

Verbreitung, Vergesellschaftung, Ökologie und Gefährdung von *Taraxacum nordstedtii* Dahlst. in Bayern

Von K. Horn, Erlangen, O. Elsner, Hemhofen/Zeckern, L. Meierott, Gerbrunn, M. Schmid,
Erlangen, und W. Wurzel, Kirchenlamitz

Zusammenfassung

Das momentan bekannte Verbreitungsbild von *Taraxacum nordstedtii* Dahlst. in Bayern wird an Hand einer Verbreitungskarte dargestellt; darüber hinaus findet die Gesamtverbreitung der Art mit Bezug auf die Situation in Deutschland Berücksichtigung. Der pflanzensoziologische Anschluß von *T. nordstedtii* in Bayern ist mittels Vegetationsaufnahmen dokumentiert, weiterhin werden einige Angaben zur Standortökologie gemacht. Abschließend wird auf die Gefährdung der Art in Bayern eingegangen und eine Neueinstufung in der Roten Liste vorgeschlagen.

Abstract

The current known distribution of *Taraxacum nordstedtii* Dahlst. in Bavaria is mapped; the worldwide area of this species is shown, with particular reference to its distribution in Germany. The phytosociological behaviour of *T. nordstedtii* in Bavaria is documented with some relevés, and informations concerning ecological aspects are given. In conclusion the degree of endangerment in Bavaria is discussed for this species and a new classification for the red data book is suggested.

Keywords

Compositae, *Taraxacum* sect. *Celrica*, *Taraxacum nordstedtii*, Bavaria, distribution, ecology, endangering

1. Einleitung

Wie viele kritische Gruppen ist auch die Gattung *Taraxacum* in besonderem Maße ein „Sorgenkind“ der Floristik. Im Gegensatz zu etlichen Nachbarländern wie beispielsweise den Niederlanden, der Schweiz, Tschechien, einigen skandinavischen Ländern oder auch Großbritannien, für die zum Teil schon aussagekräftige Gesamtbearbeitungen vorliegen (VAN SOEST 1969, RICHARDS 1972, HAGENDIJK et al. 1975, 1982) wird erst seit wenigen Jahren auch in Deutschland versucht, gezielt Daten über die Verbreitung der einzelnen *Taraxacum*-Sektionen und verstärkt auch einzelner Sippen zu erarbeiten. In Bayern wurde die Kenntnis über die Gattung durch die Arbeiten von SAHLIN (1972, 1979, 1983, 1984), MERXMÜLLER & LIPPERT (1978) sowie SAHLIN & LIPPERT (1983) auf eine erste Basis gestellt. Allerdings beziehen sich diese Arbeiten in erster Linie auf den südbayerischen Raum — und hier speziell auf die Alpen — und berücksichtigen, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, lediglich die Sektionen *Alpestris*, *Alpina* und *Ruderalia*. Nur MERXMÜLLER & LIPPERT (1978) haben sich mit der aus verschiedenen Gründen besonders interessanten Sektion *Palustris* beschäftigt und dabei auch den nordbayerischen Raum berücksichtigt. Die Grundlage für diese Arbeiten ist die Revision des gesamten Materials in der Botanischen Staatssammlung München (M) in den 60er Jahren durch J. L. van Soest gewesen, auf die sich auch MERXMÜLLER (1977) bei der Abhandlung der Gattung *Taraxacum* in seiner „Neuen Übersicht der im rechtsrheinischen Bayern einheimischen Farne und Blütenpflanzen“ bezieht. Mittlerweile wird die Gattung *Taraxacum* im nordbayerischen Raum im Rahmen zweier Kartierungsprojekte intensiver bearbeitet. So wurden von zwei der Autoren (L.M. und O.E.) für das Bezugsgebiet des Kartierungsprojektes „Flora der

Haßberge und des Grabfelds“ (vgl. MEIEROTT 1992) bereits zahlreiche *Taraxacum*-Arten aus mehreren Sektionen nachgewiesen und erste Verbreitungskarten erstellt. Auch im Rahmen des Kartierungsprojektes „Flora des Regnitzgebietes“ findet die Gattung *Taraxacum* neuerdings verstärkt Beachtung. So haben SCHMID & HORN (1995) nach nunmehr über 10 Jahren „Funkstille“ im Bereich der *Taraxacum*-Forschung in Bayern mit einer Arbeit über die bislang vernachlässigte Sektion *Erythrosperma* den Versuch unternommen, das Augenmerk eines größeren Botanikerkreises auf diese hochinteressante und auch ökologisch sehr bedeutsame Gruppe zu richten und gerade im diesbezüglich erst wenig erforschten Nordbayern eine intensivere Bearbeitung der Löwenzähne anzuregen.

Mit der vorliegenden Arbeit über einen in vieler Hinsicht bemerkenswerten Vertreter der in der Vergangenheit in Bayern völlig überschenen Sektion *Celtica* soll ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Taraxacum* in Bayern geleistet und der Anstoß zu einer zukünftigen Gesamtbearbeitung der bayerischen Löwenzähne gegeben werden.

2. Taxonomie und Cytologie von *Taraxacum nordstedtii*

Taraxacum nordstedtii Dahlst. wurde bis vor 10 Jahren in der überwiegend nord- und westeuropäisch verbreiteten Sektion *Spectabilia* (Dahlst.) Dahlst. geführt und erst 1985 in die neu aufgestellte Sektion *Celtica* A. J. Richards umgegliedert (RICHARDS 1985), die morphologisch zwischen den Sektionen *Palustria* (Lindb. fil.) Dahlst. und *Ruderalia* Kirschner, H. Øllgaard et Štěpánek vermittelt. Bemerkenswert ist Nordstedts Löwenzahn hinsichtlich seiner Cytologie — die apomiktische Art gehört zu den wenigen bislang bekannten Löwenzahn-Sippen mit dem hexaploiden Chromosomensatz $2n = 48$ (GUSTAFSSON 1935a, HOU-LIU 1963, RICHARDS 1969).

Auf Grund seines sehr charakteristischen Habitus mit typischer Blattmorphologie (End- und Seitenlappen mit stumpfen Spitzen, Seitenlappen waagrecht bis leicht nach vorne weisend, End- und obere Seitenlappen zusammen \pm rhombisch; vgl. Abb. 1, 3 u. 6) und markanter Blütenmerkmale (äußere Involukrallblätter eilanzettlich, schmal berandet und schwach bereift, locker anliegend bis aufrecht; Zungenblütenaußenseiten mit charakteristischer dunkler Färbung; vgl. Abb. 2 u. 7) kann *Taraxacum nordstedtii* schon im Gelände in den meisten Fällen sicher angesprochen werden. Allerdings ist auch der Formenkreis um *T. nordstedtii* noch nicht abschließend untersucht. In den Niederlanden sind beispielsweise verschiedene Genotypen zu finden, die auch hinsichtlich ihrer Morphologie und ihres Blühverhaltens voneinander abweichen, so daß dort bereits eine Aufgliederung in mehrere Arten diskutiert wird (OOSTERVELD 1994). In Deutschland stehen diesbezüglich Untersuchungen noch vollständig aus. Gerade aus diesem Grund möchten wir weitere Botaniker anregen, gezielt nach dieser Art zu suchen¹, da wir noch am Anfang stehen, einen Eindruck vom Verbreitungsbild dieser Sippe in Deutschland zu bekommen, worauf aufbauend ja erst weitergehende Untersuchungen, beispielsweise der genetischen und morphologischen Variabilität, möglich sind.

3. Verbreitung von *Taraxacum nordstedtii*

3.1 Allgemeine Verbreitung

Taraxacum nordstedtii als nordlusitanisch-atlantisches bis subatlantisches Florenelement mit einem Verbreitungsschwerpunkt in der submeridionalen bis temperat-ozeanischen Zone Europas (MEUSEL & JÄGER 1992) ist bislang in Portugal, Spanien, Frankreich, Belgien, den Niederlanden, Großbritannien, Irland, Deutschland, Dänemark, Schweden und Tschechien (KIRSCHNER & ŠTĚPÁNEK 1984) sowie in Österreich (BLAB 1991) nachgewiesen. Desweiteren wird die Art in Norwegen (DOLL 1974) und in Polen (KIRSCHNER & ŠTĚPÁNEK 1984) vermutet. Eine Karte des Gesamtareals unter Berücksichtigung der bis dahin bekannten Vorkommen ist bei HAGENDIJK et al. (1975) dargestellt; eine Karte des mitteleuropäischen Arealausschnittes bringen KIRSCHNER & ŠTĚPÁNEK (1984).

¹ Belege werden von den Autoren zur Revision gerne entgegengenommen; Sammelhinweise geben UHLEMANN (1992) sowie SCHMID & HORN (1995).



Abb. 1: Habitus von *Taraxacum nordstedtii* (ca. 1/2 natürliche Größe). Zeichnung: W. Wurzel.

3.2 Verbreitung in Deutschland

In Deutschland konnte *Taraxacum nordstedtii*, von Bayern abgesehen, bislang in Niedersachsen (GARVE & LETSCHERT 1991), Mecklenburg-Vorpommern (KALLEN & KELM 1995), Berlin und Brandenburg (UHLEMANN 1992), Nordrhein-Westfalen (G. H. Loos in litt.), Hessen (mündl. Mitt. K. Jung), sowie in Sachsen (mündl. Mitt. H.D. Horbach) nachgewiesen werden.

3.3 Verbreitung in Bayern

Aus ganz Bayern war bislang nur ein gesicherter Fund von *Taraxacum nordstedtii* vom Ende des letzten Jahrhunderts bekannt: Klardorfer Moor in der Oberpfalz (6738/2) (vgl. MERXMÜLLER 1977, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990; s. Abschnitt 3.3.1 u. Abb. 3) — eine aktuelle Bestätigung dieses Fundes liegt nicht vor. Daher wird Nordstedts Löwenzahn in der derzeit gültigen Fassung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (SCHÖNFELDER 1987) als „ausgestorben oder verschollen“ (Kategorie „0“) geführt. Erst 1990 wurde die Art für Bayern durch einen der Autoren (W.W.) in Oberfranken wiederentdeckt. Durch gezieltes Suchen an potentiellen Standorten konnten bis heute 78 Vorkommen in verschiedenen Naturräumen gefunden werden. *Taraxacum nordstedtii* wurde bisher mit Schwerpunkt in den Haßbergen, im Steigerwald, im Nordwestlichen Frankenalb, in der Nördlichen Frankenalb, im Hohen Fichtelgebirge sowie der Selb-Wunsiedler Hochfläche nachgewiesen. Einzelne Vorkommen sind aus der Rhön, dem Hesselbacher Waldland, dem Itz-Baunach-Hügelland, im Obermainischen Hügelland, dem Mittelvogtländischen Kuppenland, der Münchberger Hochfläche, dem Aischgrund im Mittelfränkischen Becken, der Naab-Wondreb-Senke, dem Vorland der mittleren Frankenalb, dem Vorderen Oberpfälzer Wald, der Cham-Further Senke sowie aus dem Vorderen Bayerischen Wald bekannt. Bei gezielter Suche ließen sich gerade in den nordbayerischen Mittelgebirgslandschaften sicher noch zahlreiche weitere Nachweise erbringen. So kommt *T. nordstedtii* beispielsweise mit großer Wahrscheinlichkeit auch im Spessart vor. Eine flächendeckende Kartierung war im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht möglich. Die Arealgrenzen der Sippe in Bayern dürften aber weitestgehend abgesteckt sein (Abb. 4).

3.3.1 Ältere Nachweise

An älteren Nachweisen existieren aus Bayern nur die zwei nachfolgend aufgeführten Herbarbelege aus dem Klardorfer Moor in der Oberpfalz (Lkr. Schwandorf), die in der Botanischen Staatssammlung München (M) hinterlegt sind (vgl. Abb. 3). Beide Belege wurden Ende des letzten Jahrhunderts gesammelt. Weitere historische Nachweise sind nicht bekannt.

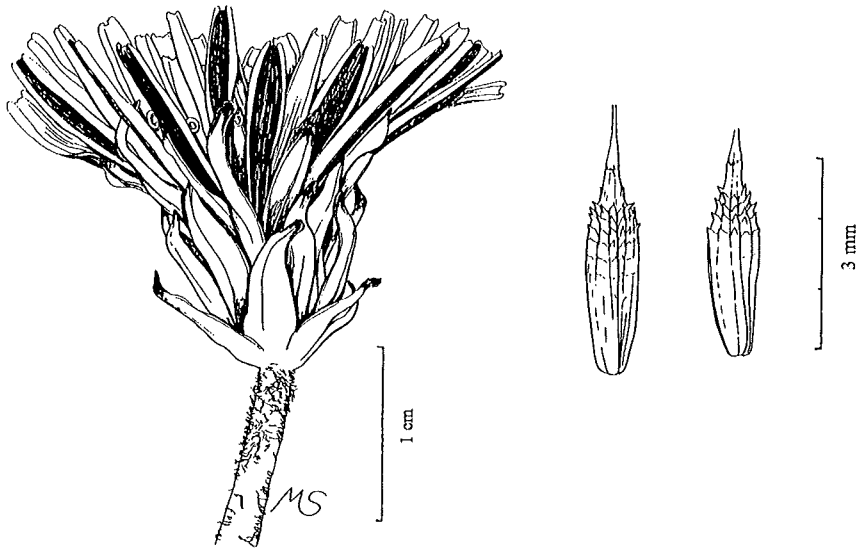


Abb. 2: Blütenköpfchen und Achänen von *Taraxacum nordstedtii*. Zeichnung: M. Schmid.

- 05.1898 „Klardorfer Moor“ (6738/2), leg. F. Vollmann, det. van Soest (1962), teste Kirschner et Štěpánek (1991, no. 7839)
 11.05.1899 „Klardorfer Moor, Sumpfwiese nordöstlich von Unterweiherhaus“ (6738/2), leg. F. Vollmann, det. van Soest (1962), teste Kirschner et Štěpánek (1991, no. 7838)

3.3.2 Aktuelle Nachweise

Neben der Ortsangabe sind die Nummer der entsprechenden Topographischen Karte 1 : 25 000, der Quadrant sowie Sammler, Jahr und Aufbewahrungsort des Beleges² (sofern nicht in den Herbarien KH, OE, LM und WW) aufgeführt; dabei bedeuten O.E. — O. Elsner, F.F. — F. Fürnrohr, H.H. — H. D. Horbach, K.H. — K. Horn, L.M. — L. Meierott, M.S. — M. Schmid, W.S. — W. Subal sowie W.W. — W. Wurzel.

Heidelstein (5526/1), M.S. 1994 — östl. Whs. Holzberg (5526/3), M.S. 1994 — Waldwiese südl. des Rennsteigs östl. Kleintettau (5533/2), O.E. 1995 — ND am Kehlbachs-Berg südl. Kehlbach (5533/4), O.E. 1995 — Waldwiese im Waldgebiet Lehen nördl. Steinbach a. Wald (5534/1), O.E. 1995 — nördl. Teuschnitz (5534/3), W.W. 1992 — südöstl. Basaltwerk am Schwarzen-Berg (5625/4), O.E. 1995 — westlicher Bereich der Reutwiesen (5625/4), O.E. 1995 — Finkenmühle südöstl. Teuschnitz (5634/1), W.W. 1992 — Grümpelquelle südl. Tschirn (5634/2), O.E. 1995 — Quellmoor zwischen Kl. Schlagberg und Birnbaum (5634/4), O.E. 1995 — Dreiländereck bei Prex (5638/4), H.H. 1994 (Beleg in GLM) — NSG Feuerbach-Moor (5724/4), O.E. & L.M. 1995 — Waldweg Gr. Breitenberg (5728/4), L.M. 1994 — Waldweg nordwestl. Baunachsee (5728/4), L.M. 1994 — Waldweg nahe Baunachsee (5728/4), L.M. 1994 — Waldweg Gr. Breitenberg gegen Molkenbrunnen (5728/4), L.M. 1994 — Waldwiese westl. Kimmelsbach (5728/4), O.E. 1994 — Kirchrangen (5728/4), O.E. 1994 — Waldweg im Kiefernforst nördl. Allertshausen (5730/3), L.M. 1994 — Lamitztal südöstl. Fattigau (5737/4), H.H. 1992 — südöstl. Wildenau (5739/3), H.H. 1992 (Beleg in M) — Waldwiese südwestl. Kimmelsbach (5828/2), O.E. 1994 — Wässernachtal bei Kreuzthal (5828/3), O.E. 1994 — oberster Roter Grund zwischen Junkersdorf und Hohnhausen (5829/3), L.M. 1995 — Büttnersgrund (5829/4), O.E. 1994 — Nordrand Büttnersgrund (5829/4), O.E. 1994 — Mittelbachgrund südwestl. Hohnhausen (5829/4), L.M. 1995 — nordwestl. Witzleshofen (5836/3), W.W. 1994 — südl. Höflas (5836/3), W.W. 1995 — Sandlohbachtal bei Kirchenlamitz (5837/2), H.H. 1993 — Zigeunermühle (5837/3), H.H. 1992 (Beleg in M) — Uferwiesen am Weißenstädter See (5837/3), H.H. 1992 — Kirschbachwiese nordwestl. Kleinschloppen (5837/3+4), H.H. 1992 — südöstl. Buchhaus (5837/4), K.H. & M.S. 1994 — Wiesen im Egertal südwestl. Marktleuthen (5837/4), H.H. 1993 — südöstl. Wildenau (5839/1), H.H. 1992

² Abkürzungen nach HOLMGREN et al. (1990)

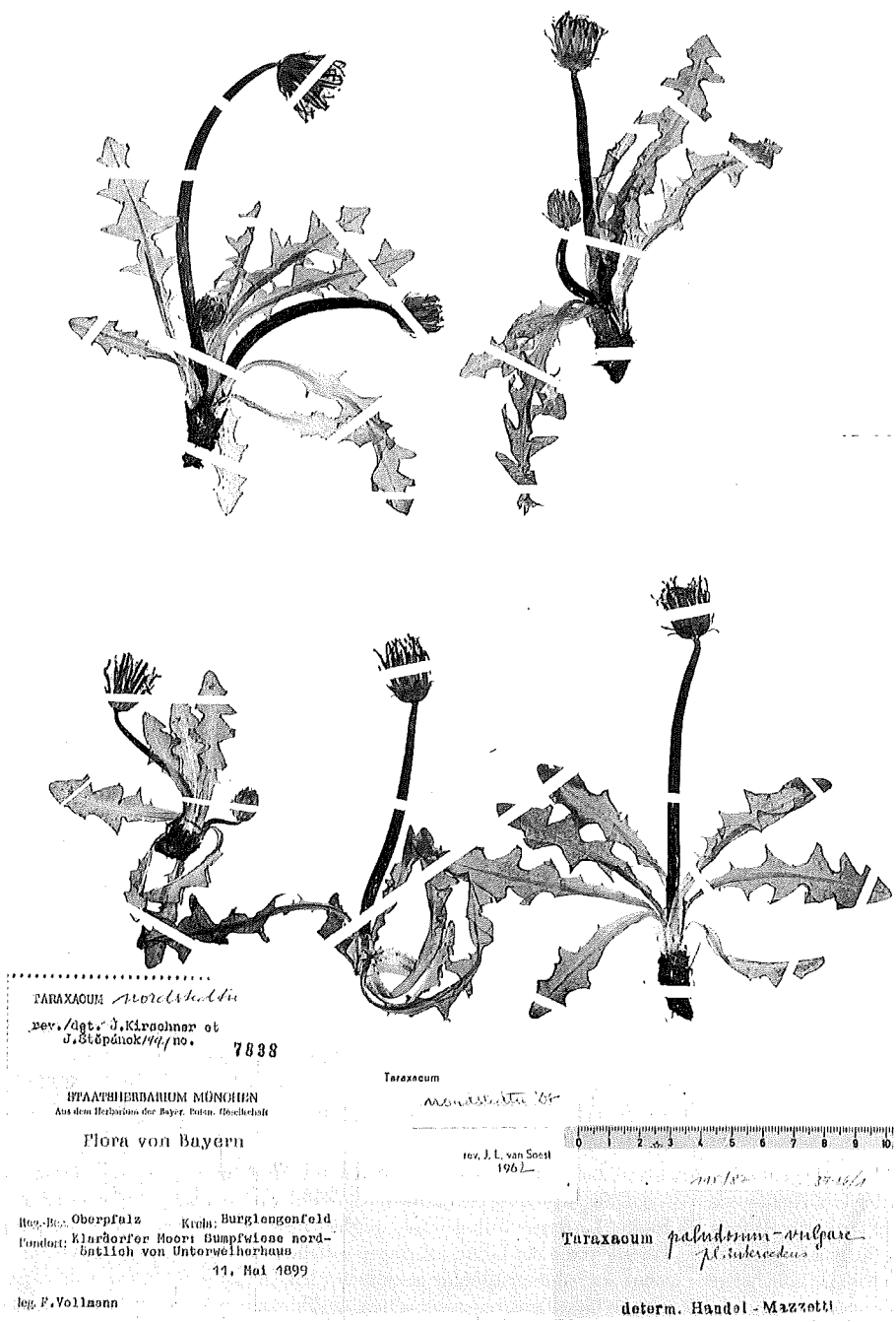


Abb. 3: Historischer Herbarbeleg von *Taraxacum nordstedtii* aus der Oberpfalz [Botanische Staatssammlung München (M)]. Foto: K. Liedl.

(Beleg in M) — Bramberger Wald Distr. Steinernes Kreuz (5929/2), O.E. 1994 — Wiesengrund westl. Jessorndorf (5930/1), L.M. 1994 — Hohehaid bei Bischofsgrün (5936/2), W.W. 1993 — nordwestl. Haidlas (5936/2), W.W. 1994 — Fleckl bei Oberwarmensteinach (5936/4), W.W. 1991 — Kalvarienberg in Fichtelberg (5937/3), W.W. 1990 — Waldwiese 1,3 km nordöstl. Fatschenbrunn (6028/4), L.M. 1994

— Waldwiese südl. Eschenau (6028/4), L.M. 1994 — oberer Oesbachgrund südöstl. Neuhausen (6028/4), L.M. 1995 — westl. Fabrikschleichach (6029/3), L.M. 1994 — nordöstl. Fatschenbrunn (6029/4), L.M. 1994 — Schulterbachtal südwestl. Fatschenbrunn an zwei Fundorten (6029/4), L.M. 1994 — westsüdwestl. Markertsgrün (6029/4), L.M. 1994 — Feilbrunnen-Bachtal zwischen Obernsees u. Eschenmühle (6034/3), W.W. 1993 — Eschenbachtal südl. Melkendorf (6034/4), K.H. & W.W. 1994 — Eschenbachtal südöstl. Lochau (6034/4), W.W. 1995 — nordwestl. Eckersdorf (6034/4), W.W. 1995 — nordwestl. Tressau (6036/4), W.W. 1992 — NSG Moosbachau westl. Oberlind (6037/1), W.W. 1990 — Waldwiese südwestl. Fichtelberg (6037/1), W.W. 1991 — nördl. Unterlind (6037/1), W.W. 1990 — nordöstl. Oberlind (6037/1), W.W. 1992 — Seibertsbachau südöstl. Pechbrunn (6039/1), W.S. 1995 (Hb. WS) — östl. Hintergereuth (6134/2), W.W. 1992 — nordöstl. Püttlach (6134/4), W.W. 1995 — östl. Krugshofweiher (6135/2), W.W. 1995 — östl. Lindhardt (6135/3), W.W. 1991 — Kotzenhammer (6135/3), K.H. 1994 — nördl. Schnabelwaid (6135/4), W.W. 1992 — südl. Zentbechhofen (6231/1), K.H. & M.S. 1995 — südwestl. Stiebarlimbach (6231/2), K.H. 1995 — zwischen Förtschwind u. Aisch an zwei Fundorten (6231/3), K.H. & M.S. 1994 — östl. Langenreuth (6235/1), K.H. 1994 — Wiese südl. der Ödschloßhänge im Münchsbad-Holz (6741/2), O.E. & L.M. 1995 — südl. Degelberg (6742/2), O.E. & L.M. 1995 — Braunnühle-Wiesen (6834/2), F.F. 1994 — feuchte Borstgrasrasen bei Hiening (6942/3), H.H. 1993 — Flachmoorwiesen bei Altenried (6942/4), H.H. — Flachmoorwiesen bei Elisabethszell (6942/4), H.H. 1993.

4. Vergesellschaftung und Ökologie von *Taraxacum nordstedtii* in Bayern

Über die ökologischen Ansprüche und den pflanzensoziologischen Anschluß von *T. nordstedtii* ist bislang erst sehr wenig bekannt. So sind in der einschlägigen Literatur nur fragmentarische Angaben zu finden. Aus dem mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet der Art liegt bislang sehr wenig Aufnahmestoff vor. Angaben über die standortökologischen Ansprüche und die ökologische Amplitude fehlen weitestgehend. So sind in der vorliegenden Arbeit erstmals präzise Daten über Ökologie und pflanzensoziologische Bindung von *T. nordstedtii* für ein größeres Untersuchungsgebiet dargestellt und diskutiert.

4.1 Pflanzensoziologischer Anschluß

Zur Beurteilung der pflanzensoziologischen Bindung von *Taraxacum nordstedtii* wurden 41 Vegetationsaufnahmen an 34 ausgewählten Wuchsorten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erstellt unter Verwendung der erweiterten Skala zur Abschätzung der Artmächtigkeit nach REICHELDT & WILMANN (1973) in Anlehnung an BARKMAN et al. (1964). Besonderer Wert wurde darauf gelegt, daß möglichst aus vielen Naturräumen mit *T. nordstedtii*-Vorkommen Aufnahmestoff zur Verfügung steht, um einen repräsentativen Überblick über die Verhältnisse in Bayern zu erhalten.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach der Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND [NORD] 1993, WISSKIRCHEN 1995), die der Moose nach FRAHM & FREY (1987). Die Gliederung und Nomenklatur der syntaxonomischen Einheiten in den Vegetationstabellen folgt im wesentlichen OBERDORFER (1994).

Die vorliegenden Vegetationstabellen (Tab. 1 u. 2) basieren auf Aufnahmestoff aus Nord- und Ostbayern. Anzumerken ist, daß der Aufnahmezeitraum auf Grund der frühen Vegetationsphase von *T. nordstedtii* mit Anfang bis Ende Mai relativ früh gewählt werden mußte und daher zwangsläufig manche Artmächtigkeitswerte, vor allem die der Gräser, geringer ausfallen, als für Wiesengesellschaften typisch ist, da üblicherweise spätere Aufnahmezeitpunkte gewählt werden. Zudem sind die Aufnahmeflächen oft nur unzureichend bestimmten Gesellschaften zuzuordnen, da *Taraxacum nordstedtii* als konkurrenzschwache Art und „Rasenlückenpionier“ zumindest im Untersuchungsgebiet häufig im Sinne der Syntaxonomie gut ausgebildete Bestände meidet. Insgesamt besiedelt *T. nordstedtii* in Nordbayern eine weite Bandbreite bodensaurer, mesotraphenter, frischer bis feuchter, extensiv bewirtschafteter Grünlandgesellschaften, Weiden und Magerrasen (Tab. 1). Durchgehend vertreten sind Magerkeitszeiger und Azidophyten sowie Feuchte- und Frischezeiger.

Die in Tab. 1 unter 1a zusammengefaßten Aufnahmen beschreiben schwach ausgebildete, bodentrockene Nardetalia-Bestände aus höheren Lagen des Fichtelgebirges, der Rhön und aus den Haßbergen. Sie können wegen des Auftretens zahlreicher anspruchsvoller Arten der Wirtschaftswiesen, die gegen das Polygalo-

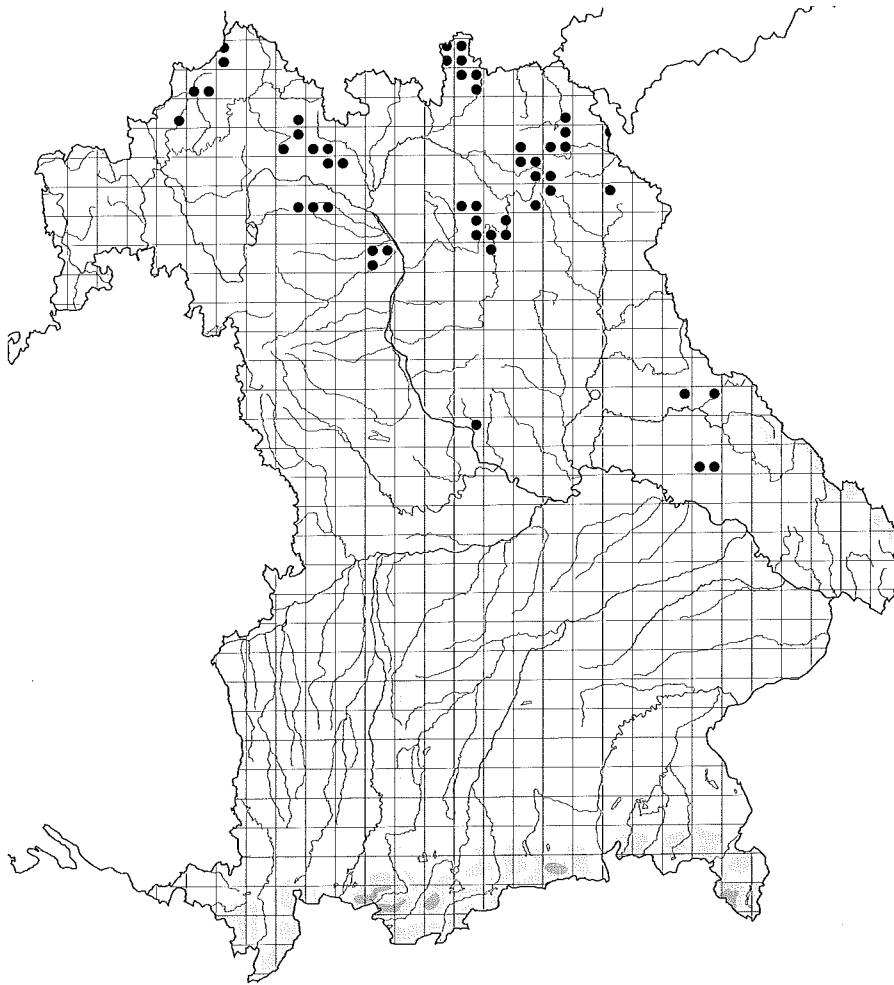


Abb. 4: Verbreitung von *Taraxacum nordstedtii* in Bayern nach derzeitigem Kenntnisstand (aktuelle Funde und Herbarnachweise). Die Grautöne symbolisieren folgende Höhenstufenintervalle (weiß bis dunkelgrau): 0-100 m, 100-200 m, 200-500 m, 500-1000 m und >2000 m.

Nardetum Oberd. 1957 differenzieren, auch zum Knautio-Nardetum Lohm. et Bohn 1976 gestellt werden (vgl. BOHN 1981). Allerdings betont OBERDORFER (1993), daß verschiedene fazielle Ausbildungsformen, meist durch die jeweilige wirtschaftliche Nutzungsform verursacht, synsystematisch wenig ins Gewicht fallen. Möglichkeiten zur oft schwierigen Abgrenzung des Polygalo-Nardetum gegen andere Syntaxa, speziell gegenüber Arrhenatheretalia-Beständen, sind ausführlich bei PEPLER (1992) diskutiert. Unter 1b sind bodenfeuchte Ausbildungen mit *Carex nigra*, *Carex panicea* und *Pedicularis sylvatica* (aber ohne *Juncus squarrosus*) aus unterschiedlichen Naturräumen Bayerns aufgeführt.

Unter 2 sind Calthion-Gesellschaften mit Zurücktreten von Molinion-Arten und Häufung von *Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Lotus uliginosus* und *Myosotis nemorosa* gruppiert. Auf Grund steten Auftretens von *Juncus filiformis* lassen sich diese Aufnahmen dem Juncetum filiformis Tx. 1937 zuordnen. HAUSER (1988) bezeichnet solche Bestände als Angelico-Cirsietum palustris Bal.-Tul. 1973, für das *J. filiformis* nach Ansicht dieser Autorin als Differentialart gegenüber anderen Calthion-Gesellschaften anzusehen ist.

Die Aufnahmen der Gruppe 3 stellen ranglose Molinietalia-Bestände aus verschiedenen Naturräumen Bayerns dar. Eine Aufnahme aus dem NSG Feuerbach-Moor in der Südrhön (Tab. 1: lfd. Nr. 23) dokumentiert eine *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft, läßt sich aber wohl nicht zum mehr atlantisch verbreite-

Tab. 1: Pflanzensoziologischer Anschließ von *Taraxacum nordstedtii* auf Wiesenstandorten in Bayern.

laufende Nummer	1: Nardetalia-Gesellschaften										2: Calthion-Ges.										3: ranglose Molinietales-Gesellschaften																		
	1a: Polygale-Nardetium (trockene Ausbildung)					1b: Polygale-Nardetium (feuchte Ausbildung)					2: Juncus acridiflorus-Gesellschaft					3a: feuchte Ausbildung					3c: trockene Ausbildung																		
	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	
Naturraum	384	354	116	392	113	80	385	392	384	392	139	115	115	115	80	401	392	113	80	394	394	394	140	113	402	111	113	80	116	80	116	80	354	80	71	80	116	394	140
Höhe [m üNN]	9	16	4	16	16	6	16	2	12	15	12	15	15	6	40	10	16	4	16	45	4	16	16	20	12	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Exposition	S	SE	S	S	SE	NE	E	NE	E	S	E	S	E	S	E	E	E	NE	SW	SW	SW	SE	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	
Indikation [°]	5	5	-	3	-	3	5	5	3	2	3	-	10	-	6	-	2	-	8	8	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Deckung [%]	80	95	80	90	100	95	90	85	90	70	90	90	95	90	95	100	100	99	90	90	90	99	98	80	98	100	98	95	90	100	95	98	90	90	90	90	98		
Krautschicht	30	-	-	20	10	50	95	40	50	20	15	5	5	5	50	10	100	10	60	25	10	60	25	60	60	80	80	95	10	60	30	80	50	85	5	20	-		
Moosschicht	85	95	80	100	100	98	100	100	90	100	90	95	95	95	100	90	100	100	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
gesamt	25	23	21	22	39	53	33	18	28	25	32	26	28	22	21	34	19	29	39	36	25	20	23	44	35	31	31	46	38	41	35	28	24	17	33	25	21	14	
Artenzahl	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	1	2	3a	3b	3c
100 V	+	+	+	+	+
Nardetalia (OC), Violion (VC)	+	+	+	+	+
<i>Luzula campestris</i>	1	1	1	1	1
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	1	1	1
<i>Nardus stricta</i>	2a	1	1	1	1
<i>Hieracium pilosella</i>	1	+	+	+	+
<i>Lathyrus linifolius</i>	1	+	+	+	+
<i>Ranunculus nemorosus</i>	1	+	+	+	+
<i>Arrica montana</i>	1	+	+	+	+
<i>Hieracium lactucella</i>	1	+	+	+	+
<i>Danthonia decumbens</i>	1	+	+	+	+
<i>Luzula multiflora</i>	1	+	+	+	+
<i>Carex palestensis</i>	1	+	+	+	+
<i>Carex pilulifera</i>	1	+	+	+	+
<i>Neum. athamanicum</i>	1	+	+	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>	1	+	+	+	+
<i>Polygala vulgaris</i>	1	+	+	+	+
<i>Viola canina</i>	1	+	+	+	+
Scheuchzerio - Caricetea (KC, OC, VC)	+	+	+	+	+
<i>Carex nigra</i>	34	II	+	+	+
<i>Carex panicea</i>	34	II	+	+	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	32	II	+	+	+
<i>Pedicularis sylvatica</i>	24	II	+	+	+
<i>Ranunculus flammula</i>	27	II	+	+	+
<i>Agrostis canina</i>	17	I	+	+	+
<i>Juncus articulatus</i>	10	I	+	+	+
Calthion (VC)	+	+	+	+	+
<i>Juncus effusus</i>	46	III	+	+	+
<i>Lotus uliginosus</i>	24	III	+	+	+
<i>Myosotis nemorosa</i>	17	I	+	+	+
<i>Myosotis scorpioides</i> s. str.	15	I	+	+	+
<i>Caltha palustris</i>	12	I	+	+	+
<i>Crepis paludosa</i>	12	I	+	+	+
<i>Juncus filiformis</i>	10	I	+	+	+
Molinietales (OC)	+	+	+	+	+
<i>Cirsium palustre</i>	44	III	+	+	+
<i>Succisa pratensis</i>	39	II	+	+	+
<i>Citracium denroides</i>	27	II	+	+	+
<i>Dactylorhiza inyalis</i>	27	II	+	+	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	27	II	+	+	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	22	II	+	+	+
<i>Geranium dioica</i>	22	II	+	+	+
<i>Calliparis cuspidata</i>	17	I	+	+	+
<i>Belamcanda chinensis</i>	17	I	+	+	+
<i>Galium palustre</i> ssp. <i>palustre</i>	15	I	+	+	+

Außerdem in Tab.1: lfd. Nr. 1: *Phyteuma spicatum* +. **In 2:** *Knautia arvensis* +, *Primula veris* +, *Campanula rotundifolia* +, *Ranunculus bulbosus* +, *Sanguisorba minor* 1, *Helictotrichon pubescens* +, *Pimpinella saxifraga* 1, *Phyteuma orbiculare* 1. **In 3:** *Ranunculus auricomus* agg. 1, *Primula veris* r, *Festuca ovina* agg. r, *Lotus corniculatus* 1, *Silaum silaus* 1, *Trifolium medium* 3. **In 4:** *Vaccinium myrtillus* r. **In 5:** *Deschampsia flexuosa* 1, *Hieracium umbellatum* +, *Veronica officinalis* 1, *Trifolium medium* +, *Juncus conglomeratus* +, *Quercus robur* juv. +, *Genista tinctoria* 1, *Scleropodium purum* 2a. **In 6:** *Poa trivialis* 1, *Koeleria cristata* +, *Festuca ovina* agg. 1, *Calluna vulgaris* 1, *Briza media* r, *Veronica officinalis* 1, *Betula pendula* r, *Hypericum humifusum* 1, *Heracleum shondylium* r, *Polygala serpyllifolia* 1, *Polytrichum juniperinum* 1, *Scleropodium purum* 3. **In 7:** *Vaccinium myrtillus* 2a, *Koeleria cristata* +, *Campanula rotundifolia* 1, *Deschampsia flexuosa* 1, *Phyteuma spicatum* 1, *Hieracium murorum* 1, *Holcus mollis* 1, *Melampyrum pratense* 2a. **In 9:** *Vaccinium myrtillus* 1, *Calluna vulgaris* +, *Cirsium helenoides* +, *Alchemilla glabra* +, *Sphagnum* spec. 1. **In 10:** *Equisetum sylvaticum* 1. **In 11:** *Calamagrostis epigejos* +, *Hieracium sabaudum* +, *Taraxacum alatum* +, *Crepis mollis* +. **In 12:** *Poa trivialis* r. **In 13:** *Carex disticha* r, *Lotus corniculatus* +, *Taraxacum gelertii* +. **In 16:** *Senecio aquaticus* +, *Carex brizoides* 1. **In 18:** *Alnus glutinosa* juv. r, *Briza media* +, *Arrhenatherum elatius* 1, *Scleropodium purum* 1, *Plagiomnium affine* agg. 1. **In 19:** *Poa trivialis* +, *Briza media* 1, *Ranunculus auricomus* agg. +, *Luzula luzuloides* 1. **In 20:** *Equisetum palustre* +. **In 21:** *Carex pulicaris* 1. **In 23:** *Carex ovalis* +, *Scirpus sylvaticus* 2a. **In 24:** *Alnus glutinosa* juv. 1, *Mentha aquatica* 1, *Parnassia palustris* 1, *Ranunculus ficaria* +, *Menyanthes trifoliata* 1, *Potentilla palustris* 1, *Eriophorum angustifolium* 1, *Equisetum fluviatile* +, *Lycopus europaeus* +, *Peucedanum palustre* 1, *Drepanocladus aduncus* 1, *Fissidens adianthoides* 1, *Calliergia giganteum* +, *Plagiomnium affine* agg. 1. **In 25:** *Ranunculus auricomus* agg. 2a, *Selinum carvifolia* +, *Hieracium umbellatum* +, *Carex ovalis* +, *Scleropodium purum* +. **In 26:** *Senecio aquaticus* 1, *Viola palustris* 1. **In 28:** *Sagittaria procumbens* +, *Equisetum arvense* 1, *Taraxacum hamatum* agg. +, *Cornus sanguinea* juv. r, *Picea abies* r, *Bryum pallens* 1, *Plagiomnium affine* agg. 1. **In 29:** *Carum carvi* 1, *Hypericum perforatum* +. **In 30:** *Ranunculus auricomus* agg. 2. **In 31:** *Carex disticha* 2b, *Bromus racemosus* +, *Myosotis scorpioides* agg. +, *Geum rivale* +. **In 32:** *Trollius europaeus* 1. **In 34:** *Selinum carvifolia* +, *Geum urbanum* +. **In 35:** *Ranunculus bulbosus* +, *Stellaria graminea* +, *Orchis morio* 1. **In 36:** *Viola riviniana* +, *Poa annua* +, *Silaum silaus* +, *Veronica arvensis* 1. **In 37:** *Vicia sepium* +.

tuncetum acutiflori Br.-Bl. 1915 zuordnen. Unter 3b sind Aufnahmen mit Häufung von *Succisa pratensis*, *Climacium dendroides* sowie *Dactylorhiza majalis* zusammengefaßt, die einen bodenfeuchten Flügel charakterisieren. Bemerkenswert ist die Vergesellschaftung von *T. nordstedtii* mit einigen Flachmoorwiesenarten, wie *Parnassia palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata* und *Potentilla palustris* an einem Standort im mittelfränkischen Weihergebiet (Tab. 1: lfd. Nr. 24). Es handelt sich hierbei um eine Senke mit etwas basenreicherem, nassen Boden am Rande einer bodensauren Magerwiese, die reich an Molinietales-, Nardetalia- und Calthion-Arten ist. Daher wurde diese Aufnahme nicht einzeln abgegliedert sondern bei den ranglosen Molinietales-Beständen belassen. Die Aufnahmen unter 3c zeigen mehr bodentrockene Ausbildungen, in denen Calthion-Arten ganz ausfallen und Molinietales-Arten deutlich zurücktreten. Die Artenkombination dieser Aufnahmen stimmt recht gut mit dem bei HAUSER (1988) diskutierten Sanguisorbo-Festucetum commutatae Bal.-Tul. 1959 überein. Das Vorhandensein von *Polygonum bistorta* sowohl im bodenfeuchten als auch im bodentrockenen Flügel der Molinietales-Bestände ist nicht weiter verwunderlich, da DIERSCHKE (1981) wie auch HAUSER (1988) betonen, daß der Schlangen-Knöterich in montanen Lagen keinesfalls als Calthion-Art gewertet werden sollte. Diese Ansicht läßt sich durch eigenes Aufnahmematerial (Tab. 1: lfd. Nr. 32 u. 37) bestätigen.

Deutlich abweichend von den beschriebenen Standorten des Extensivgrünlandes und der mesotraphenten, bodensauren Magerrasen besiedelt *Taraxacum nordstedtii* in Nordbayern gelegentlich Wegränder in Fichten- und Eichen-Fichtenforsten und besetzt damit eine sekundäre ökologische Nische (Tab. 2). Beobachtungen solcher Vorkommen auch weit abseits von Extensivwiesenstandorten liegen bisher aus den Haßbergen, dem fränkisch-thüringischen Grenzgebiet und aus der Südrhön vor. Sie dürften aber wohl auch in den anderen Naturräumen nicht fehlen. Die Wuchsorte sind bodenfrische, lückige Forstwegrandstreifen mit Dominanz von Agropyro-Rumicion-Arten wie *Ranunculus repens* und *Potentilla anserina* sowie Arten des Wirtschaftsgrünlandes. Magerkeitszeiger und Azidophyten sind noch vorhanden, Nardetalia- und Molinion-Arten fallen weitestgehend aus.

Zum Vergleich mit dem pflanzensoziologischen Anschluß von *T. nordstedtii* in Bayern sind die bislang vorliegenden Daten aus der Literatur für den mitteleuropäischen Raum zusammengestellt. Die Verhältnisse in Bayern passen sehr gut in das bestehende Bild über die soziologische Bindung von *T. nordstedtii*. Umfangreichere Angaben zur Vergesellschaftung von Nordstedts Löwenzahn machen KIRSCHNER & ŠTĚPÁNEK (1984) für die ehemalige Tschechoslowakei, die auch drei Vegetationsaufnahmen anführen. Sie geben *T. nordstedtii* für Molinietales-Bestände mit Schwerpunkt im Molinion an. Desweiteren kommt die Art dort auch im Calthion und im Caricion fuscae vor. KIRSCHNER & ŠTĚPÁNEK (1984) betonen,

Tab. 2: Vergesellschaftung von *Taraxacum nordstedtii* an Forstwegstandorten.

laufende Nummer	1	2	3
Aufnahmenummer	40	41	14
Naturraum	116	117	140
Aufnahmefläche [m ²]	5	16	20
Höhe [m NN]	350	340	406
Exposition	-	-	N
Inklination [°]	-	-	2
Deckung [%]			
Krautschicht	90	60	80
Moosschicht	-	5	10
gesamt	90	65	90
Artenzahl	18	30	25
<hr/>			
<i>Taraxacum nordstedtii</i>	+	+	+
Agropyro- Rumicion			
<i>Ranunculus repens</i>	1	+	2a
<i>Potentilla anserina</i>	r	+	.
<i>Juncus effusus</i>	.	+	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	1	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	r
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	+
Molinio - Arrhenatheretea			
<i>Ajuga reptans</i>	+	1	+
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	+	1	+
<i>Prunella vulgaris</i>	1	1	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	1
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	+
<i>Alchemilla acutiloba</i>	+	+	.
<i>Vicia sepium</i>	.	+	1
Magerkeitszeiger / Azidophyten			
<i>Potentilla erecta</i>	+	1	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	1	.
<i>Agrostis capillaris</i>	.	1	.
<i>Luzula multiflora</i>	.	+	.
<i>Carex pallescens</i>	.	.	+
Begleiter / Sonstige			
<i>Carex sylvatica</i>	+	1	.
<i>Hypericum maculatum</i>	+	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i> agg.	.	+	3
<i>Viola riviniana</i>	+	+	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	+	+
<i>Plantago major</i>	.	.	+

Außerdem in lfd. Nr. 1: *Cirsium palustre* +, *Alchemilla monticola* +, *Alnus glutinosa* r, *Sagittaria procumbens* +, *Rumex sanguineus* +, *Stachys sylvatica* +, *Cirsium oleraceum* +. **In 2:** *Calamagrostis epigejos* 1, *Fragaria vesca* 1, *Ranunculus flammula* +, *Carex flacca* +, *Ranunculus acris* +, *Cardamin pratensis* +, *Pleurozium schreberi* +, *Stellaria graminea* +, *Atrichum undulatum* +. **In 3:** *Equisetum arvense* 1, *Glyceria fluitans* 1, *Galium palustre* ssp. *palustre* +, *Ranunculus acris* +, *Trifolium repens* +, *Bellis perennis* +, *Poa annua* +, *Mycelis muralis* +, *Salix caprea* +.



Abb. 5-6: Kurzrasige *Molinietalia*-Wiesen mit Aspekt von *Taraxacum nordstedtii* (links) und typisches Exemplar von *T. nordstedtii* (rechts) mit Blütenköpfchen und Fruchtstand (Nördliche Frankenalb, 1995).



Abb. 7: Blütenköpfchen von *T. nordstedtii*. Deutlich ist die charakteristische Hüllblattstellung und die typische Färbung der Zungenblütenaußenseiten zu erkennen. Fotos: M. Schmid.

daß *T. nordstedtii* auch noch in gestörten und leicht ruderalisierten Beständen zu finden ist. Für die Niederlande stufen HAGENDIJK et al. (1975) *T. nordstedtii* als Kennart des Molinion coeruleae, als Bestandteil des Cirsio-Molinietum und des Juncetum acutiflori ein. Darüberhinaus beschreiben sie die Art aus Kleinseggenbeständen. BLAB (1991) nennt Vorkommen aus Österreich von leicht aufgedüngten, ehemaligen Molinion-Wiesen und von Flachmoorwiesen. In Nordost-Niedersachsen ist *Taraxacum nordstedtii* aus ganzjährig feuchten bis nassen Senken in Weiden mit größeren Vorkommen von *Dactylorhiza majalis* bekannt (MÜLLER 1990). Nach den von MÜLLER (1990) angeführten Begleitarten handelt es sich um Molinion-Gesellschaften (Cirsio-Molinietum). KALLEN (1995) belegt ein anderes Vorkommen in Nordost-Niedersachsen aus einer *Juncus acutiflorus-Crepis paludosa*-Gesellschaft an Hand einer Vegetationsaufnahme und beschreibt einen weiteren Wuchsort in einer Zwischenmoorsenke mit *Pedicularis palustris* und *Juncus filiformis*.

4.2 Standortökologie

Um aussagekräftige Daten über die Standortökologie der bayerischen Vorkommen von *T. nordstedtii* zu erhalten, wurden an 34 ausgewählten Wuchsorten in unterschiedlichen Naturräumen (vgl. Abschnitt 4.1) folgende Kennwerte erhoben: Meereshöhe, Exposition, Inklination, Bodenart, Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens und Boden-pH-Wert. Es wurde zusätzlich der Kohlenstoffgehalt und der Stickstoffgehalt der jeweiligen Bodenprobe im Labor ermittelt und das C/N-Verhältnis berechnet.

4.2.1 Höhenverteilung

Taraxacum nordstedtii als Art mit atlantischem bis subatlantischem Areal und entsprechendem Feuchtigkeitsbedürfnis (vgl. Abschnitt 4.2.3) bevorzugt offensichtlich Gebiete mit größeren Niederschlagsmengen, wie sie die nordbayerischen Mittelgebirge darstellen. Dies steht auch im Einklang mit der Höhenverteilung der Vorkommen (Abb. 8 a). Insgesamt befinden sich 88 % aller untersuchten Vorkommen in submontaner oder montaner Höhenlage (zur Definition der Höhenstufen vgl. HAEUPLER 1970a, b), davon 56 % in submontaner Lage und 32 % in montaner Lage bis 720 m. Nur 12 % aller berücksichtigten Wuchsorte von *T. nordstedtii* liegen in der collinen Stufe (bis 300 m) im Aischgrund (Mittelfränkisches Becken), der auf Grund seines Lokalklimas atlantisch getönt ist.

4.2.2 Exposition

Etwas über die Hälfte aller Vorkommen weisen eine Exposition auf. Besonders die Wuchsorte montaner Höhenstufe befinden sich fast durchweg auf geneigten Flächen, während die Wuchsorte in der collinen Stufe stets ungeneigt sind. Es läßt sich eine Bevorzugung von Südexpositionen erkennen (63 % aller exponierten Wuchsorte, davon Süd 16 %, Südwest 21 % und Südost 26 %; Abb. 8 b). Die übrigen exponierten Wuchsorte sind nach Nordost (16 %) bzw. Ost (21 %) ausgerichtet.

4.2.3 Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens und Bodenart

Die Abschätzung der Feuchtigkeitsverhältnisse bezieht sich auf längerfristige Bedingungen am Wuchsort und wurde im Gelände vorgenommen. Die Bestimmung der Mineralbodenart erfolgte mittels der Fingerprobe an Hand des von HAEUPLER & GARVE (1983) vorgestellten Bestimmungsschlüssels.

Die von *Taraxacum nordstedtii* besiedelten Böden weisen durchweg einen höheren Feuchtigkeitsgehalt auf, wobei die Amplitude der besiedelten Standorte von mäßig frischen bis nassen Böden reicht. 9 % aller untersuchten Vorkommen befinden sich auf mäßig frischen Standorten, 74 % der Populationen besiedeln frische bis feuchte Standorte und 17 % der Vorkommen siedeln auf mäßig nassen bis nassen Böden. *T. nordstedtii* benötigt also ganz offensichtlich Standorte mit einer guten Wasserversorgung. Damit korreliert ist auch die eindeutige Bevorzugung von Lehm- und Tonböden (79 % der Vorkommen auf Lehm Böden, 15 % auf Tonböden).

4.2.4 Boden-pH-Werte

Die Bestimmung der pH-Werte (Bodenprobe aus 2-8 cm Tiefe; A₁-Horizont) erfolgte elektrometrisch mit einer Einstabmeßelektrode in 0,01 M CaCl₂ (vgl. SCHACHTSCHABEL et al. 1992).

Taraxacum nordstedtii wächst in Bayern auf sehr stark sauren bis schwach sauren Böden (Klassifikation nach BLUM 1992); die pH-Werte liegen zwischen 3,6 und 6,4. Eindeutig bevorzugt werden aber stark saure Standorte (Abb. 8 c). 12 % der Vorkommen befinden sich auf sehr stark sauren Böden (pH-Werte 3,6-4,0), über zwei Drittel der untersuchten Standorte (71 %) weisen pH-Werte im stark sauren Bereich

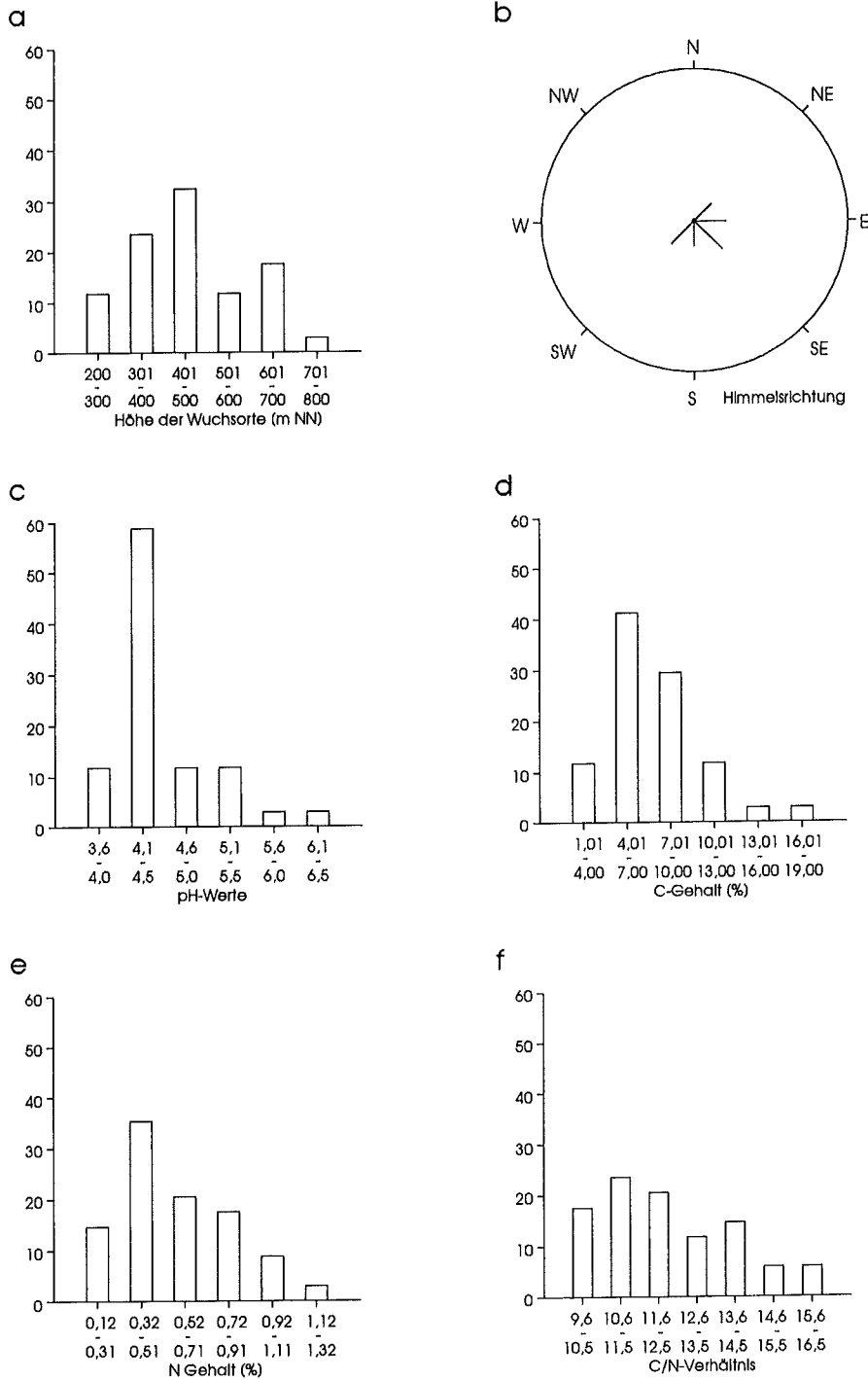


Abb. 8: Standortökologische Charakteristika (relative Häufigkeit in %) von 34 ausgewählten Vorkommen von *Taraxacum nordstedtii* in Bayern. a: Höhenverteilung, b: Exposition (Kreisradius entspricht 100 %), c: Boden-pH-Werte, d: Gesamtkohlenstoffgehalt der Böden, e: Gesamtstickstoffgehalt der Böden, f: C/N-Verhältnis der Böden.

auf (pH 4,1-5,0) [davon über die Hälfte (59 %) pH-Werte zwischen 4,1 und 4,5], 15 % der Wuchsorte befinden sich auf mäßig sauren Standorten (pH-Werte 5,1-6,0) und lediglich ein Vorkommen findet sich auf schwach saurem Substrat (pH 6,4).

4.2.5 Kohlenstoffgehalt der Böden

Die hier angegebenen Werte beziehen sich auf den Gesamtgehalt an Kohlenstoff (C_t) in Prozent, der sich aus dem Gehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff (C_{org}) und dem Gehalt an anorganisch gebundenem Kohlenstoff (C_{anorg}) zusammensetzt. Gemessen wurde an luftgetrockneten Proben aus 2-8 cm Tiefe (A_1 -Horizont), die vor der Analyse gesiebt (Gewinnung von Feinboden mit Teilchengröße < 2 mm) und anschließend mittels einer Achat-Kugelmühle homogenisiert wurden. Die Analyse wurde mit einem vollautomatisch arbeitenden Elementaranalysator (Vario EL der Fa. Elementar Analysensysteme GmbH, Hanau) durchgeführt, basierend auf dem Prinzip der oxidativen Aufschlußmethode. Sämtliche Proben wurden zweimal durchgemessen und anschließend die Mittelwerte berechnet. Da es sich bei den untersuchten Böden durchgehend um weitestgehend karbonatfreie Substrate handelt, dürften die mit hier beschriebener Methodik ermittelten Werte des Gesamtkohlenstoffgehaltes näherungsweise dem Gehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff (C_{org}) gleichzusetzen sein. Der Kohlenstoffanteil (C_{org}) an der organischen Gesamtsubstanz variiert stark, liegt meist aber um 50 % (BLUM 1992, SCHACHTSCHABEL et al. 1992, KUNTZE et al. 1994). Somit ergibt sich bei Multiplikation mit dem Faktor 2 näherungsweise der prozentuale Anteil der im Boden enthaltenen organischen Substanz, der nach SCHACHTSCHABEL et al. (1992) und KUNTZE et al. (1994) dem Humusgehalt gleichzusetzen ist³.

Die untersuchten Standorte von *Taraxacum nordstedtii* in Bayern weisen Gesamtkohlenstoffgehalte zwischen 1,65 % und 18,88 % auf. Dabei überwiegen deutlich Böden mit mittleren C-Gehalten (Abb. 8 d). 12 % der untersuchten Bodenproben weisen einen C-Gehalt zwischen 1,01 % und 4,00 % auf, 41 % der Proben einen C-Gehalt zwischen 4,01 % und 7,00 %, 29 % zwischen 7,01 % und 10,00 % und 12 % einen Gehalt zwischen 10,01 % und 13,00 %. Ein Vorkommen von *T. nordstedtii* befindet sich auf Substrat mit einem C-Gehalt von 14,77 % und ein weiterer Standort weist einen sehr hohen C-Gehalt von 18,88 % auf.

Werden aus den Kohlenstoff-Gehalten die jeweiligen Humusgehalte berechnet, so ergibt sich folgende Bilanz (Klassifikation nach SCHACHTSCHABEL et al. 1992): An 12 % aller untersuchten Standorte von *T. nordstedtii* kommen stark humose A_1 -Horizonte vor (Humusgehalt 4-8 %); 50 % der Vorkommen wachsen auf sehr stark humosen Böden (Humusgehalt 8-15 %), rund 35 % auf humusreichen Böden (Humusgehalt 15-30 %) und ein Vorkommen auf Substrat mit einem Humusgehalt von 38 %. Bei BLUM (1992) werden Böden mit einem Humusgehalt zwischen 15 und 30 % schon als anmoorig und solche mit einem Humusgehalt von über 30 % schon als torfig bezeichnet. In der Bodenkundlichen Kartieranleitung der AG BODEN (1994) sind Böden mit einem Humusgehalt von über 30 % als organisch klassifiziert.

OPITZ VON BOBERFELD (1994) führt für eine Reihe von Grünlandstandorten den prozentualen Gehalt der organischen Substanz (hier gleichgesetzt mit Humusgehalt) an. So nennt er für Nardo-Callunetea-Bestände Gehalte von > 10 %, für Scheuchzerio-Caricetea-Bestände Gehalte von > 15 % und für Molinietalea-Bestände Gehalte von > 7 %. KLAPP (1965) gibt für Violion-Bestände Humusgehalte von 9,6 %, für Scheuchzerio-Caricetea-Bestände Gehalte von 13,2 % und für Molinietalea-Bestände Humusgehalte von 10,8 % an. Die Angaben beider Autoren stimmen gut mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung überein. BRUELHEIDE (1995) konnte dagegen für Calthion-Gesellschaften im Harz mit einem Median⁴ der Gehalte an organischem Kohlenstoff von 18 %, was einem Humusgehalt von 36 % entspricht, wesentliche höhere Werte ermitteln, als sie an den hier untersuchten bayerischen Standorten von Calthion-Gesellschaften vorhanden sind. Für Violion-Bestände des Harzes fand BRUELHEIDE (1995) mit einem Median von 8 % für die C_{org} -Gehalte (dies entspricht einem Humusgehalt von 16 %) ebenfalls deutlich höhere Kohlenstoffgehalte als sie für Borstgrasrasen-Standorte im Rahmen vorliegender Untersuchung ermittelt wurden. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß *Taraxacum nordstedtii* in Bayern eindeutig Böden

³ BLUM (1992) betont allerdings, daß diese begriffliche Gleichsetzung nicht korrekt ist, da bei der C-Bestimmung alle im Boden enthaltenen organischen Stoffe erfaßt werden. So werden neben den bereits humifizierten Bestandteilen auch lebende Anteile (Pflanzenwurzeln, Edaphon) mit erfaßt. Die daraus resultierenden Fehler bei der Analyse gibt er mit bis zu 20 % an. KUNTZE et al. (1994) beziffern diese Abweichung mit maximal 15 %, SCHACHTSCHABEL et al. (1992) hingegen nur mit maximal 10 %.

⁴ mittlerer der aufsteigend sortierten Meßwerte; d. h. es existiert die gleiche Anzahl an größeren wie an kleineren Meßwerten

mit höheren Humusgehalten bevorzugt, wobei die Amplitude von stark humosen bis torfigen Substraten reicht.

4.2.6 Stickstoffgehalt der Böden

Die Aufbereitung der Bodenproben und die Analyse erfolgte mit der in Abschnitt 4.2.5 genannten Apparatur. Da mindestens 98 % des Gesamtgehaltes des im Boden vorhandenen Stickstoffes (N_t) in organisch gebundener Form vorliegt (BLUM 1992, KUNTZE et al. 1994), kommen die im folgenden dargestellten Gesamtstickstoffgehalte dem Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff (N_{org}) mit nur geringer, zu vernachlässigender Abweichung nahe.

Die hier berücksichtigten Standorte von *Taraxacum nordstedtii* in Bayern weisen hinsichtlich ihres Stickstoff-Gehaltes eine breite Amplitude auf, die von 0,12 % bis 1,32% reicht. Bevorzugt werden aber Böden mit mittleren bis hohen Stickstoffgehalten besiedelt (Abb. 8 e). 15% der untersuchten Böden weisen einen relativ niedrigen Stickstoffgehalt zwischen 0,12 % und 0,31% auf, 35% einen Stickstoffgehalt zwischen 0,32 % und 0,51 %, 21 % einen Stickstoffgehalt zwischen 0,52 % und 0,71 %, fast 18 % einen Stickstoffgehalt zwischen 0,72 % und 0,91 % und 9 % einen Stickstoffgehalt zwischen 0,92 % und 1,11 %. An einem Standort wurde ein Stickstoffgehalt des Bodens von 1,32 % gemessen. Insgesamt scheint *Taraxacum nordstedtii* in Bayern Standorte mit guter bis sehr guter Stickstoffversorgung des Bodens zu bevorzugen.

BLUM (1992) gibt als häufig auftretende Boden-Gesamtstickstoffgehalte Werte zwischen 0,03 % und 0,3 % an. SCHACHTSCHABEL et al. (1992) betonen, daß Grünlandböden mit Stickstoffgehalten von rund 0,47 % durchweg eine bessere Stickstoffversorgung aufweisen als beispielsweise Ackerböden (Stickstoffgehalte von durchschnittlich 0,19 %). Für Violion-Bestände des Harzes nennt BRUELHEIDE (1995) für den Gehalt an Gesamtstickstoff einen Median von 0,7 %. Die untersuchten bayerischen Standorte von *T. nordstedtii*, an denen Borstgrasrasen vorkommen, weisen mit Stickstoffgehalten von durchschnittlich 0,5 % geringere Werte auf.

Da sich insgesamt über 85 % aller hier untersuchten Vorkommen auf Böden mit einem Stickstoffgehalt von über 0,3 % befinden, kann aber davon ausgegangen werden, daß *T. nordstedtii* eine Art ist, die relativ hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung der von ihr besiedelten Böden stellt. SCHACHTSCHABEL et al. (1992) betonen aber, daß bei sehr niedrigen pH-Werten, wie sie bei den hier untersuchten Böden durchweg vorliegen (vgl. Abschnitt 4.2.4), die N-Mineralisierungsrate herabgesetzt ist und daß der Anteil des pflanzenverfügbaren Stickstoffes im Verhältnis zum Gesamtstickstoffgehalt des Bodens demnach geringer ist⁵.

4.2.7 C/N-Verhältnis der Böden

Das C/N-Verhältnis des Bodens ist ein gutes Maß für die Zersetzbarkeit und die biotische Aktivität, insbesondere für die Intensität der Stickstoff-Mineralisation eines Bodens (BLUM 1992). So zeigen C/N-Verhältnisse kleiner 20 eine deutliche Freisetzung von organisch gebundenem Stickstoff im Boden an, da der mikrobielle Abbau organischer Substanz sehr effektiv erfolgt. Es zeigt somit die Verfügbarkeit des Stickstoffes für die Pflanzen an. Daneben läßt sich über das C/N-Verhältnis eines Bodens auch dessen Humusqualität beurteilen (KRIEBITZSCH 1978, AG BODEN 1994).

Das C/N-Verhältnis in den von *Taraxacum nordstedtii* besiedelten Böden reicht von 9,7 bis 16,4 und ist in diesem Bereich recht gleichmäßig auf die untersuchten Standorte verteilt (Abb 8 f). Rund 18 % der Böden weisen ein C/N-Verhältnis zwischen 9,6 und 10,5 auf, 24 % zwischen 10,6 und 11,5, 21 % zwischen 11,6 und 12,5, 12 % zwischen 12,6 und 13,5 und fast 15 % zwischen 13,6 und 14,5. Jeweils 6 % der Substrate besitzen ein C/N-Verhältnis zwischen 14,6 und 15,5 bzw. zwischen 15,6 und 16,5. Die Humusqualität der Böden muß daher als hoch bezeichnet werden (AG BODEN 1994). SCHACHTSCHABEL et al. (1992) führen für das C/N-Verhältnis von typischen Mullböden einen Wert von 10-15 an und betonen, daß sich die Humusform Mull oft in Böden mit relativ hohen Nährstoffgehalten und günstiger Wasserversorgung, wie sie an den untersuchten Standorten ja durchweg vorherrschen, auf Wiesen- und Ackerstandorten ausbildet. PEPLER (1992) führt C/N-Verhältnisse von Standorten mit *Nardetalia*-Gesellschaften an. Seine Untersuchungen ergaben, daß die überwiegende Zahl der Bortgrasrasenbestände

⁵ KRIEBITZSCH (1978) hingegen konnte bei Untersuchungen saurer Waldböden Nordwestdeutschlands keinen Zusammenhang zwischen dem pH-Wert des Bodens und der N-Mineralisation feststellen. Selbst an sehr stark sauren Standorten mit pH-Werten von 3,2 konnte er Werte von über 90 % des Mineralstickstoffes in Form von NO₃ nachweisen. Seiner Ansicht nach müssen deshalb andere Faktoren als der pH-Wert für die N-Mineralisationsrate verantwortlich sein.

auf Böden mit einem C/N-Verhältnis zwischen 11 und 15 zu finden ist (vgl. auch BRUELHEIDE 1995). Für Bestände des Polygalo-Nardetum ermittelte er fast durchweg C/N-Verhältnisse in diesem Bereich. Diese Befunde decken sich recht gut mit den für die bayerischen Standorte von *T. nordstedtii* aus Beständen des Polygalo-Nardetum ermittelten Ergebnissen. Bis auf zwei Standorte weisen alle ein C/N-Verhältnis zwischen 10 und 15 auf.

5. Gefährdung und Schutz von *Taraxacum nordstedtii* in Bayern

Wie oben bereits erwähnt, ist *Taraxacum nordstedtii* in der derzeit gültigen Fassung der Roten Liste (SCHÖNFELDER 1987) in der Kategorie „0“ (ausgestorben oder verschollen) eingestuft. Diese Einstufung ist auf Grund der zahlreichen Neufunde in einer neu zu bearbeitenden Fassung der Roten Liste zu korrigieren. Da die für diese Art typischen Pflanzengesellschaften in Bayern als gefährdet oder zum Teil sogar als stark gefährdet gelten (WALENTOWSKI et al. 1991a, b) und Nordstedts Löwenzahn durch seine sehr spezifischen Standortansprüche nur begrenzte Ausweichmöglichkeiten hat, ist eine Gefährdung aber ganz offensichtlich gegeben.

Verschärfend kommt hinzu, daß es sich bei den bayerischen Vorkommen von *T. nordstedtii* im überwiegenden Teil um kleinere räumlich eng begrenzte Populationen handelt. An etlichen Wuchsorten konnten nur zwischen 10 und 50 Individuen gezählt werden. Populationsgrößen von über 100 Einzelpflanzen sind schon sehr selten anzutreffen; flächig ausgedehnte Großbestände von über 1000 Individuen sind die absolute Ausnahme und konnten nur an einem Fundort in der Nördlichen Frankenalb festgestellt werden (Abb. 5). Diese Beobachtungen relativieren die rein quantitativ sehr zahlreich erscheinenden Neufunde von *T. nordstedtii* in Bayern etwas.

Auf Grund der allerdings zahlreichen Vorkommen gerade in den nordbayerischen Mittelgebirgslandschaften und der Tatsache, daß *T. nordstedtii* als apomiktische, polyploide Art auch eine ganze Reihe von genetisch fixierten Überlebensvorteilen aufweist (vgl. SCHNITTLER 1993), erscheint eine Einstufung in die Kategorie „3“ (gefährdet) angebracht. Diese Einstufung entspricht auch der Neukonzeption der Roten Listen für gefährdete Tier- und Pflanzenarten in Deutschland und den dortigen Definitionen der Gefährdungskategorien (vgl. SCHNITTLER et al. 1994).

Bei den bayerischen Standorten von *T. nordstedtii* handelt es sich zum überwiegenden Teil um extensiv genutzte bzw. seitens des Naturschutzes gepflegte nährstoffärmere, bodensaure Wiesen und Borstgrasrasen. OOSTERVELD (1978, 1983) bezeichnet *T. nordstedtii* sogar als Indikatorart für artenreiche Wiesen mit gleichförmiger und extensiver Nutzung.

Es ist zu vermuten, daß es sich, wohl auf Grund geringer Konkurrenzkraft, um eine bracheempfindliche Art handelt, die durch regelmäßige Mahd der selten bis nie gedüngten Standorte begünstigt wird (vgl. auch KLAPP 1965, 1971). Damit sind die daraus resultierenden Schutzmaßnahmen für den Erhalt von Nordstedts Löwenzahn klar: Beibehaltung extensiver Grünlandnutzung bzw. gezielte, regelmäßige Mahd entsprechender Standorte.

Danksagung

Den Herren Dr. J. Kirschner und Dr. J. Štěpánek, beide Průhonice bei Prag, danken wir für die kritische Durchsicht und Nachbestimmung von Herbarmaterial (Belege in den Herbarien KH, OE, LM und WW), den Herren H. D. Horbach, Kirchenlamitz, und W. Subal, Nürnberg, für die Mitteilung von Funden und die Erlaubnis, diese publizieren zu dürfen; Herrn W. Subal gilt unser Dank ferner für die EDV-technische Unterstützung beim Erstellen der Verbreitungskarte. Herrn A. Schiemionek, Bochum, danken wir für die graphische Aufbereitung der Ökogramme. Die Herren Dr. R. Suck, Hemhofen/Zeckern und Dr. W. Türk, Bayreuth, haben dankenswerterweise den Abschnitt über den pflanzensoziologischen Anschluß sowie die Vegetationstabellen kritisch durchgesehen und wertvolle Anregungen hierzu gegeben. Herrn F. Fürnrohr, Schnufenhofen, gilt unser Dank für die Zusendung eines Herbarbeleges und Frau C. Strobel, Regensburg, für die Mitteilung von potentiellen Fundorten in der Oberpfalz, durch die entsprechende Nachweise gelangen. Bei den Herren G. H. Loos, Kamen-Methler, und K. Jung, Bischoffen, bedanken wir uns für Auskünfte über die Verbreitung von *T. nordstedtii* in Nordrhein-Westfalen und Hessen. Herrn Prof. Dr. R. Roßner, Erlangen, gilt unser Dank für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes im Bodenkundlichen Labor des Geologischen Institutes der Universität Erlangen-Nürnberg und die Möglichkeit, dort Bodenproben aufbereiten zu können; Herrn Prof. Dr. H. W. Bennert, Bochum, danken wir für die Möglichkeit, die Analysen des Kohlenstoff- und des Stickstoffgehaltes am Lehrstuhl für Spezielle Botanik der Ruhr-Universität Bochum durchführen lassen zu können; Frau E. Smend, Bochum, danken wir für die Durchführung dieser Arbeiten. Besonderer Dank gebührt Herrn Dr. W. Lippert, München, für einen großzügigen Druckkostenzuschuß seitens der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, durch den der Druck der Farbfotos ermöglicht wurde sowie für die Möglichkeit, Belege in der Botanischen Staatssammlung München einsehen zu können und für die freundliche Bereitstellung des Herbarfotos.

Literatur

- AG BODEN 1994: Bodenkundliche Kartieranleitung (4. Aufl.). Schweizerbart, Stuttgart. — BARKMAN, J. J., H. DOING, & S. SEGAL 1964: Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. — Acta Bot. Neerl. 13 (3): 394-419. — BLAB, A. 1991: *Taraxacum nordstedtii* (sect. *Celtica*) — eine neue Art und eine neue Sektion der österreichischen Flora. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 128: 41-46. — BLUM, W. E. H. (Bearb.) 1992: Bodenkunde der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 — Potentielle natürliche Vegetation — Blatt CC 5518 Fulda. Schr.Reihe Vegetationskde. 15: 1-330 + Anhang. — BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde (3. Aufl.). — Springer, Wien, New York. — BRUELHEIDE, H. 1995: Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. Diss. Bot. 244: 1-338 + Anhang. — DIERSCHKE, H. 1981: Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas (Polygon-Trisetion). In: DIERSCHKE, H. (Red.): Syntaxonomie. Ber. Int. Symp. IVV Rinteln 1980: 311-341. Cramer, Vaduz. — DOLL, R. 1974: Die Gattung *Taraxacum*. Ziemsens, Wittenberg Lutherstadt. — FRAHM, J.-P. & W. FREY 1987: Moosflora (2. Aufl.). Ulmer, Stuttgart. — GARVE, E. & D. LETSCHERT 1991: Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens (1. Fassung vom 31.12.1990). Naturschutz Landschaftspfll. Niedersachs. 24: 1-152. — GUSTAFSSON, Å. 1935a: Primary and secondary association in *Taraxacum*. Hereditas 20: 1-31. — GUSTAFSSON, Å. 1935b: Studies on the mechanism of parthenogenesis. Hereditas 21: 1-112. — HAEUPLER, H. 1970a: Vorschläge zur Abgrenzung der Höhenstufen der Vegetation im Rahmen der Mitteleuropakartierung. Gött. Flor. Rundbr. 4 (1): 3-15. — HAEUPLER, H. 1970b: Vorschläge zur Abgrenzung der Höhenstufen der Vegetation im Rahmen der Mitteleuropakartierung. II. Teil. Gött. Flor. Rundbr. 4 (3): 54-62. — HAEUPLER, H. & E. GARVE 1983: Programm zur Erfassung von Pflanzenarten in Niedersachsen. Aufruf zu einer weiterführenden Erhebung artenbezogener Daten für den Naturschutz. Gött. Flor. Rundbr. 17 (1/2): 63-99. — HAGENDIJK, A., J. L. VAN SOEST & H. A. ZEVENBERGEN 1975: *Taraxacum* Wigg., Prim. Fl. Hols. 1780, p. 56 (nom. cons.). In: MENNEMA, J., F. M. MULLER, S. J. VAN OOSTSTROOM, F. A. STAFLEU, V. WESTHOFF & H. C. D. DE WIT (Hrsg.): Flora Neerlandica. Teil 4, Lieferung 9. Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, Amsterdam. — HAGENDIJK, A., J. L. VAN SOEST & H. A. ZEVENBERGEN 1982: *Taraxacum* Sectie *Vulgaria* Dahlstedt. In: ADEMA, F., J. MENNEMA, A. A. STERK, E. J. WEEDA, V. WESTHOFF, M. T. M. WILLEMSE & H. C. D. DE WIT (Hrsg.): Flora Neerlandica. Teil 4, Lieferung 10a und 10b: 79-303. Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, Amsterdam. — HAUSER, K. 1988: Pflanzengesellschaften mehrschüriger Wiesen (Molinio-Arrhenatheretea) Nordbayerns. Diss. Bot. 128: 1-156 + Anhang. — HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN & L. C. BARNETT (eds.) 1990: Index Herbariorum. Part I: The herbaria of the world (8. ed.). New York Botanical Garden, Bronx, New York. — HOU-LIU, S. Y. 1963: The chromosome counts of some *Taraxacum* species. Acta Bot. Neerl. 12 (1): 76-83. — KALLEN, H. W. 1995: Die Vorkommen von *Taraxacum nordstedtii* Dahlst. (*Taraxacum* sect. *Celtica*) im Landkreis Lüchow-Dannenberg (Niedersachsen). (Neu- und Wiederfunde bemerkenswerter Gefäßpflanzen im Landkreis Lüchow-Dannenberg — 3. Teil). Flor. Rundbr. 29 (2): 184-186. — KALLEN, H. W. & H. KELM 1995: Neu- und Wiederfunde gefährdeter Pflanzenarten in der Umgebung von Ludwigslust (Beitrag zur Flora von Ludwigslust). Bot. Rundbr. Mecklenburg-Vorpommern 27: 81-86. — KIRSCHNER, J. & J. ŠTĚPÁNEK 1984: *Taraxacum* (*Spectabilia*) *nordstedtii* Dahlst. in Central Europe (Studies in *Taraxacum* 1.). Folia Geobot. Phytotax. 19: 287-297. — KLAPP, E. 1965: Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. Parey, Berlin, Hamburg. — KLAPP, E. 1971: Wiesen und Weiden. Eine Grünlandlehre (4. Aufl.). Parey, Berlin, Hamburg. — KRIEBITZSCH, W.-U. 1978: Stickstoffnachlieferung in sauren Waldböden Nordwestdeutschlands. Scripta Geobot. 14: 1-66. — KUNTZE, H., G. ROESCHMANN & G. SCHWERTPFEGER 1994: Bodenkunde (5. Aufl.). Ulmer, Stuttgart. — MEIEROTT, L. 1992: Flora der Haßberge und des Grabfelds. Zum Kartierungsprojekt einer „Neuen Flora von Schweinfurt“. Naturwiss. Jb. Schweinfurt 10: 61-92. — MERXMÜLLER, H. 1977: Neue Übersicht der im rechtsrheinischen Bayern einheimischen Farne und Blütenpflanzen. Teil IV. Ber. Bayer. Bot. Ges. 48: 5-26. — MERXMÜLLER, H. & W. LIPPERT 1978: Studien an bayerischen Sumpf-Löwenzähnen. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 37: 273-290. — MEUSEL, H. & E. J. JÄGER (Hrsg.) 1992: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 3 (Text). Fischer, Jena. — MÜLLER, R. 1990: *Taraxacum nordstedtii* Dahlst. neu im Landkreis Harburg. Ber. Bot. Ver. Hamburg 11: 66-69. — OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1993: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren (3. Aufl.). Fischer, Jena. — OBERDORFER, E. 1994: Pflanzensoziologische Exkursionsflora (7. Aufl.). Ulmer, Stuttgart. — OOSTERVELD, P. 1978: De indicatiewaarde van het genus *Taraxacum* voor het beheer van graslanden. Gorteria 9 (5): 188-193. — OOSTERVELD, P. 1983: *Taraxacum* species as environmental indicators for grassland management. Envir. Monit. Assessment 3: 381-389. — OOSTERVELD, P. 1994: Hyngstebloem, Knineblédde en Tiksel. Gorteria 20 (2/3): 61-70. — OPITZ VON BOBERFELD, W. 1994: Grünlandlehre. Biologische und ökologische Grundlagen. Ulmer, Stuttgart. — PEPLER, C. 1992: Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. Diss. Bot. 193: 1-404 + Anhang. — REICHEL, G. & O. WILMANN 1973: Vegetationsgeographie. — Westermann, Braunschweig. — RICHARDS, A. J. 1969: *Papilionaceae*, *Compositae*. In: LÖVE, A.: IOPB chromosome number reports XXIII. Taxon 18 (5): 560-562. — RICHARDS, A. J. 1972: The *Taraxacum*-Flora of the British Isles. Watsonia 9 (suppl.): 1-141. — RICHARDS, A. J. 1985: Sectional nomenclature in *Taraxacum* (*Asteraceae*). Taxon 34 (4): 633-644. — SAHLIN, C. I. 1972: Zur *Taraxacum*-Flora Süddeutschlands und Österreichs. Mem. Soc. Fauna Flora Fenn. 48: 75-84. — SAHLIN, C. I. 1979: Einige neue *Taraxacum*-Arten aus Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 50: 173-187. — SAHLIN, C. I. 1983: Zwei neue *Taraxacum*-Arten aus den bayerischen Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 19-21. — SAHLIN, C. I. 1984: Zur *Taraxacum*-Flora Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 55: 49-57. — SAHLIN, C. I. & W. LIPPERT 1983: Die *Taraxacum*-Arten der bayerischen Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 23-45. — SCHACHTSCHABEL,

P., H.-P. BLUME, G. BRÜMMER, K.-H. HARTGE & U. SCHWERTMANN 1992: Lehrbuch der Bodenkunde (13. Aufl.). Unter Mitarbeit von W. R. FISCHER, M. RENGER & O. STREBEL. Enke, Stuttgart. — SCHMID, M. & K. HORN 1995: Beiträge zur *Taraxacum*-Flora des Regnitzgebietes. Ber. Bayer. Bot. Ges. 65: 27-31. — SCHNITTLER, M. 1993: Wie berücksichtigt der Naturschutz die genetische Variation innerhalb der Arten? Forstarchiv 64: 58-63. — SCHNITTLER, M., G. LUDWIG, P. PRETSCHER & P. BOYE 1994: Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten — unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien —. Natur u. Landschaft 69 (10): 451-459. — SCHÖNFELDER, P. 1987: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (Neubearbeitung 1986). Schriften Bayer. Landesamt Umweltschutz 72: 1-77. — SCHÖNFELDER, P. & A. BRESINSKY (Hrsg.) 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Ulmer, Stuttgart. — SOEST, J. L. VAN 1969: Die *Taraxacum*-Arten der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 42: 1-250. — UHLEMANN, I. 1992: Zur *Taraxacum*-Flora von Berlin und Brandenburg. Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 125: 19-36. — WALENTOWSKI, H., B. RAAB & W. A. ZAHLHEIMER 1991a: Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Teil II: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. Ber. Bayer. Bot. Ges. 62, Beih. 1: 1-85. — WALENTOWSKI, H., B. RAAB & W. A. ZAHLHEIMER 1991b: Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Teil III: Ausseralpine Felsvegetation, Trockenrasen, Borstgrasrasen, Heidekrautgestrüppe, Wärmebedürftige Saumgesellschaften. Ber. Bayer. Bot. Ges. 62, Beih. 2: 1-63. — WISSKIRCHEN, R. 1995: Korrekturen und Nachträge zur Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (vorläufige Fassung). — Flor. Rundbr. Beih. 3: 1-478 (1993). Flor. Rundbr. 29 (2): 212-246. — ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (NORD) (Hrsg.) 1993: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (vorläufige Fassung). Flor. Rundbr. Beih. 3: 1-478.

Karsten HORN
Am Färberhof 6
D-91052 Erlangen

Dipl.-Biol. Otto ELSNER
Institut für Vegetationskunde
und Landschaftsökologie
Georg-Eger-Straße 1b
D-91334 Hemhofen/ Zeckern

Prof. Dr. Lenz MEIEROTT
Am Happach 43
D-97218 Gerbrunn

Martin SCHMID
Naturbadstraße 14
D-91056 Erlangen

Dipl.-Ing. (FH) Landespflege
Wolfgang WÜRZEL
Schwarzenbacher Straße 2
D-95158 Kirchenlamitz

Anhang

1. Erläuterung des Zahlencodes für die Naturräumlichen Einheiten in den Vegetationstabellen (nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990):

071: Obermainisches Hügelland, 080: Nördliche Frankenalb, 111: Vorland der mittleren Frankenalb, 113: Mittelfränkisches Becken, 115: Steigerwald, 116: Haßberge, 117: Itz-Baunach-Hügelland, 139: Hesselbacher Waldland, 140: Südrhön, 354: Lange Rhön, 392: Nordwestlicher Frankenwald (Thüringisches Schiefergebirge), 394: Hohes Fichtelgebirge, 395: Selb-Wunsiedler Hochfläche, 401: Vorderer Oberpfälzer Wald, 402: Cham-Further Senke.

2. Verzeichnis der einzelnen Vegetationsaufnahmen:

Aufn.-Nr. 1: Waldwiese an der Baunach (5728/4), O.E. & L.M., 15.05.1994 — Nr. 2: Wiese südl. der Ödschloßhänge im Münchsbad-Holz (6741/2), O.E. & L.M., 14.05.1995 — Nr. 3: südl. Degelberg (6742/2), O.E. & L.M., 14.05.1995 — Nr. 4: Waldwiese westl. Kimmelsbach (5728/4), O.E., 12.05.1995 — Nr. 5: NSG Feuerbach-Moor (5724/4), O.E., 17.05.1995 — Nr. 6: Waldwiese im Waldgebiet Lehen nördl. Steinbach a. Wald (5534/1), O.E., 20.05.1995 — Nr. 7: Waldwiese südl. des Rennsteigs östl. Kleintettau (5533/2), O.E., 20.05.1995 — Nr. 8: ND am Kehlbachs-Berg südl. Kehlbach (5533/4), O.E., 20.05.1995 — Nr. 9: Grümpelquelle südl. Tschirn (5634/2), O.E., 20.05.1995 — Nr. 10: Quellmoor zwischen Kl. Schlagberg und Birnbaum (5634/4), O.E., 20.05.1995 — Nr. 11: südöstl. Basaltwerk am Schwarzen-Berg (5625/4), O.E., 21.05.1995 — Nr. 12: westlicher Bereich der Reutwiesen (5625/4), O.E., 21.05.1995 — Nr. 13: NSG Feuerbach-Moor (5724/4), O.E., 17.05.1995 — Nr. 14: Forstweg am Südrand des NSG Feuerbach-Moor (5724/4), O.E. & L.M., 17.05.1995 — Nr. 15: südl. Zentbechhofen (6231/1), K.H. & M.S., 10.05.1995 — Nr. 16-18: zw. Förtschwind u. Aisch (6231/3), K.H. & M.S., 10.05.1995 — Nr. 19-23: östl. Hintergereuth (6134/2), K.H. & M.S., 15.05.1995 — Nr. 24: Braunnühle-Wiesen (6834/2), M.S., 18.05.1995 — Nr. 25: südöstl. Buchhaus (5837/4), K.H. & M.S., 30.05.1995 — Nr. 26: östl. Lindenhardt (6135/3), K.H., M.S. & W.W., 30.05.1995 — Nr. 27: Kotzenhammer (6135/3), K.H. & M.S., 30.05.1995 — Nr. 28: östl. Lindenhardt (6135/3), W.W., 02.05.1995 — Nr. 29: östl. Krugshofweiher (6135/2), W.W., 02.05.1995 — Nr. 30: nordwestl. Haidlas (5936/2), W.W., 09.05.1995 — Nr. 31: Hohehaid bei Bischofsgrün (5936/2), W.W., 09.05.1995 — Nr. 32-33: NSG Moosbachaue westl. Oberlind

(6037/1), W.W., 23.05.1995 — Nr. 34: Waldwiese südwestl. Fichtelberg (6037/1), W.W., 23.05.1995 — Nr. 35: westl. Fabrikschleichach (6029/3), L.M., 05.05.1995 — Nr. 36: nordöstl. Fatschenbrunn (6029/4), L.M., 07.05.1995 — Nr. 37: oberer Oesbachgrund südöstl. Neuhausen (6028/4), L.M., 05.05.1995 — Nr. 38: Wässernachtal bei Kreuzthal (5828/3), L.M., 30.04.1995 — Nr. 39: oberster Roter Grund zwischen Junkersdorf und Hohnhausen (5829/3), L.M., 01.05.1995 — Nr. 40: Mittelbachgrund südwestl. Hohnhausen (5829/4), L.M., 01.05.1995 — Nr. 41: Waldweg im Kiefernforst nördl. Allertshausen (5730/3), L.M., 15.05.1995.

Nachtrag:

Erst nach Abschluß des Manuskriptes wurde uns ein aktueller Nachweis von *Taraxacum nordstedtii* aus dem Spessart bekannt, der bedauerlicherweise nicht mehr in die Verbreitungskarte und in den Text eingearbeitet werden konnte. Herr Dr. F.-G. Dunkel, Karlstadt, dem wir für seine Mitteilung und die Erlaubnis, den Fund hier publizieren zu dürfen, danken, konnte *T. nordstedtii* westlich Rechtenbach (6022/2) im Naturraum Sandsteinspessart (141) 1995 nachweisen. Somit ist die Art also auch im westlichsten nord-bayerischen Mittelgebirge vorhanden (vgl. Abschnitt 3.3).