Hybriden von Zwerg- und Moor-Birke, *Betula nana* x *Betula pubescens*, Betulaceae, neu für Kärnten

Von Wilfried Robert FRANZ

Zusammenfassung

Die Hybride von Zwerg-Birke, *Betula nana* und Moor-Birke, *Betula pubescens* s. l. (*Betula nana* x *B. pubescens*), ist nach Janchen (1956) auf der See-Eben (Koralpe) sowohl in der Steiermark als auch in Kärnten bekannt. Auf keinem der eingesehenen Herbar-Belege fand sich allerdings ein Hinweis auf das Vorkommen von *B. nana* x *B. pubescens* im relativ kleinen Kärntner Anteil des See-Eben-Hochmoores. Nach langwieriger Suche konnten nunmehr auch im Kärntner Teil des Moores zwei sehr kleine, junge Sträucher der Hybride erstmals beobachtet werden, die sich hier vermutlich erst in jüngerer Zeit angesiedelt haben.

Zwei weitere Sträucher von *B. nana* x *B. pubescens* wurden 2015 im Naturschutzgebiet Flattnitzbach-Hochmoor (Nordkärnten, Gurktaler Alpen) gefunden.

Einige morphologische Merkmale von *B. nana* sowie der diploiden und sehr seltenen triploiden Hybride von *B. nana* x *B. pubescens* werden aufgelistet.

Die Begleitvegetation der Birken-Bastarde auf der See-Eben auf steirischer und Kärntner Seite sowie vom Flattnitzbach-Hochmoor wird in einer soziologischen Tabelle dargestellt.

Schlüsselwörter

Betula nana x *Betula pubescens* (= *B.* x *intermedia*), Kärnten, Koralpe/Hebalpe, See-Eben, Flattnitzbach-Hochmoor, Morphologie, Variabilität, Begleitpflanzen

Keywords

Betula nana x *Betula pubescens* (= *B.* x *intermedia*), Carinthia, Koralpe/Hebalpe, See-Eben, Flattnitzbach-Hochmoor, morphological variation, accompanying plants

Abstract

The hybrid of the dwarf Birch *Betula nana* and downy birch, *Betula pubescens* s. l. (*Betula nana* x *Betula pubescens*), was reported by Janchen (1956) in the Styrian and also in the Carinthian part of the raised bog See-Eben (Koralpe). However, there are no herbarium specimens documenting the presence of *B. nana* x *B. pubescens* in the small Carinthian part of the See-Eben raised bog in any of the collections accessed by the author. After a long and persistent search for this hybrid it has now been possible to observe two extremely small shrubs of *B. nana* x *B. pubescens* in the Carinthian part of the bog – they have probably only very recently become established here.

In 2015 two dwarf shrubs of *B. nana* x *B. pubescens* were found in the protected area of the Flattnitzbach-raised bog in the Gurktaler Alpen in Northern Carinthia.

A number of morphological features of *B. nana* as well as of the diploid and very rare triploid varieties of the hybrid *B. nana* x *B. pubescens* have been documented.

The vegetation accompanying all the birch hybrids in the Styrian and Carinthian part of See-Eben and in Flattnitzbach-raised bog is presented in a phytosociological table.

Einleitung

Die Gattung *Betula* neigt sehr dazu, fortpflanzungsfähige Bastarde zu bilden. Von der Zwerg-Birke werden die Hybriden *Betula nana* x *pubescens* (= *Betula* x *intermedia*) und *Betula nana* x *Betula pendula* (= *Betula* x *Plettkei*) genannt. Diese Bastarde sind häufig Sträucher oder bis 4 m hohe Bäume (Rechinger 1981).

Vom See-Eben-Moor im Grenzgebiet Steiermark/Kärnten erwähnt der Botaniker und Zoologe Schulrat Franz Pehr erstmals ein Vorkommen von *B. pubescens* und beschreibt diese Sippe folgendermaßen: „In einigen verkrüppelten, jedoch fruchtenden Stämmchen auf der See-Eben,

Abb. 1:
Eine Gruppe der Hybride *B. nana* x *B. pubescens* im steirischen Teil des See-Eben-Hochmoores. Hier vorkommende strauchförmige Birken-Hybriden wurden in der Literatur anfänglich höchstwahrscheinlich mit „verkrümmten, verkrüppelten, knorrigen, aber fruchtenden" Sträuchern der Moor-Birke (*Betula pubescens*) verwechselt.
22. 8. 2014.
Foto: W. R. Franz

Abb. 2:
Stark verbissene *B. nana* x *B. pubescens* (diploide Sippe) in einem Niedermoor nahe der Müllnerhütte auf der Flattnitz im ersten Jahr nach der Einzäunung. (Probe Nr. 4 für genetische Untersuchungen durch Dr. E. M. Temsch).
2. 7. 2015.
Foto: W. R. Franz

1441 m, im Nördlichen Koralpenzuge" (Pehr 1925) und: „Beiläufig an der Südwestecke des Moores findet sich auch als einziges bisher bekanntes Vorkommen in den Lavanttaler Alpen *Betula pubescens*, ebenfalls fruchtend, in einigen verkümmerten, knorrigen Sträuchern" (Pehr 1926). Bei diesen von Pehr l. c. beschriebenen strauchförmigen Birken handelt es sich mit allergrößter Wahrscheinlichkeit um die im steirischen Teil des Hochmoores wachsenden Hybriden von *B. nana* x *B. pubescens* (Abb. 1).

Abb. 3: ***B. nana* x *B. pubescens*** **(triploide Sippe) im nördlichen Teil des Flattnitzbach-Hochmoores am Fuße eines *Sphagnum fuscum*-Bults. Der lediglich ca. 20 cm große, kriechende Strauch unterscheidet sich gegenüber der diploiden Hybride u. a. durch rundliche bis elliptische, glänzende und ledrige Blattspreiten (Probe Nr. 8 für genetische Untersuchungen). 2. 7. 2015. Foto: W. R. Franz**

Auf Gund des Hinweises im Catalogus florae Austriae zum Vorkommen von *B.* x *intermedia*: „Steiermark (See-Eben, Koralpe), Kärnten (ebenda)“ (Janchen 1956: 88) konzentrierte sich die Suche nach dieser Hybride seit nahezu 20 Jahren auch auf den lediglich 0,6 ha großen Kärntner Anteil des Hochmoores, wo erst 2010 zwei wenige Zentimeter große Jungpflanzen erstmals auf Kärntner Boden gefunden wurden. Aus der geringen Wuchshöhe wurde geschlossen, dass sich *B. nana* x *B. pubescens* erst in jüngerer Zeit auf Kärntner Seite des See-Eben-Moores angesiedelt haben muss.

Bei der Suche nach *Betula humilis* am höchstgelegenen Fundort Mitteleuropas im Flattnitzbach-Hochmoor (Melzer 1977) wurde in unmittelbarer Nähe der einzigen hier wachsenden Strauch-Birke auch eine *Betula*-Hybride (Abb. 2) sowie im nördlichen Teil des Fichten-Hochmoores ein weiteres, lediglich ca. 10 cm großes kriechendes Sträuchlein von *B. nana* x *B. pubescens* gefunden (Abb. 3).

Methode

Auf der steirischen Seite des Hochmoores See-Eben wurden in einer kleinen Population von *B. nana* x *pubescens*-Stäuchern (15°01´29,3´´ E, 46°53´53,8´´ N) die größte fertile Birke im Oktober 1997 erstmals markiert und ihr Längenwachstum in den Folgejahren protokolliert. Wegen der immer wieder festgestellten starken Verbissschäden wurden diese Birkengruppe 2015 und im Jahr zuvor die Hybride *B. nana* x *B.*

Abb. 4 a: Einjähriger Keimling von *B. nana* x *B. pubescens*. Ein Fruchtstand im Hochmoor See-Eben, am 22. 8. 2011 entnommen, Früchte am 11. 9. 2011, gesät. 22. 8. 2012. Foto: W. R. Franz

pubescens sowie der *B. humilis*-Strauch im Flattnitzbach-Hochmoor eingezäunt.

Soziologische Aufnahmen mit *B. nana* x *B. pubescens* von der See-Eben wurden erstellt, Diasporen angesät und die Entwicklung der Keimlinge/Jungpflanzen dokumentiert (Abb. 4 a, 4 b).

Herbarbelege und Fotos der *Betula*-Hybriden aus Kärnten, Steiermark, Salzburg (Lungau, Überlingmoos) und Oberösterreich (Ibmer Moor) wurden mit eigenen Belegen der Hybriden aus Fennoskandien, Island und Russland sowie mit Herbarbelegen der Herbarien GJO, GZU, KL und W verglichen.

Abb. 4 b: Einjähriger Keimling von *B. nana* x *B. pubescens*. Die Ränder der Blattspreiten sind manchmal auffällig bewimpert. 22. 8. 2012. Foto: W. R. Franz

Kleine Sproßstücke von *B. nana* x *B. pubescens* wurden gesammelt und zu Untersuchungen der Zellkern-DNA-Mengen (C-values) mittels Propidiumjodid-Flow Cytometry (FCM) an Frau Dr. Eva Maria Temsch (Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung) weitergeleitet (vgl. Temsch et al. 2016).

Häufigkeit der Hybriden von *B. nana* und *B. pubescens*

Während interspezifische Hybriden von *B. nana* und *B. pubescens* etwa in Island nicht selten sind (z. B. Thórsson et al. 2007, Karlsdóttir et al. 2008) und nach eigenen Beobachtungen auch in Fennoskanien häufig beobachtet werden können (Abb. 5), gehören sie in Österreich zu den großen Seltenheiten.

Abb. 5: Drei verschiedene Birkensippen aus der Teuravuoma-Kivijärvenvuoma protected mire area (Finnland, Western Lapland, Region Kolarari). Im Bild links (neben einem Teilnehmer an der IMCG-Exkursion – 12.–26. 7. 2006): 1–1,7 m hoher Strauch von *Betula nana* x *B. pubescens*); Bildmitte: die sehr häufige Strauch-Birke, *B. nana*; Hintergrund: einige Baumbirken, *Betula pubescens* ssp. *czerepanovii.* 14. 7. 2006. Foto: W. R. Franz

In den Alpen wurde erstmals etwa „ein Dutzend Individuen" der Hybride *B. nana* x *B. pubescens* in Salzburg auf der Überlingalpe im Lungauer Seetal beschrieben (Vierhapper 1911). Mazelle (1983: 80) erwähnt von der See-Eben zwei Bastard-Individuen (*B.* x *intermedia*) und stellt sie in einer Zeichnung dar.

Neben dem zuvor genannten Vorkommen auf der Überlingalpe (Überlingmoos) listet Janchen (1956: 88) auch den erwähnten Fund von *B.* x *intermedia* auf der Koralpe (See-Eben) und Vorkommen in Niederösterreich (bei Karlstift im Waldviertel) und in Nordtirol (Wildmoos bei Seefeld) auf.

Merkmale und Variabilität von *B. nana* und ihrer Hybriden

B. nana

Die Variabilität von *B. nana* wird z. B. sowohl für Island (Elkington 1968, Anamthawat-Jónsson & Tómasson 1990) als auch für die Britischen Inseln (de Groot et al. 1997) als gering angegeben. Im Untersuchungsgebiet variieren besonders Wuchshöhe der Zwerg-Birken und selten Größe und Form ihrer Blattspreiten.

Nach eigenen Beobachtungen schwankt die Wuchshöhe – nährstoffbedingt – zwischen 5 und 150 cm. Auf extrem nährstoffarmen Hochmoorbulten (*Sphagnum fuscum* und *S. capillifolium*) wird *B. nana* lediglich 5 bis 10 (20) cm groß, in kleinen, selten stärker vernässten Schlenken schwankt die Wuchshöhe durchschnittlich zwischen 25 und 30 (40) cm. Unter dem Einfluss von mineralstoffreichem Grund- und/oder Oberflächenwasser konnten Wuchshöhen von 120 bis 150 cm und Stammdurchmesser bis 2,6 cm gemessen werden (z. B. Lungau: Seetal, nördlich der Schwarzenbichl-Kapelle: 120 cm, Ø 1,3 cm; Turracher Höhe südlich

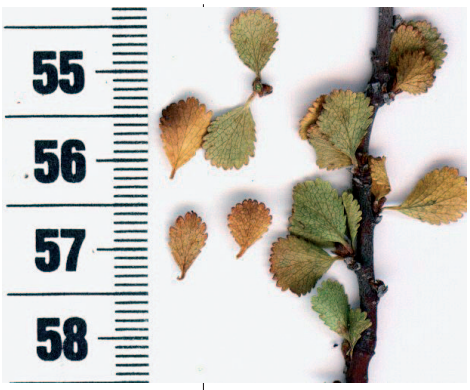

Abb. 6: Lediglich zweimal beobachtet wurden auf der steirischen Seite im See-Eben-Hochmoor *Betula nana*-Sträucher mit 7 bis 12 mm langen, bis 6 mm breiten Blattspreiten und keilförmigem Blattgrund. 11. 9. 2005. In den Naturschutzgebieten Schwarzlaichmoor und Bernrieder Filz am Starnberger See (oberbayerischen Landkreis Weilheim-Schongau) konnten 2016 Zwerg-Birken mit ähnlichen Blattspreiten beobachtet werden (Franz, unveröff.). Foto: W. R. Franz

des Schwarzsees: 125 cm, Ø 1,5 cm; Biosphärenpark Lungau-Nockberge, Salzburger Anteil, Schönfeld NNW der Dr.-Josef-Mehrl-Hütte in einem Caricetum rostratae: 150 cm, Ø 2, 6 cm).

Länge der Blattspreiten 4 bis 15 mm, Breite 4 bis 17 mm. Kleinere Blätter sind meist annähernd kreisrund, größere Blätter oft etwas breiter als lang. Lediglich zweimal beobachtet wurden im See-Eben-Hochmoor Sträucher mit 7 bis 12 mm langen, bis 6 mm breiten Blattspreiten und keilförmigem Grund (Abb. 6).

Junge Zweige: meist dicht kurz-samthaarig, selten mit kleinen, elliptisch bis runden, weißen Warzen, zweijährige Äste oft mit (abwischbarer) weißer, später längsrissiger Wachsschicht (nach eigenen Beobachtungen). Dreijährige Zweige kahl, mit rötlich-brauner, später schwarzgrauer, nicht abblätternder Rinde.

B. nana x *B. pubescens*

Interspezifische Hybriden zwischen der strauchförmigen, diploiden *B. nana* (2n=2x=28) und der baumförmigen, tetraploiden *B. pubescens* (2n=4x=56) können nicht nur unter künstlichen, sondern auch unter natürlichen Bedingungen entstehen (Anamthawat-Jónsson & Tomasson 1990, Thórsson et al. 2001, Anamthawat-Jónsson & Thórsson 2003).

Diese Hybriden der F1-Generation sind triploid (2n=3x=42), durch Rückkreuzung mit *B. nana* oder mit *B. pubescens* können diploide (2n=2x=28), triploide (2n=3x=42) und tetraploide (2n=4x=56) Hybriden entstehen (Anamthawat-Jónsson & Tomasson 1990: 69). Sie werden allgemein als „introgressed birch" bezeichnet (Elkington 1968), ihre morphologische Variabilität ist in Island (z. B. Thórsson et al. 2007) und nach eigenen Beobachtungen nicht zuletzt wegen ihrer Häufigkeit auch in Fennoskandien relativ groß.

Aufgrund unterschiedlicher morphologischer Merkmale der Hybriden von *B. nana* x *B. pubescens* wurden in Österreich (Salzburg, Lungau, Überlingmoos) die Varietäten *B. intermedia* Thom. var. *typica* Schneid. sowie eine *B. intermedia* Thom. var. *alpestris* Fries beschrieben (Vierhapper 1911).

Gegenüber *B. pubescens* unterscheiden sich diese Sippen insbesondere in Form der Kätzchen, Kätzchenschuppen, Breite der Früchte und der Fruchtflügel, aber z. B. auch im Wuchs und in Größe oder Farbe der Rinde (vgl. Tabellen, Abbildungen und graphischen Darstellungen in Vierhapper l. c.).

B. nana x *B. pubescens* (diploide Sippe)

Nach bisherigen Untersuchungen sind sämtliche Hybriden von *B. nana* x *B. pubescens* auf steirischer und Kärntner Seite des See-Eben-Hochmoores sowie ein Individuum im Flattnitzbach-Hochmoor diploid (Temsch & Franz in Vorbereitung). Diese diploide Sippe (Abb. 7) gleicht morphologisch der von Vierhapper l. c. beschriebenen Hybride *B. intermedia* var. *typica* (vgl. Tab. 1).

Abb. 7: Diploide Sippe von *B. nana* x *B. pubescens* mit gelblich-grünen Blattspreiten und aufrechten Fruchtkätzchen. Steiermark, Koralpe/Hebalpe, See-Eben-Hochmoor. 24. 6. 2010. Foto: W. R. Franz

Abb. 8: Junge (einjährige) Äste von *B. nana* x *B. pubescens* sind meist rotbraun, bisweilen samtig behaart; die Rinde zweijähriger Äste ist manchmal mit einer weißen (abwischbaren) Wachsschicht überzogen, die bei dreijährigen Ästen längsrissig wird und abblättert. Rinde älterer Äste: dunkelgrau bis schwärzlich. 22. 8. 2014. Foto: W. R. Franz

Tab. 1:
Morphologische Merkmale der diploiden Sippe von *B. nana* x *B. pubescens* (nach eigenen Beobachtungen).

Wuchs	strauchförmig bis 1,6 m hoch (vgl. Abb. 1)
Rinde	junge Äste meist rotbraun mit einzelnen hellen Warzen und samtig behaart, 2-jährige Äste häufig mit weißer (abwischbarer) Wachsschicht, diese bei 3-jährigen Ästen längsrissig und abblätternd (Abb. 8), ältere Äste dunkelgrau bis schwärzlich
Kurztriebe (Abb. 9)	vereinzelt, 0,4 bis 1,8 cm lang, perlschnurartig, 3- bis 16-jährig, meist mit 3 Blättern/Blattpolstern/Jahr
Form der Blattspreiten	meist rautenförmig, spitz, selten rundlich
Blattspreitenrand	juvenile B.: bisweilen mit 1 bis 1,2 mm langen Wimperhaaren (vgl. Abb. 4B), stets grob gesägt; adulte B.: gelb-grün, einfach kerbsägig, selten doppelt-gesägt, Zähne zur Blattspitze gerichtet (vgl. auch Zeichnungen in De Groot et al. 1997), bisweilen mit gelbem Knorpelrand, stets mit gelber, gerader Knorpelspitze
Blattstiel	0, 3 bis 1 cm lang, oft rötlich bis purpurrot (vgl. Abb. 7)
Blattgrund	seicht herzförmig bis breit keilförmig (Abb. 10)
Fruchtschuppen	ähnlich jenen von *B. nana,* Mittellappen länger als Seitenlappen, spitz, an der Spitze oft leicht hakenförmig gekrümmt (Abb. 10)
Fruchtflügel	schmäler oder so breit wie die Nuss (Abb. 10)

Abb. 9: Kurztriebe bei *B. nana* x *B. pubescens.* Sie sind auch bei *Alnus alnobetula* nicht selten. Foto: Herbarbeleg: Ex Herb. Osloensis. Betula nana L. x B. pubescens Ehrh. ssp. czerepanovii (Orlova) Hämet. Ahti. Norway, Telemark: Notodden: Belfjell, N of lake Nordstulvatn, UTM NM 115 271, poor minerotrophic mire vegetation 17. 7. 1993. Per Sunding. Foto: W. R. Franz

***B. nana* x *B. pubescens* (triploide Sippe)**

Wesentlich seltener als diploide Hybriden sind triploide Pflanzen (2n=3x=42) von *B. nana* x *B. pubescens* (z. B. Anamthawat-Jónsson & Tómasson 1990, Anamthawat-Jónsson & Thórsson 2003, Thórsson et al. 2007). Sie entstehen in der Natur wie erwähnt durch Rückkreuzung mit Pollen der tetraploiden *B. pubescens* (z. B. Anamthawat-Jónsson & Tómasson 1990, Anamthawat-Jónsson & Thórsson 2003, Thórsson et al. 2010).

Die zweite vom Überlingmoos beschriebene Sippe *B. intermedia* var. *alpestris* (Vierhapper 1911: 24) ist wie eine im Flattnitzbach-Hochmoor gefundene *B. nana* x *B. pubescens* triploid (Temsch & Franz in Vorbereitung).

Mit großer Wahrscheinlichkeit gehört auch ein Herbarbeleg (leg. R. Krisai) einer inzwischen verschollenen Birke aus dem Ibmer Moor (Oberösterreich) aufgrund ihrer morphologischen Merkmale (vgl. Tab. 2) ebenfalls zur triploiden Hybride von *B. nana* x *B. pubescens.* Vermutlich kann auch ein etwa 1,5 m großer noch zu untersuchender Birken-Strauch aus dem Bernrieder Filz bei Weilheim (Oberbayern) dieser triploiden Sippe zugeordnet werden.

Tab. 2: Morphologische Merkmale der triploiden Sippe von *B. nana* x *B. pubescens* (nach eigenen Beobachtungen).

Wuchs	strauch- und baumförmig bis ca. 2,8 m (im Überlingmoos ist der kleine, polyorme Baum nach eigenen Beobachtungen im Zeitraum vom 5. 10. 1999 bis 11. 9. 2015 lediglich um ca. 0,5 m gewachsen)
Stamm	Ø 3 bis 5 cm
einjährige Äste	meist braun behaart, mit vereinzelten runden, weißen Warzen
Rinde	junge Äste bräunlich, leicht glänzend, ältere dunkelgrau bis schwärzlich, Stamm weiß bis dunkelgrau
Form der Blattspreiten	meist eiförmig-elliptisch oder rundlich (an große Blätter von *B. nana* erinnernd) (vgl. Abb. 3 und Abb. 11)
Blattspreitenrand	gekerbt oder einfach kerbsägig, mit gelbem Knorpelrand oder mit gelber Knorpelspitze
Blattstiel	0,6 bis 1 cm
Blattgrund	breit keilförmig bis abgerundet
Fruchtkätzchen	aufrecht

Abb. 10: Blattspreiten, Fruchtstände, Fruchtschuppen und Früchte (geflügelte Nüsse) von *B. nana* x *B. pubescens*. Die Spitzen der Seitenlappen sind im Vergleich zu den längeren Mittellappen bei Trockenheit meist deutlich gekrümmt; die Blattstiele sind häufig rötlich bis rot gefärbt. Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 23. 8. 2009. Foto: W. R. Franz

Verbreitung der Diasporen von *B. nana* x *B. pubescens* auf der See-Eben (Steiermark) und im Überlingmoos (Überling-Sonnseite, Salzburg)

Bei Starkwindereignissen durch Anemochorie (meist im Zeitraum von November bis etwa Jänner, wenn die trockenen Fruchtstände zerfallen);

Seltener Schüttelstreuer: durch vorbeistreifendes Hochwild, das zu einer Salzlecke am nahen Waldrand zieht.

Im Überlingmoos (Salzburg) fruchtet die triploide Hybride zwar nahezu jedes Jahr, die Diasporen werden hier sicher ausschließlich durch den Wind und wegen des neuerdings errichteten Stacheldraht-Zauns nicht durch vorbeiziehendes Hochwild (oder Weidevieh) verbreitet. Die polycorme Birken-Hybride wächst im Schutz einer dichten Gruppe hochwüchsiger Legföhren (*Pinus mugo* s. str.), die von den Tieren strikt gemieden wird/wurde. Sämtliche wenige Zentimeter großen Birken-Jungpflanzen nahe der baumförmigen Hybride wurden nach Merkmalen ihrer Blattspreiten nicht als *B. nana* x *B. pubescens,* sondern als *Betula pubescens* s. l. bestimmt.

Abb. 11: *B. nana* x *B. pubescens*. Salzburg, Lungau, Überlingmoos. Diese Sippe wurde von E. M. Temsch (Wien) als triploid bestimmt. Einige Blattspreiten des großen Strauches (inzwischen kleinen Baumes) sind rundlich und gleichen besonders großen Blättern von *B. nana*. 4. 9. 2003. Foto: W. R. Franz

Auswahl einiger Herbarbelege aus dem Untersuchungsgebiet

Herbar GZU

– Herbarium F. J. Widder
Betula nana x pubescens Winkl. = x B. intermedia THOM.
Lavanttaler Alpen, Koralpe, im mittleren Teil des Hochmoores See-Eben, 1440 m. 5. 7. 1947. Widder

– Herbarium F. J. Widder
Betula nana x pubescens Winkl. = x B. intermedia THOM.
Lavanttaler Alpen, Koralpe, See-Eben, 1441 m, selten im mittleren Teil des Moores neben B. nana L. (steril!!). 16. 8. 1947, Widder

– Herbarium F. J. Widder
Betula nana x pubescens = B. x intermedia (HARTM.) THOMAS.
Norische Alpen, Koralpe, vereinzelt auf der See-Eben neben B. nana, 1440 m. 10. 9. 1957, Widder

– Betula intermedia Thomas (nana x pubescens) Koralpe, See-Eben, Hochmoor, 9156/1-2, 2. 8. 1968. Dipl.-Ing. Muck, Deutschlandsberg

Anmerkung W. R. Franz:
Die Form der meisten Blattspreiten gleicht jener von *B. nana*. Einige (wenige) Blätter haben einen leicht keilförmigen Blattgrund. Der Beleg wurde als *Betula nana* revidiert. 16. 8. 2012 W. Franz. Das See-Eben-Hochmoor liegt nicht in den Quadranten 9156/1-2, sondern ausschließlich im Quadrant 9156/1.

– (Inv. Nr. 25242)
Betula nana x verrucosa = B. Plettkei JUNGE
Lavanttaler Alpen: Koralpe, See-Eben, im Hochmoor in etwa 1440 m Seehöhe unter B. nana vereinzelt.
12. 8. 1966 Melzer
Anmerkung W. R. Franz: Wurde als *Betula* x *intermedia* (*B. nana* x *pubescens*) revidiert, 13. 12. 2015 W. Franz

Herbar KL

– Betula nana x verrucosa See-Eben, Steiermark, N Stoffhütte.
29. 7. 1993 (lfd. Sammel-Nr. 2433) leg. W. R. Franz
Anmerkung W. R. Franz: Beleg wurde als *B. pubescens* x *B. nana* revidiert, 16. 8. 2012 W. Franz

– Inv. Nr. 31817
Betula nana x pubescens (3 Belege mit gleicher Beschriftung. 31180; 31830)
B. intermedia Thom. Überling bei Seetal. 1700 m. Moor. 8.1908 leg. F. Vierhapper
Anmerkung W. R. Franz: Zeichnung einer Fruchtschuppe und geflügelte Nuss dieser Sippe von A. Neumann 1953

– Betula nana x pubescens
Salzburg, Überling-Sonnseite, Überlingmoos, westliches Moor, das durch Forststraße geteilt ist (lfd. Sammel-Nr. 4521). 8849/1, 24.9.1995 leg. W. R. Franz

– Betula nana x B. pubescens cf. ssp. czerepanovii
Steiermark, Hebalm, See-Eben, 9156/1; 31.8.2003, leg. W. R. Franz
Anmerkung W. R. Franz: sehr rundliche Blätter.

– Betula nana x B. pubescens ssp. czerepanovii Hämet-Ahti Norwegen, Finnmark, entlang des Fjords Porsangen im Bereich Caccevakjavrre, nördl. d. 70 Breitengrades an der E 69; 5 m s.m., 7. 12. 2007, leg. G. Riegler & H. Riegler-Hager, det. W. R. Franz 10. 9. 2007

Herbar W

– Ex Herb. Dr. Hans Schaeftlein
Betula nana x B. (verrucosa) pendula (Betula x Plettkei JUNGE) Norische Alpen, Koralpe, Hochmoor auf der Seeeben an der steirisch-kärntnerischen Grenze, ca. 1440 m. 3 kleine, offenbar junge, noch nicht blühende Sträucher in reichen Beständen von Betula nana; B. verrucosa baumförmig in der nächsten Umgebung des Moores, ein ebenfalls sehr kleiner Strauch unmittelbar neben dem Bastard. 1.9.1962. H. u. F. Schaeftlein. Handschriftlicher Hinweis auf dem Herbarbogen: 1967 hier von Dr. Krisai (Braunau) fruchtend gefunden (Abb. 12, Abb. 13)

Abb. 12: *B. nana* x *B.* (*verrucosa*) *pendula* (*B.* x *Plettkei* JUNGE), leg. H. und F. Schaeflein. Die drei Hybriden (im oberen Teil) des Beleges wurden als *B. nana* x *B. pubescens* revidiert. Im unteren Teil des Herbarbogens: *B. nana* (links) und *B. pendula* (rechts). (Beleg im Herbar W). Foto: W. R. Franz

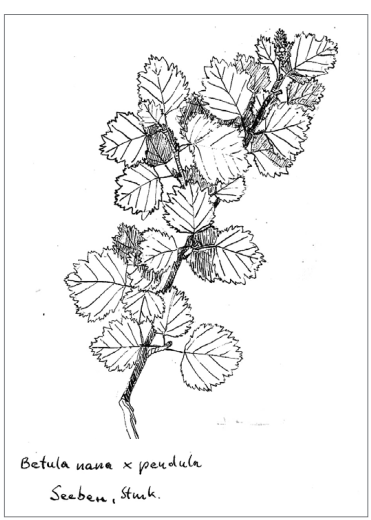

Abb. 13: Zeichnung von *B. nana* x *B. pendula*, See-Eben, Stmk. 28. 7. 1967 (angefertigt von Dr. Dietlinde Krisai nach einem Herbarbeleg leg. R. Krisai). Die dargestellte Birke wurde als *B. nana* x *B. pubescens* revidiert. Foto: R. Krisai

Anmerkung W. R. Franz: Mischbeleg mit: *B. nana* (1 Zweig), *Betula nana* x *B. pubescens* (3 Zweige) und *B. pendula* (1 Zweig). 25. 6. 2007 revidiert W. Franz.
Die schriftliche Anfrage von Dr. Gerfried H. Leute (damals in der Abteilung von Prof. Dr. Rechinger tätig) an Präsident Dr. Schaeftlein, ob *B. nana* x *Plettkei* (Neufund für Österreich) auf steirischem oder Kärntner Gebiet liegt, wurde von Schaeftlein mit „liegt in Steiermark" beantwortet.
Während der eine Elter von *Betula x Plettkei*, *B. nana* im See-Eben-Hochmoor sehr häufig ist, wächst der zweite Elter, *B. pendula* (ein einziger ca. 5 m hoher Baum) am östlichen Zugang zum Moor (vgl. auch Herbaretikett von Schaeftlein), etwa 150 m nördlich der Stoffhütte, direkt am einzigen Moor-Abfluss auf Mineralboden. Der für die Revision neben *B. nana* angenommene zweite Elter der Hybride *Betula nana* x *B. pubescens, B. pubescens,* ist laut einer Literaturangabe auf der Koralpe sehr selten (Pehr 1925). Vor kurzem konnte ein Neufund von zwei alten, knorrigen Bäumen der Moor-Birke (BHD ca. 18 cm, Höhe ca. 5 m) etwa 5 km NW der See-Eben im Gebiet von Oberpreitenegg in einem kleinen, versteckten Niedermoor (9055/3) gemacht werden (freundliche Mitteilung Gernot & Michaela Friebes).

Nach dem Hinweis von Schaeftlein auf dem Herbaretikett: „3 kleine, offenbar junge, noch nicht blühende Sträucher, in reichlichen Beständen von Betula nana" mit dem Sammeldatum: 1. 9. 62 und einem weiteren Beleg von *B. nana* x *B. pubescens* von der See-Eben (10. 9. 1957, leg. Widder) existieren strauchförmige *Betula*-Hybriden am See-Eben-Hochmoor in der Steiermark bereits seit über 60 Jahren. Stuft man die von Pehr (1925: 39) mit dem Satz „in einigen verkrüppelten, jedoch fruchtenden Stämmchen auf der See-Eben" erwähnte *Betula pubescens* auch als wahrscheinliche Hybride ein, dann ist das Vorkommen von *B. nana* x *B. pubescens* seit über 90 Jahren vom See-Eben-Hochmoor bekannt.

B. nana x *B. pubescens* (diploide Sippe) in einem Niedermoor im Naturschutzgebiet Flattnitzbach-Hochmoor

Bei der Suche nach *Betula humilis,* die Melzer (1977: 263) am Westrand des Flattnitzbach-Hochmoores etwa 150 m südöstlich der Müllnerhütte in einem Niedermoor nachweisen konnte (Beleg in KL), wurde nahe einer einzelnen (am 12. 9. 2014 ohne Blätter nicht sicher ansprechbaren) *B. humilis* eine kleine Population von weiteren *Betula*-Sträuchern gefunden. Die stark verbissenen, strauchförmigen Birken wurden am 28. 10. 2014 mit einem Draht-Maschenzaun eingezäunt und konnten erst im Folgejahr eindeutig als *B. humilis* (ein etwa 0,5 m hoher Strauch), weitere vier Sträucher als Hybriden *B. nana* x *B. pubescens* bestimmt werden (vgl. Abb. 2).

Bodenprofil im Flachmoor am Wuchsort der strauchförmigen Birken (14°01´05,1´´ E, 46°57´49,8´´ N, 1.338 m s. m.): Oberboden: 20 cm brauner Seggentorf; darunter 80 cm (bis ?) dunkler, nahezu anmooriger Boden mit wenigen sichtbaren Pflanzenresten.

Abb. 14: Siegfried Kanitsch bei der Errichtung des Schutzzaunes. Die Gruppe von *B. nana* x *B. pubescens* im steirischen Teil des See-Eben-Hochmoores westlich des Hochsitzes bzw. der Salzlecke (diese ist in der rechten oberen Bildecke zum Teil sichtbar) wurde gegen den starken Verbiss durch Hochwild eingezäunt. 16. 9. 2014. Foto: W. R. Franz

B. nana x *B. pubescens* (triploide Sippe) im Naturschutzgebiet Flattnitzbach-Hochmoor

Der nördliche Teil des Hochmoores ist geprägt durch locker stehende 0,3 bis 0,8 m hohe *Sphagnum fuscum*-Bulte mit einzelnen kleinwüchsigen Fichten. Am Fuß eines Bults wurde die Hybride *B. nana* x *B. pubescens* gefunden (14°00´56,8´´ E, 46°58´01,4´´ N, 1.338 m s. m. ca. 335 m NNW der Müllnerhütte). Die Blattspreiten des etwa 20 cm großen, älteren Strauches unterscheiden sich morphologisch deutlich von jenen der diploiden Hybriden auf der See Eben. Form der Spreiten: elliptisch bis rundlich, gleichen eher größeren *B. nana* Blättern, ledrig, Blattoberseite dunkelgrün, glänzend, Blattrand einfach gesägt, Blattzähne meist nicht so deutlich gegen die Spitze hin gekrümmt (Abb. 3) (vgl. auch Tab. 2).

Syntaxonomie

Von der Hochmoorweite des See-Eben-Moores beschreibt Mazelle (1983) erstmals mehrere *Sphagnum*-Gesellschaften mit häufigem Vorkommen von *Betula nana* ohne syntaxonomische Zuordnung dieser Gesellschaftsindividuen. Soziologische Aufnahmen mit Birken-Hybriden werden von Mazelle l. c. nicht vorgelegt.

Eigene vegetationskundliche Aufnahmen mit *B. nana* x *B. pubescens* von der See-Eben sowie eine Aufnahme vom Flattnitzbach-Hochmoor werden der Klasse der Hochmoorbultengesellschaften (Oxycocco-Sphagnetea), der Ordnung der Hochmoor-Torfmoosgesellschaften (Sphagnetalia medii), dem Verband der borealen Hochmoorgesell-

Klasse: Oxycocco-Sphagnetea
Ordnung: Sphagnetalia medii, Hochmoor-Torfmoosgesellschaften
Verband: Oxycocco-Empetrion hermaphroditi,
Boreale Hochmoorgesellschaften

	Nr. d. Aufn. (Gelände)	109/15	45/14	42/14	106/15	50/14	49/14	105/15
	lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
	Größe d.Aufnahmefläche m x m	1,5 x 1,5	1,5 x 1,5	1,5 x 1	2x2	0,5 x 0,5	1,5 x1,5	5x2
AC	*Betula nana*	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	3.1	1.1
B	*Calluna vulgaris*	r	2.1-3	2.1	1.1	3.3	3.3	4.3
Dv	*Betula nana* x *B. pubescens*	3.1	2.1	3.1	2.1	1.1	1.1	2.1
AC	*Vaccinium microcarpum*	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1
KC	*Eriophorum vaginatum*	.	.	.	3.2	.	.	.
KC	*Carex pauciflora*	.	.	.	.	.	.	.
VP	*Vaccinium vitis-idaea*	.	.	.	.	.	.	1.1
KC	*Vaccinium uliginosum*	.	.	.	.	.	.	1.1
VP	*Melampyrum pratense* ssp. *paludosum*	.	.	.	.	.	.	.
VP	*Vaccinium myrtillus*	.	.	.	.	.	.	.
VP	*Picea abies*	.	.	.	.	.	.	r
B	*Vaccinium cf. gaultherioides*	.	+	.	.	.	1.1	.
KC	*Andromeda polifolia*	.	.	.	.	.	.	.
B	*Larix decidua*	.	.	.	.	.	.	.
KC	*Vaccinium oxycoccus*	.	.	.	.	.	.	.
B	*Molinia caerulea*	.	.	.	.	.	.	.
KC	*Drosera rotundifolia*	.	.	.	.	.	.	.
SC	*Carex nigra*	.	.	.	.	.	.	.
VP	*Pinus cembra*	.	.	.	.	.	.	.
AC	*Empetrum hermaphoditum*	.	.	.	.	.	.	.
	Moosschicht							
Ds	*Sphagnum fuscum*	+	2.3	2.1	2.3	.	5.5	.
Ds	*Sphagnum capillifolium*	5.5	.	2.3	2.2	3.3	.	5.5
B	*Dicranum bergeri*	.	.	.	.	.	.	.
	Gymnocolea inflata	.	.	.	.	.	.	.
KC	*Polytrichum strictum*	.	.	.	.	.	.	.
B	*Pleurozium schreberi*	.	.	.	.	.	.	.
Ds	*Sphagnum magellanicum*	.	.	.	.	.	.	.
Ds	*Sphagnum fallax*	.	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum cf. rubellum	.	.	.	.	.	.	1.2
	Flechten							
B	*Vulpicida prunastri* auf *Picea*	.	.	.	.	+	.	.

AC: Assoziationscharakterart; Ds: Differentialart (Subass.); Dv: Differentialart (Variante),
KC: Klassencharakterart; VP: Vaccinio-Piceetea-Art, B: Begleiter.

Assoziation: Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fusci, Gesellschaft der Krähenbeere und des Braunen-Torfmooses
Subass. von *Sphagnum fuscum*
Var. von *Betula nana* x *B. pubescens* Typusaufnahme 181/99 (lfd. Nr. 7)

178/99	48/14	110/15	181/99	176/99	175/99	177/99	46/14	47/14	48a/15	43/14	44/14	179/99	180/99	104/15
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 x 1	1,5 x1,5	1,5x1,5	4 x 2	3 x 2	1 x 1	2 x 2	1x1	1,5 x 1,5	1,1x1,1	2 x 1,5	8 x 5	8 x 5	10x10	2 x 2
2.1	2.1	2.1.	3.1	2.1	r	+	1.1	+	1.1	1.1	3.1	3.1-2	3.1	3.1
3.3	1.2	2.1-3	4.3	2.3	.	3.3	.	3.1	r	2.1	3.3	3.1	2.1	1.1
2.1	3.1	3.1	2.1	3.1	2.1	4.4	2.1	2.1	+	3.1	.	.	.	.
2.1	3.1	.	1.1	.	.	+	2.1	3.1	1.1	.	.	.	2.1	1.2
+	+	1.2	3.2	2.3	+	4.3	.	1.2	1.1	3.2	1.1	3.2	3.1-2	1.2
2.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	+	.	.	2.1	3.1	4.1	.
.	.	.	2.1	2.1	+	.	1.1	1.1	2.1	.	1.1	1.1	.	1.1
.	.	.	1.1	1.1	2.1	.	r	+	.	.	.	3.1	3.1	2.2
.	.	.	+	1.1	+	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.
.	.	.	1.1	3.1	3.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
.	.	.	.	2.1	5.r	1.1	+	.	1.1	1.1	r	.	1.1	.
.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1.1	.	.	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r°	.	.	.	.	r
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3
3.3	2.3	2.2	1.2	1.3	.	2.3	.	.	5.5	1.3	5.5	.	.	.
+	2.3	.	4.5	.	1.2	.	5.5	3.3	.	.	.	.	.	5.5
.	.	.	.	.	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+.3	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	5.5	.
.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Dank

Mein ganz besonderer Dank gilt den Herren Univ.-Prof. Dr. Manfred A. Fischer (Wien) für Anmerkungen zu den Merkmalstabellen sowie Univ.-Prof. Dr. Harald Niklfeld (Wien) für wichtige Hinweise und die kritische Durchsicht der Arbeit. Herrn Mag. Andreas Kleewein sei für die redaktionelle Arbeit herzlich gedankt.

Herrn Ing. Hugo Gutschi verdanke ich die ersten Exkursionen zum See-Eben-Hochmoor sowie die Markierung einiger Birken-Hybriden, den Herren Mag. Heribert Köckinger (Weißenbach) und Univ. Prof. Dkfm. Dr. Krisai (Braunau) die Bestimmung/Revision von Moosproben.

Für die Hilfe bei Herbar-Arbeiten danke ich den Herren Dr. Anton Drescher (Graz), Dr. Roland Eberwein (Klagenfurt), Friedrich Lauria (Wien), Dr. Christian Scheuer (Graz), Dr. Ernst Vitek (Wien) und Mag. Kurt Zernig (Graz).

Herrn Josef Heinzl (Deutschlandsberg) sei für die Benützung der Forststraße und die Erlaubnis zum Einzäunen einer kleinen Population von *B. nana x B. pubescens* im See-Eben-Moor gedankt. Herrn Franz Steinwender (Zweinitz) danke ich, dass die Birken im Niedermoor auf der Flattnitz eingezäunt werden durften, wobei mir Herr Wolfgang Franz sehr behilflich war.

schaften (Oxycocco-Empetrion hermaphroditi), der Gesellschaft der Krähenbeere und des Braunen Torfmooses (Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fusci) und der in Steiner (1992: 313) beschriebenen Subassoziation von *Sphagnum fuscum* zugeordnet (Tab. 3).

Das in Skandinavien weit verbreitete Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fusci ist durch die Kennarten *Betula nana, Empetrum hermaphroditum* und *Vaccinium microcarpum* charakterisiert. Die Gesellschaft ist in Österreich auf die Murauer Berge beschränkt (Steiner 1992: 313), sie kommt nach vorliegenden Untersuchungen auch auf der See-Eben (Steiermark/Kärnten) und auf der Flattnitz (Kärnten) auf Bulten oder Bultenfuß-Flächen vor. Von den genannten Kennarten fehlen den vorliegenden Aufnahmen *Empetrum hermaphroditum*, das in Kärnten vorwiegend auf die Nockberge sowie die Hohen Tauern beschränkt ist (vgl. Hartl et al.1992).

Das Fehlen oder das nur sehr seltene Vorkommen von *Empetrum hermaphroditum* auf Bulten in Hochmooren Kärntens hängt u. a. auch von der insgesamt relativ großen Seltenheit der Zwitter-Krähenbeere in anderen Lebensräumen in unmittelbarer Moornähe ab (z. B. lichte, mit mächtiger Moosschicht bedeckte Grobblockhalden mit Kaltluftaustritt oder Zwergstraucheiden). In Mooren werden die unverdauten Samen der Zwitter-Krähenbeere von Vögeln bevorzugt auf einzelnen besonders markanten *Sphagnum*-Bulten („Aussichtswarten“ der Vögel) mit dem Kot abgesetzt (Endochorie oder Verdauungsausbreitung). Auf Moosen keimt der Samen des Wurzelkriechers gut, die Pflanze fruchtet nach wenigen Jahren meist reichlich, danach kommt es vorwiegend zur Nahausbreitung (Topochorie) der vertrockneten, abfallenden Beeren im nächsten Frühjahr. Neben dieser Barochorie führt auch zusätzliche vegetative Vermehrung zu nahezu monodominanten Beständen von *Empetrum hermaphroditum* – besonders auf einzelnen Torfmoos-Bulten. Ähnliche Ausbreitungsmechanismen sind u. a. auch von *Loiseleuria procumbens* und *Vaccinium vitis-idaea* auf *Sphagnum*-Bulten bekannt (Franz 2006).

Nach bisherigen Beobachtungen sind *B. nana* x *B. pubescens* zusammen mit *B. nana* weder in Kärnten noch in Salzburg mit *Empetrum hermaphroditum* vergesellschaftet. Auf der steirischen Seite der Turracher Höhe kommt nur *B. nana* (ohne Hybride) gemeinsam mit *E. hermaphroditum* in einem Moor auf einem einzigen von mehreren kleineren *Sphagnum capillifolium*-Bulten vor (Tab. 4, Aufn. 104/15).

In der Variante von *E. hermaphroditum* des Betulo nanae-Loiseleurietum procumbentis, das in den Kärntner Nockbergen auf Nunatakkern beschrieben wurde (Franz 2005), ist die Zwitter-Krähenbeere ebenfalls mit *B. nana* vergesellschaftet. Im Gegensatz zu den zuvor erwähnten *Sphagnum*-reichen Aufnahmen fehlt dem Betulo nanae-Loiseleurietum procumbentis eine gut ausgebildete Moosschicht.

Von den in Steiner (1992, Tabelle 27/2) genannten Oxycocco Sphagnetea-Arten kommen in unseren Aufnahmen des Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fusci *Sphagnum angustifolium, Pinus mugo* s. str., *P.* x *rotundata, Mylia anomala* und *Sphagnum compactum* nicht vor. Darüber hinaus fehlen unserer Gesellschaft auch die meisten bei Steiner l. c. genannten Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten.

Das reichliche Vorkommen von *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum,* der einzige Nachweis von *Pleurozium schreberi* und das

Fehlen von *Vaccinium microcarpum* sowie von *Carex pauciflora* in den Aufnahmen lfd. Nr. 8 und 9 ist auf die stärkere Beschattung der Aufnahmeflächen durch *Picea abies* zurückzuführen. In ihrer Artenzusammensetzung gleichen diese beiden Aufnahmen dem an *V. myrtillus, Eriophorum vaginatum, B. nana* und *V. uliginosum* reichen, gutwüchsigen alten Fichtenwald im Randgehänge auf Kärntner Seite im westlichen Teil des Hochmoores.

Ausblick

Durch Einzäunung einer kleinen Population von *B. nana* x *B. pubescens*-Sträuchern und der Verhinderung des Verbisses durch Hochwild auf der See-Eben (vgl. Abb. 14) und im Flattnitzbach-Hochmoor (vgl. Abb. 2) soll festgestellt werden, ob strauchförmige, diploide Birken-Hybriden ebenso wie eine triploide Hybride („geschützt" durch hochwüchsige *Pinus mugo* Stauden und dem Zaun) auf dem Überlingmoos – wie manchmal in Fennoscandien beobachtet – auch zu kleineren Bäumchen heranwachsen können.

Genetische Untersuchungen (flowcytometrische Genomgrößen-Analyse) durch Frau Dr. Eva Temsch (Universität Wien) sollen weitere Kenntnisse zur Genomgröße von *B. nana, B. humilis, B. pendula, B. pubescens* s.l. und *Betula*-Hybriden bringen.

Dank

Herr Siegfried Kanitsch und Frau Mag. Gertrud Tritthart halfen beim Einzäunen der Birken auf der See-Eben, Frau Dr. Rachel Köberl überprüfte den Text der englische Zusammenfassung, wofür ich besonders danke.
Den nachstehenden Damen und Herren verdanke ich die Überlassung von Herbarbelegen: Wolfgang Martin Franz, Univ.-Doz. Dr. Georg Gärtner, Dr. Ulrike Gärtner, Ing. Hugo Gutschi, Mag. Theresa Heitzlhofer, Dr. Dietlinde Krisai (Graphische Darstellung einer Birke), Univ.-Prof. Dkfm. Dr. Robert Krisai, Mag. Wolfgang Kucher, Obstlt. Gerald Malle, Ing. Bernhard Ocepek †, Päivi Paalamo (Nat. Cent. Kellokas-Äkäslompolo, SF.), Mag. Michael L. Perko, Mag. Gerhard Riegler und Dr. Helene Riegler-Hager.
Frau Dr. Pernille Bronken Eidesen (Natural History Museums and Botanical Garden University of Oslo/University Centre in Svalbard (UNIS) Department of Arctic Biology) danke ich für genetische Untersuchungen von über 56 Proben von *Betula nana* und Frau Dr. Eva Maria Temsch (Wien) für noch laufende cytologische Untersuchungen der Zellkern-DNA-Mengen (C-values) an verschiedenen Birken und deren Hybriden. Wichtige Informationen über Birken-Bastarde erhielt ich von Prof. Kesara Anamthawat-Jónsson (Reykjavik) und Prof. Snæbjörn Pálsson (Reykjavik) – auch dafür herzlichen Dank.

LITERATUR

Anamthawat-Jónsson K. & Tómasson T. (1990): Cytogenetics of hybrid introgression in Icelandic birch. – Hereditas 120: 65–70.

Anamthawat-Jónsson K. & Thórsson Ae. Th. (2003): Natural hybridisation in birch: triploid hybrids between *Betula nana* and *B. pubescens*. – In: Plant Cell, Tissue and Organ Culture 75: 99–107.

De Groot W. J., Thomas P. A. & Wein R. W. (1997): „*Betula nana* L. and *Betula glandulosa* Michx.". – Journal of Ecology 85: 241–264.

Elkington T. T. (1968): Introgressive hybridization between *Betula nana* L. and *B. pubescens* Ehrh. in North-West Iceland. – New Phytologist 67: 109–118.

Franz W. R. (2005): Die Zwergbirken-Alpenazaleen-Zwergstrauchheide (Betulo nanae-Loiseleurieum procumbentis Franz 2004) und andere azidophile Zwergstrauchbestände in Kärnten. – Carinthia II 195./115.: 327–344.

Franz W. R. (2006): Zur Diversität von Zwergstrauchgesellschaften auf Mineralböden und *Sphagnum*-Bulten in Kärnten und Steiermark. – Text zu Poster 39: 663–664. In: Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs 16. 75 Jahre Botanische Arbeitsgemeinschaft. 12. Österr. Botanikertreffen. Linz: Biologiezentum d. Oö. Landesmuseen. 672 S.

Hartl H., Kniely G., Leute G. H., Niklfeld H. & Perko M. (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 451 S.

Janchen E. (1956): Catalogus Florae Austriae. Ein systematisches Verzeichnis der auf österreichischem Gebiet festgestellten Pflanzenarten. I. Teil: Pteridophyten und Anthophyten (Farne und Blütenpflanzen). – Heft 1–4. Wien, Springer-Verlag.

Karlsdóttir L., Hallsdóttir M., Thórsson Ae. Th. & Anamthawat-Jónsson K. (2008): characteristics of pollen from natural triploid betula hybrids. – Grana 47: 52–59.

Mazelle L. (1983): Vegetations- und Wachstumsuntersuchungen an Hochmooren im Koralpengebiet (Weststeiermark). – Unveröff. Diss. d. Karl-Franzens-Universität Graz. 180 S.

Melzer H. (1977): Weitere Beiträge zur Erforschung der Gefäßpflanzen Kärntens. – Carinthia II 167./87.: 263–276.

Pehr F. (1925): Nachträge und Bemerkungen zur Flora der Lavanttaler Alpen. – Carinthia II, 114.–115./34.–35.: 38–47.

Pehr F. (1926): Floristisches von der Hebalpe an der kärntnerisch-steirischen Grenze. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 62: 50–54.

Rechinger K. H. (1981): Betulaceae: 136–196 – In: Wagenitz G. (Hrsg.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa/Gustav Hegi, III/1: Juglandaceae, Myricaceae, Salicaceae, Betulaceae, Fagaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae, Loranthaceae, Santalaceae, Aristolochiaceae, Rolygonaceae. 3. Aufl. (Nachdruck d. mit einem pollenkundl. Beitrag u. neuen Literaturangaben erweit. 2. Aufl.). – Berlin & Hamburg: Paul Parey.

Steiner G. M. & Mitarbeiter (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. – Grüne Reihe d. Bundesministriums f. Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 1, 4. vollst. überarb. Aufl., Wien. 509 pp.

Temsch E. M., Franz W. R. & Schneeweiss-Weiss H. (2016): Genome size and ploidy levels in *Betula* spp. (Betulaceae) from Austria. – 17. Treffen der Österreichischen Botanikerinnen und Botaniker.

Thórsson Ae. T., Salmela E. & Anamthawat-Jónsson K. (2001): Morphological, cytological and molecular evidence for introgressive hybridization in birch. – Journal of Heredity 92: 404–408.

Thórsson Ae. T., Pálsson S., Sigurgeirsson A. & Anamthawat-Jónsson K. (2007): Morphological variation among *Betula nana* (diploid), *B. pubescens* (tetraploid) and their triploid hybrids in Iceland. – Annals of Botany 99 (6): 1183–1193, Published electronically.

Thorsson Ae. T., Pálsson S., Lascoux M. & Anamthawat-Jonsson K. (2010): Introgression and phylogeography of *Betula nana* (diploid), *B. pubescens* (tetraploid) and their triploid hybrids in Iceland inferred from cp-DNA haplotype variation. – Journal of Biogeography. 37: 2098–2110.

Vierhapper F. (1911): *Betula pubescens* x *nana* in den Alpen. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 61: 20–29.

Anschrift des Autors

Univ.-Doz. Mag. Dr. Wilfried Robert Franz,
Am Birkengrund 75,
9073 Klagenfurt/Wörthersee-Viktring.
E-Mail:
wfranz@aon.at
und
wilfried.franz@sbg.ac.at

Lfd. Nr.	Anmerkungen zu einzelnen Aufnahmen der Tabelle 3:
1	Aufn. 109/15; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 1,5 x 1,5 m, neues Vorkommen, nahe der Grenze ESE des weißen Grenzsteins, auf Wildwechsel, *B. nana* x *B. pubescens,* 8 Pflanzen bis 30 cm, Probe Nr. 56 für genetische Untersuchungen, 16.9.2015.
2	Aufn. 45/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 1,5 x 1,5 m, Bult, N 46°53´51,8´´, E 15°01´21,6´´ E, Abweichung 3 m, 1441 m s. m., *B. nana* x *B. pubescens:* 6 große, 4 kleine Pflanzen (bis 10 cm), *B. nana* ca. 3 cm. 22.8.2014.
3	Aufn. 42/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 1,5 x 1 m, N 46°53´52,1´´, E 15°01´26,2´´, Abweichung 3 m, 1437 m s. m., inkl. ca. 3° N, *B. nana* x *B. pubescens* bis 30 cm u. kleiner, z. T. verbissen; *B. nana* ca.10 cm. 22.8.2014.
4	Aufn. 106/15; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. Ca. 25 m östlich des Laggs auf Hochmoorweite (Mitte). 2 x 2 m, Bult bis 30 cm hoch, *B. nana* x *B. pubescens:* 7 Sträucher, 30 cm hoch. *B. nana* Blätter bereits rot gefärbt. Weiteres Vorkommen von *B. nana* x *B. pubescens.* 16.9.2015.
5	Aufn. 50/14; Kärnten, See-Eben-Hochmoor. Bult in kleiner Senke, 0,5 x 0,5 m, N 46°53´57,6´´, E 15°01´22,8´´, Abweichung 3 m, B. *nana* x *B. pubescens:* 2 Sträucher 10–15 cm, 4 junge kleinblättrig. *B. nana* sehr kleine Blätter. 22.8.2014.
6	Aufn. 49/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. Ca. 15 m NNW des Moorsees; 1,5 x 1,5 m, N 46°53´55,9´´, E 15°01´24,2´´, Abweichung 3 m, 1442 m s. m., *B. nana* x *B. pubescens:* 3 Sträucher bis 0,35 m, *B. nana* 5–10 cm groß. 22.8.2014.
7	Aufn. 105/15; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 5 x 2 m, Bulten bis 30 cm hoch, am Fuß einer ca. 8 m hohen Pinus sylvestris (BHD 26), *B. nana* x *B. pubescen:* 8 Stück (bis 40 cm), auch juvenil +, *B. nana* sehr kleinwüchsig bis 8 cm, *Pinus sylvestris* stark verfegt. 16.9.2015.
8	Aufn. 178/99; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. Bult 1 x 1 m, N 46°53´898´´, E 15°01´503´´; Strauch nicht nummeriert, ca. 10 m S von Aufn. 177/99, *B. nana* x *B. pubescens:* Äste Ø 1,0 cm, *Eriophorum vaginatum*-Horste am Fuß des Bults. 11.8.1999.
9	Aufn. 48/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 1,5 x 1,5 m, N 46°53´53,6´´, E 15°01´22,5´´, Abweichung 4 m, kleine Verebnungsfläche, *B. nana* x *B. pubescens:* 5 Sträucher bis 0,5 m, 3 davon fruchtend, ø 0,8 cm, *B. nana* 5–10 cm groß. 22.8.2014.
10	Aufn. 110/15; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. Hochmoorweite; 1,5 x 1,5 m. Kleine Bulten und eine Rinne; *B. nana* x *B. pubescens* bis 50 cm, sehr oft 3 Blätter auf Kurztrieben, auch bei anderen Pflanzen häufig zu beobachten; *B. nana* sehr kleine Spreiten, in feuchteren Schlenken und Rinnen häufiger und größer als auf Bulten, auf diesen in Konkurrenz mit Torfmoosen (wird z. T. überwachsen); *Sphagnum* cf. *rubellum* vereinzelt zwischen *S. fuscum.* 16.9.2015.
11	Aufn. 181/99; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 4 x 2 m, N 46°53´887´´, E 15°01´390´´; Markierung als Strauch Nr. 4, Bult 0,5–0.6 m hoch, *B. nana* x *B. pubescens* 10 Pflanzen bis 0,5 m, 10 weitere kleinere Sträucher; *Vaccinium vitis-idaea* lediglich 3–4 cm! 11.8.1999.
12	Aufn. 176/99; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 3 x 2 m, N 46°53´908´´, E 15°01´510´´; Muldenlage, Markierung als Strauch Nr. 2; B. *nana* x *B. pubescens* 1,0 m bis 0,6 m, zahlreiche juvenile männliche Blütenstände (stehend), keine Fruchtstände, einige B. bereits gelb verfärbt, ein frischer Trieb (nach Verbiss ?) mit hellgrünen Blättern; Herbarbeleg Nr. 7483; *Picea abies* 0,5 m. Nur einmal in dieser Aufnahme: *Larix decidua* r, *Vaccinium oxycoccos* +. 11.8.1999.

Lfd. Nr.	Anmerkungen zu einzelnen Aufnahmen der Tabelle 3:
13	Aufn. 175/99; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 1 x 1 m, N 46°53´907´´, E 15°01´525´´; Markierung als Strauch Nr. 1, mehrere Stauden im Unterwuchs von *Picea abies* (4 m, Ø 10 cm), *B. nana* x *B. pubescens* 1 m, 0,5 m, 0,3 m, 3 St. 0, 2 m; Herbarbeleg Nr. 7484. 11. 8. 1999.
14	Aufn. 177/99; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 2 x 2 m, N 46°53´882´´, E 15°01´508´´; Markierung als Strauch Nr. 3 (von Ing. Hugo Gutschi als Strauch Nr. 3 im Oktober 1997 markiert). *B. nana* x *B. pubescens* 1,2 m, Äste Ø 1,5 bis 1,8 cm, etliche männliche Blütenstände, zahlreiche Fruchtstände, einige größere B. bereits gelb verfärbt; Herbarbeleg Nr. 7482. *Picea abies* 30 cm; *Vaccinium microcarpum* auf *Sphagnum fuscum;* 10 m südl. von dieser Gruppe eine weitere Gruppe von *B. nana* x *B. pubescens.* 11. 8. 1999.
15	Aufn. 46/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. Westlich des herzförmigen Hochmoorkolks („Moorauge“); 1,2 x 1,2 m, Bult, zwischen 2 großen *Pinus sylvestris*-Bäumen, N 46°53´51,4´´, E 15°01´21,9´´, Abweichung 3 m, 1439 m s.m., *B. nana* x *B. pubescens* drei rel. kleine Sträucher, *B. nana* wenige cm groß, mit einigen trockenen, einigen bereits gelben Blättern. 22. 8. 2014.
16	Aufn. 47/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. Westlich des Hochmoorkolks unweit Aufn. 46/14. 1,5 x 1,5 m, Bult, N 46°53´51,4´´, E 15°01´21,9´´, Abweichung 3 m, 1439 m s.m., *B. nana* x *B. pubescens :* 6 Sträucher bis 30 cm, 3 kleine direkt auf dem Bult, *B. nana* wenige cm groß, mit einigen trockenen, einigen bereits gelben Blättern. 22. 8. 2014.
17	Aufn. 48a/15, Kärnten, Flattnitzbach-Fichten Hochmoor; ca. 335 m NNW der Müllnerhütte, N 46°58´01,4´´, E 14°00´56,8´´, 1338 m s. m. 1,2 x 1,2 m großer, ½ m hoher Bult; *B. nana* x *B. pubescens* (erstes in Kärnten nachgewiesene triploide Individuum). 28. 7. 2015.
18	Aufn. 43/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 2 x 1,5 m, Hauptbestand, N 46°53´52,2´´, E 15°01´25,9´´, Abweichung 3 m, 1437 m s. m.; eingezäunt am 16.9.2014; *B. nana* x *B. pubescens* ein Trieb 1,6 m, etliche Äste verbissen, zahlreiche Fruchtkätzchen, aufrecht; männliche Blütenstände bereits angelegt; *B. nana* ca. 5 cm groß; *Picea abies* 20 cm. 22. 8. 2014.
19	Aufn. 44/14; Steiermark, See-Eben-Hochmoor. 8 x 5 x 0,5 m, Bult, *B. nana* auf Bultkuppe kleiner, am Fuß des Bults im feuchteren Bereich größer und häufiger. Nur einmal in den Aufnahmen: *Molinia caerulea* 1.1. und 22. 8. 2014.
20	Aufn. 179/99, Kärnten, See-Eben-Hochmoor. 8 x 5 m, Incl. 4° W, N 46°53´892´´, E 15°01´375´´; *Betula nana:* 5–20 cm groß. 11. 8. 1999.
21	Aufn. 180/99, Kärnten, See-Eben-Hochmoor. 10 x 10 m, Incl. 5° W, N 46°53´913´´, E 15°01´377´´; 10 m W des Grenzsteins Nr. 45. *Vaccinium vitis-idaea* 5 cm, *Picea abies* bis 40 cm groß. 11. 8. 1999.
22	Aufn. 104/15, Steiermark, Turracher Höhe, etwa 100 m NE der Landesgrenze neben dem Sonnen-Lift (N 46°55´06,6´´, E 13°52´52,8´´, Abweichung 4 m; 1820 m s. m.), einzelner ca. 2 x 2 m großer, etwa 15 cm hoher Bult mit *Sphagnum capillifolium*. *Betula nana* bis 40 cm hoch, teilweise verbissen, *Pinus cembra* 30 cm. 11. 9. 2015. *Sphagnum fuscum* fehlt hier, dennoch wird diese Aufnahme als verarmte Ausbildung der Subass. von *S. fuscum* zugeordnet.
	Weitere Anmerkung:
	Steiermark, See-Eben-Hochmoor; ohne Aufnahme 3 weitere Sträuchlein nördlich der abgestorbenen *Pinus sylvestris,* N 46°53´53,1´´, E 15°01´24,1´´, Abweichung 3 m; *B. nana* x *B. pubescens* 15–20 cm, relativ kleine, z. T. vergilbte Blätter; obs. Sigi Kanitsch. 22. 8. 2014.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: 206_126

Autor(en)/Author(s): Franz Wilfried Robert

Artikel/Article: Hybriden von Zwerg- und Moor-Birke, Betula nana x Betula pubescens, Betulaceae, neu für Kärnten 415-434