©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 27: 241–253. Göttingen 2007.

Die Verbreitung von *Drosera anglica* Huds. in Niedersachsen früher und heute – Ausmaß und Ursachen des Rückgangs eines Hochmoorspezialisten

– Thomas Huntke –

Zusammenfassung

Drosera anglica (= *D. longifolia* L. nom. Rej.) weist in Niedersachsen einen extrem starken Rückgang auf. Von den früheren Fundorten aus 71 Messtischblättern sind im Jahre 2005 nur noch fünf vorhanden, was einem Rückgang von 93 % entspricht. Die Abnahme der Populationsgrößen an den einzelnen Fundorten kann seit Beginn des niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms (1982) nachvollzogen werden. Dabei zeigt sich, dass auch größere Populationen mit über 100 Exemplaren innerhalb von wenigen Jahren verschwunden sind. Unter den verbliebenen Vorkommen finden sich zwei mit relativ großen Populationen, während die übrigen drei nur noch geringe Individuenzahlen aufweisen. Ein Vergleich von früheren und aktuellen Vegetationsaufnahmen zeigt eine deutliche Einengung der soziologischen Spannbreite der Art. In den 1960er Jahren war sie noch in einem breiten Spektrum von Hochmoorgesellschaften vorhanden, während sie zurzeit fast nur noch auf initialen *Sphagnum magellanicum*-Bulten zu finden ist. Als mutmaßliche Hauptfaktoren für den Rückgang werden die Entwässerung der Standorte und die Nährstoffeinträge durch atmosphärische Deposition angenommen. Die Austrocknung bewirkt vermutlich neben der direkten Schwächung der Pflanze auch eine verminderte Reproduktion, einen Rückgang der Beute und fördert die Konkurrenz der trockenheitstoleranteren Phanerogamen. Letztere werden darüber hinaus durch Depositionen noch zusätzlich gefördert. Eine Zukunftsprognose für die Art fällt dementsprechend pessimistisch aus. Kurzfristig können sich wohl nur die beiden großen Populationen halten, während mittel- oder langfristig unter den gegebenen Umständen ein völliges Aussterben der Art in Niedersachsen wahrscheinlich ist.

Abstract: The distribution of *Drosera anglica* Huds. in Lower Saxony past and present – the extent of the decline of a raised bog specialist and its causes

Drosera anglica is a species which exhibits a pronounced decline in Lower Saxony over time. Only five of 71 historic sites were still existant in 2005. This corresponds to a decrease of 93%. The decrease in abundance of the individual populations can be demonstrated in detail for the period from the start of programme for the study of plant species of Lower Saxony in 1982 up to now. It it obvious that even larger populations with more than 100 individuals have disappeared within a few years. Only two of the remaining sites have relatively large populations while the other three have only a few individuals. Phytosociological investigations from the middle of the past century reveal a wide variety of bog associations which were suitable as habitat for *Drosera anglica*. A comparison with recent habitats reveals a distinct narrowing of the distribution of *D. anglica* in the plant communities. Today the species can be found almost only in hummocks with *Sphagnum magellanicum*. Drainage of the habitat and subsequent eutrophication aggravated by atmospheric nitrogen deposition are assumed to be the main factors for the decline of *Drosera anglica*. This presumably results in reduced reproduction and a decrease in availability of prey while desiccation-tolerant competitors are favoured. As a consequence, there seems to be no chance for *D. anglica* to survive long-term at its remaining sites in Lower Saxony. The smaller populations have already reached a critical size and will probably become extinct within the next decade. Even the larger populations are extremely endangered and in all probability destined to extinction.

Keywords: Endangered plant, population decline, extinction, historical distribution, phytosociological amplitude.

1. Einleitung

MÜLLER schrieb im Jahre 1965 in seiner Abhandlung über die Flora und Vegetation der Hochmoore des nordwestdeutschen Flachlandes: „Die Pflanzendecke der nordwestdeutschen Hochmoore erscheint dem Auge des Betrachters meist außerordentlich gleichförmig. Die kilometerweite Monotonie vor allem der großen Hochmoore Niedersachsens wird nur

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

selten unterbrochen durch eine verkrüppelte Kiefer, hier und da durch die Wasserflächen der Kolke sowie sehr vereinzelt durch eine Birke am Rande dieser Teiche." Dieser „öden Monotonie" ist mittlerweile gründlich abgeholfen worden: Bis auf die Tinner Dose und das Lengener Meer finden wir heute weite, offene Hochmoorflächen in Niedersachsen nur noch in Frästorf-Abbaugebieten. Die übrigen Gebiete wurden auch schon weit vor den Untersuchungen von Müller entwässert und in Kultur genommen; die dabei als Schutzgebiete erhalten gebliebenen Hochmoorflächen sind überwiegend klein und sind ausnahmslos mehr oder weniger gestört.

Die negativen Auswirkungen dieser Veränderungen auf die Hochmoorflora sind hinlänglich bekannt und lassen sich schon allein am Rote-Liste-Status (KORNECK et al. 1996, GARVE 2004) ablesen. Das Ausmaß des Rückgangs ist allerdings zwischen den Arten deutlich verschieden. Eine besonders gefährdete Art ist *Drosera anglica*. Diese karnivore Pflanze reagiert anscheinend sehr empfindlich auf Veränderungen des Habitats und weist daher einen besonders starken Rückgang auf, dessen Ausmaß und Ursachen in der vorliegenden Studie untersucht und diskutiert werden.

Bei einer Überprüfung der bekannten Fundorte von *Drosera anglica* in Niedersachsen in den Jahren 2004 und 2005 wurde ein erneuter starker Rückgang der Art im Vergleich zum bisherigen Kenntnisstand festgestellt (GARVE 1994). Betrachtet man weiterhin auch die früheren Fundorte (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988), ergibt sich ein noch drastischeres Bild. Darüber hinaus sind die aktuellen Populationsgrößen oftmals so klein, dass auch an diesen Fundorten ein kurzfristiges Aussterben wahrscheinlich ist. Auf Basis der vorliegenden Erkenntnisse wird daher auch eine Zukunftsprognose der Verbreitung der Art erstellt.

2. Material und Methoden

2.1. Datengrundlagen zur früheren Verbreitung, zeitlicher und räumlicher Bezug

Die ehemalige Verbreitung von *Drosera anglica* in Niedersachsen wurde zunächst im Kataster der Pflanzenarten-Erfassung des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) recherchiert (GARVE 1994). Zur Quantifizierung der Populationen und Lokalisierung der genauen Lage der Vorkommen wurden alle Rote-Liste-Meldebögen der Art ausgewertet (Erfassungszeiträume: 1982–1992 und 1993–2003).

Die Verbreitung der Art vor 1982 wurde dem Verbreitungsatlas von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) entnommen. Hier werden Herbar- und Literaturauswertungen aus den Zeiträumen vor 1945 und 1945–1980 dargestellt. Darüber hinaus gibt es die Geländeerfassung von 1972–1980 (im Atlas dargestellt als erloschene Fundpunkte).

Für die Zwecke dieser Arbeit wurden die Angaben im Verbreitungsatlas von auf spezielle Weise interpretiert: Da es sich bei *D. anglica* um eine Art mit sehr geringer Ausbreitungstendenz handelt, wird davon ausgegangen, dass alle Fundpunkte, die nach 1945 kartiert wurden, nicht auf Neubesiedelungen beruhen, sondern auch schon vor 1945 vorhanden und lediglich nicht dokumentiert waren. Daher werden zu den 42 Angaben von vor 1945 die 19 Vorkommen nach 1945 und die 9 erloschenen Fundpunkte addiert, so dass sich für den Zeitraum von vor 1945 insgesamt 70 MTB-Vorkommen ergeben. Dementsprechend werden zu den 19 Vorkommen aus der Zeit nach 1945 ebenfalls die 9 Erloschenen hinzugezählt.

Im Rahmen des niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms wurde nach 1993 ein Neufund in TK 3110 gemeldet. Entsprechend dem oben dargestellten Interpretationsansatz muss dieser Neufund den Zahlen von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) und GARVE (1994) hinzuaddiert werden. Ein weiterer Neufund in TK 2613 wird hingegen nicht berücksichtigt, da für dieses MTB bereits eine Fundmeldung vorlag. Darüber hinaus konnte ein Vorkommen in TK 2117 wiedergefunden werden, dass bei HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) ab 1945 als erloschen galt; dieser Fundpunkt wurde ebenfalls den Zahlen aus dem Kartierungszeitraum 1945–1980 hinzuaddiert.

Beim räumlichen Vergleich von Kartierungen kann nur das gröbste gemeinsame Raster zum Vergleich benutzt werden, in diesem Fall also ein Messtischblatt (TK25) wie bei HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988). Alle anderen Daten wurden dementsprechend auf die TK25 umgerechnet und als „Messtischblatt-Vorkommen" angegeben, wobei es allerdings nur in zwei Fällen in einem MTB mehrere Fundorte gab.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

2.2. Erfassung der aktuellen Verbreitung

Zur Erfassung der aktuellen Verbreitung von *Drosera anglica* in Niedersachsen wurden in den Jahren 2004 und 2005 alle 16 seit 1982 bekannten Vorkommen aufgesucht. Jedes Gebiet wurde gründlich nach der Art abgesucht. Bei erfolgreicher Suche wurde die Anzahl der Sprosse gezählt und der Fundort mit dem GPS eingemessen. Dabei konnte *D. anglica* immer klar von der ebenfalls gelegentlich vorkommenden *Drosera* x *obovata* MERT. & KOCH unterschieden werden (HUNTKE 2005).

2.3. Populationsgrößen

Im Pflanzenarten-Erfassungsprogramm des NLWKN erfolgen die Meldungen der Populationsgrößen in folgenden acht Häufigkeitsklassen (SCHACHERER 2001): a0: erloschen; a1: 1 Exemplar; a2: 2–5 Exemplare; a3: 6–25 Exemplare; a4: 26–50 Exemplare; a5: 51–100 Exemplare; a6: >100 Exemplare; a7: >1000 Exemplare; a8: >10000 Exemplare. Zum Vergleich der vorliegenden Daten mit den Eigenfunden wurden auf letztere ebenfalls diese Häufigkeitsklassen angewandt.

2.4. Untersuchung der früheren und aktuellen Vergesellschaftung

In den drei von Autor aufgesuchten Fundorte mit aktuellen Vorkommen von *D. anglica* wurden Vegetationsaufnahmen erstellt (BRAUN-BLANQUET 1964). Die Größe der Aufnahmeflächen betrug einheitlich 1 m², wobei die Flächenform dem Mikrorelief von Bulten- und Schlenkengesellschaften angepasst wurde, um homogene Aufnahmen zu bekommen.

Beim Vergleich der eigenen Aufnahmen mit den historischen Aufnahmen von MÜLLER (1965, 1968) wurde zur besseren Vergleichbarkeit dessen Ordnungsprinzip nach Torfmoosdominanzen beibehalten, auch wenn dies nicht mehr den heutigen Gliederungsansätzen entspricht (RENNWALD 2000, DIERSSEN & DIERSSEN 2001). Um die frühere Vergesellschaftung der Art möglichst vollständig abzubilden, wurden in der Tabelle auch Aufnahmen von inzwischen erloschenen Fundorten dargestellt, bei denen eine direkte Gegenüberstellung mit aktuellen Vegetationsaufnahmen nicht mehr möglich ist. Durch die geringe Anzahl der verbliebenen Vorkommen und deren kleine Populationen ist es darüber hinaus auch nicht möglich gewesen, ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen früheren und aktuellen Vegetationsaufnahmen herzustellen. Bei der Wahl der Aufnahmeflächen wurde daher darauf geachtet, alle aktuellen Bestände in ihrer jetzigen Vergesellschaftung möglichst vollständig aufzunehmen.

Höhere syntaxonomische Einheiten entsprechen den Angaben in RENNWALD (2000); die Nomenklatur der Arten richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) mit Ausnahme von *Drosera anglica* Huds., deren Synonym *Drosera longifolia* L. nach MCNEILL et al. (2006) nicht mehr verwendet werden sollte.

3. Ergebnisse

3.1. Die Verbreitung von *Drosera anglica* früher und heute

Die Nachsuche der Fundorte aus der floristischen Kartierung durch den Autor ergab in den Jahren 2004 und 2005 nur noch drei aktuelle Fundorte. Die übrigen Vorkommen konnten bis auf zwei mit hoher Sicherheit als erloschen beurteilt werden. Bei den zweifelhaften Vorkommen handelt es sich zum einen um die Tinner Dose bei Lingen, die aufgrund ihrer Flächengröße von fast 5000 ha nicht vollständig untersucht werden konnte. Zum anderen konnte im Ahlenmoor bei Cuxhaven kein Exemplar gefunden werden; da dies Vorkommen jedoch noch 2004 bestätigt werden konnte (FEDER, mündl. – ein Exemplar), kann in diesem Fall nicht sicher von einem Erlöschen ausgegangen werden. Beide zweifelhaften Vorkommen werden daher optimistisch als aktuelles Vorkommen eingestuft, so dass sich insgesamt fünf aktuelle Fundorte ergeben.

Unter Hinzunahme der früheren Verbreitungsangaben lässt sich der Rückgang von *D. anglica* in Bezug auf die Messtischblatt-Vorkommen ableiten (Abb. 1). Es ergibt sich im Zeitraum von 1945 bis 2005 eine Abnahme um 66 TK, was einem sehr starken Rückgang von 93 % entspricht.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

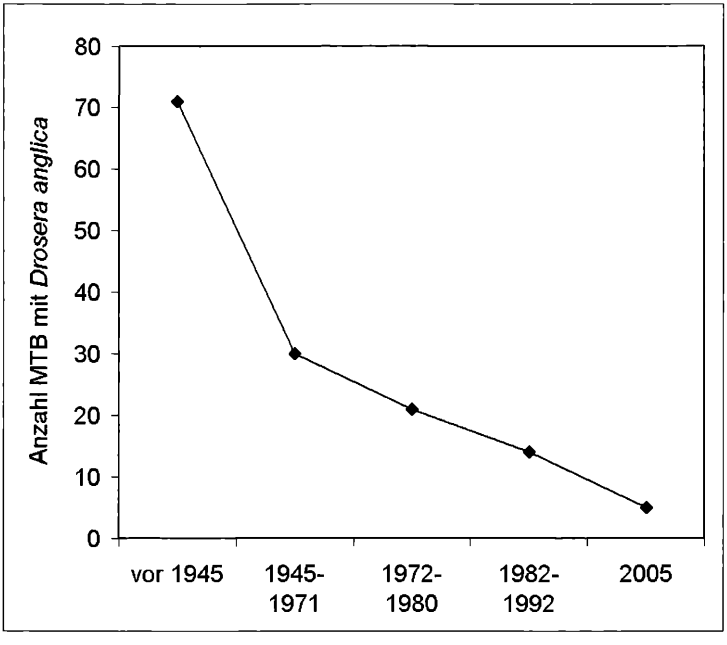

Abb. 1: Rückgang der Vorkommen von *Drosera anglica* in Niedersachsen auf Messtischblatt-Ebene. Das Diagramm beinhaltet die Daten aus der Interpretation der früheren Verbreitungsangaben und die Ergebnisse der Nachsuche durch den Autor.

Fig. 1: Decline in the occurrence of *Drosera anglica* in Lower Saxony on the level of ordnance maps (1: 25,000). The diagram contains the data from the interpretation of the historical information and the results from the present investigations.

3.2. Häufigkeiten

Genauere Angaben zur Populationsgröße von *D. anglica* liegen erst seit Beginn der floristischen Kartierung Niedersachsens vor. Die dort verwendeten Häufigkeitsklassen lassen zwar keinen Vergleich in absoluten Zahlen zu, sind aber dennoch geeignet, die Abnahme der Populationsgrößen anschaulich nachzuvollziehen. Betrachtet man die Verteilung der Häufigkeitsklassen im Jahre 1992 (GARVE 1994), so reicht die Spanne von einem Exemplar bis >100 Exemplare (Abb. 3 & 4). Herausragend ist die Klasse 2–5 Exemplare, welche die Hälfte aller Meldungen ausmacht. Größere Populationen ab 26 Individuen sind noch an fünf Fundorten vorhanden. Die übrigen neun Vorkommen weisen hingegen individuenarme Populationen von 1–25 Exemplaren auf.

In 2005 hat sich dieses Bild drastisch verschoben. Nur noch zwei Fundorte weisen größere Populationen auf, von den übrigen zwölf sind neun erloschen, zwei weisen nur noch ein Exemplar auf und am mit 6–25 Exemplaren gemeldeten Fundort sind noch neun Individuen verblieben.

Diese Abnahme der Häufigkeiten lässt sich anhand der Meldungen genau rekonstruieren. Alle Funde von 1992 mit Populationen unter 50 Individuen sind 2005 erloschen. Die zwei Meldungen mit 51–100 Exemplaren sind beide auf ein Exemplar reduziert; selbst von den beiden Fundorten mit >100 Exemplaren ist einer erloschen, während der andere zurzeit nur noch neun Individuen aufweist. Hinzu gekommen zu den Angaben bei GARVE (1994) sind die o. g. Neufunde mit 26–50 bzw. >100 Exemplaren.

Für vier der fünf aktuellen Vorkommen ist die exakte Populationsgröße bekannt. An zwei Fundorten (MTB 2319 und 2922) ist jeweils nur noch ein Exemplar gefunden worden, in MTB 2218 sind noch neun Individuen vorhanden und lediglich das Vorkommen in MTB 2613 weist eine große Population mit mehr als hundert Individuen auf.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

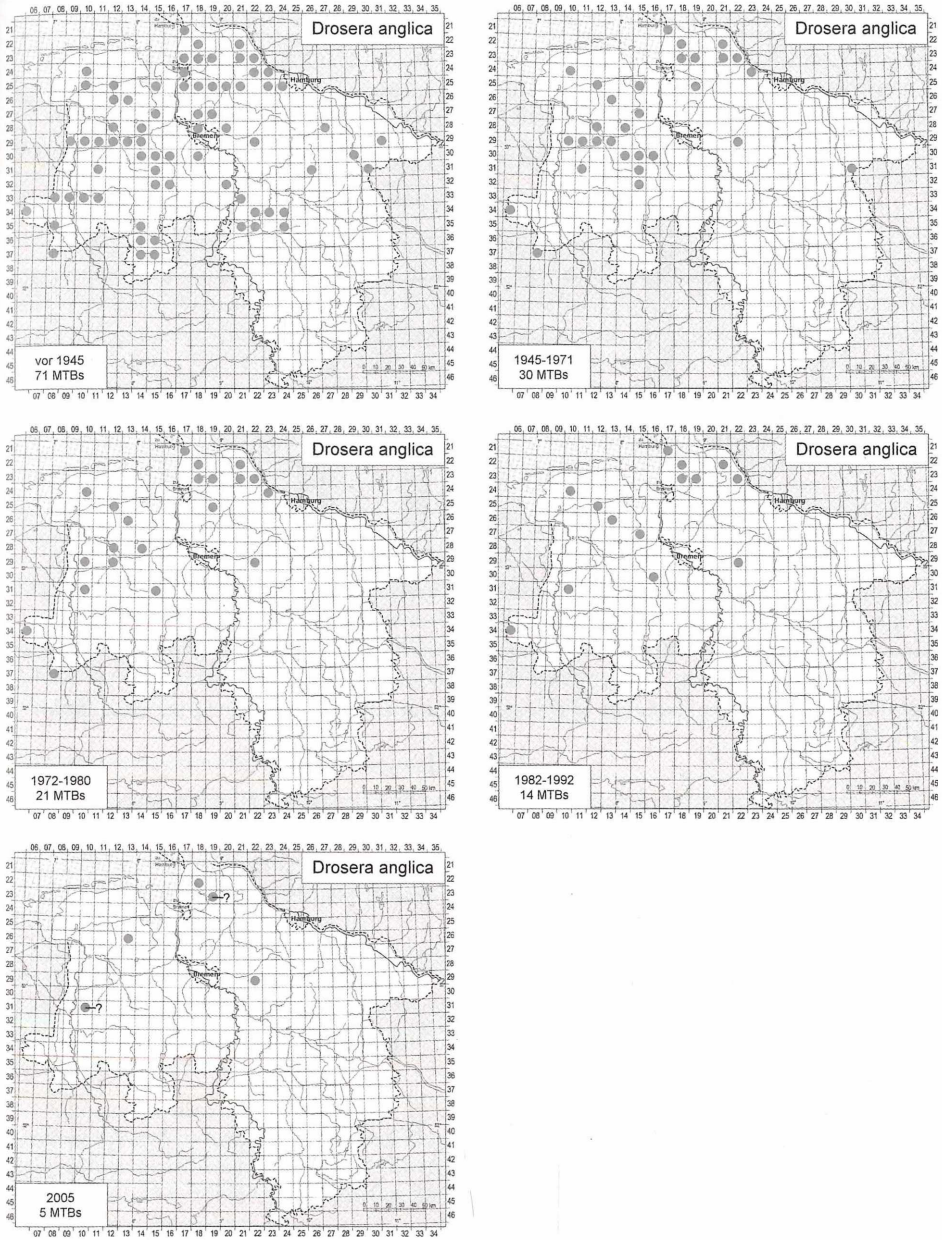

Abb. 2: Verbreitungskarten zur Entwicklung der Vorkommen von *Drosera anglica* in Niedersachsen.

Fig. 2: Distribution maps showing the development of the distribution of *Drosera anglica* in Lower Saxony.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

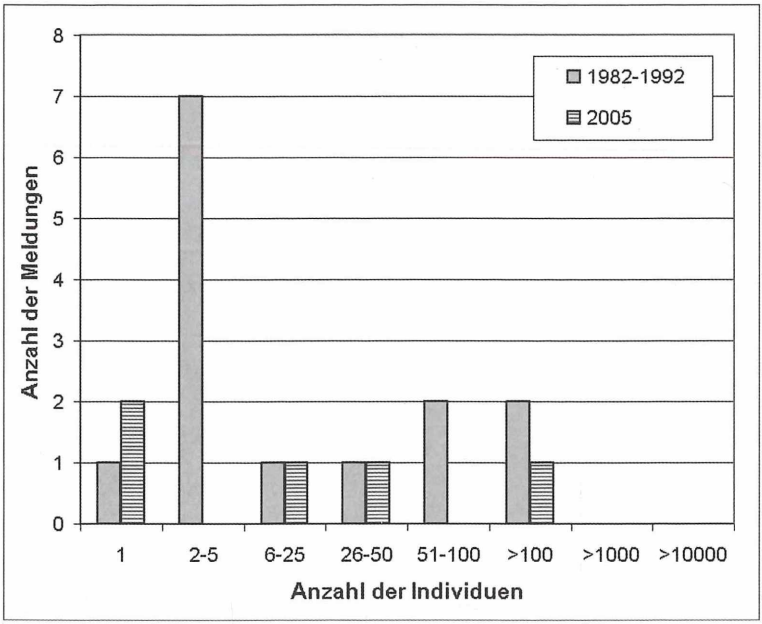

Abb. 3: Verteilung der Häufigkeit von *Drosera anglica* in Niedersachsen in den Jahren 1982–1992 und 2005.

Fig. 3: Distribution of the frequency of *Drosera anglica* in Lower Saxony during the years 1982–1992 and 2005.

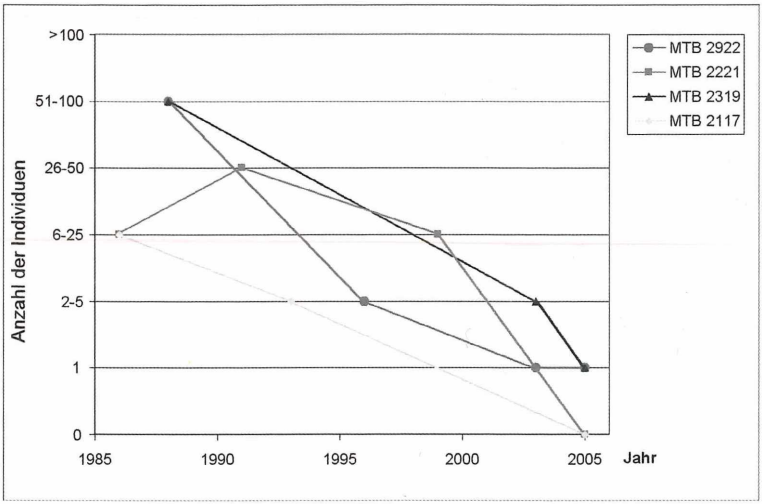

Abb. 4: Rückgang der Populationsgrößen von *Drosera anglica* an vier ausgewählten Fundorten.

Fig. 3: Decline of the population sizes of *Drosera anglica* at four selected sites.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3.3. Gesellschaftsbindung

Zahlreiche Vegetationsaufnahmen von nordwestdeutschen Hochmooren im annähernd naturnahen bis leicht gestörten Zustand wurden von MÜLLER (1965, 1968) erstellt. Von diesen Aufnahmen wurden jene, die *Drosera anglica* enthalten, in einer Tabelle zusammengestellt und wie in den Originalarbeiten nach *Sphagnum*-Dominanzen sortiert (Tab. 1). Der so gewonnenen pflanzensoziologischen Tabelle der Gesellschaftsbindung von *D. anglica* wurden die selbst angefertigten acht Vegetationsaufnahmen gegenübergestellt.

Die Vegetationstabelle macht deutlich, dass *Drosera anglica* im Jahre 2005 eine deutlich engere Gesellschaftsamplitude besitzt als vor 40 Jahren. Während der Untersuchungen von MÜLLER (1965, 1968) war sie in vielen Hochmoorgesellschaften zu finden, von den sehr nassen Schlenkengesellschaften mit *Sphagnum cuspidatum* und *Sph. pulchrum* (*Rhynchosporion albae* W. Koch 1926) bis hin zu den trockeneren Bulten mit *Sph. magellanicum* und *Sph. imbricatum* (*Oxycocco-Ericion* (Nordhagen 1936) Tx. 1937). Lediglich in Bulten mit Dominanz von *Sph. rubellum* und *Sph. fuscum* sowie in überalterten Bulten mit *Polytrichum strictum*, *Leucobryum glaucum* und hohem Flechtenanteil kommt die Art in den Aufnahmen von MÜLLER nicht vor.

In den aktuellen Aufnahmen ist die Art nur noch in zwei Gesellschaften anzutreffen. Es handelt sich dabei überwiegend um Initialstadien von Bulten, die vermutlich aus den umgebenden *Sph. pulchrum*- oder seltener *Sph. cuspidatum*-Schlenken hervorgegangen sind. Selbst in der von *Sph. pulchrum* dominierten Aufnahme Nr. 7 ist bereits *Sph. magellanicum* vorhanden. Weiterhin ist zu beobachten, dass alle aktuellen Fundorte in den Schwingrasen von zum größten Teil oder komplett verlandeten Kolken zu finden sind; in keinem Fall konnte die Art mehr innerhalb der eigentlichen Hochmoorfläche gefunden werden.

4. Diskussion

Der dargestellte starke Rückgang von *D. anglica* in Niedersachsen ist vermutlich tatsächlich noch wesentlich drastischer, da eine gründliche floristische Kartierung erst in den letzten 25 Jahren stattgefunden hat und aufgrund der schon wesentlich früher begonnenen Moorzerstörung (JONAS 1935) mit großer Wahrscheinlichkeit viele der ehemaligen Vorkommen undokumentiert verschwanden.

Dem entgegenhalten könnte man eventuell vorhandene Kartierungslücken, die bei floristischen Erfassungen meist unvermeidlich sind. Im Falle von *Drosera anglica* lässt jedoch das große Ausmaß der Lebensraumzerstörung und die zusätzlich festgestellte Einengung der gesellschaftlichen Amplitude der Art (s. u.) vermuten, dass keine oder nur sehr wenig weitere, unbekannte Fundorte existieren, die das gewonnene Bild nennenswert ändern würden.

Hinterfragt man die Ursachen des Rückgangs von *Drosera anglica*, liegen sicherlich allgemeine Gründe wie die direkte (Abtorfung) oder indirekte (Entwässerung, Eutrophierung) Lebensraumzerstörung und die sich daraus ergebenden Folgeprozesse, auf der Hand. Doch dies gilt genau so für die sympatrische *Drosera rotundifolia* und andere Hochmoorspezialisten, deren Rückgang hingegen nicht so drastisch ist (GARVE 1994). Bei einer Analyse der Ursachen dieses Phänomens sind daher Lebensweise und ökologische Einnischung von *D. anglica* genauer zu betrachten.

Drosera anglica breitet sich fast ausschließlich über Samen aus (MURZA & DAVIS 2005). Pro Blütenstand entstehen etwa 6 Kapseln mit jeweils ca. 50–250 Samen. Der Keimungsprozentsatz unter natürlichen Bedingungen beträgt bis zu ca. 25%, wobei eine Austrocknung der Samen bewirkt, dass sie absterben (CROWDER et al. 1990). Dies könnte ein Grund für den Rückgang der Art sein; eventuell bewirken die durch Entwässerung bedingten größeren Wasserstandsamplituden, dass in trockeneren Zeiten die Samen von *D. anglica* austrocknen und absterben. Dies könnte erklären, warum sie sich nur noch in den Schwingrasen der Kolke mit ihrem großen Wasserkörper erfolgreich reproduzieren kann. NORDBAKKEN et al.

Tab. 1: Frühere und aktuelle Gesellschaftsbindung von *Drosera anglica* in Niedersachsen

Tab. 1: Former and current occurrence of *Drosera anglica* in different plant communities in Lower Saxony

Aufnahme-Nr.	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
Gebiet	A	A	L	L	L	L	E	E	E	L	E	B	L	E	E	E	E	E	E	E	E	E	B	A	A	A	A	A	A	L	A	L	L	L	L	L	A	A	G
Herkunft der Aufnahmen	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Jahr der Aufnahme	´63	´63	´67	´67	´67	´67	´63	´63	´63	´67	´63	´63	´67	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´63	´67	´63	´05	´03	´03	´05	´05	´05	´05	´05
Fläche (qm)	0,5	1	3	8	2	2	0,5	0,5	1	2	1	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	4	0,5	1	1	2	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
Deckung der Krautschicht			7	10	10	5				5			5																	10		30	30	30	30	30	40	70	25
Deckung der Moosschicht			100	100	100	100				100	100	100	100											100	100	100	100	100	100	100	100	98	95	95	95	60	90	60	95
Artenzahl	7	13	4	5	5	6	11	14	12	10	7	10	10	16	11	13	11	15	15	15	15	15	16	8	12	13	8	13	10	9	15	11	7	8	11	12	13	15	11
Sphagnum cuspidatum	5	5	5	5	5	4	.	.	2	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	+	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	+	.	2
Sphagnum pulchrum	+	.	.	.	+	3	5	4	4	5	.	.	.	3	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	5	1	1	2	2	.	+	1
Sphagnum tenellum	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	5	5	4	1	.	.	.	+	1	.	1	2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum balticum	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	4	5	5	5	5	4	3	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum papillosum	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	5	5	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sphagnum magellanicum	.	2	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	+	.	+	+	+	1	3	1	2	+	.	.	.	.	5	5	4	+	+	5	5	4	3	5	4	3
Sphagnum imbricatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
Drosera anglica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	1	1	2	+	+	+	1	2	+	+	+	+	+	1	+	+	2	+	1	+	1	+	+	1	1	+	1	r
Eriophorum angustifolium	2	1	2	2	2	1	1	1	+	1	2	2	+	1	1	1	+	+	1	2	2	r	+	+	1	+	1	1	1	2	+	1	1	1	1	1	.	1	1
Drosera rotundifolia	+	+	+	+	.	+	+	+	r	1	.	r	.	+	r	.	+	+	+	+	1	+	+	1	2	1	+	+	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1
Rhynchospora alba	1	2	.	.	.	+	+	.	1	+	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	2	2	1	1	2	3	2
Vaccinium oxycoccus	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	+	+	+	1	1	2	1	1	1	2	2	1	+	.	2	3	3	1	3	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erica tetralix	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	+	+	2	2	2	.	1	3	2	3	1	.	.	1	3	.	.	1	1	.	.	1	1	1	2	+
Andromeda polifolia	.	2	.	.	.	.	1	+	2	+	.	.	2	2	1	+	+	+	2	+	+	+	.	1	4	3	1	1	3	.	+	1	.	+	+	+	.	1	+
Cladopodiella fluitans	.	1	.	.	.	.	2	1	1	.	2	.	1	1	.	1	.	.	2	.	.	.	.	+	+	.	1	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.
Mylia anomala	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	1	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
Cephalozia macrostachya	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	1	3	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	2	1	1	r	.	.	.	r	1	+	.	3	.	.	.	.	+	.	+	.
Sphagnum rubellum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
Odontoschisma sphagni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Kurzia pauciflora	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
Drosera x obovata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	1	1	r
Sphagnum fallax	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Drosera intermedia	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrica gale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephaloziella elasticha	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex limosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia uncialis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gymnocolea inflata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Narthecium ossifragum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephalozia lammersiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephalozia connivens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Empetrum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia portentosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Gebiete: A: Ahlenmoor, L: Lengener Meer, E: Esterweger Dose, G: Großes Moor
Herkunft der Aufnahmen: 1. MÜLLER 1965, 2. MÜLLER 1968, 3. HUNTKE 2003 & 2005

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

(2004) fanden heraus, dass die Sterblichkeit bei den Keimlingen und jungen Rosetten von *D. anglica* am größten ist, so dass auch in diesem Entwicklungsstadium ausgeglichene Feuchtigkeit überlebenswichtig ist.

Das Wachstum von *D. anglica* wird hauptsächlich durch die Faktoren Feuchte und Licht limitiert (NORDBAKKEN et al. 2004). Das schwach ausgebildete Wurzelsystem ist empfindlich gegenüber Austrocknung und daher auf hohe und ausgeglichene Wasserstände im Boden angewiesen. Die Entwässerung der Hochmoore wirkt sich am stärksten auf die Schlenken aus, da die dort wachsenden Sphagnen eine geringere Wasserkapazität besitzen als die Bultsphagnen und daher schneller austrocknen (CLYMO & HAYWARD 1982). Diese Austrocknung ist für die poikilohydren Sphagnen und die anderen Schlenkenarten mit ausgeprägterem Wurzelsystem anscheinend weniger problematisch wie für *D. anglica*. Ausgeprägte Trockenjahre, wie etwa 2006, sind daher vermutlich besonders bedrohlich für die Populationen.

Im Gegensatz zu Feuchtigkeit und Licht ist die Nährstoffversorgung des Standorts für das Überleben von *D. anglica* nur von untergeordneter Bedeutung. Durch ihre karnivore Lebensweise kann sie sich außerhalb des kargen Angebots des Standorts zusätzliche Nährstoffe erschließen. Dabei ist sie aufgrund der größeren Blätter noch erfolgreicher als *D. rotundifolia* (CROWDER et al. 1990). Allerdings hat die letztgenannte Art aufgrund ihrer überwiegend flach ausgebreiteten Blätter ein größeres Beutespektrum, da sie auch solche Arthropoden fangen kann, die über die Mooroberfläche kriechen, während die aufrechten Blätter von *D. anglica* nur fliegende Vertreter erhaschen können. Auch darin kann eine Gefährdungsursache liegen, wenn nämlich die fliegende Beute aquatische Larvalphasen hat und deshalb bei einer Entwässerung ebenfalls Populationsrückgänge aufweist (CROWDER et al. 1990).

Das Licht ist ein wichtiger Faktor für die Rosettenpflanze. Zum einen muss die Art dem kontinuierlichen Wachstum der Sphagnen folgen, in die sie eingebettet ist. Da sie eine gestauchte Sprossachse besitzt, kann dies nur dadurch geschehen, dass im Frühjahr die Rosette durch Internodienstreckung nach oben geschoben wird. Kommt es zu einem verstärkten Wachstum der Torfmoose, kann der Sonnentau nicht mehr mithalten und stirbt ab (NORDBAKKEN et al. 2004, Abb. 5). Daraus könnte man ableiten, dass die erhöhte atmosphärische Deposition von Nährstoffen (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE 2003) solch ein verstärktes Wachstum der Sphagnen bewirkt und dies den Rückgang von *D. anglica* verursacht. Depositionsstudien in Mooren ergaben allerdings, dass eine höhere Nährstoff-Deposition im Gegenteil eher den Höheren Pflanzen zugute kommt, die durch ein verstärktes Wachstum dann die Sphagnen hemmen (MALMER & WALLÉN 2005, BERENDSE et al. 2001).

Da sich jedoch neben dem Überwachsen durch Torfmoose auch eine Beschattung von oben einstellen kann, ist es dennoch möglich, dass sich die Deposition negativ auf *D. anglica* auswirkt. Als schwach wüchsige Pflanze wird sie schnell von den konkurrenzkräftigeren Ericaceen auf den Bulten oder den Cyperaceen in den Schlenken überwachsen und beschattet, wenn diese sich durch erhöhte Nährstoffeinträge stärker ausbreiten. Bei Düngeversuchen mit *D. rotundifolia* wurde ein deutlich geringeres Wachstum der Pflanze bei erhöhten Nährstoffgaben festgestellt (STEWARD & NILSEN 1992, REDBO-TORSTENSSON 1994), während die übrigen Phanerogamen, insbesondere die Ericaceen, davon profitierten.

Drosera rotundifolia scheint mit Trockenheit und Lichtkonkurrenz wesentlich besser zurecht zu kommen. Die Art steht tendenziell im Feuchtegradienten etwas trockener und kann auch auf den höheren und stärker bewachsenen Bulten noch gut gedeihen (CROWDER et al. 1990). Ein weiterer Grund für den größeren Erfolg von *D. rotundifolia* könnte im Fruchtansatz liegen, denn im Vergleich zu *D. anglica* ist die Kapselproduktion mehr als doppelt so groß (NORDBAKKEN et al. 2004). Im Umkehrschluss könnte dann auch eine geringere Samenproduktion eine Ursache für die geringere Ausbreitungsfähigkeit von *Drosera anglica* sein.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Abb. 5: Das letzte Exemplar von *Drosera anglica* in MTB 2922 im September 2005. Die Art wird zum Ende der Vegetationsperiode von den Torfmoosen überwachsen.

Fig. 5: The last specimen of *Drosera anglica* in ordnance map 2922 in September 2005. The species is overgrown by *Sphagnum* towards the end of the growing season.

Drosera intermedia besiedelt ebenfalls nasse Schlenken und darüber hinaus offene, schlammige Störstellen. Tendenziell steht sie noch etwas feuchter als *D. anglica*, wobei sie offenbar wesentlich toleranter gegenüber Austrocknung ist (CROWDER et al. 1990) und sogar längere Trockenperioden unbeschadet überstehen kann. Dies mag der Hauptgrund dafür sein, dass *D. intermedia* in Niedersachsen noch weit verbreitet ist (GARVE 1994).

Jüngste Untersuchungen über die Bestäubungsbiologie von *D. anglica* zeigten, dass bei der Art sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung möglich sind (fakultative Autogamie) und eine gleichwertige Samenproduktion hervorbringen (MURZA & DAVIS 2005). Ein eventueller Rückgang von Bestäuberarten scheidet damit als ausbreitungslimitierender Faktor aus.

Bei der Betrachtung der veränderten Vergesellschaftung muss zunächst berücksichtigt werden, dass einige der Gesellschaften, in der die Art früher häufig war, inzwischen nahezu ausgerottet sind und es daher sehr unwahrscheinlich ist, dass deren wenige Restvorkommen sich mit den wenigen Restvorkommen von *D. anglica* decken. Dies betrifft insbesondere Gesellschaften mit Dominanz von *Sph. balticum*, *imbricatum* und *pulchrum*, die im Tiefland fast verschwunden sind (KOPERSKI 1999).

Allerdings gilt dies nicht für die übrigen Torfmoose, die in den verbliebenen Hochmoorresten z. T. noch in großer Zahl anzutreffen sind. Insbesondere der Rückzug aus den *Sph. cuspidatum*-Schlenken, die heute abgesehen von *D. anglica* noch in derselben Artenzusammensetzung wie in den 1960er Jahren anzutreffen sind, ist auffällig. Dieser Vegetationstyp ist

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

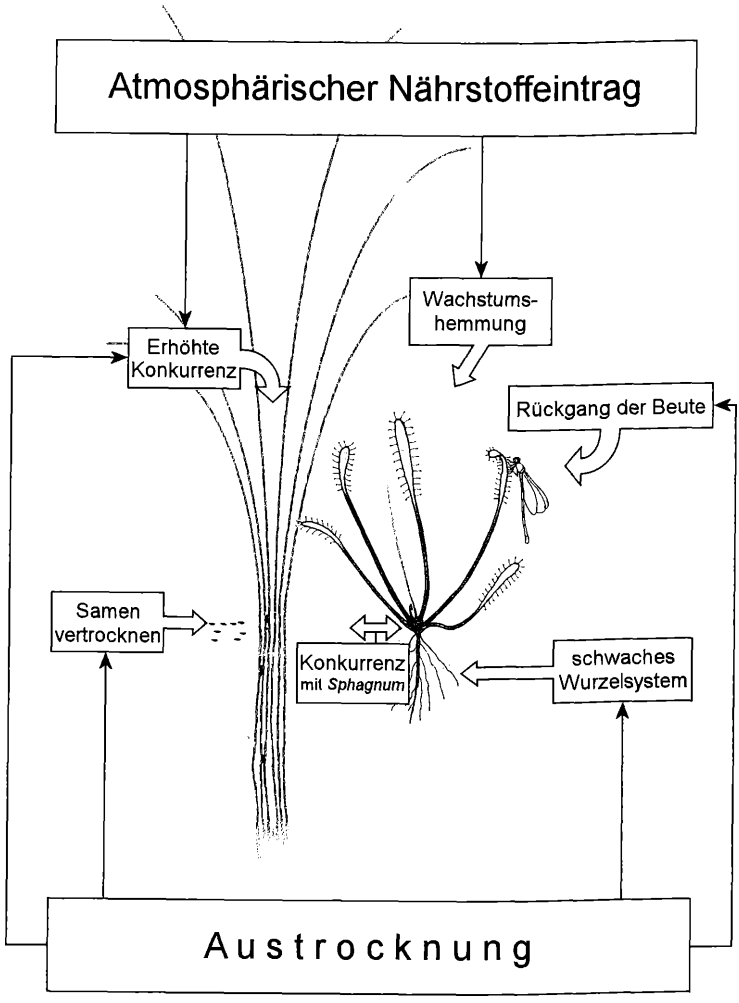

Abb. 6: Schematische Darstellung der Faktoren, die sich mutmaßlich schwächend auf das Wachstum und die Reproduktion von *Drosera anglica* auswirken (Teile der Abbildung aus ELLENBERG (1996), stark verändert).

Fig. 6: Diagramme of the factors that possibly weaken growth and reproduction of *Drosera anglica* (modified from parts of figure from ELLENBERG [1996]).

an den ehemaligen und aktuellen Fundorten z. T. noch großflächig und naturnah entwickelt, wird aber nirgendwo mehr von der Art besiedelt. Die oben bereits diskutierten Gründe (vor allem höhere Austrocknungstoleranz der übrigen Schlenkenarten) können dadurch untermauert werden, dass sich *D. anglica* an allen untersuchten Fundorten vollständig in verlandete Kolke zurückgezogen hat. Anscheinend findet sie nur noch dort die ausgeglichenen und hohen Wasserstände und kaum Lichtkonkurrenz, während die eigentlichen Hochmoorflächen diese Bedingungen nicht mehr erfüllen (Abb. 6).

Eine wissenschaftliche Überprüfung der hier aufgestellten Hypothesen zum Rückgang der Art ist leider anhand der ehemaligen Vorkommen kaum möglich, da nur selten exaktere Beschreibungen oder gar Vegetationsaufnahmen zu den Fundmeldungen vorliegen und diese auch nur sehr grob lokalisiert werden können. Hier kann nur die Einrichtung von Dauerflächen in den verbliebenen Fundorten fundierte Resultate in der Zukunft liefern.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

5. Prognose

Für die Zukunft von *Drosera anglica* in Niedersachsen sieht es schlecht aus. Verfolgt man den Rückgang der MTB mit Vorkommen der Art, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass es in wenigen Jahren keinen Langblättrigen Sonnentau mehr in Nordwestdeutschland geben wird. Verfolgt man den Trend der Verschiebung der Häufigkeitsklassen über die Jahre, so zeigt sich, dass sowohl die kleinen Populationen als auch die meisten Populationen über 50 Individuen innerhalb der letzten 13 Jahre nicht überleben konnten. Die Ursachen dieses Rückgangs wirken also unabhängig von der Populationsgröße, so dass selbst eine zurzeit große Individuenzahl wie in MTB 2613 kein Garant für den Fortbestand der Art in Niedersachsen ist.

Die sozio-ökologische Analyse in dieser Arbeit zeigt die Ursachen des Rückgangs auf. *D. anglica* hat sich aus den Schlenken der Hochmoorfläche in die Schwingrasen der Kolke „zurückgezogen". Doch auch dort ist sie kaum noch in den Schlenkengesellschaften vorhanden, sondern findet nur noch geeignete Bedingungen in den flachen Initialbulten mit *Sphagnum magellanicum*.

Gerade diese Bestände sind aber offensichtlich in starker Sukzession begriffen und werden vermutlich rasch zu höheren Bulten aufwachsen, in denen die übrigen Höheren Pflanzen besser wachsen können und *D. anglica* auskonkurrieren, wenn die Sphagnen sie inzwischen nicht schon längst „erstickt" haben. Falls die Depositionsstudien mit *D. rotundifolia* auch für *D. anglica* anwendbar sind, wird die verstärkte Nährstoff-Deposition diesen Konkurrenzkampf noch verstärken.

Darüber hinaus wirken auch die übrigen o. g. möglichen Ursachen des Rückgangs auch in Zukunft weiter, denn trotz aller Schutzbemühungen ist es nicht gelungen, die Regenwasserhochmoore großflächig in ihrem naturnahen Zustand zu erhalten. In der überwiegenden Zahl handelt es sich um zu kleine Restgebiete, die trotz aller sinnvollen Pflege- und Renaturierungsmaßnahmen weiterhin durch die stark wirkenden Einflüsse der umgebenden Kulturlandschaft geschädigt werden.

Danksagung

Ich danke Herrn Eckhard Garve, Sarstedt, für die Bereitstellung der Daten aus dem Pflanzenarten-Erfassungsprogramm von Niedersachsen und für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Weiterhin danke ich Herrn Dr. C. Peppler-Lisbach, Oldenburg und Herrn Prof. Dr. W. Eber, Oldenburg, für konstruktive Manuskriptkorrekturen.

Literatur

BERENDSE, F., BREEMEN, N. VAN, RYDIN, H., BUTTLER, A., HEIJMANS, M., HOOSBEEK, M. R., LEE, J. A., MITCHELL, E., SAARINEN, T., VASANDER, H. & WALLÉN, B. (2005): Raised atmospheric CO2 levels and increased N deposition cause shifts in plant species composition and production in Sphagnum bogs. – Glob. Chang. Biol. 7: 591–598.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – Springer, Wien: 865 S.

CLYMO, R. S. & HAYWARD, P. M. (1982): The Ecology of *Sphagnum*. – In: SMITH, A. J. E.: Bryophyte Ecology: 229–289. – Chapmann & Hall, New York.

CROWDER, A. A., PEARSON, M. C., GRUBBS, P. J. & LANGLOIS, P. H. (1990): Biological Flora of the British Isles, No. 167, *Drosera* L. – Ecology 78: 233–267.

DIERSSEN, K. & DIERSSEN, B. (2001): Moore. – Ulmer, Stuttgart: 230 S.

GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. 30 (1): 1–478.

– (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Natursch. Nieders. 1/2004: 1–76.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 5. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1096 S.

HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer, Stuttgart: 768 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

HUNTKE, T. (2005): *Drosera* x *obovata* MERT. & W. D. J. KOCH in Deutschland – Verbreitung und Merkmale einer bestimmungskritischen Art. – Flor. Rdbriefe 39: 23–38.

KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen. – Informationen Natursch. Nieders. 1/99: 1–76.

KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 21–187.

MALMER, N. & WALLÉN, B. (2005): Nitrogen and phosphorus in mire plants: variation during 50 years in relation to supply rate and vegetation type. – Oikos 109: 539–554.

MCNEILL, J., BARRIE, F. R., BURDET, H. M., DEMOULIN, V., HAWKSWORTH, D. L., MARHOLD, K., NICOLSON, D. H., PRADO, J., SILVA, P. C., SKOG, J. E., WIERSEMA, J. H. & TURLAND, N. J. (2006): International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). – Gantner, Liechtenstein: 568 S.

MÜLLER, K. (1965): Zur Flora und Vegetation der Hochmoore des nordwestdeutschen Flachlandes. – Schriften Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein 36: 30–77.

(1968): Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen in ostfriesischen Hochmooren. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 81: 221–237.

MURZA, G. L. & DAVIS, A. R. (2005): Flowering phenology and reproductive biology of *Drosera anglica* (Droseraceae). – Bot. Journ. Linnean Soc. 147: 417–426.

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (2003): Schleichende Umweltbelastung durch diffuse Einträge – ein Thema ökologischer Nachhaltigkeitspolitik. – Nachhaltiges Niedersachsen 26, Hildesheim.

NORDBAKKEN, J.-F., RYDGREN, K. & ØKLAND, R. H. (2004): Demography and population dynamics of *Drosera anglica* and *D. rotundifolia*. – Journ. Ecol. 92: 110–121.

REDBO-TORSTENSSON, P. (1994): The demographic consequences of nitrogen fertilization of a population of sundew, *Drosera rotundifolia*. – Acta Bot. Neerl. 43: 175–188.

RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 1–800.

SCHACHERER, A. (2001): Das Niedersächsische Pflanzenarten-Erfassungsprogramm. – Informationsdienst Natursch. Nieders., Suppl. Pflanzen zu Heft 5/2001.

STEWART, C. N. & NILSEN, E. T. (1991): *Drosera rotundifolia* and nutrition in a natural population with special reference to the significance of insectivory. – Canadian Journ. Bot. 70: 1409–1416.

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

Thomas Huntke
Gustav-Freytag-Str. 8
10827 Berlin

Eingang des Manuskriptes am 18.01.2006, endgültig angenommen am 20.11.2006.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: NS_27

Autor(en)/Author(s): Huntke Thomas

Artikel/Article: Die Verbreitung von Drosera anglica Huds. in Niedersachsen früher und heute - Ausmaß und Ursachen des Rückgangs eines Hochmoorspezialisten 241-253