Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 10

Thomas Gregor, Ralf Hand & Juraj Paule (ed.)

Ab dieser Folge werden neben Chromosomenzählungen auch durchflusszytometrische Ploidiebestimmungen publiziert. Was verbirgt sich hinter dieser Methode?

Die Durchflusszytometrie ist eine Methode, die optische Eigenschaften einzelner Teilchen erkennen und messen kann. Bei der durchflusszytometrischen Ploidiebestimmung sind die untersuchten Partikel die Zellkerne, die mit einer fluoreszierenden „Sonde“, einem Farbstoff, markiert sind (Doležel & al. 2007). Die einzelnen Zellkerne werden in einem schmalen Flüssigkeitsstrom durch das Durchflusszytometer geschickt, wo sie mit einem Lichtstrahl von konstanter Wellenlänge bestrahlt werden und dabei eine Fluoreszenz emittieren. Diese Farbstoffe binden stöchiometrisch. Das heißt, die Anzahl der gebundenen Farbstoff-Moleküle korreliert mit der Anzahl der DNA-Moleküle. So liefert die Intensität der emittierten Fluoreszenz ein Maß für die Anzahl der Bindungen und damit für den DNA-Gehalt.

Meistens werden zwei Typen von Farbstoffen benutzt: basenspezifische und interkallierende. Bei einer Färbung der Zellkerne mit dem Farbstoff DAPI (4′,6-Diamidin-2-phenylindol) werden basenspezifisch adenosin- und thyminreiche Regionen der DNA angefärbt. Im Vergleich mit einem Standard können innerhalb von Arten oder Gattungen Probe-Standard-Fluoreszenzverhältnisse (PSF) ermittelt werden, die sich nach einer Kalibrierung mit einer Probe bekannter Chromosomenzahl als DNA-Ploidiestufe (Suda & al. 2006) interpretieren lassen (relative Genomgröße).

Bei einer Färbung mit Propodiumiodid wird die gesamte DNA angefärbt. Der Farbstoff lagert sich innerhalb der DNA-Doppelhelix ein, er „interkalliert“. Deswegen kann man mit diesem Farbstoff durch den Vergleich mit einem gleichzeitig gemessenen Standard bekannter Genomgröße auch der absolute DNA-Gehalt (in Pikogramm) ermittelt werden. Derartige absolute DNA-Werte werden in Datenbanken gesammelt wie „Plant DNA C-values Database“ (Bennett & Leitch 2012).

Mitarbeiter und Herausgeber dieses Beitrags:

Pedro Gerstberger
Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung, Universitätsstraße 30, 95448 Bayreuth;
gerstberger@uni-bayreuth.de

Thomas Gregor
Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum – Abteilung Botanik und molekulare Evolutionsforschung, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main;
thomas.gregor@senckenberg.de

Ralf Hand
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Königin-Luise-Straße 6–8, 14195 Berlin;
ralfhand@gmx.de

Rudolf Höcker
Fliederstraße 1, 90542 Eckental;
rudolf_hoecker@online.de

Dieter Korneck
In der Held 33, 53343 Wachtberg

Heiko Korsch
Schillbachstraße 19, 07743 Jena;
heiko.korsch@freenet.de

René Mause
Beginenstraße 7, 52062 Aachen;
r_mause@gmx.de

Lenz Meierott
Am Happach 43, 97218 Gerbrunn;
lenz.jutta.meierott@t-online.de

Juraj Paule
Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum – Abteilung Botanik und molekulare Evolutionsforschung, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main;
juraj.paule@senckenberg.de

Hans Reichert
Hommerstraße 17, 54290 Trier;
reichert-trier@t-online.de

Ingo Uhlemann
Teichstraße 61, 01778 Liebenau;
greta_uhlemann@web.de

Danthonia decumbens

Die DNA-Ploidie wurde mit Hilfe eines Durchflusszytometers (Partec CyFlow Space; Firma Partec, Deutschland) in der Arbeitsgruppe von Prof. Zizka an der Goethe-Universität in Frankfurt am Main bestimmt. Die Blattproben und ein interner Standard (*Pisum sativum* cv Ctirad; Doležel & al. 1998) wurden zusammen mit einer Rasierklinge in einer Petrischale mit 1 ml eiskaltem Otto-I-Puffer (0,1 m Zitronensäure, 0,5 % Tween 20) zerkleinert. Die Suspension wurde mit Hilfe von Partec CellTrics® 30 µm (Firma Partec) filtriert. Die isolierten Zellkerne in der gefilterten Suspension wurden mit 1 ml Otto-II-Puffer (0,4 m Na_2HPO_4 × $12H_2O$) gefärbt und für 10 Minuten bei Zimmertemperatur inkubiert. Als Färbemittel diente das AT[1]-spezifische Fluorochrom 4′,6-Diamidino-2-Phenylindol (DAPI; 4 µg ml^{-1}). Die relative Fluoreszenz wurde für 3000 Partikel bestimmt. Die Fluoreszenzverhältnisse zwischen Standard und Probe wurden aus Histogrammen mit Hilfe des Programmes FloMax v2.4d (Firma Partec) durch den Vergleich der Mittelwerte bestimmt. Nur Histogramme mit Variationskoeffizienten von weniger als 5 % wurden berücksichtigt.

Die 13 Messungen ergaben eine Klasse von Probe-Standard-Fluoreszenzverhältnissen (PSF) (Mittelwert ± Standardabweichung: 0,34 ±0,02), die sich anhand einer Chromosomenzählung (Nr. 313) der hexaploiden DNA-Ploidiestufen zuordnen lässt.

Schwarz & Bässler (1964) beschrieben *D. decumbens* subsp. *decipiens* von Kalkstandorten in Thüringen. Diese Unterart soll im Gegensatz zu der hexaploiden Nominatunterart tetraploid sein und sich durch Blattmerkmale von dieser unterscheiden. Soweit bekannt wurde eine derartige Zählung nur von Führer (2005) für eine Pflanze aus dem nordhessischen Diemeltal bestätigt, dessen Zählung aber nach einer beigefügten Abbildung zweifelhaft ist. Die von Schwarz & Bässler (1964) mitgeteilten Blattmerkmale sind nach Conert (1985) nicht stichhaltig. Er nennt neben der Ploidie und ökologischen Unterscheidungsmerkmalen lediglich morphologische Merkmale, die standörtlich bedingt sein könnten: für *D. decumbens* subsp. *decipiens* Wuchs in lockeren Rasen und zierliche, höhere Halme; für die Nominatunterart dichtrasigen Wuchs und kräftige, gedrungene Halme. *D. decumbens* subsp. *decipiens* soll in der Eifel öfters vorkommen (Schumacher 2013); Löve & Löve (1975) vermuteten, dass die von ihnen als *D. decipiens* gefasste Sippe u. a. in Kalkgebieten der Südostalpen vorkommt. *Danthonia*-Pflanzen basenreicher Standorte wurden bereits früher als hexaploid bestimmt (Teppner 2003, Hand in Hand & Gregor 2011, Hand & Niederbichler in Hand & Gregor 2013). Danach erscheint es angeraten zu prüfen, ob tatsächlich tetraploide *D. decumbens* in Thüringen vorkommt. Thomas Gregor

313. ***Danthonia decumbens*** – 2n = 36; DNA-Ploidie 6x, PSF 0,29

Hessen: Basaltmagerrasen westlich Maar (5322/13); 9.5.2013, *T. Gregor*.
Thomas Gregor

314. ***Danthonia decumbens*** – DNA-Ploidie 6x, PSF 0,32

Bayern: südlich Effeltrich, Schwarzholz, Kiefernforst über Flugsanden (6332/41); 27.8.2016, *R. Höcker*. Thomas Gregor & Rudolf Höcker

315. ***Danthonia decumbens*** – DNA-Ploidie 6x, PSF 0,34

Bayern: östlich Schalkenthan, Hutung über Feuerletten (6437/31); 16.7.2016, *R. Höcker*.
Thomas Gregor & Rudolf Höcker

316. ***Danthonia decumbens*** – DNA-Ploidie 6x, PSF 0,34

Nordrhein-Westfalen: Seidenbachtal südlich Blankenheimerdorf, Kalkmagerrasen (5505/41); 27.8.2016, *D. Korneck*.
Thomas Gregor & Dieter Korneck

[1] AT = Adenin Thymin

317. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,34

Nordrhein-Westfalen: NSG „Lampertstal und Alendorfer Kalktriften“ (5605/24); 3.9.2016, *R. Mause*. Thomas Gregor & René Mause

318. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,34

Hessen: südlich Bellings, Borstgrasrasen (5723/11); 20.7.2014, *T. Gregor*.
Thomas Gregor

319. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,34

Bayern: südwestlich Heroldsberg, Kraftshofer Forst, lückig-sandiger Waldweg im Kiefernforst über Flugsanden (6432/44); 27.8.2016, *R. Höcker*. Thomas Gregor & Rudolf Höcker

320. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,34

Bayern: westlich Wurlitz, Wojaleite, Serpentin (5737/24); 28.7.2015, *R. Höcker*.
Thomas Gregor & Rudolf Höcker

321. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,34

Nordrhein-Westfalen: Haubachtal nordwestlich Blankenheimerdorf, Kalkmagerrasen (5505/23); 6.9.2016, *R. Mause* aus Gartenkultur bei J. Kreus. Thomas Gregor & René Mause

322. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,35

Nordrhein-Westfalen: Drover Heide, atlantische Heide (5205/31); 6.9.2016, *R. Mause*.
Thomas Gregor & René Mause

323. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,35

Bayern: südöstlich Pottenstein, Mesobrometum über Dolomit (6234/14); 28.7.2015, *P. Gerstberger*. Pedro Gerstberger & Thomas Gregor

324. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,35

Hessen: ehemaliges Militärgelände südwestlich Allendorf, Heide (5021/32); 3.10.2016, *T. Gregor*. Thomas Gregor

325. ***Danthonia decumbens*** –
DNA-Ploidie 6x, PSF 0,35

Bayern: Michelfeld bei Pegnitz, Rand eines Fichten-Forstes über bodensauren Kreidesanden (6335/11); 8.8.2016, *P. Gerstberger*.
Pedro Gerstberger & Thomas Gregor

***Ornithogalum-umbellatum*-Gruppe**

Ploidie spielt für die taxonomische Gliederung der *O.-umbellatum*-Gruppe eine herausragende Rolle (Speta 2008). Die Taxonomie richtet sich nach Speta (2008), ausnahmsweise nicht nach der deutlich abweichenden und teilweise widersprüchlichen von Jäger (2011).

Die Blattproben wurden zusammen mit dem Standard (*Vicia faba* var. *equina*, Doležel & al. 1992) gemessen. Zur Methodik siehe unter *Danthonia*. Die Messungen können vier Klassen (Mittelwert ± Standardabweichung): 0,51; 0,86 ±0,01; 1,23 ±0,05, 1,46 ±0,02 von Probe-Standard-Fluoreszenzverhältnissen (PSF) zugeordnet werden, die nach Chromosomenzählungen di-, tri-, tetra- und mutmaßlich pentaploiden Pflanzen entsprechen (Abb. 1). Die nach Lippert (2006) auch in Franken vorkommenden hexaploiden Pflanzen konnten wir nicht nachweisen.

Chromosomenzahlen zu der diploiden *O. kochii* wurden in Hand & Gregor (2013: 238. Zählung; PSF 0,51), zu einer triploiden Pflanze in Hand & Gregor (2011: 166. Zählung; PSF 0,86) sowie zu zwei triploiden Pflanzen in Hand & Gregor (2013: 236. und 237. Zählung; PSF 0,86 bzw. 0,85) publiziert. Alle Chromosomenzählungen wurden von T. Gregor durchgeführt.

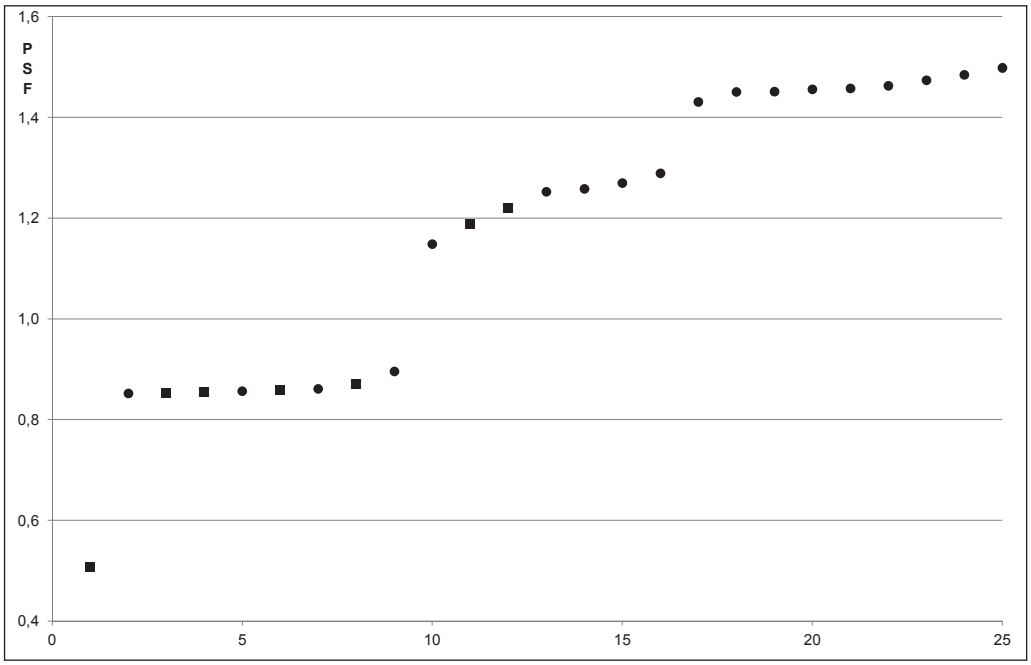


Abb. 1: Probe-Standard-Fluoreszenzverhältnisse (PSF) von Pflanzen der *Ornithogalum-umbellatum*-Gruppe im Vergleich zu *Vicia faba*. Bei als Quadrate markierten Pflanzen wurden die Chromosomenzahl ermittelt. – Fluorescence ratio of probe and standard (PSF) of plants from the *O. umbellatum*-complex, *Vicia faba* as reference. Squares refer to plants with determined chromosome number.

Die Erforschung der *O.-umbellatum*-Artengruppe ist für Mitteleuropa noch nicht abgeschlossen. Neben indigenen und archäophytischen Sippen kommen vermutlich auch aus Kultur verwilderte neophytische Sippen unbekannter Herkunft vor. Es liegen unterschiedliche, z. T. widersprüchliche taxonomische Konzepte vor (z. B. VAN RAAMSDONCK 1982, 1986, 1987, 2000, SPETA 2000, 2008).

Eine Bestimmung nach ausschließlich morphologischen Kriterien führt in den meisten Fällen zu falschen Ergebnissen. So ist die Breite der Laubblätter auch von Standortsverhältnissen abhängig. Eine Korrelation morphologischer Merkmale wie z. B. Form der Hauptzwiebel, Zahl und Beblätterung der Nebenzwiebeln mit den jeweiligen Ploidiestufen scheint nach dem uns vorliegendem Material nicht immer gegeben zu sein.

Grundsätzlich sind zytologische Untersuchungen und Bestimmungen des Ploidiegrades in dieser Gruppe unerlässlich, aber auch ihre Ermittlung allein führt nicht immer zu verlässlichen Ergebnissen. Neben dem Ploidiegrad sollten auch einige morphologische Merkmale geprüft werden wie Zwiebelform, Breite und Zahl der Laubblätter, Zahl und Form der Nebenzwiebeln, Beblätterung der Nebenzwiebeln, Länge und Stellung der unteren Blütenstiele, Färbung der Fruchtknotenspitze und Form der Fruchtknotenleisten.

Aus Franken liegen inzwischen 18 Chromosomenzählungen oder Polyploidiebestimmungen vor, zusätzlich zu vorstehender Liste auch in LIPPERT (2006) und MEIEROTT (2008). Davon gehören zum triploiden Zytotyp zwei Proben, zum tetraploiden drei Proben, zum pentaploiden neun Proben und zum hexaploiden vier Proben. Der diploide Zytotyp kommt nach bisheriger Kenntnis in Bayern nicht vor. Es wäre weiter zu untersuchen, wie sich Zahl und Verbreitung dieser Zytotypen in anderen Regionen Deutschlands gestalten.

Fast alle höherploiden Pflanzen hatten zahlreiche (> 20) kleine Nebenzwiebeln, die aber weit überwiegend schwache Laubblätter trugen. Dies steht im Widerspruch zur Schlüsselung in SPETA (2008), der angibt,

dass Nebenzwiebeln im ersten Jahr keine Laubblätter tragen. Das von Speta herausgestellte Merkmal der Fruchtknotenleisten (abgerundet vs. scharfkantig) war meist nicht ermittelbar, da die Belege zu jung gesammelt wurden, was zu einem Zerquetschen der Fruchtknoten führte, oder Blütenstände fehlten. Scharfkantige Fruchtknotenleisten ließen sich nur an drei Belegen (Hb. Meierott) ermitteln, die nach Lippert (2006) und Meierott (2008) als hexaploid gezählt wurden. Nach Speta (2008) sollen aber für das hexaploide *O. divergens* abgerundete Fruchtknotenleisten typisch sein. Man sollte künftig mehr auf das Merkmal der Fruchtknotenleisten achten.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

326. ***Ornithogalum umbellatum*** – DNA-Ploidie 3x, PSF 0,85

Hessen: Schlitz, Schlosspark, Grünland an gepflanzten Gebüschen (5323/14); 28.3.2016, *T. Gregor 14251* (FR).
Thomas Gregor & Juraj Paule

327. ***Ornithogalum umbellatum*** – DNA-Ploidie 3x, PSF 0,86

Hessen: Schlitz, Böschung an Schlitz vor ehemaliger Flussstation, unter gepflanzten Gebüschen (5323/14); 28.3.2016, *T. Gregor 14250* (FR). Thomas Gregor & Juraj Paule

328. ***Ornithogalum umbellatum*** – DNA-Ploidie 3x, PSF 0,86

Hessen: Schlitz, Schlosspark, Grünland an gepflanzten Gebüschen (5323/14); 28.3.2016, *T. Gregor*. Thomas Gregor & Juraj Paule

329. ***Ornithogalum umbellatum*** – 2n ca. 27, DNA-Ploidie 3x, PSF 0,87

Sachsen-Anhalt: Arneburg, Böschung an Elbstraße, Robinien-Gehölz (3318/13); 20.4. 2012, *T. Gregor 9069* (FR).
Thomas Gregor & Juraj Paule

330. ***Ornithogalum umbellatum*** – DNA-Ploidie 3x, PSF 0,9

Hessen: Frankfurt am Main-Praunheim, neben Kleingartengelände an Nidda, locker mit Bäumen bestandenes Grünland (5817/41); 13.4.2016, *T. Gregor 14255* (FR).
Thomas Gregor & Juraj Paule

331. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – 2n = 36, DNA-Ploidie 4x, PSF 1,15

Sachsen-Anhalt: Arneburg, ruderaler Sandrasen (3318/13); 20.4.2012, *T. Gregor 9069* (FR).
Thomas Gregor & Juraj Paule

332. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – 2n = 36, DNA-Ploidie 4x, PSF 1,19

Rheinland-Pfalz: Ürzig, Tal östlich des Burgberges, Grasstreifen am Rand eines Waldweges (6008/11); 2.6.2013, *H. Reichert*.
Thomas Gregor, Juraj Paule & Hans Reichert

333. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 4x, PSF 1,22

Hessen: Frankfurt am Main, Goldstein Südost, Waldrand an Straßenbahnlinie, unter Gehölz (5917/21); 14.4.2016, *T. Gregor 14258*.
Thomas Gregor, Juraj Paule & Hans Reichert

334. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 4x, PSF 1,25

Bayern: Würzburg, Straßenrabatte „Am Galgenberg“ (6225/221); 26.3.2016, *L. Meierott LM 2013/4* (M); zahlreiche Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

335. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 4x, PSF 1,26

Bayern: Westrand Hofstetten, Extensivwiese (5923/244); 27.3.2016, *L. Meierott LM 2013/11* (M); zahlreiche Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

336. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 4x, PSF 1,27

Bayern: 0,8 km südlich Gerbrunn, Gehölzrand oberhalb Weinbergen (6225/242); 26.3.2016, *L. Meierott LM 2013/3* (M); zahlreiche Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

337. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 4x, PSF 1,29

Hessen: Frankfurt am Main, Alter Friedhof Bockenheim, an gepflanzten Gebüschen (5817/44); 10.5.2016, *T.Gregor 14540* (FR).
Thomas Gregor & Juraj Paule

338. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,43

Bayern: Ostrand von Lohr, Rasen am Main (6023/122); 27.3.2016, *L. Meierott*; zahlreiche Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

339. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,45

Bayern: Karlstadt, Rasenrabatte außerhalb des Alten Friedhofs (6024/233); 27.3.2016, *L. Meierott 2013/9* (M); zahlreiche Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

340. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,45

Bayern: südsüdwestlich Dorfprozelten, Mainwiesen, Arrhenatheretum (6222/114); 27.3.2016, *L. Meierott*; wenige Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

341. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,46

Bayern: Stadtprozelten, Friedhof, Rasenfläche (6222/124); 27.3.2016, *L. Meierott 2013/7* (M).
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

342. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,46

Bayern: Ostrand von Lohr, Rasen am Main (6023/122); 27.3.2016, *L. Meierott 2013/12* (M); zahlreiche Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

343. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,46

Bayern: nordwestlich Faulbach nordnordöstlich Gußhof, mageres Arrhenatheretum (6222/212); 27.3.2016, *L. Meierott 2013/10* (M); wenige Nebenzwiebeln mit Blättern.
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

344. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,47

Hessen: Frankfurt am Main-Praunheim, Damaschkeanger, Parkrasen (5817/41); 23.4. 2016, T. Gregor.
Thomas Gregor & Juraj Paule

345. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,48

Bayern: Stadtprozelten, Friedhof, Rasenflächen (6222/124); 27.3.2016, *L. Meierott 2013/8* (M).
Thomas Gregor, Lenz Meierott & Juraj Paule

346. ***Ornithogalum divergens*/*O. vulgare*** – DNA-Ploidie 5x, PSF 1,5

Hessen: Frankfurt am Main, Weg östlich Autobahn 5, Höhe Erzbergerstraße, Wegrand (5917/21); 27.3.2016, *T. Gregor 14542* (FR).
Thomas Gregor & Juraj Paule

347. ***Puccinellia distans*** – 2n ca. 42

Hessen: südlich Bad Nauheim, um Gradierbau (5323/31); 1.11.2015 *I* 14.8.2016 *T. Gregor 14935* (FR).

Die *Puccinellia*-Pflanzen fallen durch lange Stolonen auf. Eine Pflanze von diesem Fundort

wurde von Link (1992) mit 2n = 28 (tetraploid) gezählt. Thomas Gregor

348. ***Taraxacum* (*Erythrosperma*) *brachyglossum*** – 2n = 24

Brandenburg: nördlich Zernikow, Straßenrand nahe des Ortsteils Mühle (2844/43); 26.5.1996, *I. Uhlemann* (DR 000263). Ingo Uhlemann

349. ***Taraxacum (Erythrosperma) disseminatum*** – 2n = 24

Berlin: Charlottenburg, südexponierte Böschung an der S-Bahn-Brücke „Glockenturmstraße“, (3445/34); 27.4.1993, *I. Uhlemann* (DR 001395). Ingo Uhlemann

350. ***Taraxacum (Erythrosperma) lacistophylloides*** – 2n = 24

Hessen: östlich Bechlingen, Eichenloh (5316/41); 9.5.1993, *I. Uhlemann* (DR 001597). Ingo Uhlemann

351. ***Taraxacum (Erythrosperma) lacistophyllum*** – 2n = 24

Berlin: Grunewald, Trockenrasen an der S-Bahn-Station (3545/12); 21.5.1991, *I. Uhlemann* (DR 000105). Ingo Uhlemann

352. ***Taraxacum (Erythrosperma) lacistophyllum*** – 2n = 24

Brandenburg: Prignitz, Michaelisbruch bei Friesack, Kiefernforst (3241/1); 20.5.1991, *I. Uhlemann* (DR 000104). Ingo Uhlemann

353. ***Taraxacum (Erythrosperma) linguatifrons*** – 2n = 24

Berlin: Mahlsdorf, Seestraße/Mechthildstraße, Wegrand (3547/21); 3.5.1993, *I. Uhlemann* (DR 001411). Ingo Uhlemann

354. ***Taraxacum (Erythrosperma) parnassicum*** – 2n = 24

Bayern: Röckingen, Südostseite Hesselberg, Magerrasen (6929/13); 26.4.1994, *I. Uhlemann* (DR 000522). Ingo Uhlemann

355. ***Taraxacum (Erythrosperma) parnassicum*** – 2n = 24

Sachsen: Boxberg Nordwest, grasiger Waldweg (4553/44); 20.5.1995, *S. Hahn* (DR 000537). Ingo Uhlemann

356. ***Taraxacum (Erythrosperma) plumbeum*** – 2n = 24

Bayern: Röckingen, Südostseite Hesselberg, Magerrasen (6929/13); 26.4.1994, *I. Uhlemann* (DR 000984). Ingo Uhlemann

357. ***Taraxacum (Erythrosperma) plumbeum*** – 2n = 24

Brandenburg: Stücken Süd, Ostseite des Kesselberges, Wegrand (3744/32); 28.4.1993, *I. Uhlemann* (DR 000988). Ingo Uhlemann

358. ***Taraxacum (Erythrosperma) proximum*** – 2n = 24

Brandenburg: Königsberg, Ortsteil Wüsten-Barenthin, Sandtrockenrasen im Ort (2940/41); 25.5.1996, *I. Uhlemann* (DR 000637). Ingo Uhlemann

359. ***Taraxacum (Erythrosperma) rubicundum*** – 2n = 24

Sachsen-Anhalt: Bad Frankenhausen, Schlachtberg, lichter Waldweg (4632/23); 28.5.1995, *I. Uhlemann* (DR 000719). Ingo Uhlemann

360. ***Taraxacum (Erythrosperma) scanicum*** – 2n = 24

Sachsen: östlich Zeißholz, Wegrand im Kiefernwald (4650/22); 14.5.1995, *S. Hahn* (DR 000709). Ingo Uhlemann

361. ***Taraxacum (Erythrosperma) scanicum*** – 2n = 24

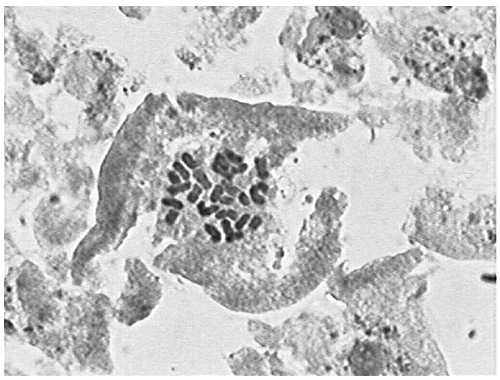
Sachsen: nordwestlich Bärwalde, Wegrand im Kiefernwald (4553/33); 20.5.1995, *S. Hahn* (DR 000696). Ingo Uhlemann

362. ***Taraxacum (Erythrosperma) tenuilobum*** – 2n = 24

Brandenburg: Königsberg, Ortsteil Wüsten-Barenthin (2940/41); 16.5.1993, *I. Uhlemann* (DR 000863). Ingo Uhlemann

363. ***Taraxacum (Erythrosperma) tortilobum*** – 2n = 24

Bayern: Röckingen, Südostseite Hesselberg, Magerrasen (6929/13); 26.4.1994, *I. Uhlemann* (DR 000855). Ingo Uhlemann



364. ***Thalictrum simplex* subsp. *galioides*** – 2n = 28

Thüringen: Dermsdorf, an der Straße nach Leubingen ca. 1 km W Dermsdorf, Straßengraben (4733/33); 23.7.2014, *H. Korsch* (Lebendmaterial) / 17.8.2016, *M. Cubr 50559* (B).

Es handelt sich um die erste Zählung der Unterart aus dem Thüringer Becken. Die Sippe besiedelt ein relativ kleines Areal im südlichen Mitteleuropa. Die bereits stark isolierten (und hochgradig gefährdeten) Vorkommen in Thüringen liegen dem Hauptareal nördlich vorgelagert (Hand 2001). Ralf Hand & Heiko Korsch

Literatur

Bennett, M. D. & Leitch, I. J. 2012. Angiosperm DNA C-values Database (Release 8.0, Dec. 2012). – http://data.kew.org/cvalues.

Conert, H. 1985: *Danthonia*. – p. 140–165. – In: Conert, H. & al. (ed.), Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 1(3), ed. 3. – Berlin: Parey.

Doležel, J., Sgorbati, S. & Lucretti, S. 1992: Comparison of three DNA fluorochromes for flow cytometric estimation of nuclear DNA content in plants. – Physiol. Pl. (Copenhagen) 85: 625–631.

Doležel, J., Greilhuber, J., Lucretti, S., Meister, A., Lysak, M. A., Nardi, L. & Obermayer, R. 1998: Plant genome size estimation by flow cytometry: Inter-laboratory comparison. – Ann. Bot. (Oxford) 82 (Suppl. A): 17–26.

—, Greilhuber, J. & Suda, J. 2007: Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. – Nat. Protoc. 2: 2233–2244.

Führer, C. 2005: Das Auftreten acidophiler/calcifuger Pflanzenarten in Kalk-Halbtrockenrasen. Die Calcicolen/Calcifugen-Problematik unter edaphischen, autökologischen und synökologischen Gesichtspunkten. – Dissertation Georg-August-Universität zu Göttingen.

Hand, R. 2001: Revision der in Europa vorkommenden Arten von *Thalictrum* subsectio *Thalictrum* (*Ranunculaceae*). – Bot. Naturschutz Hessen, Beiheft 9.

— & Gregor, T. (ed.) 2011: Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 5. – Kochia 5: 33–38.

— & — (ed.) 2013: Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 7. – Kochia 7: 109–116.

Jäger, E. J. (ed.) 2011: Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband, ed. 20. – Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Link, C. T. 1992: Untersuchungen zur Polymorphie des *Puccinellia-distans*-Komplexes. – Diplomarbeit Universität Marburg.

Lippert, W. 2006: Chromosomenzahlen von Pflanzen aus Bayern und anderen Gebieten. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 76: 85–100.

Löve, A. & Löve, D. 1975: Nomenclatural adjustments in some European Moncotyledons. – Folia Geobot. Phytotax. 19: 271–276.

Meierott, L. 2008: Flora der Haßberge und des Grabfelds. – Eching: IHW.

Schumacher, W. 2013: Über Vorkommen von *Danthonia decumbens* subsp. *decipiens* in den Kalkmagerrasen der Eifel. – Florist. Rundbr. 45/46: 100–105.

Schwarz, O. & Bässler, M. 1964: *Danthonia* (*Sieglingia*) *decumbens*, ein bemerkenswerter Fall chromosomaler und ökologischer Divergenz. – Oesterr. Bot. Z. 111: 193–207.

Speta, F. 2000: Beiträge zur Kenntnis von *Ornithogalum* s.l. (*Hyacinthaceae*) in Oberösterreich. – Beitr. Naturk. Oberösterreichs 9: 743–792.

— 2008: 145. Familie Hyazinthengewächse/ *Hyacinthaceae*. – p. 1069–1072. In: Fischer, M.A., Oswald, K. & Adler, W. (ed.), Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, ed. 3. – Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.

Suda, J., Krahulcová, A., Trávníček, P. & Krahulec, F. 2006: Ploidy level versus DNA ploidy level: an appeal for consistent terminology. – Taxon 55: 447–450.

Teppner, H. 2003: Recensio "Jäger Eckehart J. & Werner Klaus (Eds.) 2002. Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland, Band 4, Gefäßplanzen: Kritischer Band, 9. Auflage". – Phyton (Horn) 43: 37–38.

van Raamsdonk, L. W. D. 1982: Biosystematic studies on the *umbellatum-angustifolium* complex in the genus *Ornithogalum* L. I. Typification and taxonomy. – Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. C. 85: 563–574.

— 1986: Biosystematic studies on the *umbellatum-angustifolium* complex of the genus *Ornithogalum*. (*Liliaceae*). II. Genome characterization and evolution. – Nordic J. Bot. 6: 525–544.

— & Heringa, J. 1987: Biosystematic studies on the *umbellatum-angustifolium* complex of the genus *Ornithogalum*. (*Liliaceae*). III. Morphological analysis. – Nordic J. Bot. 7: 631–637.

— 2000: Der *Ornithogalum umbellatum-angustifolium*-Komplex in Deutschland. – Florist. Rundbr. 33: 104–113.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Kochia

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Gregor Thomas, Hand Ralf, Paule J.

Artikel/Article: Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 10 45-53