

## Gibt es das Kahle Ferkelkraut (*Hypochaeris glabra*) heute noch in Hessen?

Dirk Bönsel, Thomas Gregor, Juraj Paule & Petra Schmidt

**Zusammenfassung:** Mutmaßliche *Hypochaeris glabra*-Pflanzen bei Darmstadt und Großaltenstädten erwiesen sich nach ihren relativen Genomgrößen (Fluoreszenzintensitätsverhältnisse zwischen Standard und Probe) als zu *Hypochaeris radicata* gehörend. *Hypochaeris glabra* ist in Hessen verschollen.

### Does *Hypochaeris glabra* still occur in Hesse?

**Summary:** The species-specific relative genome size (fluorescence intensity ratio between sample and standard) of presumed *Hypochaeris glabra* specimens from Darmstadt and Großaltenstädten matched the ratio seen in *H. radicata*. *H. glabra* is extinct in Hesse.

Dirk Bönsel, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main; dirk.boensel@senckenberg.de

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

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

Petra Schmidt, Finkenweg 10, 35415 Pohlheim; schmidt@buero-ploen.de

## 1. Einleitung

*Hypochaeris glabra* ist eine Pflanze basenarmer, sandiger Äcker und Ackerbrachen, sandiger Ruderalstellen und Sandtrockenrasen; Kalkböden werden gemieden (Jäger 2011). Nach dem Verbreitungsatlas der Pflanzen Deutschlands (Netzwerk Phytodiversität & Bundesamt für Naturschutz 2013) liegt der Verbreitungsschwerpunkt in den pleistozänen Sandgebieten Norddeutschlands. Im Mittelgebirgsraum ist die Pflanze zerstreut verbreitet, südlich der Donau fehlt sie. Funde nach 2000 sind kaum verzeichnet. Etliche Funde aus den letzten Jahrzehnten liegen bemerkenswerter Weise am Südrand des deutschen Areals in der Oberrheinebene.

Nach der aktuellen Roten Liste der Pflanzen Hessens (Hemm & al. 2008) soll *H. glabra* in der Region Nordwest vorkommen und hier vom Aussterben bedroht sein, in den anderen hessischen Regionen gilt die Pflanze als ausgestorben. In den 1950er Jahren war die Pflanze noch in verschiedenen Landschaften vorhanden. Korneck (1984) gelangen Funde im Odenwald (Stettbacher Tal bei Seeheim), Taunus (Dornholzhausen, Kronberg) und Wetterau (Ockstadt, Langenhain/Diedenbergen). Die Einschätzung als ausgestorben für die Region Südwest überrascht, da von Jung (1992, 2002, 2005) Funde aus dem Umfeld

von Darmstadt gemeldet wurden, die aber offenbar von den Bearbeitern der Region Südwest (Buttler & Hand in Hemm & al. 1998) nicht akzeptiert wurden.

In einer von Hessen-Forst beauftragten Untersuchung zu bestandsgefährdeten Ackerunkräutern überprüften Bönsel & al. (2012, 2014) auf der Grundlage ausgewerteter Literaturdaten und Hinweisen aus Herbarien oder von Fachkollegen eine Reihe von *Hypochaeris-glabra*-Vorkommen.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, durch vergleichende Messung der relativen Genomgröße (Fluoreszenzintensitätsverhältnisse zwischen Standard und Probe) – unter Einbeziehung von eindeutigen *H. glabra* – Klarheit über das Vorkommen von *H. glabra* in Hessen zu erhalten. Beide *Hypochaeris*-Arten haben unterschiedliche Chromosomenzahlen:  $2n = 10$  bei *H. glabra*,  $2n = 8$  bei *H. radicata*. Dies spiegelt sich nach Cerbah & al. (1999) in deutlich unterschiedlichen Genomgrößen wider. Orientierende Untersuchungen zur relativen Genomgröße von Pflanzen aus dem Darmstädter Sandgebiet und Großaltnstädten in 2012 und 2013 ergaben keine Unterschiede zu *H. radicata* (Bönsel & al. 2014).

## 2. Methode

Die relative Genomgröße wurde mit Hilfe eines Durchflusszytometers (CyFlow Space; Firma Partec, Deutschland) im Arbeitskreis Prof. Zizka am Institut für Ökologie, Evolution und Diversität der Goethe-Universität Frankfurt am Main bestimmt. Blätter wurden in verschließbaren Plastikbeuteln gesammelt und bis zur Analyse bei 4 °C aufbewahrt. Kleine Stücke (ca. 1 cm<sup>2</sup>) von Blattspreiten der Probe und eines internen Standards (*Solanum lycopersicum* cv. Stupické polní tyčkové rané [Doležel et al. 1992]) wurden zusammen mit Hilfe einer Rasierklinge in einer Plastik-Petrischale mit 1 ml eiskaltem Otto-I-Puffer (0,1 m Zitronensäure, 0,5 % Tween 20; Otto [1990], Doležel et al. [2007]) zerkleinert. Die Suspension wurde mit Hilfe von CellTrics® 30 µm (Firma Partec, Deutschland) filtriert, um größere Zellreste zu entfernen. Die isolierten Zellkerne in der gefilterten Suspension wurden mit 1 ml Otto-II-Puffer (0,4 m Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> × 12H<sub>2</sub>O) gefärbt und für 10 Minuten bei Zimmertemperatur inkubiert. Als Färbemittel diente das AT-spezifische Fluorophorem 4',6-Diamidin-2-phenylindol (DAPI; 4 µg ml<sup>-1</sup>). Die relative Fluoreszenzintensität wurde für 3000 Partikel bestimmt. Die relative Genomgröße wurde aus Fluoreszenz-Histogrammen mit Hilfe des Programmes FloMax v2.4d (Firma Partec, Deutschland) durch den Vergleich der G<sub>1/0</sub>-Mittelwerte von Probe und Standard bestimmt. Nur Histogramme mit Variationskoeffizienten (CV) der Mittelwerte von Probe und Standard von weniger als 5 % wurden berücksichtigt.

Die Chromosomenzahl einer 2015 bei Schlitz-Ützhausen gesammelten Pflanze wurde von T. Gregor an Quetschpräparaten von Wurzelspitzen ermittelt, die 4 Stunden bei Zimmertemperatur in einer 0,1 m Lösung von Hydroxychinolin vorbehandelt wurden. Die Färbung der Chromosomen erfolgte mit Orcein-Essigsäure.

In der Untersuchung zu bestandsgefährdeten Ackerunkräutern (Bönsel & al. 2012, 2014) wurden für die Flächenauswahl nur Fundortangaben nach 1950 berücksichtigt. Bei aktuellen Fundmeldungen ab 2000 wurde im Einzelfall entschieden, ob die Flächen zur Nachsuche begangen oder ob die Daten ungeprüft übernommen werden. Ein weiteres Entscheidungskriterium zur Flächenauswahl war die Genauigkeit der Fundortbeschreibung.

Angaben, die nur den Ort, aber keine weiteren Hinweise enthielten, wurden nur im Ausnahmefall berücksichtigt. Eine Nachsuche erfolgte in den Jahren 2010–2012, teilweise mehrfach, an den in Tabelle 1 genannten Lokalitäten.

Tab. 1: Im Rahmen der Untersuchungen 2010–2012 (Bönsel & al. 2012, 2014) ausgewählte Gebiete zur Nachsuche von *Hypochaeris glabra*. Lokalitäten mit durchflusszytometrisch geprüften Pflanzen stehen in Fettdruck. TK25 = Topographische Karte im Maßstab 1 : 25 000. RL-Region = Region der Roten Liste der Pflanzen Hessens (Hemm & al. 2008); NO = Nordost, NW = Nordwest, SW = Südwest, . – Localities of *H. glabra* studied from 2010 to 2012 by Bönsel & al. (2012, 2014). Areas with *Hypochaeris* plants similar to *H. glabra*, as tested by flow cytometry, are shown in bold.

Lokalität (Nr.)	TK25	RL-Region	Quelle
<b>(1) Hohenahr, Feldflur östlich Großaltenstädten</b>	5317/13	NW	Flor.-Soz. AG (1986) <sup>1</sup> Nowak & Wedra (1988)
(2) Gersfeld-Altenfeld, Südhang westlich Altenfeld	5525/13	NO	H. Kalheber mdl., 1980er Jahre
<b>(3) Nordwestlich Darmstadt-Wixhausen, Acker westlich der Bahn</b>	6017/42	SW	Jung (2005), DANV <sup>2</sup> : K.-D. Jung 11.6.2004
<b>(4) Nordwestlich Darmstadt-Wixhausen, Ackerbrache im „Steinfeld“</b>	6017/42	SW	Bönsel et al. (2012)
<b>(5) Darmstadt-Eberstadt, Steigertsweg 200 m südöstlich Melitabrunden</b>	6118/31	SW	Jung (2002); DANV: K.-D. Jung 9.11.2000
<b>(6) Darmstadt-Eberstadt, 200 m südwestlich des Melitabrunnens</b>	6118/31	SW	Jung (2002); DANV: K.-D. Jung 15.6.2000
(7) Darmstadt-Eberstadt, Steckenbornweg	6117/42	SW	DANV: K.-D. Jung 19.9.1998
<b>(8) Dieburg-Münster, Werschloch</b>	6019/31	SW	DANV: K.-D. Jung 15.7.1986
(9) Malchen, Sandkiefenwald	6217/22	SW	DANV: H. Klein, 21.9.1955

<sup>1</sup> Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft (1986)

<sup>2</sup> Abkürzung nach index herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih>)

Erste Untersuchungen mit Hilfe der Durchflusszytometrie wurden am 13.11.2012 mit Proben der Lokalitäten 3, 6 und 8 durchgeführt (Tabelle 1). Die zum Vergleich gesammelte *H.-radicata*-Pflanze stammte aus den Freiflächen des Senckenberg-Instituts in Frankfurt. Am 26.8.2013 erfolgte der Vergleich von Proben der Lokalitäten 1, 4 und 5 mit einer *H.-radicata*-Pflanze von den Schalksbachteichen (Vogelsbergkreis). In allen Fällen wurden Probe-Standard-Verhältnisse um 1,3 ermittelt.

Zur Festigung der bisherigen Ergebnisse wurde 2015 eine erneute Nachsuche durchgeführt. Der Fundort bei Großaltenstädten ist durch Einsaat und Pferdebeweidung bereits seit längerem stark verändert. Im Jahre 2015 wurden hier keine *Hypochaeris*-Pflanzen mehr gefunden, bei denen eine morphologische Annäherung an *H. glabra* bestand. Gleiches gilt für den Fundort bei Dieburg-Münster, wo die Sukzession auf den aufgegebenen ehemaligen Ackerparzellen mittlerweile weit fortgeschritten ist.

Das zur Untersuchung verwendete Pflanzenmaterial aus vermuteten *H.-glabra*-Populationen wurde an den in Tabelle 1 genannten Lokalitäten 3–6 entnommen. An jedem Wuchsort wurde eine Einzelpflanze ausgegraben und jeweils in einem verschließbaren Plastikbeutel gesammelt. Zum Vergleich standen 2015 außer *H. radicata* auch *H. glabra* aus Norddeutschland und Bayern zur Verfügung.

### 3. Ergebnisse

Die durchflusszytometrischen Untersuchungen im Jahr 2015 und 2016 ergaben die in Tabelle 2 aufgeführten Probe-Standard-Verhältnisse:

Tab. 2: Ergebnisse der durchflusszytometrischen Untersuchungen 2015 und 2016. – Results of flow cytometry measurements in 2015 and 2016.

Datum	Aufsammlung	Art	Relative Genomgröße	Sammler, Sammeldatum & Fundort
24.6.2015	A	<i>H. glabra</i>	1,53	J. Feder, 19.6.2015, Niedersachsen, Feld östlich vom Weiler Govelin (Lkr. Lüchow-Dannenberg)
9.7.2015	B	<i>H. glabra</i>	1,53	L. Meierott, 6.7.2015, Bayern, Nordsteigerwald, Sandacker nordwestlich Neuschleichach
25.6.2015	C	<i>H. cf. glabra</i>	1,31	D. Bönsel, 24.6.2015, Hessen, Darmstadt-Wixhausen, Ackerbrache westlich der Bahn mit <i>Arnoseria minima</i> , Wegrand.
25.6.2015	D	<i>H. cf. glabra</i>	1,30	D. Bönsel, 24.6.2015, Hessen, Darmstadt-Wixhausen, Ackerbrache im „Steinfeld“
25.6.2015	E	<i>H. cf. glabra</i>	1,29	D. Bönsel, 24.6.2015, Hessen, Darmstadt-Eberstadt, Steigertsweg 200 m südöstlich Melitabrunden
25.6.2015	F	<i>H. cf. glabra</i>	1,31	D. Bönsel, 24.6.2015, Hessen, Darmstadt-Eberstadt, 200 m südwestlich des Melitabrunnens
24.6.2015	G	<i>H. radicata</i>	1,30	T. Gregor, 24.6.2015, Hessen, Frankfurt am Main, Kuhwaldstraße, Rasen vor Senckenberg-Institut
25.6.2015	H	<i>H. radicata</i>	1,30	D. Bönsel, 24.6.2015, Hessen, Pohlheim, Garten
4.11.2015	I	<i>H. radicata</i>	1,32	T. Gregor, 1.11.2015, Hessen, Schlitz-Ützhausen, Rand des Radweges (50,64602° N/9,510796° E); 2n = 8; T. Gregor 14617 (FR)

Bei den Untersuchungen aus den Jahren 2012 und 2013 wiesen alle Proben Werte des Probe-Standard-Verhältnisses zwischen 1,27 und 1,32 auf.

### 4. Diskussion

Die Untersuchung der relativen Genomgröße ergab 2 Werte (Probe-Standard-Verhältnis): 1,53 und 1,3 ±0,01. Anhand von eindeutig bestimmten Pflanzen (A & B bzw. G–I) lässt sich der Wert 1,3 *H. radicata*, der Wert 1,53 *H. glabra* zuordnen. Dies spiegelt deutlich die unterschiedliche Chromosomenzahl der beiden Arten wider. Danach gehörten alle in 2015 und in den Voruntersuchungen in 2012 und 2013 untersuchten mutmaßlichen *H.-glabra*-Pflanzen zu *H. radicata*.

Literaturangaben zum Vorkommen von *H. glabra* bei Darmstadt und Altenstädten dürften auf Verwechslung mit *H. radicata* beruhen. Dies ist auch für andere Angaben aus dem deutschen Mittelgebirgsraum zu vermuten, wo *H. glabra* mittlerweile extrem selten ist. Es liegt offenbar ein ähnlicher Fall wie bei *Galeopsis ladanum* vor (Gregor 2005): Die Pflanze ist den Botanikern nicht sicher bekannt und abweichende Exemplare einer ähnlichen Art werden für die gesuchte, seltene Art gehalten („Arealrandfehlbestimmungssyndrom“). Als verlässliches Bestimmungsmerkmal im Gelände scheint die Blütengröße geeignet zu sein. Bei *H. glabra* überragen die Blüten nicht die Hüllblätter, bei *H. radicata* überragen sie diese deutlich.

*H. glabra* muss in Hessen als verschollen angesehen werden. Da bei Ackerunkräutern generell eine Samenbank zu vermuten ist, wäre aber ein Wiederauftreten auch nach jahrzehntelangem Fehlen möglich. Allerdings sind uns zur Samenbank von *H. glabra* keine Angaben bekannt.

## Danksagung

Lenz Meierott (Gerbrunn) und Jürgen Feder (Bremen) danken wir für die Übersendung von *H.-glabra*-Pflanzen. Heinz Kalheber (Runkel) unterrichtete uns über einen von ihm zusammen mit Elfriede Schäfer und Kurt Baumann gemachten Fund bei Gersfeld; Bernd Nowak und Christel Wedra (beide Wetzlar-Naunheim) gaben Informationen zu dem Vorkommen bei Altenstädten.

## 5. Literatur

- Bönsel D., P. Schmidt & U. Barth 2012: Verbreitung, Bestandssituation und Gefährdung vom Aussterben bedrohter Ackerarten in Hessen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag von HessenForst. 110 Seiten & Anhänge, Pohlheim, korrigierte Fassung Stand September 2013.
- Bönsel D., P. Schmidt & U. Barth 2014: Von Venuskamm, Finkensame und Hasenohr. Vom Aussterben bedrohte Ackerarten in Hessen. – FENA Skripte 4, 1–114, Gießen.
- Cerbah M, J. Coulaud, S. C. Brown & S. Siljak-Yakovlev S. 1999: Evolutionary DNA variation in the genus *Hypochoeris*. – *Heredity* 82(3), 261–266, Oxford.
- Doležel, J., S. Sgorbati & S. Lucretti 1992: Comparison of three DNA fluorochromes for flow cytometric estimation of nuclear DNA content in plants. – *Physiol. Pl.* 85, 625–631, Oxford.
- Doležel, J., J. Greilhuber & J. Suda 2007: Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. – *Nat. Protocols* 2, 2233–2244, Basingstoke.
- Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft 1986: Jahrestagung in Wetzlar 25.-29.7.1986. Exkursionsführer. Zusammengestellt von Christel Wedra, mit Beiträgen von U. Bohn, U. Drehwald, A. Fischer, W. Schnedler & C. Wedra. – Gießen, 72 Seiten.
- Gregor T. 2005: *Galeopsis ladanum* in Deutschland. Eine oft verkannte Sippe – oder: Wie gut sind unsere floristischen Kartierungen? – *Tuexenia. Mitteil. Florist.-Soziol. Arbeitsgemeinschaft, Neue Serie* 25, 285–305, Göttingen.
- Hemm K., U. Barth, K. P. Buttler, A. Frede, R. Kubosch, T. Gregor, R. Hand, R. Cezanne, S. Hodvina, D. Mahn, S. Nawrath, S. Huck & M. Uebeler 2008: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens, 4. Fassung. – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden. 187 Seiten.
- Jäger, E. J. (Hrsg.) 2011: Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband, ed. 20. – Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 930 Seiten.
- Jung K.-D. 1992: Flora des Stadtgebietes von Darmstadt. Ergebnisse einer Rasterkartierung. – *Ber. Naturwiss. Ver. Darmstadt Sonderband*, 1–572, Darmstadt.

- Jung K.-D. 2002: Neuere bemerkenswerte Funde aus der Flora des Darmstädter Raumes 13. Folge. – Hess. Florist. Briefe **51**(1), 11–17, Darmstadt.
- Jung K.-D. 2005: Neuere bemerkenswerte Funde aus der Flora des Darmstädter Raumes. 14. Folge. – Hess. Florist. Briefe **53**(4), 66–69, Darmstadt „2004“.
- Korneck D. 1984: Floristische Beobachtungen im Rhein-Main-Gebiet, 3. Folge. – Hess. Florist. Briefe **33**(3), 34–42, Darmstadt.
- Netzwerk Phytodiversität & Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) 2013: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – NetPhyd & BfN, Bonn-Bad Godesberg. 912 Seiten.
- Nowak B. & C. Wedra 1988: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher Berglandes. I. Die Ackerunkrautgesellschaften. – *Philippia* **6**(1), 36–80. Kassel.
- Otto F. 1990: DAPI staining of fixed cells for high-resolution flow cytometry of nuclear DNA. – *Methods in Cell Biology* **33**, 105–110, Cambridge, MA.