.	.	.	.	22	64,7
Poa pratensis agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	.	+	1	+	.	+	+	1	r	+	+	.	.	+	.	.	.	15	44,1
Helictotrichon pubescens	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	r	+	.	+	+	.	+	+	1	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	14	41,2
Ranunculus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	+	+	r	+	+	1	1	+	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	14	41,2
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	r	+	.	.	+	.	r	+	.	+	1	+	r	.	14	41,2
Trifolium dubium	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	r	.	.	.	1	r	1	1	+	1	+	.	+	.	.	.	.	r	13	38,2
Rhytidiadelphus squarrosus (M)	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	3	1	4	2a	2b	.	1	.	.	11	32,4
d3 *Cytisus scoparius*- Gruppe																																				
Cytisus scoparius (S)	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	r	2a	1	+	1	+	1	12	35,3
Prunus spinosa (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+	1	.	2a	.	.	1	1	7	20,6
Rosa canina (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	r	r	.	1	r	1	.	9	26,5
Phleum bertolonii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	+	.	.	.	5	14,7
Ch *Aira caryophyllea* A	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	r	.	+	+	+	.	+	+	.	+	+	1	.	.	.	1	.	+	.	2a	20	58,8
Festuca guestfalica DA	1	1	1	1	1	2a	.	1	+	1	1	2a	2a	1	1	2a	2a	1	1	+	2a	1	1	2a	2a	1	1	+	+	1	+	1	+	+	33	97,1
V, O *Thero-Airion* Tx. 51, *Thero-Airetalia B101*																																				
Festuca filiformis	2a	1	1	1	1	2b	1	3	2a	2a	2a	2b	3	2b	2a	2b	2b	2a	2a	2b	2b	1	2b	2b	3	2a	1	1	2a	1	1	1	1	2a	34	100,0
Trifolium striatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	1	1	.	1	.	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	10	29,4
Scleranthus polycarpos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	6	17,6
Cerastium brachypetalum	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	6	17,6
K *Sedo-Scleranthetea*																																				0,0
Rumex acetosella	+	.	.	r	.	+	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	2a	r	1	+	+	.	.	+	.	1	+	.	.	+	.	.	1	1	17	50,0
Cerastium arvense	+	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	1	.	+	.	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	17	50,0
Cladonia furcata subsp. *furcata* (M)	+	.	1	.	.	+	2a	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	1	+	1	1	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1	16	47,1
Scleranthus perennis	+	.	.	.	.	1	.	1	1	.	2b	.	+	1	2a	.	+	1	2a	+	+	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	16	47,1
Myosotis stricta	r	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	+	r	r	.	r	r	.	r	.	r	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	14	41,2
Trifolium arvense	2a	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	10	29,4
Racomitrium canescens (M)	.	.	.	.	.	.	2b	1	1	.	.	.	.	2b	.	1	.	2b	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	9	26,5
Ceratodon purpureus (M)	.	.	.	1	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	8	23,5
Taraxacum sect. *Erythrosperma*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	14,7
Trifolium campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	4	11,8
Polytrichum piliferum (M)	.	.	.	.	.	.	1	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8,8
Veronica verna agg.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8,8
Kennzeichnende Begleiter:																																				
Nardo-Callunetea																																				
Hieracium pilosella	3	2b	3	2b	3	2b	3	1	2b	2b	1	2b	3	+	1	2a	2a	3	1	1	2a	+	1	2b	2a	1	1	2a	2a	2b	2a	2a	1	3	34	100,0
Agrostis capillaris	1	2a	2a	2a	1	2a	.	+	2a	2a	2a	2a	2a	1	1	1	1	+	1	+	2a	1	+	2a	2a	2a	3	2b	1	2b	1	2a	3	2a	33	97,1
Luzula campestris	1	2a	2a	2a	2a	1	+	.	1	1	2a	1	1	1	1	2a	2a	1	1	+	2a	1	1	1	2a	2a	2a	1	2a	2a	1	2a	1	2b	33	97,1
Anthoxanthum odoratum	+	2a	2a	2b	2a	1	+	.	+	2a	2a	2a	2a	1	1	1	2b	.	1	+	1	1	2a	2a	2a	1	+	1	2a	2a	1	1	3	2b	32	94,1
Galium pumilum	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	+	+	.	.	r	+	.	+	r	.	.	.	+	1	+	+	.	+	17	50,0
Polygala vulgaris subsp. *oxyptera*	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	9	26,5
Calluna vulgaris	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	8,8
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	2	5,9
Festuco-Brometea																																				
Potentilla tabernaemontani	2b	1	.	2a	2a	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	2a	2b	2a	2a	+	2a	1	1	2b	2a	2a	1	2a	1	1	2a	1	.	32	94,1
Euphorbia cyparissias	2a	1	1	2a	2a	2a	.	.	1	1	2a	2a	2b	1	1	1	2a	1	1	1	2a	1	2a	2b	1	2a	1	2a	1	2a	1	2b	2a	1	32	94,1
Thymus pulegioides	2a	1	1	1	2a	1	2a	1	1	1	2b	2a	2a	.	2a	2b	2b	1	2a	2b	1	1	2a	2a	2b	1	.	2a	2a	1	1	1	1	.	31	91,2
Hypericum perforatum	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	r	1	1	r	+	1	1	.	+	.	+	1	1	1	1	.	+	1	+	1	+	1	+	1	+	29	85,3
Galium verum	1	+	.	r	1	.	r	1	+	.	.	+	1	+	.	+	+	.	+	1	2a	1	2a	1	1	1	2a	1	1	1	1	2b	2a	+	28	82,4
Pimpinella saxifraga	1	+	+	+	+	.	+	.	+	.	+	1	.	r	+	+	.	+	r	r	.	+	.	1	.	1	+	+	+	1	+	1	+	+	26	76,5
Sanguisorba minor	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	.	1	+	.	.	r	1	r	+	.	+	+	1	1	1	+	.	.	+	.	1	.	.	.	20	58,8
Ononis repens	+	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	1	2b	+	r	.	.	+	.	+	+	1	.	.	+	1	+	+	1	.	.	18	52,9
Danthonia decumbens	.	1	2a	2a	2a	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	2a	.	.	+	1	.	.	1	.	.	+	14	41,2
Helianthemum nummularium subsp. *nummularium*	.	2a	2a	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	2a	1	+	.	.	.	.	10	29,4
Euphrasia officinalis subsp. *rostkoviana*	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	r	r	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	9	26,5
Carex caryophyllea	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	1	r	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	9	26,5
Cirsium acaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	2a	2a	.	+	.	.	.	.	+	1	1	.	.	9	26,5
Centaurea scabiosa	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	r	.	r	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	20,6
Euphrasia stricta	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	17,6
Helictotrichon pratense	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	5	14,7
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	4	11,8
Briza media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3	8,8
Linum catharticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8,8
Genista tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	8,8
Lotus corniculatus var. *hirsutus*	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8,8
Campanula rapunculus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8,8
Orchis morio	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	5,9
Molinio-Arrhenatheretea																																				
Achillea millefolium	+	1	1	+	+	+	+	r	+	1	1	1	2a	.	+	2a	1	+	1	+	1	1	1	1	1	+	+	1	+	+	1	1	r	1	33	97,1
Plantago lanceolata	1	1	+	+	+	+	.	.	+	+	1	1	2a	+	1	.	1	+	1	1	1	1	1	1	2a	1	+	1	+	1	1	1	1	+	31	91,2
Arrhenatherum elatius	.	+	+	+	+	+	r	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	1	+	+	.	+	1	+	1	+	1	2a	3	3	+	.	27	79,4
Centaurea jacea subsp. *angustifolia*	+	+	r	r	+	r	.	.	.	.	r	+	.	.	+	.	1	.	.	.	1	2a	1	.	1	+	+	1	+	1	1	1	r	.	22	64,7
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*	r	+	+	+	+	+	+	.	.	r	r	.	1	.	+	+	r	.	+	.	r	1	+	.	.	r	+	+	.	.	.	+	.	.	21	61,8
Trisetum flavescens	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	r	16	47,1
Festuca rubra agg.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	+	1	1	.	1	+	.	.	.	12	35,3
Trifolium repens	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	1	.	r	.	.	.	9	26,5
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	r	.	.	.	.	+	.	+	.	8	23,5
Knautia arvensis	.	r	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	1	.	1	.	6	17,6
Poa humilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	5	14,7
Leontodon autumnalis	r	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	14,7
Taraxacum sect. *Hamata*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	14,7
Alchemilla glaucescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3	8,8
Campanula patula	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	3	8,8
Rhamno-Prunetea																																				
Cytisus scoparius (K)	+	.	.	r	.	1	+	.	.	.	.	1	2a	.	.	+	1	+	.	.	+	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	35,3
Crataegus sp. (K)	r	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	11	32,4
Prunus spinosa (K)	.	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	1	.	.	.	.	1	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	20,6
Rosa canina (K)	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	11,8
Crataegus sp. (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	4	11,8
Rosa corymbifera (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	8,8
Crataegus monogyna (S)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	3	8,8
Sonstige Arten																																				
Vicia angustifolia	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	.	1	r	.	+	.	.	.	.	.	7	20,6
Senecio ovatus	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	6	17,6
Vicia hirsuta	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	6	17,6
Clinopodium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	3	8,8
Viola hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	3	8,8
Kryptogamenschicht																																				
Scleropodium purum (M)	3	4	3	2b	3	2a	.	2a	.	1	2b	2a	2b	2a	2b	1	.	1	.	2b	.	1	.	1	4	2b	2a	2b	2b	1	3	2b	2b	1	28	82,4
Dicranum scoparium (M)	3	1	2b	3	2a	2a	2a	.	2b	2a	1	2b	1	1	.	.	2a	1	1	.	2a	.	2a	2a	2a	.	1	.	2b	.	2a	.	1	.	24	70,6
Cladonia rangiformis (M)	2a	.	.	2a	.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	2a	1	1	2a	2a	.	1	1	1	.	1	.	+	.	.	.	1	.	.	2a	21	61,8
Plagiomnium affine (M)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	2a	.	1	2a	.	.	2a	.	1	.	+	+	+	1	.	1	2a	.	1	.	1	16	47,1
Cladonia foliacea (M)	r	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	20,6
Hypnum lacunosum (M)	.	.	.	.	.	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	11,8
Peltigera canina (M)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	11,8
Cladonia chlorophaea (M)	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8,8

Abkürzungen: (S) Strauch-, (K) Kraut-, (M) Kryptogamen-Schicht

zwei- und einmal vorkommende Arten:

Arabidopsis thaliana (11:+, 20:+), *Arenaria serpyllifolia* agg. (19:+, 22:+), *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* (8:r, 20:+), *Cerastium glomeratum* (18:+, 19:r), *Cladonia conoidea (M)* (7:1, 15:r), *Cladonia fimbriata* (M) (20:1, 34:+), *Deschampsia flexuosa* (3:+, 7:2a), *Galium album* (17:+, 33:r), *Jasione montana* (4:r, 10:r), *Medicago lupulina* (19:r, 20:r), *Myosotis* spec. (1:+, 26:+), *Peltigera hymelina* (M) (7:2a, 8:1), *Poa annua* (17:+, 20:+), *Quercus* sp. (26:r, 29:r), *Saxifraga granulata* (8:r, 23:1), *Stellaria graminea* (26:r, 30:+), *Trifolium pratense* (31:r, 32:+),

Agrimonia eupatoria (25:r), *Anthyllis vulneraria* (2:r), *Arabis glabra* (17:+), *Bryum argenteum* (M) (19:+), *Carex flacca* (22:+), *Carpinus betulus* (S) (30:+), *Cerastium* sp. (27:+), *Cladonia* sp. (M) (7:r), *Cynosurus cristatus* (22:+), *Dianthus deltoides* (7:+), *Erodium cicutarium* (8:r), *Hypericum maculatum* (28:+), *Leucanthemum vulgare* (30:1), *Malva moschata* (17:r), *Myosotis discolor* (20:r), *Parmelia glabratula* (M) (8:2a), *Peltigera rufescens* (M) (19:2a), *Petrorhagia prolifera* (8:r), *Plantago media* (22:1), *Polytrichum juniperinum* (M) (34:3), *Potentilla argentea* agg. (27:r), *Rhodobryum roseum* (M) (29:+), *Rubus* spec. (17:1), *Teucrium scorodonia* (10:1), *Thuidium abietimum* (M) (22:1), *Tragopogon pratensis* subsp. *pratensis* (13:1), *Trifolium medium* (23:+), *Valeriana officinalis* subsp. *wallrothii* (6:1), *Valerianella carinata* (15:r), *Valerianella locusta* (20:+), *Veronica chamaedrys* (28:+), *Veronica officinalis* (17:+), *Vicia cracca* (29:r), *Viola riviniana* (25:r).

Tabelle 3: *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* Lisbach et Peppler-Lisbach 1996 (Magere Glatthaferwiese kalkarmer, mäßig basenreicher Standorte) und ihre Versaumungs- und Verbuschungsstadien

Table 3: *Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae* Lisbach et Peppler-Lisbach 1996 (poor Tall Oat-Grass meadows on carbon-free, but moderately base-rich soils) and their degraded successional stages due to abandonment

Arrhenatheretum hypochaeridetosum radicatae **Lisbach et Peppler-Lisbach 1996**
(Magere Glatthaferwiese kalkarmer, mäßig basenreicher Standorte)
und ihre Versaumungs- und Verbuschungsstadien.

d1 1 - 48: ***Helictotrichon pubescens*-Variante**
d1.1 1 - 18: *Festuca guestfalica* -Subvariante
1 - 9: Typische Ausbildung
10 - 18: *Primula veris* -Ausbildung
d1.2 19 - 48: *Alchemilla glaucescens*- Subvariante
19 - 28: Typische Ausbildung
d1.3 29 - 48: *Trifolium medium* -Ausbildung

d2 49 - 68: ***Prunus spinosa*-Variante**
d2.1 49 - 58: *Fragaria vesca* -Subvariante
59 - 68: Typische Subvariante

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68		
Exposition	SO		SO	S		SO	SO	SO	SO	S			S	SO	SO	S	S	S	SO		SO	S	SO	S		O	SW	SO	SO	SO		NO		N	S		SO	SW	N		SO	S	SO	SO	SO	SW	S	SO			S		SO	SO	S	S		S	S	SO		SO	SO	SO	SO	SO	SO	S	S		
Inklination (°)	3	0	8	3	0	4	3	5	4	2	0	3	3	6	1	3	5	5	5	0	2	3	2	2	0	2	2	2	2	2	0	3	0	3	5	0	3	2	0	8	5	2	10	2	5	5	2	0	2	0	1	4	2	2	2	2	3	5	1	5	2	2	5	0	5	3	6			
Baumschicht, Deckung (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Strauchschicht, Deckung (%)	0	0	5	4	4	20	3	3	0	0	0	0	0	5	5	2	5	8	1	0	0	0	0	0	0	2	1	20	2	0	10	5	8	20	25	30	20	15	15	35	20	10	20	25	8	35	10	20	5	5	15	30	50	25	2	20	10	10	25	9	10	10	20	20	20	5	15	5		
Krautschicht 1, Deckung (%)	65	30	50	45	55	40	40	15	60	20	30	60	55	10	10	15	38	40	65	0	35	20	40	50	50	35	25	30	20	30	50	60	30	50	50	30	40	15	10	24	20	35	35	30	15	40	40	30	25	40	10	25	20	25	38	35	25	50	35	30	45	50	45	30	45	55	35	35		
Krautschicht 2, Deckung (%)	33	60	45	50	40	40	55	80	40	80	65	40	45	83	90	83	55	50	34	35	65	80	60	50	49	63	65	50	80	70	40	35	60	30	25	40	40	55	60	40	60	55	45	45	75	25	50	50	65	55	60	40	30	40	60	35	50	40	40	60	40	40	35	50	35	30	45	60		
Kryptogamenschicht, Deckung (%)	70	80	60	75	50	15	40	50	25	60	50	50	60	75	85	90	40	40	20	15	25	40	20	10	60	30	20	50	25	20	75	20	50	20	25	20	25	50	5	50	40	75	50	30	25	25	15	40	5	10	10	20	30	75	75	60	15	25	40	80	40	30	40	15	60	20	10	30		
offener Boden (%)	2	5	0	1	1	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	10	15	1	0	0	0	0	2	0	0				10	5	0		0	10		0	0	1	0	0	0		0	10	5	0		
Aufnahmefläche (m2)	25	5	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
Artenzahl Gefäßpflanzen	37	42	36	44	25	30	40	42	45	60	50	38	33	48	65	49	44	49	38	23	51	39	30	33	37	37	46	40	52	50	33	45	56	50	50	45	41	32	37	45	46	46	32	49	39	43	51	36	38	40	35	49	43	42	28	17	35	25	31	29	33	41	31	35	24	28	36	30		Stetigkeit
Artenzahl Kryptogamen	2	3	2	2	2	2	4	2	3	3	3	2	2	2	4	4	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	4	3	4	3	3	1	3	3	2	2	2	2	3	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2		n	%
D1 Subassoziationsgruppe von *Brize media* der mageren Glatthaferwiesen																																																																											
Pimpinella saxifraga	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	.	.	+	+	1	+	+	+	+	1	1	1	+	+	.	+	+	.	+	+	1	+	+	+	+	+	r	+	+	1	+	+	+	1	+	+	1	+	1	+	+	+	+	1	+	.	1	+	1	1	+	+	1	+	+	+	+	+	63	92,6
Luzula campestris	2a	1	1	1	1	.	2a	2a	2a	2a	1	1	2a	2a	2a	2a	2a	1	1	2a	2b	2b	2a	1	.	2a	1	2a	2a	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	+	1	2a	1	+	2b	+	1	.	.	.	.	1	1	1	2a	.	1	.	1	1	1	1	1	.	.	.	1	1	51	75,0
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*	+	1	+	+	1	.	+	+	+	+	+	+	+	.	r	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	1	+	+	+	+	+	1	+	1	1	+	+	.	.	.	+	+	+	.	1	+	1	.	+	.	r	1	r	r	r	+	r	r	.	.	.	+	.	r	.	.	r	.	.	51	75,0
Briza media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	2a	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	r	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	24	35,3
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	.	r	r	r	.	.	.	.	+	r	r	r	.	.	+	r	r	.	r	.	+	r	.	.	.	.	.	15	22,1
D1.1 *Hypochoeris radicata* -Gruppe der mageren Glatthaferwiesen auf kalkarmen Böden																																																																											
Agrostis capillaris	2a	.	1	1	1	.	2a	2b	+	1	1	1	2a	2a	1	2a	2a	2a	+	2a	2b	2a	2b	+	+	2a	1	1	2a	2b	2a	1	+	1	1	1	1	1	1	+	2a	1	1	1	1	1	1	2a	2a	2b	2b	2a	2b	2a	2b	2a	2a	3	2a	2b	2a	1	2b	2b	3	1	2b	2a	2a	66	97,1
Rhytidiadelphus squarrosus (M)	3	4	3	4	3	2a	2b	3	2a	2b	2b	3	3	3	4	4	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2a	.	4	2b	2a	2a	2a	2a	4	1	2b	1	2a	1	1	4	1	2b	2a	4	2a	2a	2a	2a	2a	2b	.	1	3	2b	2b	4	3	3	.	2b	3	4	3	2a	2b	1	3	2a	2a	65	95,6
Stellaria graminea	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	r	.	+	.	+	+	+	r	+	.	+	+	+	r	+	.	+	r	r	+	+	.	r	+	r	.	+	+	.	+	r	.	+	58	85,3
Festuca filiformis	.	.	1	1	.	.	+	1	.	+	1	1	.	1	1	+	2a	2a	+	.	1	+	.	.	.	+	+	+	1	1	.	.	1	.	+	.	.	.	1	1	1	+	.	.	.	1	.	1	1	1	1	2a	1	1	1	1	1	2a	.	1	.	1	1	.	1	.	.	.	.	1	42	61,8
Hieracium pilosella	.	2a	.	+	.	.	1	.	+	+	1	.	.	1	.	+	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2a	.	.	.	+	.	1	+	.	+	1	.	.	1	2a	1	.	1	1	.	.	.	.	1	27	39,7
Hypericum maculatum	1	.	1	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	1	+	1	r	1	.	1	+	+	+	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	r	1	+	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	39,7
Hypochoeris radicata	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	5	7,4
Trennartengruppen:																																																																											
d1.1 *Festuca guestfalica* -Gruppe																																																																											
Vicia hirsuta	+	1	1	1	.	+	r	r	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	r	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	32,4
Trifolium campestre	+	+	+	r	.	.	.	+	r	r	+	+	.	.	+	r	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	17	25,0
Trifolium dubium	r	.	r	+	r	.	.	+	+	r	+	r	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	25,0
Festuca guestfalica	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	1	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	16	23,5
d1 *Helictotrichon pubescens* -Gruppe																																																																											
Helictotrichon pubescens	2a	1	2a	+	+	2a	1	1	2a	.	1	2a	2a	+	+	+	1	1	+	.	+	1	1	2a	+	2a	.	.	+	+	1	+	1	+	1	1	1	1	+	+	+	1	+	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	43	63,2
Ranunculus bulbosus	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	r	.	1	+	+	.	+	.	r	+	+	r	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	44,1
Vicia angustifolia	+	1	+	1	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	.	.	1	.	1	r	+	+	.	.	.	.	.	r	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	r	.	1	+	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	30	44,1
Trifolium pratense	1	1	+	.	.	.	r	.	1	r	+	r	.	+	1	+	.	.	.	r	+	1	r	1	1	+	1	.	.	2a	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	39,7
d1.2 *Alchemilla glaucescens* -Gruppe																																																																											
Alchemilla glaucescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	+	1	r	.	1	+	.	.	+	.	.	+	1	1	.	+	r	1	1	r	.	+	.	.	.	.	.	1	r	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	41,2
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	1	+	+	.	.	.	+	.	r	+	+	+	r	+	.	.	.	+	+	+	.	+	r	.	r	+	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	39,7
Primula veris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	1	1	.	.	.	.	1	1	r	.	1	2a	.	.	.	.	2a	1	2a	2a	1	1	.	.	.	r	.	.	.	1	.	2a	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	36,8
Helictotrichon pratense	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	.	.	.	.	1	+	.	.	1	1	2a	2a	+	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	2a	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	24	35,3
Polygala vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	+	+	+	r	+	.	.	+	r	+	r	.	r	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	26,5
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	+	1	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	25,0
d2.1 *Trifolium medium*- Gruppe																																																																											
Trifolium medium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2b	1	.	2a	.	2a	2a	2a	1	.	+	+	1	1	r	.	.	.	2b	1	1	2b	1	1	+	2a	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	26	38,2
Quercus sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.	1	1	.	1	.	1	r	r	.	r	.	.	.	r	.	1	r	1	.	.	.	r	1	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	19	27,9
Viola riviniana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	1	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2a	1	1	2a	1	1	1	.	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	20	29,4
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	2a	2b	2a	2a	2a	1	.	.	.	.	+	.	2a	+	.	.	+	.	.	2a	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	26,5
Melampyrum pratense subsp. *commutatum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	1	.	1	1	3	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	10,3
d2 *Prunus spinosa*- Gruppe																																																																											
Prunus spinosa (S)	.	.	1	1	1	2b	1	1	.	.	.	.	.	1	2a	+	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	2b	+	1	2b	2a	2a	2a	1	2b	1	1	.	2a	3	2b	.	2a	1	.	2a	1	1	1	2a	2a	2a	r	1	1	44	64,7
Cytisus scoparius (S)	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	2a	r	1	.	.	r	1	r	1	1	r	1	.	1	1	1	1	1	2a	2a	r	1	1	32	47,1
Rosa canina (S)	r	.	.	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	1	r	r	1	.	.	r	.	r	r	1	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	r	r	r	r	.	34	50,0
Juniperus communis (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2a	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	8,8
Ch *Arrhenatherum elatius*	3	2a	2b	2b	2a	2b	3	2a	2b	1	2a	2b	2b	1	1	1	2b	2b	3	3	1	2a	2b	2b	3	3	2b	2a	1	+	+	1	3	2a	3	3	2a	2a	2b	2a	2a	1	1	2b	2a	2a	3	2a	1	1	2b	1	2a	1	2a	2a	2b	2a	3	3	2b	3	1	2a	2b	3	2b	2a	2b	68	**100,0**
Galium album	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	16,2
Arrhenatheratalia elatioris																																																																											
Achillea millefolium	1	1	+	1	1	1	1	1	1	2a	1	1	1	+	2b	2a	1	1	+	+	2a	1	.	.	+	+	1	2a	1	2a	+	+	1	r	.	+	+	+	1	1	1	1	+	1	+	+	1	+	1	+	+	+	+	1	1	+	+	r	.	+	+	1	2a	2a	+	.	.	1	1	62	91,2
Dactylis glomerata	1	1	+	1	+	1	+	+	1	1	1	+	.	.	+	+	+	+	1	1	.	+	+	1	1	+	.	1	1	.	+	+	1	1	1	1	1	1	.	.	1	+	+	1	1	.	.	1	1	.	.	2a	1	+	2a	1	.	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	2a	r	59	86,8
Trisetum flavescens	1	1	+	1	+	1	1	+	+	+	1	+	+	1	+	+	+	1	1	+	.	+	+	1	+	+	+	.	.	.	.	+	1	1	1	.	1	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	41	60,3
Veronica chamaedrys	2a	1	1	+	1	2a	.	.	2a	+	.	2a	2a	1	+	+	.	.	1	+	1	1	2a	1	1	.	+	.	.	.	.	1	r	+	.	+	1	1	1	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.	.	2a	.	+	+	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	40	58,8
Knautia arvensis	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	+	2a	.	1	.	+	+	1	+	r	.	.	1	r	+	r	.	.	2a	1	+	r	1	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	39,7
Vicia sepium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	13,2
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	11,8
Leucanthemum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	8	11,8
Leontodon autumnalis	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	10,3
Campanula patula	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	7	10,3
Cynosurus cristatus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	7,4
Senecio jacobaea	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	10,3
Daucus carota	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4,4
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5,9
Phleum pratense	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5,9
Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5,9
Molinio-Arrhenatheretea																																																																											
Centaurea jacea subsp. *angustifolia*	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	r	1	1	1	1	1	1	r	+	1	+	1	1	1	1	+	1	1	2a	+	1	+	r	r	1	2a	.	r	r	1	1	1	1	1	.	r	1	.	65	95,6
Plantago lanceolata	1	1	+	1	+	1	1	1	+	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	2a	1	+	1	+	1	+	2b	1	1	+	1	1	+	.	+	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	.	+	+	1	.	.	+	.	+	1	+	1	1	1	+	1	+	.	+	.	.	+	62	91,2
Poa pratensis agg.	+	.	+	+	+	+	+	.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	1	+	+	1	+	+	1	+	.	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	+	.	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	1	+	+	+	1	+	+	.	.	+	+	+	58	85,3
Festuca rubra agg.	1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: NS_28

Autor(en)/Author(s): Otte Annette, Ginzler Oliver, Waldhardt Rainer, Simmering Dietmar

Artikel/Article: Die Allmendeweide "NSG Kanzelstein bei Eibach" (Lahn-Dill Kreis, Hessen): Wandel und Zustand eines Biotopkomplexes der vorindustriellen Kulturlandschaft 151-184