

***Danthonia spicata* (L.) P. BEAUV. ex ROEM. & SCHULT. –
ein sich in Brandenburg lokal etablierender Neophyt
aus Nordamerika**

Ingmar Landeck

Zusammenfassung

Danthonia spicata (L.) P. BEAUV. ex ROEM. & SCHULT., eine nordamerikanische Grasart, wurde erstmalig sowohl für Deutschland als auch für das gesamte kontinentale Europa nachgewiesen. Diagnostisch wichtige morphologische Merkmale der Blütenstände und Blüten der brandenburgischen Population werden angegeben und mit der Merkmalsbreite in der Literatur des ursprünglichen Verbreitungsgebiets verglichen.

Samen dieser Art gelangten offenbar im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen innerhalb der Bergbaufolgelandschaft sowie von Begrünungsmaßnahmen bei einem Straßenbauprojekt in die Landschaft, bei denen noch kein gebietseigenes Saatgut nach § 40 (4) BNatSchG verwendet wurde. Es handelt sich ganz offensichtlich um ein weiteres Beispiel einer mit Saatgutmischungen verschleppten Art, die nach bisherigem Stand der Erkenntnis sogar eine dauerhafte Etablierung am Ort ihrer Ausbringung sowie in dessen Umfeld zur Folge haben könnte. Die Art wird des Öfteren in Nordamerika kultiviert und dort bei der Rekultivierung gestörter Standorte sowie zum Erosionsschutz eingesetzt. Am wahrscheinlichsten ist es, dass sie als fehldeklariertes Saatgut von einem nordamerikanischen Produzenten nach Deutschland gelangt und hier bei der Herstellung einer Saatgutmischung verwendet worden ist. Seit dem ersten Nachweis im Jahr 2014 sind die Vorkommen offenbar an den Fundorten stabil und haben sich in vorhandene Pflanzengemeinschaften, vornehmlich gestörter Säume, integriert.

Summary

Danthonia spicata (L.) P. BEAUV. ex ROEM. & SCHULT., a North American grass species, was recognized for the first time both for Germany and for whole of continental Europe. Diagnostically important morphological features of the inflorescences and flowers of the Brandenburg population are given and compared with the variation of these features from the literature of the original distribution area.

Seeds of this species apparently were released into the landscape as part of restoration measures within the post-mining landscape as well as greening measures as part of a road construction project where no seed from regional origin according to § 40 (4) Federal Nature Conservation Act was used. It is obviously a further example of an alien species getting into the landscape with seed mixtures, which, according to the current state of knowledge, could even result in a permanent establishment at the place of its application and its vicinity. The species is cultivated in North America and used there for the recultivation of disturbed sites

and for erosion control. Most likely it came to Germany as incorrectly declared seed from a North American producer, and was used here as a component of a seed mixture. Since *D. spicata* was first recognized in 2014, the known occurrences remain stable at their sites and are integrated into existing plant communities, primarily disturbed edges.

Einleitung

Seitdem Menschen aus unterschiedlichen Regionen der Erde miteinander Handel treiben, werden Pflanzen aus ihrem ursprünglichen Verbreitungsareal in andere Regionen verschleppt. Mit zunehmender Globalisierung nahm auch die Häufigkeit der nach Deutschland verschleppten Arten deutlich zu, deren natürlichen Areale sehr weit entfernt liegen. Dabei werden regelmäßig auch geografische Ausbreitungsbarrieren wie z. B. Ozeane überwunden, über die unter rezenten Bedingungen bei ausschließlicher Wirkung natürlicher Prozesse kaum eine Verbreitung möglich ist.

Im Zuge von Begrünungsmaßnahmen in der freien Landschaft wurden lange Zeit überwiegend Gräser und Kräuter unbekannter Herkunft verwendet bzw. solche, die aus anderen geographischen Regionen als dem Einsatzort stammen (PRASSE et al. 2010). Bereits seit den 1990er-Jahren steht daher der Einsatz konventionellen, gezüchteten Saatguts bei Begrünungsmaßnahmen in der freien Natur in der Kritik (z. B. RHYMER & SIMBERLOFF 1996, HILLER & HACKER 2001, SALTONSTALL 2002, HUFFORD & MAZER 2003, EDMANDS 2007, SEITZ & KOWARIK 2008, MIJNSBRUGGE et al. 2010). Die davon ausgehenden Risiken für die wildwachsende Flora einer Region sind erheblich. Nicht nur Florenverfälschungen und die Ausbreitung invasiver Arten werden so gefördert (HILLER & HACKER 2001, SEITZ & KOWARIK 2003, HUBO et al. 2007), sondern auch durch „kryptische Invasionen“ die biologische Vielfalt einer Region nachhaltig geschädigt (SALTONSTALL 2002, HUFFORD & MAZER 2003). Durch Introgression in autochthone Populationen hinein können Kultursorten die regionalen Sippendifferenzierungstrends nachhaltig stören (ENGLMAIER 2009) und zu „Auszucht-Depression“ führen, die dann eine reduzierte Fitness in späteren Generationen zur Folge hat (HUFFORD & MAZER 2003, EDMANDS 2007). Gebietsfremde Herkünfte sind so in der Lage, die gebietseigenen Genpools der betreffenden Arten nicht nur zu verändern, sondern letztlich auch zu verdrängen (RHYMER & SIMBERLOFF 1996, ENGLMAIER 2009). Die Verbreitung nicht heimischer, schwächer resistenter Kultursorten kann aber beispielsweise auch das Auftreten phytopathogener Pilze (z. B. Brandpilze) fördern (ENGLMAIER 2009).

Zum Schutz der heimischen Biodiversität wurde daher im Jahr 2009 in § 40 (4) BNatSchG eine Regelung eingeführt, mit der die Ausbringung gebietsfremder Arten bzw. gebietsfremden Saatguts heimischer Arten (außer z. B. im Futterbau) in der freien Natur verhindert werden soll (SCHUMACHER & WERK 2010). Diese Sollvorschrift fand u. a. wegen der verzögerten Rechtsverbindlichkeit, die erst mit dem

01. März 2020 eintrat, aber auch aufgrund von Widersprüchen in der Gesetzgebung (Bundesnaturschutzgesetz vs. Saatgutverkehrsgesetz), anfänglichen Wissen- und Informationsdefiziten sowie der notwendigen Entwicklung von Konzepten und Maßnahmen zur Etablierung von gebietseigenem Wildpflanzensaatgut (THEWS & WERK 2014) vor allem in den ersten Jahren in der Praxis kaum Anwendung (HEFTER et al. 2010).

Ein Beispiel dafür, dass trotz Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes immer noch mit nicht gebietseigenem Saatgut auch Pflanzenarten aus anderen Kontinenten unbemerkt nach Deutschland gelangen und sich hier möglicherweise etablieren können, soll im Folgenden mit dem nordamerikanischen Gras *Danthonia spicata* vorgestellt werden.

Material und Methoden

Alle hier genannten Nachweise erfolgten im Rahmen von gutachterlichen Untersuchungen, die begleitend zur Sanierung der Bergbaufolgelandschaften im Lausitzer Revier im Auftrag der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV mbH) sowie bei der Einrichtung von Monitoring-Standorten für die NABU-Stiftung Nationales Naturerbe im Projektgebiet Naturparadies Grünhaus durchgeführt wurden.

Dr. JOCHEN MÜLLER vom Herbarium Haussknecht (JE) der Friedrich-Schiller-Universität Jena bestimmte 2016 zugeschickte Belege, die daraufhin in die dortige Sammlung integriert wurden.

Vegetationsaufnahmen wurden unter Verwendung einer Abundanz-Skalierung nach PFADENHAUER et al. (1986) angefertigt. Die Aufnahmefläche betrug jeweils 16 m².

Verbreitungsgebiet

Während WATSON & DALLWITZ (1992) die Artenzahl innerhalb der Gattung *Danthonia* DC. in J.B.A.M. DE LAMARCK & A.P. DE CANDOLLE mit 100 beziffern, listen CLAYTON et al. (2006ff.) und CLAYTON et al. (2020) nur noch 26 gültige Arten auf. Die Mehrzahl dieser Arten ist ausschließlich bzw. vorwiegend auf dem amerikanischen Kontinent verbreitet: Nordamerika 7 Arten, Südamerika 18 Arten. Außerhalb Nord- und Südamerikas werden natürlicherweise hingegen nur 3 Arten angetroffen. *Danthonia intermedia* ist in der subsp. *riabuschinskii* (KOM.) TZVELEV auch aus dem Fernen Osten Russland bekannt, während die Nominatunterart von Kanada bis in die zentrale USA verbreitet ist. *D. decumbens* und *D. alpina* sind hingegen europäische Arten, die östlich lediglich den Kaukasus erreichen. *Danthonia decumbens* ist darüber hinaus auch in Macaronesien vertreten.

Das natürliche Verbreitungsgebiet von *D. spicata* in Nordamerika erstreckt sich südlich bis nach Nord- und Nordost-Mexiko (COVINGTON 2000). Vor allem ist die Art in weiten Teilen Kanadas und den Vereinigten Staaten beheimatet. Im Norden erreicht *D. spicata* den 62. Breitengrad, südwärts liegen Angaben bis zum 20. Breitengrad vor. In Alaska ist die Art nur von den südlichen Inselgruppen bekannt. Auch in Kalifornien, Nevada und Utah fehlt *D. spicata*, wo sie zumindest teilweise durch verwandte Arten ersetzt wird.

Darüber hinaus wird *D. spicata* auch für die Südspitze Grönlands angegeben (CLAYTON et al. 2006ff, 2020, GBIF 2019): (1) Nupiluk (60° 46' lat. bor., 46° 10' long. occ.), altit. 10 m, CARLO HANSEN, KJELD HANSEN & P. MILAN PETERSEN, 22.07.1962 und (2) Dyrnæs (60° 57' lat. bor., 46° 02' long. occ.), altit. 75 m, KJELD HOLMEN, 03.08.1962. Die beiden Herbarbelege (Museum Botanicum Hauniense, E.C. Smith Herbarium [ACAD], Acadia University; EVANS & RICHARD 2019a, b) gehören jedoch zu *D. alpina*, wie ein Vergleich der in GBIF (2019) hinterlegten Scans der betreffenden Herbarbelege ergab, wo die entsprechende Bestimmung schon ursprünglich so vorgenommen worden ist. *Danthonia spicata* muss daher von der Liste der Gefäßpflanzen Grönlands gestrichen werden.

Außerhalb Nordamerikas wurde *D. spicata* bisher nur von den Azoren gemeldet (Portugal, Região Autónoma dos Açores, Açores, Faial, Horta, SCHÄFER 2002, BORGES et al. 2018). SCHÄFER (2002) führt sie als nach 1950 eingebürgerte, nicht invasive Art auf.

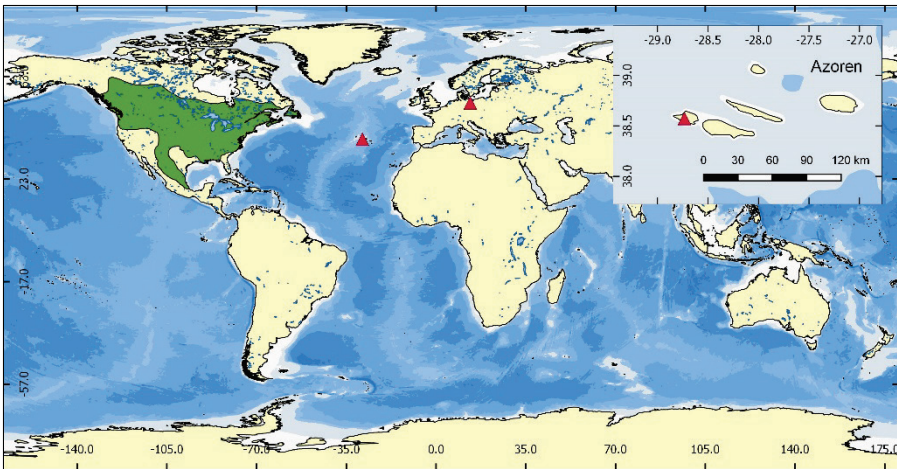


Abb. 1: Weltweite Verbreitung von *Danthonia spicata* (nach DARBYSHIRE & CAYOUE 1989, DARBYSHIRE 2003, CLAYTON et al. 2006ff, 2020, GBIF 2019, verändert) (grün natürliches Verbreitungsgebiet, $\triangle$ Vorkommen außerhalb dieses Areal). Erstellt mit Natural Earth. Free vector and raster map data @ [naturalearthdata.com](https://www.naturalearthdata.com).

Vom europäischen Festland war die Art hingegen bisher noch nicht bekannt. Die hier vorgestellten Vorkommen bedeuten folglich nicht nur für Deutschland, sondern auch für Europa Erstnachweise.

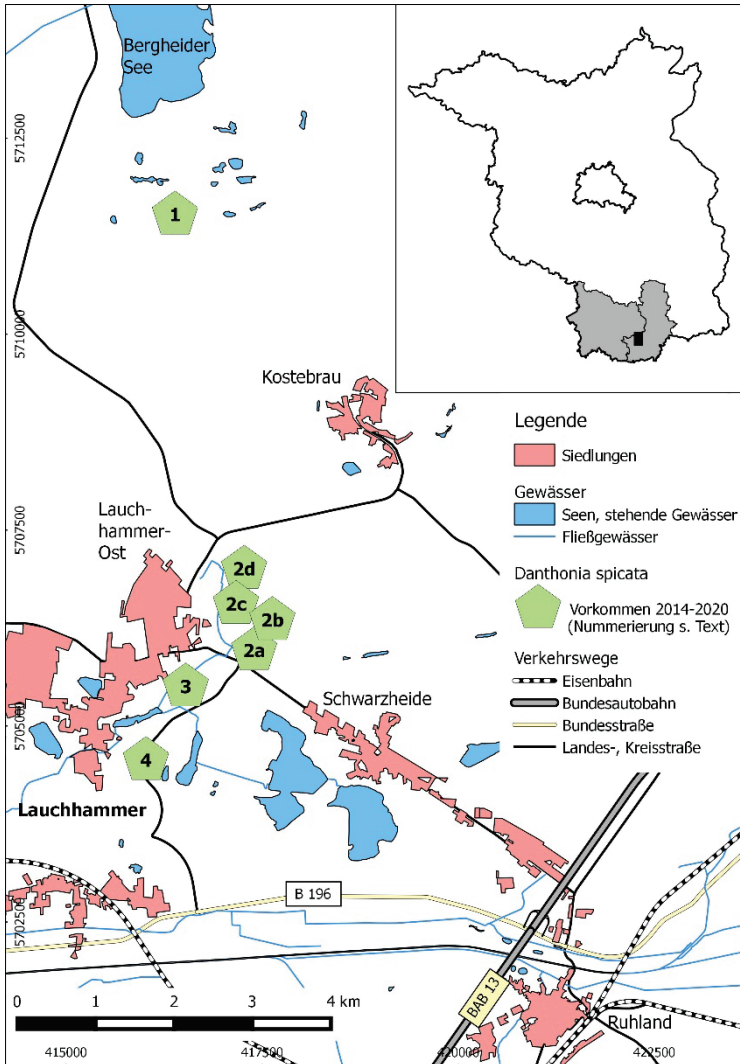


Abb. 2: Bisher bekannte Vorkommen von *Danthonia spicata* im Land Brandenburg. Quellen: Eigene Darstellung; Gewässer nach Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) (2014), Bahntrassen nach DB Netz AG (2019), Straßennetz nach LANDESBETRIEB STRAßENWESEN BRANDENBURG (LS BRANDENBURG) (2017).

Bisherige Nachweise in Brandenburg

Alle bisherigen Funde von *Danthonia spicata* im Land Brandenburg beziehen sich auf die TK25-Blätter 4448 und 4548. Eine Anhäufung von Funden konnte im Bereich Lauchhammer-Ost dokumentiert werden, wo die Art 2016 südlich des TAKRAF-Geländes (Nr. 1a, b), im Bereich Neue Heimat und Pferdewiesengraben (Nr. 2a–c), Geigersche Alpen und Umgebung Salzteich (Nr. 3a, b) an mehreren Stellen in großen Beständen nachgewiesen werden konnte. Diese Funde veranlassten den Autor, Belegmaterial an das Herbarium Haussknecht zur Determination zu senden. Eine weitere Aufsammlung gelang aber bereits zwei Jahre früher, allerdings blieb der Beleg lange Zeit unbestimmt. Dieser Fund stammt aus dem Projektgebiet des Naturparadies Grünhaus der NABU-Stiftung Nationales Naturerbe. Der dazugehörige Herbarbeleg, der somit den Erstnachweis für Deutschland und vermutlich für ganz Europa darstellt, wurde allerdings erst im Zuge der Manuskripterstellung vom Autor als *D. spicata* erkannt. Damit umfasst das derzeit bekannte Vorkommensgebiet in Brandenburg rund 7 km² und erstreckt sich etwa zwischen dem Bergheider See südlich Lichterfeld, Kostebrau, Lauchhammer und Schwarzhöhe. Ein großer Teil befindet sich in der Bergbaufolgelandschaft bzw. in den Übergangsbereichen zur umgebenden Kulturlandschaft. Die Bestände im Raum Lauchhammer wurden seither jährlich aufgesucht. Wesentliche Veränderungen der Vorkommen wurden dabei nicht beobachtet, was auf recht stabile Bestandesverhältnisse hindeutet.

Liste der Nachweise und Belege: Das Datum gibt den Erstfund an oder bezieht sich auf den Herbarbeleg (IL – Hb. I. LANDECK, ML – Hb. M. RISTOW, RP – Hb. R. PRASSE).

- 4448/24 Projektgebiet Naturparadies Grünhaus der NABU-Stiftung Nationales Naturerbe, Teilgebiet Innenkippe Klettwitz, an Grenze zum Mainzer Land, ETRS89: N 5711700, E 3416422, lückige Pionierflur, aus Einsaat hervorgegangen, mehrere Exemplare, 1 Beleg IL, 05.06.2014, I. LANDECK & C. DAMM (Nr. 1, s. Abb. 2)
- 4448/44 östlich Lauchhammer-Ost, ehemaliger Tagebau Friedländer (südl. Geigersche Alpen) und angrenzende vom Bergbau beeinflusste Waldbereiche:
- (2a) Wendeschleife im Wald und Zufahrt (geschottert) zur offenen Bergbaufolgelandschaft, ETRS89: N 5705986, E 3417395, Weg und Gehölzsäume, dominante Art, 2 Belege IL, 1 Beleg Herb. HAUSKNECHT (27.05. und 10.06.2016), 3 Belege MR (17.07.2019), I. LANDECK (Nr. 2a, s. Abb. 2, 4a)
 - (2b, c) Schneisen und Trassen zwischen (2a) und (2d), ETRS89: N 5706325, E 3417622 und N 5706613, E 3417293, besonders in der Saumvegetation, häufig, oft dominante Art, 27.05. und 10.06.2016 sowie 17.07.2019, I. LANDECK (Nr. 2b, c, s. Abb. 2)
 - (2d) Randbereiche der Bergbaufolgelandschaft zum angrenzenden Waldgebiet hin, ETRS89: N 5706866, E 3417238, ehemalige Einsaaten, Pionierfluren und Gehölzsäume, zahlreiche Exemplare, besonders in Saumvegetation dominant, 10.06.2016, I. LANDECK und 16.07.2020, R. PRASSE & I. LANDECK, 1 Beleg RP (Nr. 2d, s. Abb. 2)

- 4548/22 Lauchhammer-Ost, südlich TAKRAF-Deponie, ETRS89: N 5705576, E 3416501, Waldweg/Gastrasse, N der Grabenbrücke, zahlreiche Exemplare (dominante Art), 1 Beleg IL, 2 Belege MR, 10.06.2016 und 17.07.2019, I. LANDECK (Nr. 3, s. Abb. 2)
- 4548/22 Lauchhammer-Süd, südöstlich Ortslage, entlang der K 6608 (Industriestraße, ehem. Torfstichallee) zwischen Nauendorfer Teich und Salzsee, ETRS89: N 5704531, E 3416010, Böschungen und angrenzende lichte Gehölzbestände, zahlreiche Exemplare, Juni 2016, I. LANDECK (Nr. 4, s. Abb. 2)

Morphologische Beschreibung

Nachfolgend wurden die Merkmale von *Danthonia spicata* aus der Literatur (DARBYSHIRE & CAYOUEITE 1989, COVINGTON 2000, DARBYSHIRE 2003, CLAYTON et al. 2006ff, BARKWORTH et al. 2007, NAVARRETE-TINDALL & VAN SAMBEEK 2010) zusammengestellt. Ausgewählte Merkmale wurden an brandenburgischen Pflanzen gemessen und den Literaturmerkmalen gegenübergestellt.

Habitus

Literatur: Zierliches, mehrjähriges, ausläuferloses Horstgras. Horste auffallend dichtblättrig. Halme aufrecht, (7) 10–70 (100) cm lang, im Alter an den Knoten zerbrechend. Halme bis etwa 1 cm unterhalb des Blütenstandes kurz flaumhaarig, Halmknoten kahl. Blätter meist basal, dicht stehend, frisch gelbgrün bis bläulichgrün, ältere Blätter verfärben sich bronze-farben. Blattscheiden auf der Oberfläche kahl oder behaart (puberulös), mit einfachen oder auf Warzen stehenden Haaren. Öffnung der Blattscheide beidseits mit bartähnlichen Haarbüscheln. Ligula ein Haarsaum. Basale Blätter 7–15 (30) cm lang, 1–4 mm breit, oberste Stängelblätter aufrecht bis aufsteigend, flach, in der Regel bei Ährchen-Reife zusammengerollt, filiform bis drahtig verdreht (an stark besonnten, trockenen Standorten, nicht so an schattigen, feuchten Standorten), kahl bis spärlich behaart, trocken nicht abfallend.

Brandenburger Population: Halme 20–80 (90) cm, kahl oder bis etwa 1 cm unterhalb des Blütenstandes kurz flaumhaarig, mit kurzen, bis 15 cm langen Blättern beblättert, die obersten oft nur um 5 cm, basale Blätter bis 15 (20) cm. Blattscheide lang mäßig dicht bis spärlich behaart oder kahl (Abb. 3d–f). Öffnung der Blattscheide beidseits mit bartähnlichen Haarbüscheln (Abb. 3d–f). Ligula ein Haarsaum. Blattunterseite spärlich behaart, flach bis nach oben eingerollt, Blattoberseite mit 14 Doppelrippen, mittlere am breitesten, Zwischenräume nach außen enger werdend, Blattrand rau, mit nach vorne gerichteten Zähnen (Abb. 3g).

Blütenstand

Literatur: Blütenstand eine zusammengezogene Rispe, Rispe fast traubig, 2–7 cm lang, mit 5–10 (18) Ährchen, Äste steif, aufrecht, nach Anthese deutlich aufsteigend bis angedrückt, unterster Ast mit 1–3 Ährchen, mit 1 fruchtbaren Ährchen an

jedem unteren Ast, Ährchen einzeln, fruchtbare Ährchen gestielt, Ährchenstiele 1–3 mm lang, am untersten Ast kürzer als bis so lang wie das Ährchen.

Brandenburger Population: Rispenlänge 3,9–6,8 cm, im Mittel $5,2 \pm 0,8$ cm ($n = 23$), Anzahl der Ährchen 5–9, im Mittel 7 ($n = 23$), unterster Ast nie mit 3 Ährchen, meistens mit 2 (78 %), seltener mit einem Ährchen (22 %).

Ährchen

Literatur: Ährchen keilförmig, seitlich zusammengedrückt, (7) 10–13 (15) mm lang, begrannt. Granne 5–8 mm lang, gekniet, im basalen Teil gedreht. Mit 4–9 fruchtbaren Blüten.

Brandenburger Population: Ährchen $12,3 \pm 0,3$ mm lang ($n = 20$), 3–5-blütig, Granne 4,8–6,6 mm lang, im Mittel $5,5 \pm 0,4$ mm ($n = 20$), gedrehter Teil $0,58 \pm 0,21$ mm (Abb. 3c, h, i, Tab. 1).

Blüten

Literatur: Deckspelze des fruchtbaren Ährchens elliptisch, 2,5–5 mm lang (ohne Zähne), papierartig, ungekielt, 5-nervig, auf dem Rücken kurz weichhaarig (manchmal kahl), an den Rändern bis etwa zur halben Länge behaart, längste Haare 0,5–2 mm. Apex 2-zählig, Zähne zugespitzt bis begrannt, 0,5–2 mm tief eingeschnitten, weniger als $\frac{2}{3}$ so lang wie die Deckspelze (ohne Zähne). Hüllspelzen ausdauernd, gleichartig, die Spitze des Blütchens überragend, lanzettlich, 10–13 mm lang, häutig, ungekielt, 3- bis 5-nervig, zugespitzt. Obere Hüllspelze 2,6–2,8-fache Länge der angrenzenden Deckspelze des fruchtbaren Ährchens.

Brandenburger Population: Deckspelze (ohne Zähne) 2,49–3,42 mm, im Mittel $3,02 \pm 0,25$ mm ($n = 40$), Zähne 0,82–1,79 mm lang im Mittel $1,34 \pm 0,26$ mm ($n = 40$), durchschnittlich 45 % der Deckspelzenlänge einnehmend (Abb. 3h, i, Tab. 1).

Nach der Blüte, die bis Anfang Juni dauert, setzt eine rasche Samenreife ein, an die in den heißen Sommermonaten eine Entwicklungsruhe anschließt. Mit sinkenden Temperaturen im Herbst kann erneut vegetatives Wachstum einsetzen (DARBYSHIRE & CAYQUETTE 1989, COVINGTON 2000). Damit ist die Art ausgesprochen gut an die ausgesprochen sommertrockenen klimatischen Bedingungen in Süden von Brandenburg angepasst.

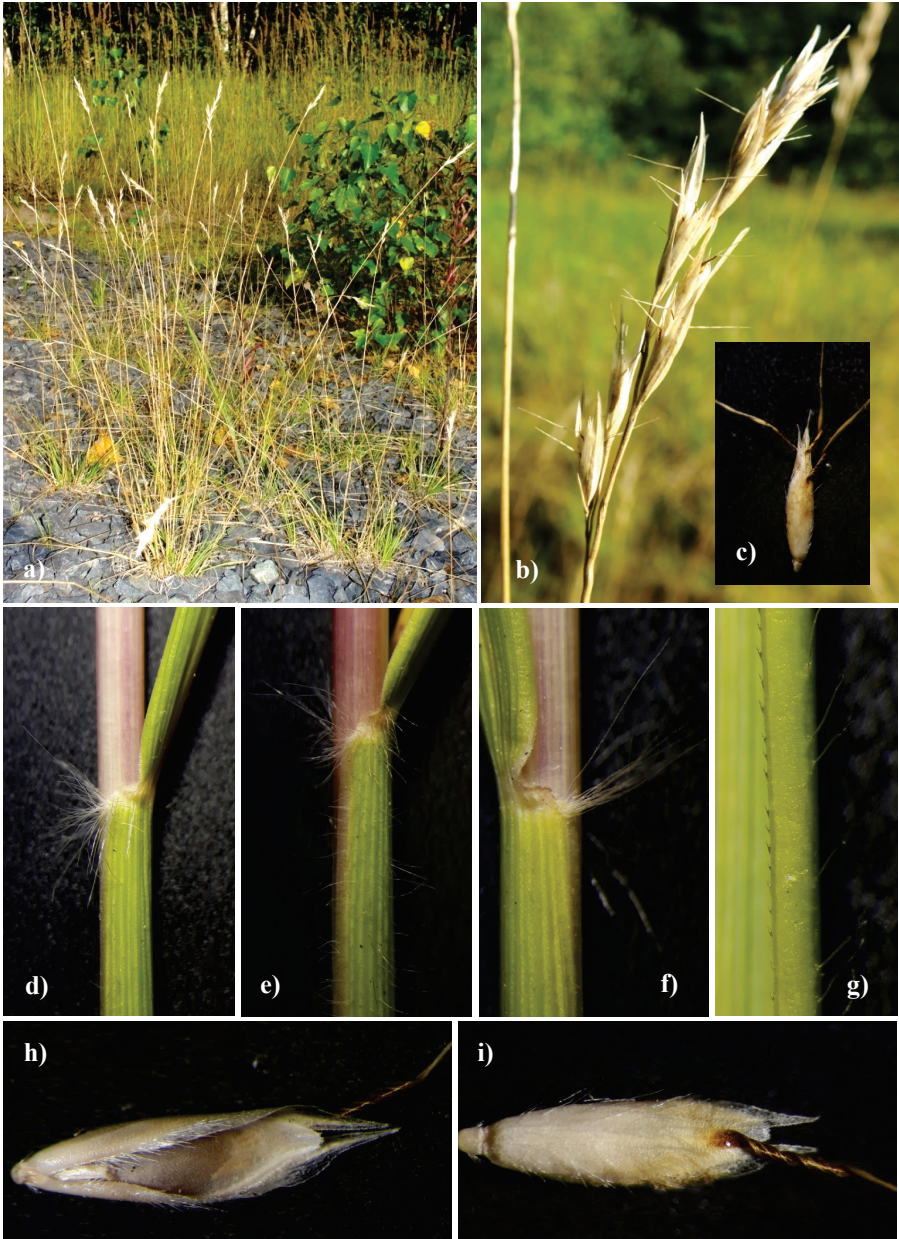


Abb. 3: *Danthonia spicata*: a) Habitus, b) Blütenstand, c) Ährchen, d–f) unterschiedlich behaarte Blattscheiden mit Haarbüschel, g) gezählter Blattrand, h) und i) Deckspelze (Fotos: I. LANDECK).

Tab. 1: Längenangaben (arithm. Mittel $\pm$ Standardabweichung) von Deckspelzen und Grannen aus der Brandenburger Population im Vergleich zu Angaben aus Nordamerika.

* Deckspelzenlänge ohne Zähne, ** Gesamtlänge der Deckspelze

	Deckspelze (n = 40)						Granne (n = 20)	
	Gesamt- länge	ohne Zähne	dorsale Haarreihe	haarfrier Teil bis Zahnbasis	apikale Zähne	Zahnlänge: Deckspel- zenlänge	Länge gesamt	gedrehter Teil
	[alle Angaben in mm]						[in mm]	
Brandenburg	4,4 $\pm$ 0,4	3,0 $\pm$ 0,3	2,7 $\pm$ 0,2	0,3 $\pm$ 0,1	1,4 $\pm$ 0,3	45,3 $\pm$ 7,8*	5,5 $\pm$ 0,4	0,6 $\pm$ 0,2
Max.	5,1	3,4	3,2	0,6	1,8	56,1	6,6	1,2
Min.	3,5	2,5	2,2	0,01	0,8	39,5	4,9	0,3
Nordamerika Darbyshire (2003)	-	2,5–5,0	-	-	0,5–2,0	< 2/3*	5,0–8,0	-
CLAYTON et al. (2006ff)	-	3,5–5,0	-	-	-	25**	5,0–7,0	-
BARKWORTH et al. (2007)	-	-	-	-	0,5–2,0	< 2/3*	-	-

Bestimmungsschlüssel

Danthonia spicata lässt sich mithilfe der gebräuchlichen Bestimmungsliteratur (z. B. ROTHMALER 2011) problemlos als Angehörige der Gattung *Danthonia* identifizieren. Bestimmungsschlüssel, die die Art selbst verschlüsseln, finden sich jedoch nur in der internationalen bzw. amerikanischen Literatur (DARBYSHIRE & CAYOUEITE 1989, DARBYSHIRE 2003, BARKWORTH et al. 2007, JAMES et al. 2012).

Daher soll nachfolgend ein Bestimmungsschlüssel nach DARBYSHIRE & CAYOUEITE (1989), BARKWORTH et al. (2007), JAMES et al. (2012) und CONERT (1979–1997) die Unterscheidung von *D. alpina* und *D. decumbens* ermöglichen:

- 1 Deckspelze unbegrannt, deutlich zugespitzt, 3-zählig, ohne Zähne 5–6 mm lang. Blütenstand eine lockere, zu einer Scheinähre zusammengezogene Traube von 4 bis 6 cm Länge, besteht aus 4 bis 12 Ährchen. Diese je 6–12 mm lang, glänzend weißlich-grün, an den Spelzen oft violett überlaufen. Ährchen mit 2–5 Blüten. Blattscheiden an den Rändern lang bewimpert, Blätter flach bis leicht rinnig 1. *D. decumbens*
- 1* Deckspelze mit einer geknieten, am Grunde gedrehten Granne, nicht zugespitzt, mit 2 Endzähnen, ohne Zähne 2,5–5 mm lang 2
- 2 Zähne der Deckspelze 3–5 mm, tief eingeschnitten; Granne kurz, 5 mm lang; Ährchen 15–20 mm lang, Blütenstand eine Traube mit 4–8 aufrecht abstehenden Ährchen; Blattscheiden kahl; Blattspreite 10–20 cm lang, 1–3 mm breit, flach oder an den Rändern eingerollt, beiderseits kahl, oft borstig (längs) eingerollt 2. *D. alpina*

- 2* Zähne der Deckspelze 0,5–2,5 mm, spitz bis zugespitzt oder begrannt; Granne (4,8) 5–8 mm lang; Ährchen 7–15 mm lang; Blütenstand eine Rispe mit 5–10 (18) Ährchen; Blattscheiden behaart bis kahl; Blattspreite 7–15(30) cm lang, 1–4 mm breit, flach bis eingerollt, kahl oder behaart, gewöhnlich bei Absterben zurückgekrümmt bis verdreht (Abb. 4a) 3. *D. spicata*

Ökologie

Danthonia spicata wächst im natürlichen Verbreitungsgebiet in einer Vielzahl von waldnahen und Grünlandlebensräumen auf nährstoffarmen, trockenen, sandigen bis felsigen, gut wasserdurchlässigen Standorten, wobei neben Waldrändern und natürlichen Grasländern auch Brachen, Weiden und selbst trittbeanspruchte Flächen und Straßenränder besiedelt werden können (DUSTMAN & SHRIVER 1929, GRELEN & HUGHES 1984, KELLEY 1985, DARBYSHIRE & CAYQUETTE 1989, DUNWIDDIE 1997, NAVARRETE-TINDALL & VAN SAMBEEK 2010). Dabei werden sowohl saure Böden (pH 4,5–4,7) (VAN KLEY et al. 1993) als auch Böden mit höheren pH-Werten toleriert (DARBYSHIRE & CAYOUETTE 1989, NAVARRETE-TINDALL & VAN SAMBEEK 2010). Die gegenüber Beschattung intolerante Art ist im nordöstlichen Nordamerika eine verbreitete Pionierpflanze (DUNWIDDIE 1997), der schnell gestörte Standorte besiedelt und so von CORE (1929) als wertvolle Erosionsschutzart bezeichnet wird, die sich besonders für stark trittbeanspruchte Standorte eignet und zur Verwendung für Gründächer empfohlen wird. Wegen ihrer ausgeprägten Trockenheitstoleranz und des dichten Wurzelsystems findet die Art zur Begrünung erosionsgefährdeter nährstoffarmer, trockener sandiger oder felsiger Böden Verwendung (NAVARRETE-TINDALL & VAN SAMBEEK 2010).

Die bisher in Brandenburg dokumentierten Vorkommen (Abb. 2, 2a–4) haben sich auf vergleichbaren Standorten entwickelt. Auch hier verhält sich *D. spicata* als Pionierart auf gestörten sandigen bis skelettreichen (Schotter, Abb. 3a), trockenen und nährstoffarmen Standorten. Dabei reicht das bisher bekannte Habitatspektrum von rohbodenreichen, überwiegend schwach sauren und deutlich erosionsbeeinflussten Pionierstandorten in den Bergbaufolgelandschaften des Braunkohlenabbaus über gestörte Säume, Gehölzränder, Wege und Schneisen bis hin zu lichten Gehölzbeständen (Abb. 4b). Besonders auf den jungen und rohbodenreichen Standorten trägt *D. spicata*, ähnlich wie aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet beschrieben, zur Stabilisierung der Substrate und zur Verminderung von Erosion bei.

Nach NAVARRETE-TINDALL & VAN SAMBEEK (2010) zählt *D. spicata* zu den charakteristischen Arten feuergeprägter Ökosysteme, wobei sich nicht die Pflanze selbst durch Feuertoleranz auszeichnet, sondern deren rohbodenkeimende Samen. Selbst wenn die oberirdische Population nicht mehr existiert, können Samen jahrzehntelang im Boden keimfähig bleiben (LIVINGSTON & ALLESSIO 1968, COVINGTON 2000), bevor eine Störung wie ein Feuer erneut die Keimung von Pflanzen auslöst (SCHEINER 1988, 1989).



Abb. 4: a) Pflanze von *Danthonia spicata* mit zurückgekrümmten bis drahtig verdrehten, abgestorbenen basalen Blättern (Foto: August 2016, I. LANDECK). b) Großflächiger *Danthonia spicata*-Bestand bei Lauchhammer-Ost (vgl. Abb. 2, Nr. 2a; Foto: Juli 2016, I. LANDECK).

Die Pflanzen werden von Wildtieren bevorzugt im zeitigen Frühjahr und Frühsommer, wenn die Blätter noch jung und frisch sind und der Proteingehalt optimal ist (DUSTMAN & SHRIVER 1929), sonst kaum verbissen (RUMMELL 1951, GRELEN & HUGHES 1984, CLARY 1988) und gelten nach CLAY (1983) als ausgesprochen beweidungstolerant. Die ausgeprägt verdrehten Grannen dienen der Zoochorie und unterstützen somit die Ausbreitung der Art (CLAY 1983).

Nach der Blüte, die bis Anfang Juni dauert, setzt eine rasche Samenreife ein, an die in den heißen Sommermonaten eine Entwicklungsruhe anschließt. Mit sinkenden Temperaturen im Herbst kann erneut vegetatives Wachstum einsetzen (DARBYSHIRE & CAYQUETTE 1989, COVINGTON 2000). Damit ist die Art besonders gut an die ausgesprochen sommertrockenen klimatischen Bedingungen im Süden von Brandenburg angepasst.

Herkunft

Der Ursprung der Brandenburger Vorkommen konnte bisher nicht eindeutig aufgeklärt werden. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass die Vorkommen auf den Einsatz von Saatgutmischungen zurückzuführen sind. Die räumliche Lage der bisher dokumentierten Standorte spricht sehr dafür, dass die Art als Beimengung in Saatgutmischungen, die im Rahmen der Begrünung von Teilen der Bergbaufolgelandschaft sowie bei einem Straßenbauprojekt eingesetzt wurden, unbeabsichtigt ausgebracht wurde.

Im Naturparadies Grünhaus, Teilgebiet Klettwitz Innenkippe (Nr. 1, s. Abb. 2), wurden durch die LMBV im Jahr 2010 (Melioration: 2009) rund 80 ha Rohbodenflächen mit einer für Naturschutzflächen angepassten artenarmen Saatmischung begrünt, die u. a. auch *Festuca rubra*, *F. nigrescens*, *F. brevipila* und *Agrostis capillaris* enthielt.

Ab 2008 wurde auf dem Gelände des ehemaligen Tagebaus Friedländer (benannt nach dem Gründer der Braunkohlen- u. Brikett-Industrie Aktiengesellschaft Berlin (BUBIAG), dem jüdischen Kohlengroßhändler Fritz Friedländer aus Gleiwitz) nordöstlich Lauchhammer-Ost (Nr. 2, s. Abb. 2) damit begonnen, ein Grabensystem von den Geigerschen Alpen nach Süden zum ehemaligen Restloch 60 herzustellen (LMBV 2007). Die Geigerschen Alpen sind ein relikitärer Rohboden-Schüttruppen-Komplex im Eigentum des NaturSchutzFonds, benannt nach dem Direktor und späteren stellvertretenden Geschäftsführer der BUBIAG Dr. JULIUS GEIGER (RICK 2015). Das Böschungssystem Friedländer (Umgebung Friedländergraben) sowie der Bereich südlich der Geigerschen Alpen wurden dabei nach der zweiten Böschungssicherung im Jahr 2011 (SCHLENSTEDT, mündlich) eingesät.

Völlig unklar ist hingegen, welche Maßnahmen südlich der Deponie der TAKRAF GmbH am südlichen Siedlungsrand von Lauchhammer-Ost zur Besiedlung eines zwischen Pferdewiesengraben und Hammergraben verlaufenden Waldweges (Nr. 3, s. Abb. 2) führten. Auch der Ursprung des Vorkommens an der K 6608 (ehem. Torfstichallee) bei Lauchhammer-Süd zwischen Nauendorfer Teich und Salzsee (Nr. 4, s. Abb. 2) bleibt bislang unbekannt. Die Kreisstraße zwischen IKW-Straße und Bahnhofstraße wurde zwischen 1999 und 2000 gebaut und steht höchst wahrscheinlich in keinem Zusammenhang mit den hier dokumentierten Vorkommen von *Danthonia spicata*. In den angrenzenden Kippenbereichen (Umgebung des Salzsees) fanden in den Jahren 2013 bis 2017 umfangreichere Sanierungs- und Sicherungsarbeiten statt. Möglicherweise wurde die Art hierhin aber auch durch größere Tiere verschleppt.

Damit kann zumindest der Zeitraum, während dessen *D. spicata* in der betrachteten Region in die freie Landschaft gelangte, auf 2010 bis 2012 eingegrenzt werden.

Über die Herkunft des Saatgutes lässt sich ebenfalls nur spekulieren. Im betreffenden Zeitraum wurden im Auftrag der LMBV mbH wenigstens zwei Saatgutmischungen für Begrünungsmaßnahmen in der Region verwendet (SCHLENSTEDT, mündlich). Eine zur Anspritzbegrünung verwendete Saatgutmischung (30 % Kräuter, 70 % Gräser) enthielt angeblich die folgenden Grasarten: „*Agrostis capillaris*“, „*A. stolonifera*“, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, „*Festuca guestfalica*“, „*F. nigrescens*“, *Poa annua*, *P. pratensis*. Die zweite zu verwendende Mischung sollte „*Festuca rubra commutata*“ und „*F. ovina*“ (Sippen mit fragwürdiger Identität wurden in „“ gesetzt) enthalten. Entsprechend der Ausschreibung wurde die Verwendung von herkunftsgesichertem, einheimischem Saatgut mit Nachweis gefordert.

Dennoch liegt der Verdacht nahe, dass bei diesen Maßnahmen zumindest teilweise auch nicht herkunftsgesichertes Saatgut verwendet wurde. Zumindest würde ein Ausbringen von Saatgut, welches in Nordamerika produziert wurde, auch das nachfolgende Auftreten von *D. spicata* erklären. Immerhin liegen weltweit die Hauptproduktionsgebiete für Grassaaten (Futter- und Rasengräser), die in gemäßigten Breiten verwendet werden, neben Europa in den USA und Kanada (KOFOED et al. 2010, MONDRUP et al. 2015). Im Jahr 2010 erzeugten Produzenten in diesen drei Region rund 91 % des weltweiten Bedarfs, wobei dabei auf die USA mit den Bundesstaaten Oregon, Idaho, Montana und Washington immerhin 42 % und auf Kanada 6 % entfielen (DOLLINGER 2010). Hier werden hauptsächlich zwischen dem 35. und 60. Breitengrad unter zu Mitteleuropa vergleichbaren Klimabedingungen (LANGELS 2003) z. B. *Agrostis* sp. und *Festuca* sp. produziert (LÜTKE-ENTRUP 1995, YOUNG 2009). Bekannt ist auch, dass aus diesen Herkunftsorten beispielsweise über Kultursorten aus der *Festuca* sect. *Ovinæ* verschiedene nicht identifizierte Sippen verbreitet werden (ENGLMAIER 2009). Hinzu kommt, dass es auch in den USA etwa seit der Jahrtausendwende verstärkt Bestrebungen gibt, einheimische, pflegearme Arten im Rahmen von Begrünungsmaßnahmen, wie bei der Anlage von Rasenflächen, zu verwenden (OLFELT et al. 2009, NAVARRETE-TINDALL & VAN SAMBEEK 2010). Zu den Grasarten, denen dabei eine besondere Bedeutung zukommt, gehört eben auch *Danthonia spicata* (NAVARRETE-TINDALL et al. 2007, NAVARRETE-TINDALL & VAN SAMBEEK 2010).

Vergesellschaftung

Die Vorkommen im Bereich Lauchhammer-Ost wurden im Jahr 2016 auch anhand von Vegetationsaufnahmen dokumentiert. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, trat *Danthonia spicata* dort häufig dominant auf (in 7 von 8 Aufnahmen mit einem Deckungsprozent > 10 %). Auffällig ist dabei, dass die Art dabei mit der nächstverwandten *D. decumbens* höchstet vergesellschaftet war. Nach bisherigen Beobachtungen gehörten daneben *Agrostis capillaris* L., *Calamagrostis epigejos* (L.) ROTH, *Hypochaeris radicata* L., *Leontodon saxatilis* LAM., *Molinia caerulea* (L.) MOENCH, *Polygala vulgaris* L., *Hypericum perforatum* L. und *Viola canina* L. ebenfalls zu den hochsteten Begleitern, wobei nur *Agrostis capillaris* und *Molinia caerulea* durchgängig bzw. teilweise höhere Abundanzen erreichten.

In der Krautschicht verjüngten sich zwar insgesamt neun Gehölzarten, allerdings war eine Strauchschicht, bestehend aus drei dieser Arten, lediglich vereinzelt und dann auch nur schwach ausgebildet. Außerdem ist auffällig, dass weitere Neophyten an den Wuchsorten von *D. spicata* zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahmen zwar vorhanden waren, aber hinsichtlich ihrer Abundanz kaum eine Rolle spielten.

Weitere Differenzierungen lassen sich anhand der wenigen Aufnahmen nicht erkennen bzw. lassen sich mit der Entfernung der Einzelaufnahmen zueinander erklären.

Tab. 2: Vegetationsaufnahmen mit *Danthonia spicata*, Lauchhammer-Ost und -Süd (Aufnahmedatum: 07. und 14.08.2016).

Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Standort (s. Text und Abb. 2)	2a	3	3	2a	2d	2d	4	4
ETRS 89 Ost	3417392	3416495	3416456	3417514	3417238	3417489	3415993	3415994
ETRS 89 Nord	5705975	5705574	5705583	5706384	5706866	5706297	5704507	5704435
Flächengröße [m²]	16	16	16	16	16	16	16	16
Gesamtdeckung [%]	80	95	95	80	90	75	55	20
Moose und Flechten [%]	< 1	< 5	< 5	10	5	20	20	85
Strauchschicht [%]	.	.	.	+	5	.	+	4
<i>Betula pendula</i> ROTH	.	.	.	+	1a	.	.	1a
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	1a
<i>Populus tremula</i> L.	.	.	.	+	+	.	+	+
Krautschicht [%]	80	95	95	80	90	75	55	20
<i>Danthonia spicata</i>	4	2b	3	3	2b	2b	3	1b
(L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.								
<i>Agrostis capillaris</i> L.	2b	3	3	2b	3	3	2b	2b
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	+	2a	1b	+	+	+	+	+
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) ROTH	1a	2a	2a	+	.	+	+	+
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	.	1a	+	1b	1a	+	+	3
<i>Molinia caerulea</i> (L.) MOENCH	+	+	+	3	3	2b	.	.
<i>Polygala vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i> L.	+	.	.	+	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	.	1a	.	.	+	+	+
<i>Viola canina</i> L.	.	1a	2a	.	.	+	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (juv.)	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i> L. (juv.)	+	+	.	.	.	.	+	.
<i>Betula pendula</i> ROTH (juv.)	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Pinus sylvestris</i> L. (juv.)	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Quercus petraea</i> LIEBL. (juv.)	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	1a	+	+	+	+	.	.	.
<i>Hieracium</i> cf. <i>laevigatum</i> WILLD.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Juncus tenuis</i> WILLD.	+	.	.	+	+	+	.	.
<i>Festuca filiformis</i> POURR.	2b	.	.	.	.	.	+	.
<i>Solidago canadensis</i> L.	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	1b	+	.	.	.	+	.
<i>Carex hirta</i> L.	1a	+	.	.	.	.	.	.

Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Hieracium</i> cf. <i>lachenalii</i> C.C. GMEL.	+	.	1a	.	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i> L.	.	1b	2a	.	.	.	.	.
<i>Carex demissa</i> HORNEM.	.	2a	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium sabaudum</i> L.	.	.	1b	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i> L.	.	.	1a	.	.	.	.	.
<i>Rubus glossoides</i> H.E. WEBER & STOHR	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Rubus</i> sp.	.	.	.	1a	+	.	+	2b
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) HULL	.	.	.	+	+	1a	.	.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	.	.	.	1b	+	+	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	.	.	1b	2b	.	.	.
<i>Jasione montana</i> L.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Filago minima</i> (SM.) PERS.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P. BEAUV.	.	.	.	.	.	.	2b	+
<i>Erigeron canadensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Rubus caesius</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	+

Weitere Arten zu:

1/2a: *Prunus serotina* EHRH. (juv.) +, *Setaria pumila* (POIR.) ROEM. & SCHULT. +, *Juncus effusus* L. +; **2/3:** *Frangula alnus* MILL. (juv.) +, *Plantago uliginosa* F.W. SCHMIDT +, *Bidens* sp. +, *Echium vulgare* L. (juv.) +, *Luzula multiflora* (EHRH.) LEJ. +, *Cirsium vulgare* (SAVI) TEN. R. +, *Juncus bufonius* L. +, *Deschampsia cespitosa* (L.) P. BEAUV. +; **3/3:** *Achillea millefolium* L. +, *Centaurea australis* PANCIC ex KERNER +, *Hieracium piloselloides* VILL. +, *Acinos arvensis* (LAM.) DANDY +, *Picris hieracioides* subsp. *hieracioides* L. +, *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. +, *Eupatorium cannabinum* L. +, *Plantago lanceolata* L. +, *Robinia pseudacacia* L. (juv.) +, *Erigeron annuus* (L.) DESF. +; **5/2d:** *Juncus effusus* L. +, *Eupatorium cannabinum* L. +, *Lysimachia vulgaris* L. +, *Salix cinerea* L. +

Danksagung

Für die Bestimmung der Belege sowie hilfreiche Kommentare bin ich Herrn Dr. JOCHEN MÜLLER, Herbarium Haussknecht (JE) der Friedrich-Schiller Universität Jena, zu besonderem Dank verpflichtet. Mein Dank gilt ebenfalls Herrn Dr. HEIKO KORSCH, Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN), Referat 34 und Friedrich-Schiller Universität Jena, der den Kontakt herstellte. Die NABU-Stiftung Nationales Naturerbe beauftragte im Jahr 2014 das FIB e. V. mit der Kartierung von Vegetation und Boden auf ausgewählten Transekten des Vegetationsmonitorings im Naturparadies Grünhaus. Bei der Bearbeitung wurde die Art schließlich erstmals nachgewiesen. Daher sei an dieser Stelle auch der NABU-Stiftung und ganz besonders dem Projektleiter des Naturparadies Grünhaus, Dr. STEFAN RÖHRSCHEID, gedankt. Herr JÖRG SCHLENSTEDT (LMBV mbH) recherchierte dankenswerterweise zu den verwendeten Saatmischungen. Herrn MICHAEL RISTOW danke ich für Diskussionen und Anmerkungen, die der Verbesserung des Manuskriptes dienen.

Literatur

- BARKWORTH, M.E., ANDERTON, L.K., CAPELS, K.M., LONG, S. & M.B. PIEP (Hrsg.) 2007: Manual of Grasses for North America. – 1. Aufl., Logan, Utah.
- BORGES, P.A.V., GABRIEL, R., ARROZ, A.M., COSTA, A., CUNHA, R., ELIAS, R., SILVA, L., GONÇALVES, J., MENDONÇA, E., MARTINS, A.F., REIS, F., CARDOSO, P. & P.A. VIEIRA BORGES 2018: Azorean Biodiversity Portal. Universidade dos Açores. Occurrence dataset. – URL: <https://www.gbif.org/occurrence/1918717358> (abgerufen am 19.05.2020).

- CATLING, P.M. & V.R. BROWNELL 1998: Importance of fire in alvar ecosystems – evidence from the Burnt Lands, eastern Ontario. – *The Canadian Field Naturalist* 112(4): 661–667.
- CLARY, W.P. 1988: Silvicultural systems for forage production in ponderosa pine forests. – In: BAUMGARTNER, D.M. & J.L. LOTAN (Hrsg.): *Ponderosa pine: The species and its management*. Symposium proceedings, Washington State University, Cooperative Extension: 185–191.
- CLAY, K. 1983: The differential establishment of seedlings from chasmogamous and cleistogamous flowers in natural populations of the grass *Danthonia spicata* (L.) Beauv. – *Ecologia* 57(1/2): 183–188.
- CLAYTON, W.D., GOVAERTS, R., HARMAN, K.T., WILLIAMSON, H. & M. VORONTSOVA 2020: World Checklist of Poaceae. *Danthonia* DC. – In: World Checklist of Selected Plant Families (WCSP). Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. – URL: <http://wcsp.science.kew.org/> (abgerufen am 13.05.2020).
- CLAYTON, W.D., VORONTSOVA, M.S., HARMAN, K.T. & H. WILLIAMSON 2006ff: World Grass Species: Descriptions, Identification, and Information Retrieval. – URL: <http://www.kew.org/data/grasses-db.html> (abgerufen am 13.05.2020).
- CONERT, H.J. 1979–1997: Poaceae. – In: CONERT, H.J. (Hrsg.): *Gustav Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa* 1 (3). – 3. Aufl., Berlin.
- CORE, E.L. 1929: Plant ecology of Spruce Mountain, West Virginia. – *Ecology* 10(1): 1–13.
- COVINGTON, D. 2000: *Danthonia spicata*. – In: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Hrsg.): *Fire Effects Information System* – URL: <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/danspi/all.html> (abgerufen am 31.08.2020).
- DARBYSHIRE, S.J. 2003: *Danthonia* DC. – In: *Flora of North America Editorial Committee* (Hrsg.): *Flora of North America North of Mexico* 25: Magnoliophyta: Commelinidae (in part): Poaceae, part 2. – New York, Oxford: 301–305.
- DARBYSHIRE, S.J. & J. CAYQUETTE 1989: The biology of Canadian weeds. 92. *Danthonia spicata* (L.) Beauv. in Roem. & Sultz. – *Canadian Journal of Plant Science* 69(4): 1217–1233.
- DB Netz AG 2019: Geoinformationen zu Strecken des Schienenverkehrsnetzes (Stand 10/2019). – URL: http://download-data.deutschebahn.com/static/datasets/geo-strecke/geo-strecke_2020.zip (abgerufen am 21.08.2020).
- DOLLINGER, L. 2010: Die Situation der Vermehrung von ausgewählten Gräsern und klein-körnigen Leguminosen in Bayern. – Master Thesis, Technische Universität München Fakultät für Agrar- und Gartenbauwissenschaften.
- DUNWIDDIE, P.W. (1997): Long-term effects of sheep grazing on coastal sandplain vegetation. – *Natural Areas Journal* 17(3): 261–264.
- DUSTMAN, R.B. & L.C. SHRIVER 1929: The chemical composition of *Andropogon virginicus* and *Danthonia spicata* at successive growth stages. – *Journal of the American Society of Agronomy* 21(5): 561–567.
- EDMANDS, S. 2007: Between a rock and a hard place: evaluating the relative risks of inbreeding and outbreeding for conservation and management. – *Molecular Ecology* 16: 463–475.
- ENGLMAIER, P. 2009: Die Ansaat borstblättriger Schwingelarten (*Festuca* spp.): Naturnahe Begrünung oder Florenverfälschung? – *Gredleriana* 9: 61–82.

- EVANS, R. & J. RICHARD 2019a: E.C. Smith Herbarium (ACAD). Version 7.5. Acadia University. Occurrence dataset. – URL: <https://www.gbif.org/occurrence/465891756> (abgerufen am 17.11.2020).
- EVANS, R. & J. RICHARD 2019b: E.C. Smith Herbarium (ACAD). Version 7.5. Acadia University. Occurrence dataset. – URL: <https://www.gbif.org/occurrence/465891754> (abgerufen am 17.11.2020).
- GBIF (GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY) 2019: *Danthonia spicata* Roem. & Schult. – In: GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. – URL: <https://www.gbif.org/species/2703267> (abgerufen am 17.11.2020).
- GRELEN, H.E. & R.H. HUGHES 1984: Common herbaceous plants of southern forest range. Res. Pap. SO-210. – U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest and Range Experiment Station, New Orleans.
- HEFTER, I., JÜNGER, G., BAASCH, A. & S. TISCHEW 2010: Gebietseigenes Wildpflanzensaatgut in Begrünungs- und Renaturierungsvorhaben fördern. – Naturschutz und Landschaftsplanung 42(11): 333–340.
- HEIKENS, A.L., WEST, K.A. & P.A. ROBERTSON 1994: Short-term response of chert and shale barrens vegetation to fire in southwestern Illinois. – Castanea 59(3): 274–285.
- HILLER, A. & E. HACKER 2001: Ingenieurbiologie und die Vermeidung von Florenverfälschungen – Lösungsansätze zur Entwicklung von Regiosaatgut. – Mitteilungen der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e.V. 18: 16–42.
- HUBO, C., JUMPERTZ, E., KROTT, M., NOCKEMANN, L., STEINMANN, A. & I. BRÄUER 2007: Grundlagen für die Entwicklung einer nationalen Strategie gegen invasive gebietsfremde Arten. – BfN-Skripten 213: 1–370.
- HUFFORD, K.M. & S.J. MAZER 2003: Plant ecotypes: genetic differentiation in the age of ecological restoration. – Trends in Ecology & Evolution 18: 147–155.
- JAMES, P.S. & W.A. KELLY 2012: *Danthonia*. – In: Jepson Flora Project (Hrsg.): Jepson eFlora. – URL: https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=11031 (abgerufen am 20.05.2020).
- KELLEY, S.E. 1985: The effects of neighbors as environments: characterization of the competitive performance of *Danthonia spicata* genotypes. – In: JACQUARD, P. et al. (Hrsg.): Genetic differentiation and dispersal in plants. NATO ASI Series. Vol. G5. – Berlin: 204–221.
- KOFOED, T.G., LUNDE, T. & N. ELMEGAARD 2010: Dansk græsfrøavl i globalt perspektiv. – In: Beretning 2009. Brancheudvalget for Frø København, maj 2011. – København: 15–16.
- LANGELS, E. 2003: Vergleich der Standortbedingungen. Gräserproduktion in Europa und Nordamerika. – In: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (Hrsg.): 44. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“: 44–53.
- LIVINGSTON, R.B. & M.L. ALLESSIO 1968: Buried viable seed in successional field and forest stands, Harvard Forest, Massachusetts. – Bulletin of the Torrey Botanical Club 95(1): 58–69.
- LMBV 2007: Pressemitteilung: Aktuelle Sanierungsmaßnahmen der LMBV mbH in Lauchhammer 22.11.2007. – URL: <https://www.lmbv.de/index.php/pressemitteilung/1248.html> (abgerufen am 15.08.2020).
- LS BRANDENBURG 2017: Straßennetz des Landes Brandenburg (Stand: 05.01.2017) – URL: <https://geoportal.brandenburg.de>.

- LUGV 2014: Gewässernetz im Land Brandenburg [gewnet25*.shp] Version 4.0, Stand: 30.04.2014.
- LÜTKE-ENTRUP, E. 1995: Erfolgreicher Gras- und Kleesamenbau. – Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V. – Bonn.
- MARTIN, J.L. 1956: An ecological survey of burned-over forest land in southwestern Nova Scotia. – *Forestry Chronicle* 32: 313–336.
- MIJNSBRUGGE, K.V., BISCHOFF, A. & B. SMITH 2010: A question of origin: where and how to collect seed for ecological restoration. – *Basic and Applied Ecology* 11(4): 300–311.
- MONDRUP, A., KOFOED, T.G. & N. ELMGAARD 2015: Den danske frøbranche I 2015. – Beretning 2015. Brancheudvalget for Frø København, april 2016: 4–15.
- NAVARRETE-TINDALL, N.E., FRESENBURG, B. & J.W. VAN SAMBEEK 2007: Evaluating Poverty Grass (*Danthonia spicata* L.) for Use in Tees, Fairways, or Rough Areas in Golf Courses in the Midwest. – 2007 USGA Turfgrass and Environmental Research Summary 39.
- NAVARRETE-TINDALL, N.E. & J.W. VAN SAMBEEK 2010: Evaluating poverty grass (*Danthonia spicata*) for golf courses in the Midwest. – *USGA Turfgrass and Environmental Research Online* 9(9): 1–8.
- OLFELT, J.P., OLFELT, D.P. & J.L. ISON 2009: Revegetation of a trampled cliff-edge using threetoined cinquefoil and poverty grass: A case study at Tettegouche State Park, Minnesota. – *Ecological Restoration* 27(2): 200–209.
- PFADENHAUER J., POSCHLOD, P. & R. BUCHWALD 1986: Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil 1. Methodik der Anlage und Aufnahme. – *Ber. ANL* 10: 41–60.
- PRASSE, R., KUNZEMANN, D. & R. SCHRÖDER 2010: Entwicklung und praktische Umsetzung naturschutzfachlicher Mindestanforderungen an einen Herkunftsnachweis für gebiets-eigenes Wildpflanzensaatgut krautiger Pflanzen. – Leibniz Universität Hannover, Institut für Umweltplanung, DBU Az 23931, unveröffentlichter Abschlussbericht.
- RHYMER, J.M. & D. SIMBERLOFF 1996: Extinction by hybridization and introgression. – *Annual Review of Ecology and Systematics* 27: 83–109.
- RICK, S. 2015: Die Entwicklung der SED-Diktatur auf dem Lande: Die Landkreise Liebenwerda und Schweinitz in der Sowjetischen Besatzungszone 1945–1949. – Schriften des Hannah-Arendt-Instituts für Totalitarismusforschung 58: 1–586.
- ROTHMALER, W. (Begr.) 2011: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. – 20. Aufl., Hrsg. E.J. JÄGER, Heidelberg.
- RUMMELL, R.S. 1951: Some effects of livestock grazing on ponderosa pine forest and range in central Washington. – *Ecology* 32(4): 594–607.
- SALTONSTALL, K. 2002: Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99: 2445–2449.
- SCHÄFER, H. 2002: Chorology and Diversity of the Azorean Flora – Part I – Dissertation an der Naturwissenschaftlichen Fakultät III – Biologie und vorklinische Medizin der Universität Regensburg.
- SCHEINER, S.M. 1988: Population dynamics of an herbaceous perennial *Danthonia spicata* during secondary forest succession. – *The American Midland Naturalist* 119(2): 268–281.
- SCHEINER, S.M. 1989: Variable selection along a successional gradient. – *Evolution* 43(3): 548–562.

- SCHUMACHER, J. & K. WERK 2010: Die Ausbringung gebietsfremder Pflanzen nach § 40 Abs. 4 BNatSchG. – Natur und Recht 32: 848–853.
- SEITZ, B. & I. KOWARIK 2003: Perspektiven für die Verwendung gebietseigener Gehölze. – Neobiota 2: 3–26.
- SEITZ, B. & I. KOWARIK 2008: Erhaltung der regionalen genetischen Vielfalt durch die Verwendung gebietseigenen Saat- und Pflanzguts. – Natur und Landschaft 83: 441–443.
- THEWS, K. & K. WERK 2014: Verwendung gebietseigenen Saatgutes nach § 40 (4) BNatSchG – Konzepte und Maßnahmen zur Etablierung von Regiosaatgut und Vergleich bestehender Zertifizierungsmodelle. – NuL 46(10): 315–319.
- VAN KLEY, J.E. & G.R. PARKER 1993: An ecological classification system for the central hardwoods region: The Hoosier National Forest. – In: GILLESPIE, A.R., PARKER, G.R. & P.E. POPE (Hrsg): Proceedings, 9th central hardwood forest conference: 308–326.
- WATSON, L. & M.J. DALLWITZ 1992: The Grass Genera of the World. – Oxfordshire, UK.
- YOUNG, W.C. 2009: An Overview of the Oregon Grass Seed Industry. – In: 50. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“. Züchtungsperspektiven und Saatgutproduktion bei Gräsern, Klee und Zwischenfrüchten. – Vorträge der Fachtagung vom 2. und 3. November 2009 in Bonn: 5–14.

Anschrift des Verfassers:

Ingmar Landeck
 Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e. V.
 Brauhausweg 2
 03238 Finsterwalde
 i.landeck@fib-ev.de

Eingang des Manuskripts am 02.09.2020, endgültig angenommen am 24.11.2020.

