

Heide und Magerrasen auf Lössstandorten der Soester Börde?

Was verbirgt sich dahinter und lassen sich Löss-Magerrasen (wieder-)herstellen?

von Annelie Fröhlich, Andreas Kämpfer-Lauenstein & Wolf Lederer



Wiesen-Margerite
Leucanthemum
vulgare

Einleitung

VAHLE (2004) wirft in seiner Arbeit über „Lichtrassen“ die Frage auf, ob es in historischer Zeit Lichtrassen in nährstoffreichen Lösslandschaften gegeben haben mag und ob eine Neuanlage oder Revitalisierung von Lichtrassen unter heutigen Bedingungen möglich sei. Dazu führt er einige Beispiele an, die vermuten lassen, dass ein solches Unterfangen grundsätzlich Aussicht auf Erfolg haben könnte. Neben historischen Nachweisen für Magerrasen und Heiden konnte er im Ravensberger Lösshügelland auch in heutiger Zeit noch Relikte von Borstgrasrasen und Heiden finden (VAHLE 1999).

Die preußische Uraufnahme von 1840 weist für einen Landschafts-

ausschnitt (Höhe: ca. 100 m ü. NN:) südöstlich von Lipstadt (Westfalen) großflächige zusammenhängende Heideflächen aus (vgl. Abb. 1). Auch zahlreiche Flurnamen wie Dedinghauser-, Ehringhauser- und Aechter Heide und Wegebezeichnungen wie z. B. „Heideweg“ deuten auf die frühere Existenz von Heiden in dieser Region hin. Da der Begriff „Heide“ aber früher eher als Rechts- denn als Landschaftsbegriff verwendet wurde, der lediglich das gemeinsame Weideland bezeichnete (vgl. z. B. ELLENBERG 1996), stellt sich natürlich die Frage nach der vegetationskundlichen Ausstattung dieser Heiden auf Löss.

Unabhängig von dieser Frage verwundert die Existenz von Heiden auf

Löss auf den ersten Blick, da es sich heute überwiegend um fruchtbare Ackerstandorte handelt, auf denen Zuckerrüben und Weizen gedeihen. Ein kleinerer Teil der ehemaligen Heideflächen wurde Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts mit Nadelholz aufgeforstet oder zu ertragreicheren Grünlandformen aufgedüngt, die meisten Flächen wurden in Ackerland umgewandelt (s. Abb. 1). Wie kam es nun zur Existenz dieser Heideflächen, wie wurden sie genutzt und wie waren sie floristisch und faunistisch ausgestattet? Können unter heutigen Bedingungen auf Lössstandorten Magerrasen entwickelt werden, die den damaligen Ausprägungen der „Heiden“ nahe kommen?

Rückblick ins 19. Jahrhundert

Ausführliche historische Beschreibungen der Heideflächen rund um den Schwarzenrabener Wald aus dem 19. Jahrhundert konnten bislang nicht gefunden werden. Wahrscheinlich waren sie für damalige Verhältnisse so verbreitet und normal, dass sich eine Beschreibung erübrigte. Für die Stadt Geseke liegt aber immerhin eine Beschreibung der sog. „Huden“ vor (LAPPE 1907), aus der sich Hinweise auf die Art der Nutzung von Weideflächen durch die Hudegenossenschaften ergeben. Danach waren die sog. „Gründe“ besonders bedeutend, die sich wiederum unterteilen in „Brüche“ (feuchter bis sumpfiger Wiesengrund) und „Heide“ (auf steinigem Boden). Daneben existierten Weidemöglichkeiten in den Wäldern, auf Wiesen (Vor- und Nachhude), auf Stoppeläckern (Stoppelhude) und auf brachliegenden Feldern (Brachhude). Der wichtigste und wertvollste Teil des Viehbestandes war das Rindvieh, welches von Frühjahr bis Weihnachten alltäglich von einem Kuhhirten, der von den Hudegenossen gewählt wurde, auf die Hudeflächen geführt wurde. Die Schweinehude fand vorwiegend auf den sumpfigen Stellen der Gemeindefeiden statt. Ziegen durften „nur auf Heiden oder Plätze, die mit Dörnern und Stauden bewachsen waren“, getrieben werden. Von besonderer Bedeutung für die Landwirtschaft war die Schafhude, nicht so sehr wegen der Gewinnung von Fleisch, Milch und Wolle, sondern weil bei dem Weidegange des gesamten Viehbestandes nur wenig Stalldünger gewonnen wurde, so dass zur sog. „Begeilung“ (Düngung) der Länder der Hürdenschlag („Pferch“) erforderlich war. Gefördert wurde der Nährstoffentzug auf den Weideflächen nicht nur durch das nächtliche Aufstallen (bei Rindvieh, Schweinen und Ziegen) oder das Pferchen (bei Schafen), sondern wahrscheinlich auch durch das Absammeln von Weideviehkot zur Düngung der Nutzgärten und Äcker.

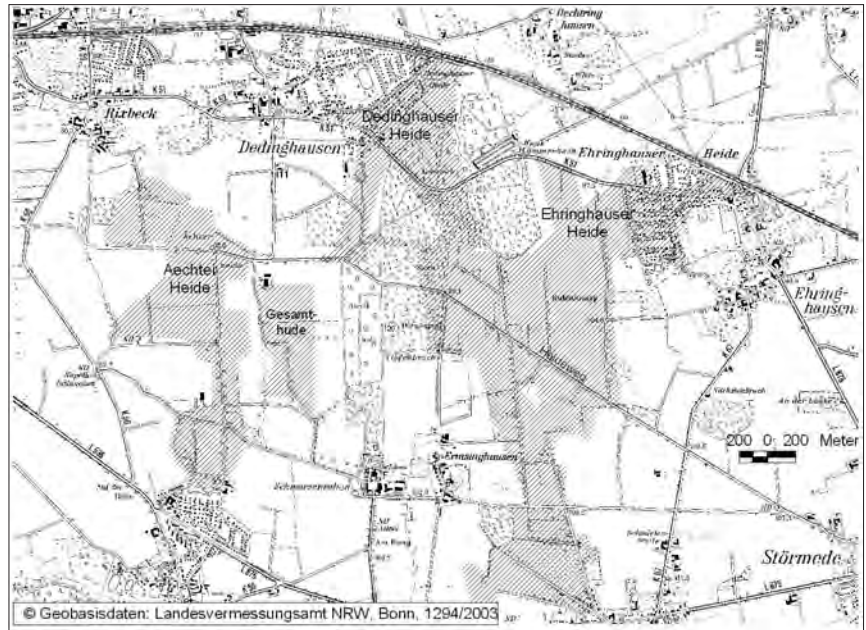


Abb. 1: Ausdehnung von „Heide“ und „Bruch“ (schraffiert) rund um Schwarzenrabener Wald im Jahre 1840 gemäß preußischer Uraufnahme, überlagert mit der aktuellen TK 25 Lippstadt 4316 (Ausschnitt).

Auffällig ist, dass die Huden überwiegend am Rande der Dorfgemarkungen lagen, was dem von VAHLE (2001) beschriebenen Kulturgradienten entspricht, gleichzeitig aber auch eine gewisse vernetzte Struktur sowie eine Verbindung bis zu den Ortskernen aufwiesen.

Zur floristischen Ausstattung der südöstlich von Lippstadt gelegenen „Heiden“ formuliert MÜLLER (1858), nachdem er zuvor die ausgedehnten Feuchtheiden entlang der Lippe und die mageren Wiesen und Weidekämpfe mit ihrem jeweiligen charakteristischen Arteninventar beschrieben hat: „Als Mittelglied zwischen Wiesen und Heiden können einige öde Strecken vor Schwarzen Raben und hinter Lipperode nach Delbrück zu angesehen werden, indem auf ihnen die Heidepflanzen nur zum Theile und weniger mächtig hervortreten. Doch sind diese Strecken noch nicht hinlänglich sorgfältig untersucht, um einen näheren Vergleich mit Kämpfen und Heiden zu gestatten.“ Die damaligen Vorkommen von Arnika (*Arnica montana*) „zwischen Schwarzen Raben und Ehringhausen“ und Englischem Ginster (*Genista anglica*) „auf dem Bruch hinter Schwarzenrabener Wald“ (MÜLLER 1858) deuten darauf

hin, dass es sich zu der Zeit um sehr magere, vermutlich rotschwingelreiche Varianten des *Lolio-Cynosurion* mit Übergängen zu Borstgrasrasen (*Violion caninae*) und Zwergstrauchheiden (*Genisto-Callunion*) gehandelt haben könnte. In Relikten sind solche Vegetationstypen heute noch ca. 20 km weiter südlich im Arnberger Wald ausgebildet (vgl. SCHRÖDER 1999). Rotschwingel-Magerweiden existieren großflächiger noch auf den ehemaligen Truppenübungsplätzen der Soester Börde (Büecke, Brenker Mark), kleinflächig noch an einigen Weideböschungen bzw. unter Weidezäunen von Fettweiden. Bei den Ausführungen von MÜLLER (1858) muß berücksichtigt werden, daß zu MÜLLER's Zeiten die Heiden durch Einführung des Mineraldüngers und durch Gemeinheitsteilungen, Auflösung der Huden etc. schon auf dem Rückzug waren.

Zur avifaunistischen Ausstattung des Gebietes liegen aus der Zeit zwischen Mitte und Ende des 19. Jahrhunderts leider kaum Angaben vor. Es ist aber davon auszugehen, dass einige Arten, wie z. B. Birkhuhn, Steppenflughuhn, Blauracke, Wiedehopf, Wendehals, Heidelerche, Brachpieper, Rotkopfwürger und Ortolan, die heute

als Brutvögel im Kreis Soest allesamt ausgestorben sind aber Anfang des 19. Jahrhunderts in Westfalen noch weit verbreitet waren (vgl. z. B. WEMER 1906, SCHULZE-HAGEN 2004), magere Triften und Heiden bevorzugt besiedelten und auch in den „Heiden“ südöstlich von Lippstadt vorkamen. Häufiges Vorkommen des Birkhuhns ist z. B. für die ausgedehnten Heideflächen entlang der Lippe bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts belegt (LAUMANN 1948). WEMER (1906) führt einen Nachweis der Blauracke bei Lippstadt an.

Neuschaffung von Magergrünland unter heutigen Bedingungen

Angrenzend an den Schwarzenra-bener Wald konnten wir 1996 eine ca. 2 ha umfassende Fläche, die bis dahin intensiv ackerbaulich genutzt wurde, in Grünland umwandeln. Ziel war die Entwicklung einer mageren Flachlandmähweide zur Gewinnung von Winterfutter für unsere Rinder und Pferde. Daneben sollte die Fläche als Herbst- und Winterweide für eine kleine Schafherde (10-15 Ostpreußische Skudden) dienen.

Die standörtlichen Voraussetzungen stellten sich wie folgt dar: Das Regionalklima ist subatlantisch getönt und mit 9,0° Jahresmitteltemperatur und 730 mm Jahresniederschlag ziemlich mild. Das Lokalklima wird durch einen westlich und nördlich angrenzenden Laubwald beeinflusst, welcher die Wind- und Temperatur-Extreme mildert. Der südexponierte Waldrandbereich ist durch geringere Bodenfeuchte (insbesondere in der Vegetationszeit) und größere Wärmesummen gekennzeichnet.

Die geologischen Verhältnisse des Gebietes werden durch quartäre Ablagerungen über dem Deckgebirge der Kreide-Formation geprägt. Die jüngsten Ablagerungen sind Löss-Ablagerungen aus der Elster- und Saale-Kaltzeit sowie aus der Weichsel-Kaltzeit. Dementsprechend haben sich vorwiegend Pseudogleye und pseudo-vergleyte Gley-Braunerden entwickelt,

die heute überwiegend ackerbaulich genutzt werden. Vorherrschende Bodenart ist stark feinsandiger, schluffiger Lehm, der durch eine hohe bis sehr hohe Sorptionsfähigkeit und stark schwankende Grundwasserspiegel gekennzeichnet ist (im Winter wenige dm unter Flur, im Sommer mehrere m unter Flur). Die Bodenzahlen liegen im vorliegenden Fall bei 53/47, 53/54 und 60/61.

Die Einsaat der Fläche erfolgte im Juni 1996 mit 18 kg/ha (Gräser/Leguminosen) und 0,5 kg/ha Wildkräutern mit den in Tabelle 1 wiedergegebenen Arten und Anteilen.

Dabei wurden 70-80 10 m² große Flächen von der maschinellen Aussaat der Gras-Klee-Mischung ausgenommen und hier die konkurrenzschwachen Kräuter händisch nachgesät. Im Herbst des ersten Jahres erfolgte die 1. Mahd, in den folgenden Jahren wurde die Fläche, wie in Tabelle 2 zusammengefasst, genutzt:

Eine im Frühjahr 2004 von der LUFA durchgeführte Bodenuntersuchung zeigte eine Überversorgung des Bodens mit CaO an (dementsprechend hoher pH-Wert von 6,6), aber geringe Vorräte an P₂O₅ (13 mg/100 g), K₂O (14 mg/100 g) und MgO (10 mg/100 g). Daher wurde 8 Jahre nach der Einsaat im Frühjahr 2004 erstmals eine behutsame Düngung mit Phosphor, Kalium und Magnesium vorgenommen. BRIEMLE (2006) konnte jüngst zeigen, dass eine vorsichtige Düngung mit Kalium und Phosphor die Artenvielfalt von Kalkmagerrasen erhöht und dass die eutrophierende Wirkung von Stickstoffeinträgen aus der Luft auf Magerrasen bei regelmäßiger Nutzung wahrscheinlich deutlich geringer ist als bisher allgemein angenommen wurde. Aufgrund der rückläufigen Ernteerträge, der festgestellten geringen Phosphat-Vorräte und der zunehmenden Konkurrenzkraft der Wiesen-Margerite (s.u.) kann davon ausgegangen werden, dass in den ersten 9 Jahren nach Einsaat der Fläche bereits eine deutliche Ausmagerung stattgefunden hat. Bei konsequenter 2-maliger Mahd wäre

sie wahrscheinlich noch deutlicher gewesen.

Eine im Frühsommer (06.06.) 2004 vor der 1. Mahd durchgeführte Vegetationsaufnahme ergab folgende Arten und Deckungsgrade:

<i>Arrhenatherum elatius</i>	2-3,
<i>Alopecurus pratensis</i>	2-3
<i>Dactylus glomerata</i>	2-3
<i>Holcus lanatus</i>	2
<i>Poa pratensis</i>	2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2
<i>Plantago lanceolata</i>	2
<i>Taraxacum officinalis</i>	2
<i>Trifolium repens</i>	2
<i>Festuca pratensis</i>	1-2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	1
<i>Festuca rubra</i>	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Prunella vulgaris</i>	1
<i>Senecio jacobea</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Crepis biennis</i>	+
<i>Medicago lupulina</i>	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	r
<i>Bromus mollis</i>	r
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	r
<i>Centauria jacea</i>	r
<i>Knautia arvensis</i>	r
<i>Galium verum</i>	r
<i>Cirsium arvensis</i>	r
<i>Rumex crispus</i>	r
<i>Lotus corniculatus</i>	r

Demnach konnte sich im Laufe der Jahre eine typische (artenreiche) Glatthafer-Wiese (*Arrhenatherum elatoris*) mit Übergängen zur Weidelgras-Weißklee-Weide (*Lolium perenne*-*Cynosuretum*) entwickeln. Ein Teil der ausgesäten Magerkeitszeiger konnte sich etablieren, besonders auffallend ist der hohe Deckungsgrad der Wiesen-Margerite, der die Fläche deutlich von gedüngten Glatthafer-Wiesen unterscheidet. Auch Gemeine Schafgarbe, Wiesen-Knautie und Wiesen-Flockenblume scheinen sich in den letzten Jahren allmählich auszubreiten. Echte Magerkeitszeiger wie Wohlriechendes Ruchgras und Echtes Labkraut (bedingt auch Hopfenklee und Gemeiner Hornklee) sind allerdings noch ziemlich selten.

Tabelle 1: Zusammensetzung des Ansaatgemenges

Botanischer Name	Deutscher Name	Mischungsanteil (in %)
Festuca pratensis	Wiesen-Schwingel	25
Phleum pratense	Wiesen-Lieschgras	10
Poa pratensis	Wiesen-Rispengras	10
Festuca rubra	Rot-Schwingel	10
Lotus corniculatus	Hornschoten-Klee	7,5
Trifolium repens	Weiß-Klee	5
Trifolium pratense	Rot-Klee	5
Dactylis glomerata	Knäuelgras	5
Alopecurus pratensis	Wiesen-Fuchsschwanz	5
Arrhenatherum elatius	Glatthafer	5
Lolium perenne	Deutsches Weidelgras	5
Cynosurus cristatus	Kammgras	5
Anthoxanthum odoratum	Ruchgras	2,5
Lathyrus pratensis	Frühlings-Platterbse	0,15
Achillea millefolium	Gemeine Schafgarbe	0,15
Bellis perennis	Gänseblümchen	0,15
Campanula patula	Wiesen-Glockenblume	0,15
Centaurea jacea	Wiesen-Flockenblume	0,15
Daucus carota	Wilde Möhre	0,15
Galium mollugo	Wiesen-Labkraut	0,15
Leontodon autumnalis	Herbst-Löwenzahn	0,15
Leucanthemum vulgare	Wiesen-Margerite	0,15
Lychnis flos-cuculi	Kuckucks-Lichtnelke	0,15
Pimpinella saxifraga	Kleine Bibernelle	0,15
Plantago lanceolata	Spitzwegerich	0,15
Sanguisorba minor	Kleiner Wiesenknopf	0,15
Tragopogon pratensis	Wiesen-Bocksbart	0,15
Geranium pratense	Wiesen-Storchnabel	0,15
Ranunculus acris	Scharfer Hahnenfuß	0,15
Knautia arvensis	Wiesen-Knautie	0,15
Rumex acetosa	Sauerampfer	0,15
Crepis biennis	Wiesen-Pippau	0,15
Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel	0,15

Tabelle 2: Überblick über die Flächennutzung in den Jahren 1997 bis 2005.

Jahr	Anzahl Schnitte	Anzahl Silageballen je ha	Düngegaben je ha	Bemerkungen
1997	2	17	-	
1998	-	-	-	Ganzjahresweide
1999	1	10	-	
2000	2	15	-	
2001	1	13	-	
2002	1	9	-	
2003	1	4	-	extrem trockenes Jahr
2004	2	12	27 kg P ₂ O ₅ , 67 kg K ₂ O, 23 kg MgO	sehr feuchtes Jahr
2005	1	12	-	sehr feuchtes Jahr

Ausblick

Bei Fortsetzung der bisherigen Nutzung und ohne Düngung wird die Fläche weiter ausmagern. Eine merkliche Versauerung des Bodens wird allerdings frühestens in 10 Jahren einsetzen, wenn die CaO-Vorräte durch die andauernde Nutzungen aufgebraucht sind. Dann wird es wahrscheinlich noch einmal eine Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse zugunsten von Arten mit niedriger Reaktionszahl geben, so dass voraussichtlich auch Arten wie z.B. Gemeines Ferkelkraut oder Herbst-Löwenzahn einwandern werden.

Eine noch weitere Ausmagerung und Versauerung des Bodens bis hin zur Möglichkeit der Entwicklung von Borstgrasrasen ist auch auf Lössstandorten grundsätzlich denkbar. Am ehesten eignet sich hierfür wahrscheinlich die Huteschafhaltung mit Nachtpferchung außerhalb der auszumagernden Flächen (vgl. BRENNER et al. 2004). In den ersten 10 bis 20 Jahren kann der erforderliche Nährstoffentzug durch Mahd (inkl. Abtransport des Mähgutes) beschleunigt werden. Inwiefern Arten der Heiden und Borstgrasrasen überhaupt eine Chance haben sich wieder etablieren zu können, hängt sicherlich stark von deren Vorhandensein (auf Reliktstandorten) in der Umgebung ab. Begünstigt wird die Ausbreitung durch Wanderschafherden. Alternativ ist die Übersaat mit Mähgut von weiter entfernten Borstgrasrasen- und Heideflächen denkbar, wie sie z. B. auch BOSSHARD (2000) für die Wiederherstellung blumenreicher Heuwiesen empfiehlt (sog. „Heugrassaat“).

Da die bisherigen Versuche zeigen, dass sich Magerrasen wahrscheinlich auch auf nährstoffreichen Lössstandorten etablieren können und Magerbiotoptypen in NRW mit zu den gefährdetsten Biotoptypen zählen, wird eine Ausweitung des begonnenen Versuchs angestrebt. Die Voraussetzungen rund um den Schwarzenrabener Wald sind gut, da das Gebiet teilweise innerhalb des Vogelschutzgebietes Hellwegbörde liegt. Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen würden auch Arten des

Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie wie z. B. Wiesenweihe, Kornweihe, Wespenbussard, Wachtelkönig, Neuntöter sowie charakteristische Arten der Magerbiotope wie Steinkauz, Grünspecht, Schwarzkehlchen, Raubwürger oder Grauammer gefördert. Günstig wäre der Aufbau eines vernetzten Systems von Löss-Magerrasen-Flächen rund um den Schwarzenrabener Wald (vor allem im Bereich der ehemaligen Heiden). Der erforderliche Flächenerwerb könnte z. B. durch die anliegende Gemeinden Lippstadt und Geseke (Bildung eines Ausgleichsflächenpools) erfolgen. Durch eine kostengünstige Verpachtung der Flächen an Schäfer könnte eine extensive und zugleich wirtschaftlich tragfähige Beweidung sichergestellt werden. Entsprechende Fördermittel der EU (Flächen- und Extensivierungsprämie) sowie des Kreises Soest (Kulturlandschaftsprogramm) stehen hierfür zur Verfügung. Die Naturschutzverbände sollten sich stärker als bisher für solche vernetzten Systeme von (Löss-)Magerrasen einsetzen.

Insgesamt scheint es möglich zu sein, Magerrasen auf fruchtbaren Lössstandorten zu entwickeln, insbesondere wenn die zugehörigen Arten in Relikten noch vorhanden sind oder von Anfang an eingesät werden und durch eine gezielte Pflege begünstigt werden. Im Ravensberger Lösshügelland wurde in jüngerer Zeit vom Kreis Herford sogar erfolgreich eine Heidefläche auf Löss angelegt, auf der die Besenheide die dominante Pflanzenart darstellt (VAHLE schriftl. Mitt.).

Warum die Neuanlage und Wiederherstellung solcher Magerbiotope in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft gerade in landwirtschaftlichen Gunstlagen so wichtig ist, haben VAHLE (1999) und BOSSHARD (2000) anschaulich dargelegt:

Neben der Erhaltung seltener Tier- und Pflanzenarten sowie Lebensgemeinschaften extensiv genutzter Offenlandschaften (auch der Soester Börde) geht es um die Schaffung eines ästhetisch anspruchsvollen Landschaftsbildes, Förderung der Naturerholung

Foto: Hermann Knüvver



Grauammer

und der Naturerlebnismöglichkeiten, Schutz des Bodens, des Grundwassers und ggfs. des Oberflächenwassers, sowie nicht zuletzt um eine nachhaltige und umweltfreundliche Erzeugung gesunder Nahrungsmittel. Dementsprechend fordert z. B. BOSSHARD (2000) für die Schweiz, dass auf jedem Landwirtschaftsbetrieb mindestens 15 % (in landwirtschaftlichen Gunstlagen) bis 30 % (in übrigen Lagen) der Wiesen extensiv oder wenig intensiv genutzt werden.

Aufgrund der Erfahrungen von VAHLE (1999), dass ein Magerrasen – wenn er erst einmal etabliert ist – ein eigenes ökologisches Funktionssystem aufbaut, das sich gewissermaßen (regelmäßige Mahd oder Beweidung vorausgesetzt) selbst erhält, werden wir in diesem Jahr die Einrichtung einer weiteren Versuchsfläche auf einem vergleichbaren Lössstandort in der Nähe starten. Hier soll von Anfang an eine Magerrasenmischung eingesät und durch entsprechende Pflege (2-malige Mahd) schnell etabliert werden.

Literatur

- BOSSHARD, A. (2000): Blumenreiche Heuwiesen aus Ackerland und Intensiv-Wiesen – Eine Anleitung zur Renaturierung in der landwirtschaftlichen Praxis. – Naturschutz und Landschaftsplanung 32 (H.6): 161-171.
- BRENNER, S., PFEFFER, E. & SCHUMACHER, W. (2004): Extensive Schafbeweidung von Magerrasen im Hinblick auf Nährstoffzug und Futterselektion. – Natur & Landschaft 79 (H. 4): 167-174.
- BRIEMLE, G. (2006): Behutsame Düngung erhöht die Artenvielfalt von Magerrasen. Ergebnisse eines 22jährigen Versuchs auf der Schwäbischen Alb. - Naturschutz und Landschaftsplanung 38 (2): 37-44.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 5. Aufl. Stuttgart.
- LAPPE, J. (1907): Die Geseker Huden. Ein Beitrag zur deutschen Rechts- und Wirtschaftsgeschichte. Borns-Leipzig 1907.
- LAUMANN, C. (1948): Das Lipperbruch – einst eine Riesenheide. – Lippstädter Heimatblätter 45 (1964): 58-59.
- MÜLLER, H. (1858): Beitrag zur Flora von Lippstadt. – Beilage zum vierten Jahresberichte der Realschule zu Lippstadt. Lippstadt. 32 S.
- SCHRÖDER, B. (1999): Die Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden des Arnberger Waldes – eine Übersicht. – ABUinfo 23 (1/99): 32-37.
- SCHULZE-HAGEN, K. (2004): Allmenden und ihr Vogelreichtum – Wandel der Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. – Charadrius 40: 97-121.
- VAHLE, H.-C. (1999): Magerrasen im Ravensberger Lösshügelland? – Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend 40: 145-169.
- VAHLE, H.-C. (2001): Das Konzept der potentiellen Kulturlandschafts-Vegetation. – Tuexenia 21: 273-292.
- VAHLE, H.-C. (2004): Lichtrasen – Zum landschaftsökologischen, ästhetischen und landwirtschaftlichen Verständnis von Magerrasen. - Natur & Landschaft 79 (H. 1): 10-17.
- WEMER, P. (1906): Beiträge zur westfälischen Vogelfauna. – 34. Jahresber. Zoolog. Sekt. Westf. Provinzial-Ver. f. Wiss. u. Kunst: 58-89.

Danksagung

Wir danken Dr. H.-Ch. Vahle für seine kritischen Anmerkungen und hilfreichen Diskussionsbeiträge zu einer früheren Version des Manuskriptes.