Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 9: 83-95. März 2008

Einige Überlegungen zur Einwanderung von *Bromus erectus* HUDS. in Süd-Niedersachsen*

Reinhard Bornkamm

Abstract

The study aims at contributing to the discussion in which way *Bromus erectus* invaded into southernmost Lower Saxony throughout the 20th century. Basing on the data of distribution, and on the evaluation of the ratio "cover of *Bromus erectus*/cover of *Brachypodium pinnatum*" in numerous phytosociological publications, it should be considered that the path of invasion did not lead straightly from S to N. The direction along the Eastern and Northern surrounding of the Harz mountains, and from here southwards through the Leine valley seems more likely. This invasion was mainly released by the strong reduction of grazing by sheep and goats. On the other hand this change in land use favours the growth of shrub vegetation and, thus, reduces the area accessible to *Bromus erectus.*

1. Einleitung

Ausgangspunkt der Überlegungen war die Beobachtung bei der Untersuchung von Kalkmagerrasen im oberen Leinegebiet in den 1950er Jahren (BORNKAMM 1960), dass *Bromus erectus* im südlichen Niedersachsen wesentlich häufiger vorkam als noch wenige Jahrzehnte zuvor. „Noch in den 30er Jahren war diese Art im Gebiet selten" (FIRBAS, mündl. Mitt., vgl. auch ELLENBERG 1963, S. 621ff.). Offensichtlich war die Art im 20. Jahrhundert in einer deutlichen Ausbreitung begriffen (BORNKAMM 2006). Zahlreiche Angaben in einer Vielzahl von Quellen, besonders Floren aus Süd-Niedersachsen und seinen angrenzenden Gebieten, stimmen in dieser Hinsicht vollkommen überein. So weisen z. B. die Floren von MEYER (1836), GARCKE (1848), HAMPE (1873), NOELDEKE (1886), BECKHAUS (1893), BERTRAM (1894), BRANDES (1897) und PETER (1901) punktuelle Vorkommen im gesamten Untersuchungsgebiet nach. Die neueren Floren und eine sehr große Zahl von Einzelarbeiten, deren Ergebnisse dann letztlich in die Kartierungswerke von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), BENKERT et al. (1998) und ZÜNDORF et al. (2006) eingegangen sind, zeigen auf, wie sich das Netz der Vorkommen von *Bromus erectus* im 20. Jahrhundert verdichtet. Die Mengenangaben in den Floren sprechen für sich. So heißt es: „Sehr zerstreut" (GARCKE 1848); „im vorigen Jahrhundert noch sehr selten" (HERDAM 1995); „selten"

* Herrn Prof. Dr. Brandes zum 60. Geburtstag gewidmet.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

(NOELDEKE 1886), „selten eingeschleppt“ (BERTRAM 1894); „im südlichen Gebiet allgemein verbreitet..., in Mitteldeutschland nach Norden abnehmend, doch hie und da bis zur Grenze des festen Gesteins vordringend; im nördlichen Flachlande wohl überall nur mit Grassamen eingeführt, doch neuerdings an zahlreichen Orten (selbst Helgoland!!) beobachtet und sich leicht einbürgernd“ (ASCHERSON & GRAEBNER 1898-1902); „hier und da“ (GRAEBNER 1935); „häufig...von der Ebene bis in die Alpentäler; in Norddeutschland wohl überall nur eingeschleppt“ (HEGI 1935); „zerstreut, im N selten“ (ROTHMALER 1953); zerstreut, im Rheinland und im Norden selten“ (ROTHMALER 1966); „vom Süden verbreitet bis SO-Niedersachsen und Sachsen-Anhalt verbreitet (Silikatgebirge selten), im Norden zerstreut“ (JÄGER & WERNER 2002 [Angabe gekürzt]), s. auch EVERS (1998).

Die grundsätzliche Übereinstimmung darüber, dass dieser gut dokumentierte Wanderungsvorgang stattgefunden hat, bedeutet noch nicht, dass auch in den mit der Wanderung verbundenen Detailfragen Einmütigkeit herrscht. So werden die genauere Wanderungsrichtung, die Bedeutung der maßgebenden Ursachen für die Ausbreitung der Art, sowie ihre Rolle in der Vegetation unterschiedlich gewichtet. Diese Fragen sollen daher im Folgenden im Hinblick auf Süd-Niedersachsen näher besprochen werden.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
37	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
38			*Hm*	X	X	X	X		*Sg*	X	X	X	X	X
39		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
40		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
41	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
42	X	X	X		X	X		X		*Brl*	X	X	X	X
43	X	X	X		X	X	X		*Hb*				X	X
44	X	X			X	X	X	*Du*	X		X	X	X	
45	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
46		X	X	*Ka*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
47	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
48		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
49				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
50				X	*RF*	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Abb. 1: Verbreitung von *Bromus erectus* in den Quadranten der topographischen Karten Süd-Niedersachsens und den angrenzenden Gebieten nach den Angaben von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), BENKERT et al. (1996) und ZÜNDORF et al. (2006). Zur Orientierung sind in leeren Quadranten die Namen einiger größerer Orte eingetragen: *Brl* = Braunlage, *Du* = Duderstadt, *Hb* = Herzberg, *Hm* = Hameln, *Ka* = Kassel, RF = Rotenburg an der Fulda, *Sg* = Salzgitter.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

2. Wanderungsrichtung

Es besteht kein Zweifel, dass *Bromus erectus* aus dem südlichen Mitteleuropa nach Norden gewandert ist. Wenn MANSFELD (1942) schreibt: „Verbreitet, im Osten wohl nur eingeschleppt oder eingeführt", wenn RUNGE (1990) für Westfalen mit Bezug auf die frühen Vorkommen an der Weser sagt: „Von hier aus scheint das Gras nach Westen, zum Industriegebiet hin vorgedrungen zu sein" und wenn HEGI (1935) feststellt: „In Norddeutschland wohl nur eingeschleppt (mit Grassamen...)", so betonen diese drei Äußerungen den Weg durch den Zentralbereich Mitteleuropas. Auch hier sind allerdings noch Variationen möglich. Betrachtet man das heutige Vorkommen nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), BENKERT et al. (1996) und ZÜNDORF et al. (2006) im Untersuchungsgebiet (Abb. 1), so fällt eine Asymmetrie auf, bei der im Westen des Gebietes sehr viel mehr Lücken auftauchen als im Osten. Es ist nicht wahrscheinlich, dass dieser Unterschied standörtliche Ursachen hat. Fast jede der relativ großen Rasterflächen besitzt infolge der kleinräumigen geologischen Struktur der betroffenen Landschaften sowohl basiphile als auch azidophile Standorte, während die einzige größere Lücke im östlichen Bereich zwanglos durch die relativ große Ausdehnung des Harzes erklärt werden kann.

Soweit *Bromus erectus* bei seiner Wanderung (relativ naturnahe) Standorte der Kalkmagerrasen besiedelt, hat er *Brachypodium pinnatum* als unmittelbaren Konkurrenten. Der Vorgang der Verdrängung von *Brachypodium* durch *Bromus* ist sehr auffällig – so auffällig, dass er sogar Eingang in die Erläuterung von Wanderführern (z. B. KISON & KUNZE 2001) gefunden hat. Wenn man für die betroffenen Pflanzengesellschaften das Mengenverhältnis von *Bromus* zu *Brachypodium* herstellt, kann man einen Einblick gewinnen, in welchem Umfang dieser Verdrängungsprozess stattfindet bzw. stattgefunden hat. Glücklicherweise liegen für Kalkmagerrasen so viele Detailuntersuchungen vor wie für kaum eine andere Pflanzengesellschaft. Tab. 1 enthält die Liste solcher Untersuchungen, deren geographische Lage sowie die Anzahl der mitgeteilten Aufnahmen. Bei der Zusammenstellung dieser Liste wurden Arbeiten mit weniger als 6 Aufnahmen nicht berücksichtigt, auch wurde nicht zwischen den westlichen (*Mesobromion*) und den östlichen Kalkmagerrasen (*Cirsio-Brachypodium*) unterschieden. Zu diesem Fragenkomplex sei auf die ausführliche Darstellung von EVERS (1997) und die Angaben bei ILLYÉS et al. (2007) verwiesen. Bei den Untersuchungen mit sehr großen Aufnahmezahlen, bei denen Einheiten unterhalb der Assoziationsebene unterschieden werden konnten, wurden die Aufnahmen, die mehrere mesophile bzw. mehrere azidophile Arten (wie sie von JANDT 1999 als Differentialarten der Variante von *Prunella vulgaris* bzw. der Variante von *Danthonia decumbens* des *Gentiano-Koelerietum* benannt wurden) nicht mit einbezogen. Es sollte dadurch vermieden werden, dass durch Aufnahmen, die stark von der typischen Ausbildung der Kalkmagerrasen abweichen, der großräumige Vergleich durch kleinräumige standörtliche Unterschiede verfälscht werden könnte.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

Tab. 1: Quellen, geographische Lage und mittleres Verhältnis „Deckungsfläche von *Bromus erectus* / Deckungsfläche von *Brachypodium pinnatum*“ von Untersuchungen in S-Niedersachen und seiner unmittelbaren Umgebung.
Abundanzschätzungen wurden in folgender Weise in Deckungswerte umgerechnet:
+ = 0,5 %, 1 = 2,5 %, 2 = 15 %, 3 = 37,5 %, 4 = 62,5 %, 5 =87,5 %.
*) s. auch BRANDES & JANSSEN 1985, EVERS 1997;
**) s. auch DIERSCHKE & KNOOP 1986.

Quellen	Jahr	Untersuchungsgebiet	Aufn.	Be/Bp
BERLIN-WOLF	1978	Dransfeld u. Umgebung	30	0,1
BORNKAMM	1959	Kartoffelstein (Göttingen)	23	<0,05
BORNKAMM	1960	Friedland u. Umgebung	34	0
BORNKAMM	1960	Oberes Leinegebiet	87	0,9
BORNKAMM & WAGENITZ n.p.	2005	Kartoffelstein (Göttingen)	5	1,6
BRUELHEIDE	1991	Meißner-Vorland,Ausb.v.*Euphotbia cypar.*	91	<0,05
BRUELHEIDE	1991	Meißner-Vorland,Ausb.v.*Ranunculus bulb.*	96	0,1
BÜKER	1939	Lengericher Berg	7	1,8
BULTMANN	1993	Unteres Werratal	162	<0,05
EICHHOLZ	1997	Hoher Hagen (Dransfeld)	33	23,2
ERNST-MORITZ	1986	Ossenfeld (Göttingen)	27	<0,05
FLECKS	1981	Bratental (Göttingen)	105	2,3
GANZERT, TURLEY, LÖTSCHERT	1982	Schlüchtern	14	0,2
GLAVAC, SCHLAGE & SCHLAGE	1979	Zierenberg	100	0,1
HAACK	1989	Lengder Burg (Göttinger Wald)	50	0
HECKER	1980	Rüthen-Meiste (Soest)	23	0
HOFMEISTER	1984	Mittelleine-Innerste	58	0,5
IHL	1994	Gartetal	6	0,8
JANDT	1992	Kreis Heiligenstadt	162	0,2
JANSSEN	1992	Asse	10	0,4
JANSSEN	1992	Fuchsberg (Salzgitter-Bad)	6	6,6
JANSSEN	1992	Galgenberg (Othfresen)	8	0
JANSSEN	1992	Gitterberg (Salzgitter-Bad)	10	6,0
JANSSEN	1992	Hägeberg	10	0
JANSSEN	1992	Hemkenrode	12	1,3
JANSSEN	1992	Hünenburg	6	0
JANSSEN	1992	Mühlenberg (Uehrde)	13	<0,05
JANSSEN	1992	Nienhagen (Baddeckenstedt)	9	0,3
JANSSEN	1992	östlich Gustedt	8	0,3
JANSSEN	1992	östlich Heissum	6	1,1
JANSSEN	1992	Sandberg (Hoiersdorf)	22	0,9
JANSSEN	1992	Steinberg bei Wesseln	7	3,0
JANSSEN	1992	Steinbr. Klein-Flöthe	6	<0,05
JANSSEN	1992	Steinbruch (Salzgitter-Bad)	6	0
JANSSEN	1992	südlich Salder	12	0
JANSSEN	1992	Westerberg	12	0
JANSSEN & BRANDES	1986	Ösel (Wolfenbüttel)	23	0
JANSSEN*)	1992	Hahntal	11	0
JANSSEN*)	1992	Heeseberg	9	0
JANSSEN*)	1992	Klotzberg	13	0
KNOOP **)	1984	Langenberg	27	8,5
LANGENHORST	1990	Dransfeld und Umgebung	103	0,7
LANGENHORST	1990	Friedland und Umgebung	82	1,1
LOHMEYER	1953	Höxter	6	0,2
NAGLER	1983	Dransfeld	90	0,1
NAUENBURG	1980	Drakenberg (Göttingen)	27	0,4
NEUENROTH	1988	Westl. Meißner-Vorland	18	0,7
RÖDEL	1970	Sieben Berge	16	0
RUTHSATZ	1970	Göttingen und Umgebung	36	2,6
SCHEIDELER & SMOLIS	1983	Bielenberg (Höxter)	8	0
SCHMIDT	1994	Mittleres Werratal	41	<0,05
TÜXEN	1928	Pleßwald (Göttingen)	23	0

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

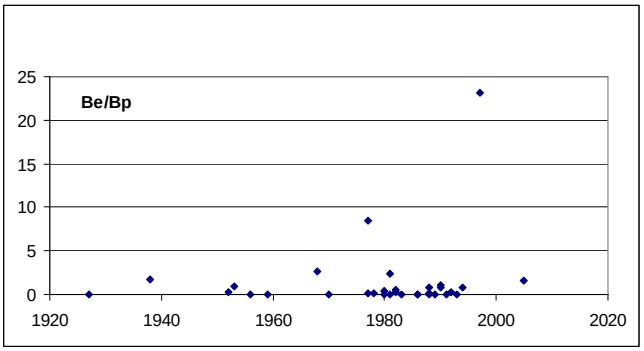

Abb. 2: Mittleres Deckungsverhältnis *Bromus erectus/Brachypodium pinnatum* in Abhängigkeit vom Aufnahmejahr.

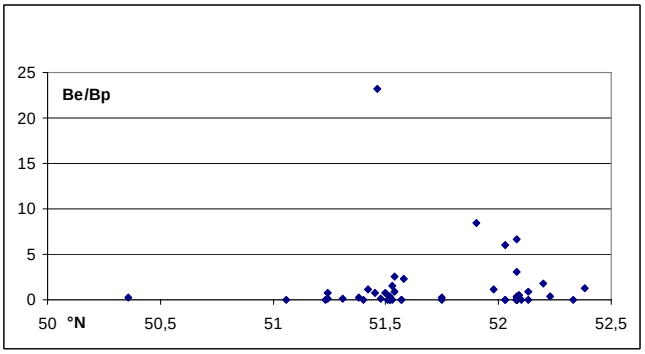

Abb.3: Mittleres Deckungsverhältnis *Bromus erectus/Brachypodium pinnatum* in Abhängigkeit vom Breitengrad.

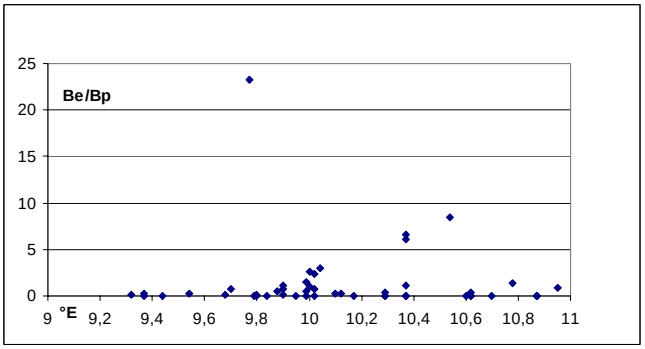

Abb.4: Mittleres Deckungsverhältnis *Bromus erectus/Brachypodium pinnatum* in Abhängigkeit vom Längengrad.

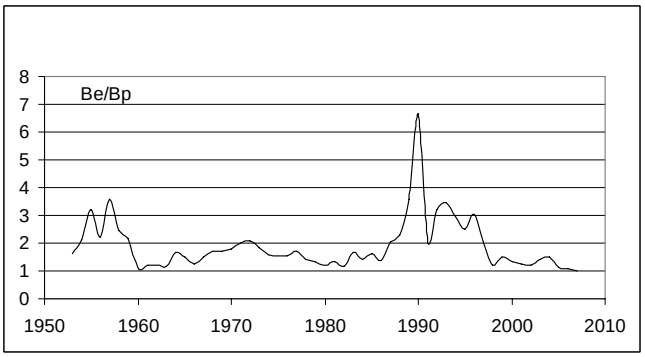

Abb.5: Verlauf des Verhältnisses der Präsenzwerte *Bromus erectus/Brachypodium pinnatum* 1953-2007 in einem Kalkmagerrasen bei Göttingen.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

Abb. 2 zeigt die Werte für das Verhältnis der Deckung von *Bromus erectus* zur Deckung von *Brachypodium pinnatum* (Be/Bp) in Abhängigkeit von den Aufnahmejahren. Es fällt auf, dass während des gesamten erfassten Zeitraums von 1927-2005 immer Bestände gefunden werden, in denen *Bromus* nur eine sehr geringe Rolle spielt oder (wie in 16 Fällen) vollkommen fehlt. Immerhin ist auch zu erkennen, dass die etwas höheren Werte später als 1970 liegen. Dabei fällt die Untersuchung bei Dransfeld (EICHHOLZ 1937) mit 23,2 durch einen Extremwert auf, der auch in den beiden folgenden Abbildungen als Singularität erkennbar ist. Als Gesamtbild ergibt sich eine ganz allmähliche Vergrößerung des Verhältnisses mit den Untersuchungsjahren. Abb. 3 zeigt die Veränderungen des Verhältnisses mit der geographischen Breite. Hier tauchen überraschenderweise die höheren Werte des Verhältnisses bei Breitengraden > 51,4 °N auf. Bei der Abhängigkeit von den Längengraden (Abb. 4) liegen die höheren Be/Bp – Verhältnisse bei Werten > 9,8 °E. Auch bei Untersuchungen der Stetigkeitswerte von *Bromus erectus* und *Brachpyodium pinnatum* in 75 Aufnahmen in der Nähe der NO-Ecke des Untersuchungsgebietes (KRATEL et al. 1993) ergab sich der sehr hohe Wert von 6,0 für das Verhältnis *Be/Bp.* Insgesamt wiesen somit die in der angegebenen Literatur untersuchten Kalkmagerrasen im Osten und Norden häufiger höhere Anteile von *Bromus erectus* auf als diejenigen im Westen und Süden. Außerdem liegen die Werte bei den in späteren Jahren untersuchten Beständen höher als in den früher untersuchten. Die Tatsache, dass zu allen Zeiten und überall im Untersuchungsgebiet stets auch Bestände mit nur sehr geringen oder gar keinen *Bromus*-Anteilen angetroffen wurden, deutet nicht auf eine rasante Ausbreitung dieser Art hin. Auch gewinnt man den Eindruck, dass die Richtung der Wanderung nicht unmittelbar von Hessen nach Niedersachsen gerichtet ist, sondern eher vom mitteldeutschen Trockengebiet über das Nordharzvorland zur niedersächsischen Leine verläuft.

3. Wanderungsursachen

Als wichtigste Ursache für die Arealerweiterung in Mitteleuropa wird der Rückgang der Schafweide in Mitteleuropa angesehen, da *Bromus erectus* besonders stark verbissen wird (ELLENBERG 1963, S. 621ff., BRIEMLE 1999). Auch für den Göttinger Raum ist die Abnahme der Beweidung durch Schafe (und Ziegen) während der Einwanderunsgzeit dieses Grases belegt (KÜPPER 1994). Allerdings ist nach dem im vorhergehenden Abschnitt Gesagten ein rascher, großflächiger Dominanzwechsel zwischen *Brachypodium* und *Bromus* nicht zu erwarten. Auch bei den umfangreichen und langjährigen Dauerversuchen, die K.-F. SCHREIBER in süddeutschen Kalkmagerrasen mit unterschiedlichen Nutzungsarten angelegt und ausgeführt hat, entwickeln sich keine großen einheitlichen Flächen, sondern es entsteht ein vielfältiges Mosaik unterschiedlicher Rasengesellschaften (SCHREIBER & SCHIEFER 1985, KIEFER 1998). Die Vegetationsänderung ist also ein eher kleinräumig differenzierter Vorgang. Das gilt auch für Süd-Niedersachsen (RIEGER 1996, DIERSCHKE 1993, 2006), aus dem im Folgenden ein weiteres Beispiel angeführt werden soll. In der Nähe von Göttingen wurde die Regeneration eines kleinen, nur 4 m^2 umfassenden, Ausschnitts eines Kalk-

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

magerrasens (*Gentiano-Koelerietum*) an einem steilen Südhang nach einer schweren, mechanischen Störung untersucht. Hier ist es in 55 Jahren noch zu keiner Verbuschung gekommen. Protokolliert wurde die Präsenz von *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* auf 100 Teilflächen à 0,04 m^2. Die Fläche und ihre Umgebung wurden nicht beweidet mit Ausnahme der Jahre 1987-1994, 1996-1997 und 2002, wo unterschiedliche Tierarten einen sehr unterschiedlichen Beweidungsdruck ausübten (BORNKAMM 2006). Bildet man hier das Verhältnis der Präsenzwerte *Bromus erectus/Brachypodium pinnatum,* so pendeln diese zumeist zwischen eins und drei (Abb. 5). Nur ausgerechnet in den Weidejahren scheint *Bromus* im Vorteil zu sein. Hier ist zu berücksichtigen, dass die ökologischen Wirkungen einer Beweidung nicht nur im Verbiss bestehen, sondern dass ebenso die Trittwirkungen, Lagerungseffekte und Eutrophierungsvorgänge lokal eine kombinierte Rolle spielen. Generell kann man aber davon ausgehen, dass eine Verminderung des Beweidungsdruckes das Eindringen von *Bromus erectus* in die Rasenvegetation begünstigt. In der Folge davon wird dann dem Diasporen-Regen auf weitere, neue Flächen Vorschub geleistet.

Es darf nicht vergessen werden, dass die Abnahme der Beweidung noch eine ganz andere Konsequenz besitzt, nämlich die Beschleunigung der Sukzession von Magerrasen zu Gebüschgesellschaften. Dieser Vorgang ist in Süd-Niedersachsen besonders intensiv untersucht worden. (s. DIERSCHKE 1993, 2006 und die dort zitierte Literatur). Bei dem Aufwuchs von Strauchvegetation breitet sich am Rande und im Schatten der Gebüsche *Brachypodium* mit großer Vitalität aus (BOBBINK & WILLEMS 1987). Dadurch wird nicht nur das Verhältnis der beiden Gräser wieder zu Ungunsten vom *Bromus* verschoben, sondern letzterer verliert auch Flächen, die möglicherweise für eine Besiedlung zur Verfügung gestanden hätten (zu diesem ganzen Fragenkomplex siehe auch die zusammenfassende Darstellung bei ELLENBERG 1996, S. 714-719).

4. Betroffene Vegetationstypen

Bromus erectus ist eindeutig eine typische, oft dominierende Art der Kalkmagerrasen und wird daher meist als Kennart der Ordnung *Brometalia erecti* Br.-Bl. 36 (OBERDORFER 1949) eingestuft. In vielen Floren werden jedoch auch andere Standorte genannt. So heißt es z. B. bei ASCHERSON & GRAEBNER (1898-1902, S. 585) „auf sonnigen Kalkhügeln, auf trockenen Wiesen, an Wegrändern, in Gebüschen", bei HEGI (1935) „auf trockenen Magermatten, an Eisenbahndämmen, an Weg- und Ackerrändern, auf sonnigen Rainen an Hügeln, auf Triften", bei ROTHMALER (1953) „Hügel, trockene Wiesen, Wegränder", bei OBERDORFER (1990): "Kalkmagerrasen und magere warme Wiesen, an Rainen und Böschungen, auf entwässerten Moorwiesen, an Erdanrissen und steinigen, sonnigen Hängen".

Es wird damit ausgesagt, dass die Art wohl auch außerhalb der Kalkmagerrasen in gestörten und stärker ruderal beeinflussten Gesellschaften erhebliche Vorkommen

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

hat. Hier kommen in erster Linie Gesellschaften aus dem Verband *Convolvulo-Agropyrion* Görs 66 in Frage, also Vegetationseinheiten, in denen man eher *Bromus inermis* als *Bromus erectus* erwarten würde. Aus Berlin wurden Bestände beschrieben, in denen *Bromus erectus* faziesbildend auftritt, und die nach ihrer Artenzusammensetzung dem *Convolvulo-Agropyrion* Görs 66 zugeordnet wurden (SUKOPP & BORNKAMM 1987). In der pflanzensoziologischen Literatur finden sich sonst aber nur relativ wenige Belege. Wahrscheinlich drückt sich in diesem Fehlen weniger das tatsächliche geringe Vorkommen aus als die Tatsache, dass Kalkmagerrasen einfach interessanter, und daher besser untersucht sind, als ruderale Halbtrockenrasen.

Die Unterschiede in der Beurteilung des Indigenats drücken sich z. B. darin aus, dass *Bromus erectus* von LINDACHER (1995) in Mitteleuropa als Neophyt eingestuft wird, HARDTKE & IHL (2000) jedoch für Sachsen feststellen: „indigen, gebietsweise nur synanthrop". BENKERT et al. (1966, S. 34) urteilen zutreffend: "Status ungenügend differenziert". Bei Beständen, die weit außerhalb des geschlossenen Verbreitungsgebiets auftreten, wie sie von SUKOPP & BORNKAMM (1987) beschrieben worden sind, kann man meist davon ausgehen, dass sie angesät worden sind. Im Übrigen ist die Frage, inwieweit Bestände aus Ansaaten hervorgegangen sind, schwer zu beurteilen. Eine Einführung durch Grassaaten wird zwar stets – von SCHNEIDER (1891) für Magdeburg bis HARDTKE & IHL (2006) für Sachsen – als wichtig erwähnt. Um hier zu einer zutreffenden Aussage zu kommen, müsste dieser Komplex aber in einer eigenen Studie genau untersucht werden.

5. Schlussfolgerungen

Die seit etwa 100 Jahren zu beobachtende Einwanderung von *Bromus erectus* in die Kalkmagerrasen von Süd-Niedersachsen steht im Zusammenhang mit dem Rückgang der Schafbeweidung in diesem Gebiet. Die Einwanderung erfolgte allerdings nicht großräumig und flächenartig, sondern in Mosaikform in vielen kleinen Einzelvorkommen. Es ist eher erstaunlich, in wie vielen Beispielen auch heute noch Bestände mit nur geringen oder keinen Anteilen von *Bromus erectus* gefunden werden, wenn man das Mengenverhältnis *Bromus erectus/Brachypodium* als Maßstab nimmt. Die einzelnen Vorposten haben allerdings die weitere, flächenmäßige Verbreitung begünstigt.

Das heutige Verbreitungsbild zeigt eine Zunahme der Mengenanteile von *Bromus erectus* vom südlichsten Niedersachsen aus in nördlicher und östlicher, aber nicht in südlicher Richtung. Von daher ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass die Art mit den „submediterran-subatlantischen" Arten vom Süden aus in das Untersuchungsgebiet eingewandert ist (vgl. JANSSEN 1992, S. 148, EVERS 1997). Es ist eher denkbar, dass dieses Gras ähnlich wie „pontisch-pannonische Arten" den Weg über das mitteldeutsche Trockengebiet einschließlich des nördlichen Harzvorlandes genommen hat und von dort aus südwärts in das Leinetal gewandert ist. Dass die Kalkmagerrasen in dem

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

postulierten Verlauf dieses Wanderweges stark voneinander isoliert sind (EVERS 1998), spricht nicht gegen diese Annahme, da die Isolierung während der ersten Teils der Einwanderungszeit wohl noch nicht so ausgeprägt war wie heute. Die hier mitgeteilten Beobachtungen sind natürlich nur Hinweise, keine Beweise, können aber als Beiträge für die Diskussion über den Ablauf der Einwanderung von *Bromus erectus* dienen. Diese Diskussion ist umso interessanter, als wenig dafür spricht, dass dieser Prozess bereits abgeschlossen ist.

Zusammenfassung

Ziel der Arbeit ist es, einen Beitrag zu der Diskussion zu leisten, auf welchem Wege im Laufe des 20. Jahrhunderts die zunehmende Einwanderung von *Bromus erectus* in das südlichste Niedersachsen erfolgt ist. Nach rezenten Verbreitungsangaben und nach der Auswertung des Verhältnisses „Deckungsfläche von *Bromus erectus*/Deckungsfläche von *Brachypodium pinnatum*" in zahlreichen pflanzensoziologischen Untersuchungen wird vermutet, dass der Wanderungsweg nicht direkt von Süden nach Norden geführt hat, sondern möglicherweise eher über das östliche und nördliche Harzvorland und von dort südlich durch das Leinetal verlief. Auslöser war der allgemeine starke Rückgang der Schaf- und Ziegenweide. Andererseits fördert dieser Rückgang aber auch den Aufwuchs von Gebüschen und vermindert damit das Ausmaß der für *Bromus erectus* zugänglichen Standorte.

Danksagung
Ich danke Herrn Prof. Dr. Hartmut Dierschke (Göttingen) für die Genehmigung der Einsicht zahlreicher von ihm betreuter Diplomarbeiten, Frau Dr. C. Evers (Braunschweig) und anonymen Gutachtern für nützliche Hinweise.

Literatur

ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P. (1898-1902): Synopsis der mitteleuropäischen Flora. – W. Engelmann. Leipzig: 795 S.

BECKHAUS, K. (1893): Flora von Westfalen. – Aschendorffsche Buchhandlung, Münster (Westf.): 1096 S.

BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (Hrsg.) (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Gustav Fischer, Jena, Stuttgart: 615 S.

BERLIN-WOLF, J. (1978): Wiesen- und Rasengesellschaften der Dransfelder Hochfläche im Einzugsbereich der Weser. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 68 S.

BERTRAM, W. (1894): Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig. – 4. Aufl., F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig: 392 S.

BOBBINK, R. & WILLEMS, J. H. (1987): Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grasslands: A threat to a species-rich ecoystem. – Biol. Conservation, 40: 301-314. Barking, Essex.

BORNKAMM, R. (1959): Die Vegetation des Karoffelsteines bei Herberhausen (Kr. Göttingen). – Göttinger Jahrbuch, 1959: 9-26.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

BORNKAMM, R. (1960): Die Trespen-Halbtrockenrasen im oberen Leinegebiet. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem., N. F. 8: 181-208. Stolzenau/Weser.
BORNKAMM, R. (2006): Fifty years development of a xerothermic calcareous grassland in Central Europe after heavy disturbance. – Flora, 201: 249-267.
BRANDES, D. & JANSSEN, C. (1985): Die Trockenvegetation des Heesebergs (Kreis Helmstedt) und ihre Sonderstellung in Nordwestdeutschland. – Ber. naturhist. Ges. Hannover, 128: 187-205.
BRANDES, W. (1897): Flora der Provinz Hannover. – Hahn'sche Buchhandlung, Hannover und Leipzig: 543 S.
BRIEMLE, G. (1999): Aulendorfer Extensivierungsversuch: Ergebnisse aus 10 Jahren Grünlandsausmagerung. – Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. in Baden-Württ., 73: 63-94. Stuttgart.
BRUELHEIDE, H. (1991): Kalkmagerrasen im östlichen und westlichen Meißner-Vorland. – Tuexenia, 11: 205-233. Göttingen.
BÜKER, R. (1939): Die Pflanzengesellschaften des Meßtischblattes Lengerich in Westfalen. – Abh. Landesmus. Naturk. Prov. Westfalen, 19: 1-108. Münster/Westfalen.
BULTMANN, M. (1993): Flora und Vegetation der Kalkmagerrasen und Glatthaferwiesen im Unteren Werraland. – Bot. Natursch. Hessen, 9: 81-99. Frankfurt (Main).
DIERSCHKE, H. (1993): Sukzession in einem brachliegenden Kalkmagerrasen. Vergleich von Rasterkartierungen 1971-1988. – Fragm. Flor. Geobot. Suppl., 2: 577-595. Warszawa.
DIERSCHKE, H. (2006): Sekundär-progressive Sukzession eines aufgelassenen Kalkmagerrasens – Dauerflächenuntersuchungen 1987 – 2002. – Hercynia, N.F. 39: 223-245. Halle.
DIERSCHKE, H. & KNOOP, S. (1986): Kalk-Magerrasen und Saumgesellschaften des Langenberges und Tönneckenkopfes am Nordrand des Harzes. – Braunschw. Naturk. Schr., 2: 535-546.
EICHHOLZ, A. (1997): Flora und Vegetation der Wiesen und Magerrasen am Südhang des Hohen Hagen (Landkreis Göttingen). – Dipl.Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 115 S.
ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer, Stuttgart: 945 S.
ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht 5. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1096 S.
ERNST-MORITZ, S. (1986): Flora und Vegetation im Bereich der ehemaligen Bahnlinie Göttingen/Dransfeld bei Ossenfeld. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 118 S.
EVERS, C. (1997): Die *Festuco-Brometea*-Gesellschaften im nördlichen Harzvorland Niedersachsens. – Phytocoenologia, 27: 161-211. Stuttgart-Braunschweig.
EVERS, C. (1998): Auswirkung der Isolierung von Halbtrockenrasen in der Agrarlandschaft des nördlichen Harzvorlandes. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 5: 69-93.
FLECKS, M. (1981): Flora und Vegetation der Kalkmagerrasen im Bratental bei Göttingen. – Staatsexam.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 51 S.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

GANZERT, C., TURLEY, F. & LÖTSCHERT, W. (1982): Die Halbtrockenrasen in der Umgebung von Schlüchtern. – Tuexenia, 2: 61-68. Göttingen.
GARCKE, A. (1848): Flora von Halle. – Eduard Anton, Halle: 596 S.
GLAVAČ, V., SCHLAGE, A.& SCHLAGE, R. (1979): Das *Gentiano-Koelerietum* Knapp 1942 am Kleinen Dörnberg bei Zierenberg (Kreis Kassel). – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N.F. 21: 105-109. Göttingen.
GRAEBNER, P. (1935): Die Flora der Provinz Westfalen II. – Abh. Westf. Provinz.-Museum f. Naturk., 4: 49-147. Münster/Westfalen.
HAACK, S. (1989): Vegetationsänderungen auf einem Halb-Trockenrasen unter Einfluß extensiver Schafbeweidung. – Dipl.-Arb., Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 138 S.
HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer, Stuttgart: 768 S.
HAMPE, E. (1873): Flora Hercynica. – Schetschke'scher Verlag, Halle: 383 S.
HARDTKE, H. J. & IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. – In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Dresden: 806 S.
HECKER, U. (1980). Ein schutzwürdiger Kalk-Magerrasen (*Mesobrometum*) bei Rüthen – Meiste (Kreis Soest). – Natur und Heimat, 40: 74-81. Münster/Westfalen.
HEGI, G. (1935): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band I . – 2. Aufl., Carl Hanser/Verlag. München: 528 S.
HERDAM, H. (1995): Neue Flora von Halberstadt, 2. Aufl. – Botanischer Arbeitskreis Nordharz e. V., Quedlinburg: 385 S.
HOFMEISTER, H. (1984): Das *Gentiano-Koelerietum* Knapp 1942 im Mittelleine-Innerste-Bergland. – Braunschweiger Naturk. Schr., 2: 41-56.
IHL, A. (1994): Grünland und angrenzende Gesellschaften im Gartetal (Landkreis Göttingen). – Dipl.-Arb. Syst.Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 135 S.
ILLYÉS, E., CHYTRÝ, M., BOTTA-DUKÁT, Z., JANDT, U., ŠKODOVÁ, I., JANIŠOVA, M., WILLNER, W. & HÁJEK, O. (2007): Semi-dry grasslands along a climatic gradient across Central Europe: Vegetation classification with validation. – J. Veget. Sci., 18: 835-846. Uppsala.
JÄGER, E. & WERNER, K. (2002): Exkursionsflora von Deutschland (begründet von W. ROTHMALER), 4.Bd. – 9. Auflage, Spektrum, Heidelberg, Berlin: 948 S.
JANDT, U. (1992): Vegetation und Flora von Kalkmagerrasen im westlichen Teil des Landkreises Heiligenstadt. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 103 S.
JANDT, U. (1999): Kalkmagerrasen am Südharzrand und im Kyffhäuser. – Diss. Bot., 322: 1-246. Stuttgart.
JANSSEN, C. (1992): Flora und Vegetation von Halbtrockenrasen (Festuco-Brometea) im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung ihrer Isolierung in der Agrarlandschaft. – Braunschw. Geobot. Arbeiten, 2: 1-216.
JANSSEN, C. & BRANDES, D. (1986): Die Vegetation des Ösels (Kreis Wolfenbüttel). – Braunschw. Naturk. Schr., 2: 565-584.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

KNOOP, S. (1984): Flora und Vegetation der Kalkhügel bei Bad Harzburg am Nordharzrand unter Berücksichtigung des Naturschutzes. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 187 S.
KIEFER, S. (1998): Untersuchungen zur Wiederherstellung brachgefallener oder aufgeforsteter Kalkmagerrasen. – Ber. Inst. Landschafts- u. Pflanzenökol. Univ. Hohenheim, Beih., 7: 1-309. Heimbach, Ostfildern.
KISON, H.-U. & KUNZE, H. (2001): Botanische Streifzüge durch den Nordharz und sein Vorland. – Botan. Arbeitskreis Nordharz, Quedlinburg: 80 S.
KRATEL, A., EVERS, C. & BRANDES, D. (1993): Halbtrockenrasen im oberen Allertal (Sachsen-Anhalt).- Braunschw. Naturk. Schr., 4: 371-380.
KÜPPER, G. (1994): Ausbreitung von Gebüschen auf einem Halbtrockenrasen. – Dipl. Arb. Forstwiss. Fachb., Univ. Göttingen. 86 S.
LANGENHORST, B. (1990): Kalk-Magerrasen im Landkreis Göttingen und ihre Brachestadien.- Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 195 S.
LOHMEYER, W. (1953): Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a. d. Weser. – Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem., N. F. 4: 57-76. Stolzenau/Weser.
MANSFELD, R. (1940): Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. – Gustav Fischer, Jena: 323 S.
MEYER, G.F.W. (1836): Chloris Hannoverana. – Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen: 744 S.
NAGLER, A. (1983): Floristisch-vegetationskundliche Untersuchungen ausgewählter Bereiche der Dransfelder Hochfläche unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzes. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 168 S.
NAUENBURG, J. D. (1980): Die Vegetationsgliederung des Drakenberges bei Göttingen. – Dipl.Arb. Fak. Biol., Univ. Tübingen.
NEUENROTH, F. (1988): Die Vegetation der Wiesen und Magerrasen im westlichen Meißnervorland (Nordhessen). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 74 S.
NOELDEKE, C. (1886): Flora Goettingensis. – Capaun-Karlowa'sche Buchhandlung, Celle: 125 S.
OBERDORFER, E. (1949): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. – E. Ulmer, Ludwigsburg: 411 S.
OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Aufl., Ulmer, Stuttgart: 1050 S.
PETER, A. (1901): Flora von Südhannover. – Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen: 323 S.
RIEGER, W. (1996): Ergebnisse elfjähriger Pflegebeweidung von Halbtrockenrasen. – Natur und Landschaft, 71: 19-25. Bonn.
RÖDEL, H. (1970): Waldgesellschaften der Sieben Berge bei Alfeld und ihre Ersatzgesellschaften. – Diss. Bot., 7: 1-144. Stuttgart.
ROTHMALER, W. (1953): Exkursionsflora. – Volk und Wissen, Berlin: 366 S.
ROTHMALER, W. (1966): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 2. Gefäßpflanzen. – 5. Aufl., Volk und Wissen, Berlin: 503 S.

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

RUNGE, F. (1990): Die Flora Westfalens. – 3. Aufl., Verlag Westfälische Vereinsdruckerei. Münster: 589 S.
RUTHSATZ, B. (1960): Die Grünlandgesellschaften um Göttingen. – Scripta Geobotanica, 2: 1-31. Göttingen.
SCHEIDELER, M. & SMOLIS, M. (1983): Der Halbtrockenrasen am Bielenberg (Kr. Höxter) – Entwicklung, Zustand, Schutz- und Pflegeproblematik. - Natur und Heimat, 43: 117-125. Münster (Westf.).
SCHMIDT, M. (1994): Kalkmagerrasen- und Felsbandgesellschaften im mittleren Werratal. – Tuexenia, 14: 113-137. Göttingen.
SCHNEIDER, K. (1891): Beschreibung der Gefäßpflanzen des Florengebietes von Magdeburg, Bernburg und Zerbst. – Magdeburg: 349 S. (zit. nach KRATEL et al. [1993]).
SCHREIBER, K.-F. & SCHIEFER, J. (1985): Vegetations- und Stoffdynamik in Grünlandbrachen - 10 Jahre Bracheversuche in Baden-Württemberg. – In: K.-F. SCHREIBER (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münstersche Geogr. Arbeiten, 20: 111-154. Schöningh, Paderborn.
SUKOPP, H. & BORNKAMM, R. (1987): Zum Verhalten von Mesobromion-Arten in Berlin (West). – Bot. Jahrb. Syst., 108: 515-524.
TÜXEN, R. (1928): Bericht über die pflanzensoziologische Exkursion der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft nach dem Pleßwalde bei Göttingen am 14. August 1927.- Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Nieders., 1: 25-51. Hannover.
ZÜNDORF, H.-J., GÜNTHER, K.-F., KORSCH, H. & WESTHUS, W. (2006): Flora von Thüringen. – Weissdorn-Verlag, Jena.: 764 S.

Anschrift:
Prof. Dr. Reinhard Bornkamm
Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin
Rothenburgstr. 12
D-12165 Berlin
r.bornkamm@tu-berlin.de

http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00034895

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Bornkamm Reinhard

Artikel/Article: Einige Überlegungen zur Einwanderung von Bromus erectus HUDS. in Süd-Niedersachsen 83-95