

Klärung bayerischer Florenprobleme mithilfe der durchflusszytometrischen Ploidiebestimmung – ein geglückter Fall von „Citizen-Science“

THOMAS GREGOR, JURAJ PAULE & LENZ MEIEROTT

Zusammenfassung: Für etwa 350 Proben verschiedener kritischer Gattungen wurde im Rahmen des Projektes „Flora von Bayern“ der Ploidiegrad bestimmt. Vorkommen von *Cardamine amara* subsp. *austriaca* wurden für den Bayerischen Wald und die Bayerischen Alpen bestätigt. Als *Danthonia decumbens* subsp. *decipiens* angesehene Vorkommen erwiesen sich als hexaploid, was dem Wert der Nominatunterart entspricht. Die Verbreitung von *Festuca ovina* s.str. ist offenbar in Bayern deutlich kleiner als bisher angenommen und auf das nordöstliche Bayern beschränkt. *Ornithogalum umbellatum* s.l. kommt in Bayern in mindestens drei Ploidiestufen vor, welche zumindest zwei beschriebenen Arten zuzuordnen sind. Mit Stichprobenmessungen aus weiteren Sippenkomplexen wurden bekannte Verbreitungsareale bestätigt (*Amelanchier ovalis* s.l., *Dryopteris*, *Lotus*, *Microthlaspi perfoliatum* agg., *Vaccinium uliginosum*, *Valeriana officinalis* agg.) oder die Daten beweisen, dass weitere Untersuchungen nötig sind, um Sippenstruktur und Verbreitung in Bayern zu klären (z.B. *Hylotelephium*, *Luzula sylvatica* s.l., *Myosotis arvensis*, *Vicia tenuifolia* agg.).

Key Words: *Cardamine*, *Danthonia*, flow-cytometry, Bavarian Flora, *Ornithogalum*, ploidy level

Summary: Ploidy was determined for ca. 350 samples of taxonomically critical genera in scope of the project “Flora von Bayern” (Flora of Bavaria). Occurrence of *Cardamine amara* subsp. *austriaca* could be confirmed for the Bavarian Forest and the Bavarian Alps. Previously recognized *Danthonia decumbens* subsp. *decipiens* in Bavaria proved to be hexaploid, which corresponds with the nominate subspecies. The distribution range of *Festuca ovina* s.str. in Bavaria is much more limited than previously assumed and restricted to north-eastern Bavaria. For *Ornithogalum umbellatum* s.l., at least three ploidy levels were estimated, which correspond to at least two named species. Random small sampling for other species complexes either confirmed the previously known distribution ranges (*Amelanchier ovalis* s.l., *Dryopteris*, *Lotus*, *Microthlaspi perfoliatum* agg., *Vaccinium uliginosum*, *Valeriana officinalis* agg.) or the data suggested that more research is necessary to be conclusive about the species delimitation and/or distribution in Bavaria (e.g. *Hylotelephium*, *Luzula sylvatica* s.l., *Myosotis arvensis*, *Vicia tenuifolia* agg.).

Anschriften der Autoren: Thomas Gregor und Juraj Paule, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Abteilung Botanik und molekulare Evolutionsforschung, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main; E-Mail: thomas.gregor@senckenberg.de, juraj.paule@senckenberg.de; Lenz Meierott, Am Happach 43, 97218 Gerbrunn; E-Mail: lenz.jutta.meierott@t-online.de.

1 Einleitung

Botanische Kartierungsarbeiten sind in den vergangenen Jahrzehnten nicht einfacher geworden. Apomiktische Großgattungen wie *Alchemilla*, *Rubus* oder *Taraxacum* sind nur durch umfangreiches Sammeln von Belegen und langjährige Erfahrung beherrschbar. Neubeschreibungen oder die Aufteilung von Arten („splitting“) (u.a. GREGOR et al. 2016, 2018; SCHWARZ & BÄSSLER 1964) erfordern eine erneute Beschäftigung. Eine weitere Herausforderung stellt die Anerkennung sogenannter „Chromosomenrassen“ dar, also Arten, die auch nach der Zahl der vorhandenen Chromosomensätze (Ploidiegrad) definiert wurden (ALI et al. 2016; MARHOLD 1999). Hier unterscheiden sich die Sippen zwar deutlich durch ihre Chromosomenzahl bzw. Ploidie, morphologische Unterscheidungsmerkmale sind aber oft nur gering ausgeprägt („kryptische Arten“). Hier, ähnlich wie bei den Apomikten, gelangen auch erfahrene Kartiererinnen und Kartierer bei der Bestimmung an ihre Grenzen.

Ein Projekt wie die „Neue Flora von Bayern“ (<http://wiki.bayernflora.de>), das auf wissenschaftliche Exaktheit gegründet ist und alle in Bayern bisher beobachteten Sippen von Farn- und Blütenpflanzen mit Sippenkommentaren und Angaben zu ihrer historischen und aktuellen Verbreitung detailliert darstellen möchte, muss auch Artenkomplexe berücksichtigen, deren Taxonomie auf Ploidieunterschieden basiert. Mit Hilfe von Chromosomenzählungen lassen sich derartige Artenkomplexe klären, doch sind diese zeitaufwendig und benötigen zudem Platz für die Kultur von Pflanzen. Hier bietet sich die Ploidiebestimmung mittels Durchflusszytometrie an (DOLEŽEL et al. 2007), die als eine Hochdurchsatzmethode relativ zeitnah exakte Ergebnisse verspricht.

Die Notwendigkeit, solche Artenkomplexe zu bearbeiten, wurde 2016 in der Bayerischen Botanischen Gesellschaft festgestellt und eine Arbeitsgruppe eingerichtet. In Kooperation mit dem Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt konnte eine Übereinkunft erzielt werden und 2017 wurden dort die für das Projekt gesammelten Proben bearbeitet.

2 Methoden

Ein Aufruf an die Mitglieder der BBG, geeignetes Probenmaterial ausgewählter Sippen und Artenkomplexe zu sammeln und zu festgelegten Terminen nach Frankfurt zu senden, erfuhr regen Zuspruch. Es beteiligten sich 27 erfahrene Floristen mit insgesamt über 350 Proben.

Beteiligte Sammler

- B. & J. Adler (Nördlingen) – *Danthonia*
- J. Bauer (Marktoberdorf) – *Cardamine*
- R. Boesmiller (Landshut) – *Ornithogalum*
- M. Breitfeld (Markneukirchen) – *Cardamine*, *Festuca*, *Ornithogalum*
- W. Diewald (Straubing) – *Cardamine*, *Danthonia*, *Festuca*, *Luzula*, *Ornithogalum*,
Vaccinium
- F. Eberlein (Bad Reichenhall) – *Cardamine*
- F. Fürnröhr (Schnufenhofen) – *Festuca*, *Ornithogalum*
- T. Gregor (Schlitz) – *Ornithogalum*
- H. Hein (Inzell) – *Cardamine*
- G. Hetzel (Bamberg) – *Ornithogalum*
- W. Hildel (Marktheidenfeld) – *Dryopteris*

- R. Höcker (Eckental) – *Festuca*
 G. Kasper (Neumarkt i.d.Opf.) – *Ornithogalum*
 S. Kattari (Grassau) – *Cardamine*
 J. Klotz (Regensburg) – *Cardamine, Festuca, Hylotelephium*
 A. Mayer (Eschenau) – *Amelanchier, Luzula, Vaccinium*
 L. Meierott (Gerbrunn) – *Cardamine, Festuca, Hylotelephium, Lotus, Luzula, Microthlaspi, Myosotis, Ornithogalum, Vicia*
 N. Meyer (Oberasbach) – *Festuca*
 D. Nuhn (Landshut) – *Ornithogalum*
 H. Parker (Weißbach) – *Amelanchier, Danthonia*
 P. Rességuier (Marktheidenfeld) – *Dryopteris*
 M. Scheuerer (Nittendorf) – *Danthonia, Festuca*
 H. Schöndorfer (Bayerisch-Gmain) – *Cardamine*
 J. Wagenknecht (Eckental) – *Ornithogalum*
 W. Winter (Gessertshausen) – *Valeriana*
 W. Zahlheimer (Passau) – *Cardamine, Festuca, Ornithogalum*

Die Ploidiebestimmungen wurden mittels Durchflusszytometrie aus frischen Blättern bzw. Blattstielen (*Amelanchier*) mit einem Partec CyFlow Space (Münster) mit einer UV-LED Lichtquelle bestimmt. Die Proben wurden in zwei Schritten nach dem Otto-Protokoll bearbeitet (zusammengefasst in DOLEŽEL et al. 2007) mit den internen Referenzstandards *Glycine max* Merr. cv. (Kultivar) ‚Polanka‘, *Pisum sativum* L. cv. ‚Ctirad‘, *Solanum lycopersicum* L. cv. ‚Stupické polní rané‘, *Vicia faba* L. cv. ‚Inovec‘ oder *Zea mays* L. cv. ‚CE-777‘ (DOLEŽEL et al. 2007). Nach dem Zerkleinern des Materials mit einer Rasierklinge in Otto-I-Puffer und Färbung mit DAPI (enthaltend 4µg/ml 4',6-Diamidin-2-phenylindol) in Otto-II-Puffer wurde die Fluoreszenz-Intensität von 3000 Zellkernen aufgezeichnet. Die Probe/Standard-Fluoreszenzverhältnisse (PSF) wurden aus den mittleren Werten der Proben- und Standard-Fluoreszenzhistogramme berechnet. Nur Histogramme mit Variationskoeffizienten (CVs) von G_0/G_1 -Peak der analysierten Probe unter 5,0 % wurden berücksichtigt.

In den meisten Fällen wurde die Ploidiestufe durch Vergleich mit bereits publizierten PSF abgeleitet. In wenigen Fällen (z.B. *Vicia, Hylotelephium*) wurde die Ploidie anhand von Vergleichen mit bereits für Deutschland publizierten Chromosomenzählungen und den Intervallen der PSF-Werte zugeordnet. Die Daten wurden auch in die Datenbank ‚Chromosomenzahlen zur Flora von Deutschland‘ (<http://chromosomes.senckenberg.de>, PAULE et al. 2017) übernommen.

Die Ergebnisse der durchflusszytometrischen Ploidiebestimmungen befinden sich im elektronischen Anhang zu diesem Artikel: https://www.bbgev.de/berichte/088_2018/appendix_Gregor_et_al.pdf.

3 Ergebnisse und Diskussion

Amelanchier ovalis MEDIK. s.l.

In Ergänzung zu einem Projekt der Gesellschaft zur Erforschung der Flora Deutschlands (GREGOR et al. 2018) wurden weitere zehn *Amelanchier*-Proben aus Bayern und dem angrenzenden Tirol bearbeitet.

Die Ergebnisse bestätigten das Vorkommen des diploiden *Amelanchier ovalis* s. str. und des tetraploiden *Amelanchier ovalis* subsp. *embergeri* Favarger & Stern in den bayerischen Alpen. Die Analysemethoden und die Funddaten wurden im oben zitierten Artikel publiziert.

Cardamine amara L.

Abb. 1, 2

Die nach TEPPNER (1980) im Ostalpenraum überwiegend tetraploide Sippe höherer Lagen wurde von MARHOLD (1999) als *Cardamine amara* subsp. *austriaca* Marhold beschrieben. Diese Unterart ist von der Nominatunterart durch an der Basis dickere Stängeldurchmesser, größere Zahl von Stängelblättern und Fiederpaaren, etwas längere Kronblätter und Staubfäden, sowie durch größeren Durchmesser der Pollenkörner unterschieden. Bisher existierten für Bayern nur wenige Nachweise aus dem Chiemgau (MARHOLD 1999) und aus dem Bayerischen Wald (ZOZOMOVÁ-LIHOVÁ et al. 2015).

Es wurden 99 *Cardamine-amara*-Proben bearbeitet. Als Standards wurden *Solanum lycopersicum* und *Glycine max* verwendet, wobei die beiden Standards für diploide und tetraploide PSF-Mittelwerte von $0,25 \pm 0,00$ zu $0,50 \pm 0,01$ bzw. $0,20 \pm 0,00$ zu $0,40 \pm 0,00$

aufwiesen. Die Zuordnung der PSF-Werte zur Ploidie erfolgte nach ZOZOMOVÁ-LIHOVÁ et al. (2015) sowie Hinweisen von P. Vit. Elf Proben wurden als diploid (*C. a.* subsp. *amara*) und 47 Proben als tetraploid (*C. a.* subsp. *austriaca*) bestimmt. Bei etwa der Hälfte der Proben gelang es nicht, ein sicheres Ergebnis zu erhalten, da im Bereich des diploiden Peaks Störmessungen vorhanden waren.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist die tetraploide *Cardamine amara* subsp. *austriaca* in Bayern in mittleren bis höheren Lagen der östlichen Kalkalpen (Berchtesgadener Alpen bis westlich des Inns) verbreitet (Abb. 1). Eine am 15. Juli 2018 von Thomas Gregor in den Allgäuer Alpen gesammelte Pflanze erwies sich ebenfalls als tetraploid (MTB 8628/21, Bad Hindelang, 0,5 km n Prinz-Luitpold-Haus, *T. Gregor 17598*, Herb. T. Gregor). Dies lässt vermuten, dass die

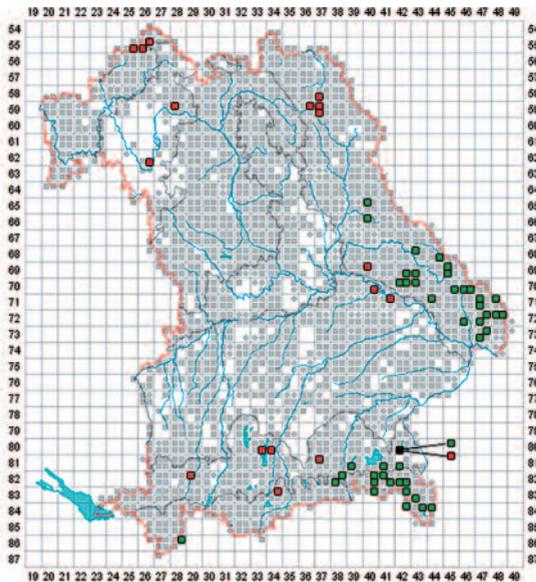


Abb. 1: Geprüfte Vorkommen von *Cardamine amara* in Bayern, rot *Cardamine amara* subsp. *amara*, grün *Cardamine amara* subsp. *austriaca*. Grau hinterlegt Nachweise von *Cardamine amara* s.l. aus www.bayernflora.de (Abruf am 07.09.2018).

Arealgrenze weiter nach Westen verschoben werden muss und in der ganzen Kette der bayerischen Alpen weitere Funde zu erwarten sind. Im ostbayerischen Grenzgebirge reicht das Areal der subsp. *austriaca* vom Bayerischen Wald bis zum südlichen Oberpfälzer Wald. Die diploide *Cardamine amara* subsp. *amara* ist in Bayern vermutlich weit verbreitet, scheint aber den höheren Lagen zu fehlen.

Abb. 2:
Cardamine amara
 subsp. *austriaca*, bei
 Sportgastein, Salz-
 burg, Österreich,
 07.07.2006.

Foto: ROLF
 MARSCHNER



***Danthonia decumbens* (L.) DC.**

Neben der hexaploiden Nominatunterart wurde aus Thüringen von kalkreichen Böden die tetraploide *Danthonia decumbens* subsp. *decipiens* Bässler beschrieben (SCHWARZ & BÄSSLER 1964), die sich durch lockere Rasen und höhere, schlanke, zierliche Halme unterscheiden soll. Aus Bayern wurde diese Unterart mehrfach aus Nordschwaben (ARBEITSGEMEINSCHAFT FLORA VON NORDSCHWABEN 2017) angegeben und auch in Mittel- und Oberfranken vermutet (GREGOR et al. 2017).

Es wurden Proben von neun Fundorten analysiert. Als Standard wurde *Pisum sativum* verwendet, wobei ein PSF-Mittelwert von $0,35 \pm 0,01$ ermittelt wurde. Alle Proben erwiesen sich als hexaploid, wobei die Zuordnung der PSF-Werte zur Ploidie nach GREGOR et al. (2017) folgt. Danach wurde nur die Nominatunterart nachgewiesen (SCHWARZ & BÄSSLER 1964).

Alle elf analysierten Proben stammten von kalkreichen Standorten, so von Kalkmagerrasen im Ries oder von flachgründigen Almweiden auf Wettersteinkalk oder Nagelfluh. Bisher ist also nur *D. d.* subsp. *decumbens* für Bayern nachgewiesen, die tetraploide *D. d.* subsp. *decipiens* bleibt für Bayern unbestätigt.

Dryopteris

Zur weiteren Klärung der schwierigen *Dryopteris-affinis*-Gruppe wurden 18 Proben aus dem Spessart bearbeitet. Als Standard wurde *Pisum sativum* verwendet. Es wurden vier PSF-Klassen ermittelt ($1,92$; $2,87 \pm 0,02$; $3,65 \pm 0,04$ und $4,64$). Diese Werte wurden in Anlehnung an EKRT et al. (2010) als $2x$, $3x$, $4x$ und $5x$ interpretiert.

Eine Probe erwies sich als diploid und danach als zu *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. s.str. gehörig, 12 triploide Proben gehören zur weiter verbreiteten *Dryopteris borreri* (Newman) Oberh. & Tavel. Die tetraploide *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott wurde als Ver-

gleich genutzt. Noch ungeklärt ist die Identität der mit 5x gemessenen Probe vom „Silberholz“ bei Neustadt am Main. Die zugehörige Pflanze, vermutlich eine Hybride, muss noch genauer beobachtet werden.

Festuca ovina L. s.l.

Abb. 3, 4

Es wurden 72 Proben analysiert. Als Standard wurde *Pisum sativum* verwendet. Es ergaben sich bei 68 Proben PSF-Mittelwerte von 0,39 ($\pm 0,01$); 0,55; 0,81 ($\pm 0,02$); 0,94; 1,14 ($\pm 0,04$) sowie 1,39, die nach GREGOR & PAULE (2018) als 2x (31 Proben), 3x (1 Probe), 4x (15 Proben), 5x (2 Proben), 6x (18 Proben) und 8x (1 Probe) interpretiert wurden.

Die Suche nach der diploiden *Festuca ovina* L. s.str. stand im Vordergrund. 31 Proben erwiesen sich als diploid und zu *Festuca ovina* s.str. gehörig. Mehrere Proben, die als *Festuca ovina* gesammelt wurden, erwiesen sich als tetraploid und dürften zu *Festuca guestfalica* Boenn. ex Rchb. gehören. Bemerkenswert waren drei Hybriden. Matthias Breitfeld sammelte am Waldrand nahe der Autobahn 93 bei Regnitzlosau eine triploide Pflanze, pentaploide Pflanzen wurden am Kalvarienberg östlich Stamsried bei Waldhäusl von Jürgen Klotz und in Gefrees, Metzlesreuther Straße, von Matthias Breitfeld gesammelt.

Die im Botanischen Informationsknoten Bayern BIB (www.bayernflora.de) veröffentlichte Karte von *Festuca ovina* s.str. ist irreführend und konnte nur teilweise bestätigt werden (Abb. 4). Durch Chromosomenzählung oder Ploidiebestimmung abgesicherte Nachweise existieren bisher nur aus dem nördlichen Bayern östlich einer Linie Bamberg-Nürnberg/Erlangen-Neumarkt/Oberpfalz. Der Großteil der bisherigen Angaben aus dem westlichen Bayern wird vermutlich zu *Festuca guestfalica* zu stellen sein. Ob diploide *Festuca ovina* s.str. auch Vorkommen südlich der Donau hat, müssen weitere Analysen erweisen.

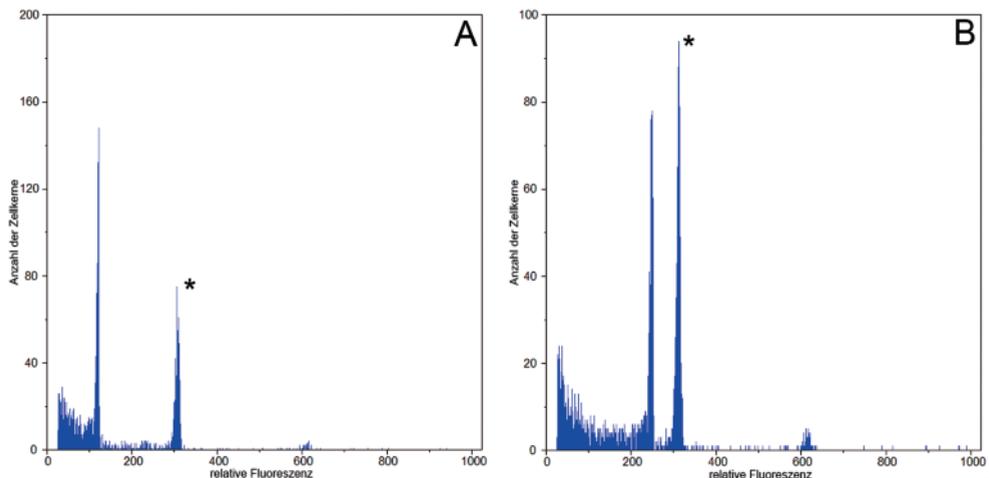
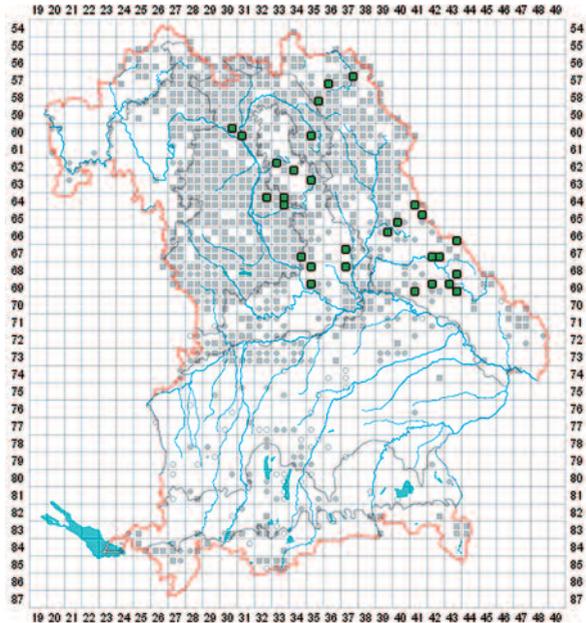


Abb. 3: Fluoreszenz-Histogramme von DAPI gefärbten Zellkernen von (A) diploider *Festuca ovina* s.str. (Probe RHöcker_20170615_12, PSF = 0,39) und (B) tetraploider *Festuca guestfalica* (Probe JKlotz7, PSF = 0,80), analysiert mit dem internen Referenzstandard *Glycine max* cv. ‚Polanka‘. Das Signal des Referenzstandards ist markiert mit einem Stern.

Abb. 4:

Karte von *Festuca ovina* s.str. (diploid) nach geprüften Proben (grün), grau hinterlegt Nachweise von „*F. ovina* s.str.“ aus www.bayernflora.de (Abruf am 07.09.2018).

***Hylotelephium***

Von zwölf Proben konnten elf analysiert werden, wobei als Standard *Glycine max* diente. Es ergaben sich PSF-Mittelwerte von $0,77 (\pm 0,01)$ und $1,52 (\pm 0,01)$, die nach den Intervallen der PSF-Werte als diploid und tetraploid interpretiert wurden. Bei den meisten Messungen wurden nur schwache Signale der Probe ermittelt.

Nach der Morphologie wurden die Pflanzen dem diploiden und morphologisch gut charakterisierten *Hylotelephium vulgare* (Haw.) Holub sowie dem diploiden und tetraploiden *Hylotelephium maximum* (L.) Holub zugeordnet.

Klärungsbedarf besteht bei *Hylotelephium maximum*, das nach dem unveröffentlichten taxonomischen Konzept von Günther Dersch (MEIEROTT 2008) aus zwei Sippen besteht, die sich durch Ploidiegrad, morphologische Merkmale und Ökologie unterscheiden: a) eine diploide Sippe mit zweizählig gegenständiger Beblätterung und mehr oder minder keilig verschmälertem Blattansatz, b) einer tetraploiden Sippe mit überwiegend dreizähliger, wirteliger Beblätterung und breiterem bis schwach stängelumfassendem Blattansatz. Die zahlreichen von Dersch durchgeführten Chromosomenzählungen (DERSCH in <http://chromosomes.senckenberg.de>, PAULE et al. 2017) zeigen, dass beide Sippen in Deutschland unterschiedliche Verbreitungsschwerpunkte haben. In Bayern bevorzugt die diploide Sippe felsige, felsdurchsetzte Standorte oder steinige Abhänge; die tetraploide Sippe bevorzugt lehmige oder sandig-lehmige Weg- und Straßenböschungen sowie leicht ruderalisierte Sandtrockenrasen.

Im Falle von *Hylotelephium vulgare* existieren in Bayern offensichtlich zwei morphologisch weitgehend identische „Öko-Sippen“. Eine Sippe besiedelt Silikatfelsespalten oder Basaltschutt in vorwiegend montanen Regionen, die andere *Molinia*-reiche, feuchte bis wechsellasse Laubwaldgesellschaften vorwiegend in der kollinen Region. Die beiden untersuchten Pflanzen gehörten zu der Laubwaldsippe.

Lotus

Es wurden vier Proben analysiert, wobei als Standard *Glycine max* diente. Es ergaben sich PSF-Mittelwerte von 0,46 (1 Pflanze) und $1,06 \pm 0,02$ (3 Pflanzen). Diese Werte wurden nach der Morphologie der Pflanzen und publizierten Zählungen (siehe <http://chromosomes.senckenberg.de>, PAULE et al. 2017) als diploid (*Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd.) und tetraploid (*Lotus corniculatus* L.) interpretiert.

Hintergrund der Messungen war ein Mischbestand von *Lotus corniculatus* und *Lotus tenuis* in einer Wiesensenke bei Nassach, Unterfranken, wo die Hybride beider Arten vermutet wurde (MEIEROTT 2008). Die von dieser Stelle untersuchten Proben, die allerdings keine eindeutig intermediären Merkmale zeigten, erwiesen sich als *Lotus corniculatus* (tetraploid) und *Lotus tenuis* (diploid).

Luzula sylvatica (HUDS.) GAUDIN s.l.

Es wurden fünf Proben mit dem Standard *Glycine max* analysiert. Es ergab sich ein PSF-Mittelwert von 0,54 ($\pm 0,01$).

Es besteht noch Klärungsbedarf über die genaue Verbreitung von *L. s.* subsp. *sieberi* (Tausch) K.Richt. und *L. s.* subsp. *sylvatica* in den Alpen sowie über die Frage, wie weit das Areal von *L. s.* subsp. *sieberi* in das Voralpengebiet reicht. Durchflusszytometrische Ploidiebestimmungen von *Luzula sylvatica* konnten zu dieser Frage nichts beitragen. Die somatische Chromosomenzahl beider Sippen beträgt $2n = 12$ (LIPPERT 2006). Unterschiede im relativen DNA-Gehalt (PSF) zwischen den untersuchten Arten von gleichem Ploidiegrad konnten nicht ermittelt werden.

Microthlaspi perfoliatum agg.

Abb. 5

Es wurden acht Proben mit dem Standard *Glycine max* analysiert. Eine Probe ergab einen PSF-Wert von 0,15, die anderen einen PSF-Mittelwert von 0,45 ($\pm 0,01$). Nach ALI et al. (2016) kann der erste Wert dem diploiden *Microthlaspi erraticum* (Jord.) T.Ali & Thines und der zweite dem hexaploiden *M. perfoliatum* (L.) K.F.Meyer zugeordnet werden.

KOCH (1997) und ALI et al. (2016) haben dargelegt, dass sich unter dem in Bayern weit verbreiteten *Microthlaspi perfoliatum* s.l. zwei Sippen verbergen, ein polyploides, zumeist hexaploides, *M. perfoliatum* sowie das diploide *M. erraticum*. Beide Sippen unterscheiden sich geringfügig durch die Form und das Längen/Breiten-Verhältnis der Schötchen. Allerdings soll die Morphologie des polyploiden *M. perfoliatum* sehr variabel sein und teilweise mit der von *M. erraticum* überlappen, was eine klare Unterscheidung im Gelände schwierig macht.

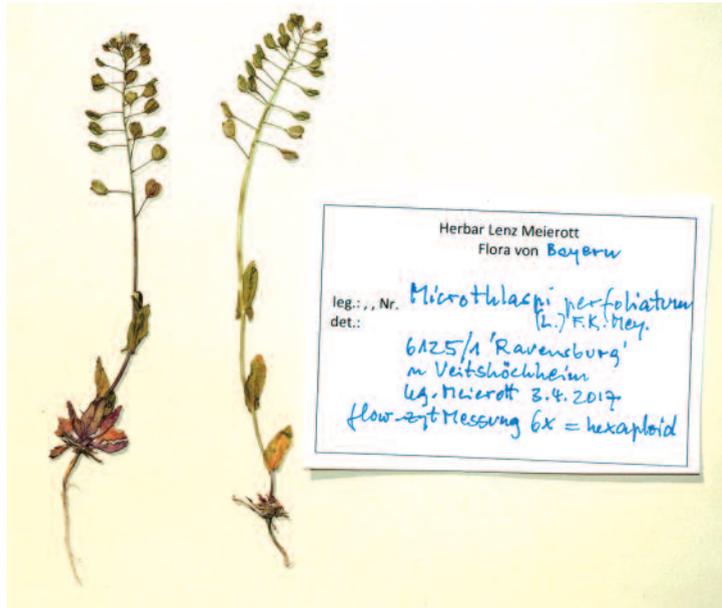
Die wenigen Proben stammen aus Unterfranken. Sie zeigen ein deutliches Vorherrschen von *M. perfoliatum* s.str. Aber auch das diploide *M. erraticum* konnte von KOCH (1997) mehrfach in der Frankenalb und der Gegend von Bayreuth nachgewiesen werden. Eine Aufsammung aus Rüdilsbronn (Unterfranken) zeigte eine Mischpopulation aus *M. erraticum* und *M. perfoliatum* s.str.

Eine größere Anzahl von Samenproben aus ganz Bayern liegt derzeit zur Untersuchung am Lehrstuhl von Prof. Marcus Koch in Heidelberg. Erst nach Vorliegen der dort gewonnenen Ergebnisse wird die regionale Verbreitung der beiden Sippen in Bayern klarer zu fassen sein. Alle älteren Angaben aus Bayern müssen momentan einem undifferenzierten *Microthlaspi perfoliatum* agg. zugeordnet werden.

Abb. 5:

Durchflusszytometrisch bestätigtes *Microthlaspi perfoliatum* s.str. bei Würzburg. Gut zu erkennen sind die relativ kleinen, kurzen Schötchen und der breite, weite Ausschnitt zwischen den Flügeln an der Spitze der Schötchen (Herbarbeleg).

Foto: LENZ MEIEROTT

***Myosotis arvensis* Hill**

Es wurden sechs Proben mit dem Standard *Zea mays* analysiert. Bei einer Probe, die als *M. arvensis* subsp. *umbrata* (Rouy) O.Schwarz bestimmt war, wurde ein PSF-Wert von 0,34 ermittelt. Bei vier weiteren als *M. a.* subsp. *umbrata* bestimmten Proben konnte wegen des starken Hintergrunds das Signal nicht eindeutig bestimmt werden. Auch bei einer als *Myosotis arvensis* subsp. *arvensis* bestimmten Probe gelang wegen des starken Hintergrunds keine eindeutige Messung.

Neben der häufigen Ackersippe *Myosotis arvensis* subsp. *arvensis* ($2n = 52$) existiert eine kontrovers diskutierte *M. a.* subsp. *umbrata* (Rouy) O.Schwarz, die bevorzugt Waldwege und Forststraßenränder besiedelt und sich durch höheren Wuchs, etwas größere Kelchmaße und etwas längere Hakenhaare am Kelch sowie durch abweichende Chromosomenzahl ($2n = 66$) unterscheidet. Sie ist in einigen Regionen Bayerns nicht selten, wurde bisher aber nur zweimal zytologisch bestätigt (GRAU 1968, Zählung aus dem Spessart, als *M. arvensis*; R. Hand in MEIEROTT 2008, Zählung aus den Haßbergen).

Ornithogalum umbellatum* agg.*Abb. 6–8**

Es wurden 66 Proben überwiegend mit dem Standard *Vicia faba* analysiert, wenige Proben auch mit dem Standard *Pisum sativum* (Umrechnungsfaktor 0,32). Viele Proben zeigten nur schwache Signale und Messungen wurden bis zu 4 Mal wiederholt. In zehn Fällen gelang es nicht, ein sicheres Ergebnis zu erhalten. Zehn Proben hatten mit dem Standard *Vicia faba* einen PSF-Wert von 0,89 ($\pm 0,01$) und konnten dem triploiden *Ornithogalum umbellatum* L. (Taxonomie nach JÄGER 2011) zugeordnet werden. 32 Proben zeigten einen PSF-Wert von 1,25 ($\pm 0,04$) und waren tetraploid (GREGOR et al. 2017). Diese Pflanzen sollten nach JÄGER (2011) zu *Ornithogalum vulgare* Sailer gehören. 15 Pflanzen hatten PSF-Werte von 1,39 bis 1,51 (1,46

$\pm 0,04$) (Abb. 6). In einer früheren Untersuchung (GREGOR et al. 2017) wurde ein engeres PSF-Intervall (1,43-1,50) der pentaploiden Stufe zugeordnet. Nach JÄGER (2011) gehören pentaploide (und hexaploide) Pflanzen zu *Ornithogalum vulgare* oder *Ornithogalum divergens* Boreau. Interessanterweise wurden hier nur pentaploide Zytotypen entdeckt. Eine zweite mögliche Erklärung wäre aber, dass bei der Differenzierung höherploider (pentaploider und hexaploider) Pflanzen die Durchflusszytometrie eine methodische Grenze erreicht und die PSF der beiden Ploidiestufen einen fließenden Übergang bilden. Um diese Frage zu klären, ist sicher durch Chromosomenzählung kalibriertes PSF von hexaploiden Pflanzen nötig.

Proben des triploiden *Ornithogalum umbellatum* s.str. stammten vorwiegend aus Friedhöfen oder Parks und gartennahen Orten; es dürfte sich hier um verwilderte Zierpflanzen handeln. Die überwiegende Zahl der tetraploiden Proben stammte von flussnahen Auengesellschaften von Donau und Main, wo die Pflanzen wohl den Status von alten Einbürgerungen haben (Abb. 7). Nimmt man dazu noch das Merkmal der prominenten, mehrminder scharfkantigen Fruchtknotenleisten (vgl. die Zeichnungen in SPETA 2000), wie es an einigen in Töpfen kultivierten Pflanzen beobachtet werden konnte (Abb. 8), so liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei diesen Populationen tatsächlich um *Ornithogalum vulgare* handelt. Ob die penta- und hexaploiden Populationen zu *Ornithogalum vulgare* oder *Ornithogalum divergens* gehören, muss noch offen bleiben. Hier sind noch weitere Untersuchungen zur Form der Fruchtknotenleisten, Lage und Zahl der Nebenzwiebeln sowie Zwiebelquerschnitte notwendig. Zählungen hexaploider Pflanzen sind bisher nur von Populationen aus Unterfranken bekannt (LIPPERT 2006; MEIEROTT 2008).

Diploide Pflanzen (nach JÄGER (2011) *Ornithogalum angustifolium* Boreau, nach SPETA (2000, 2008) *Ornithogalum kochii* s.l. entsprechend) fehlen offenbar in Bayern, obwohl in BIB (www.bayernflora.de, Abruf am 28.08.2018) einige Angaben aus Nordbayern angezeigt sind.

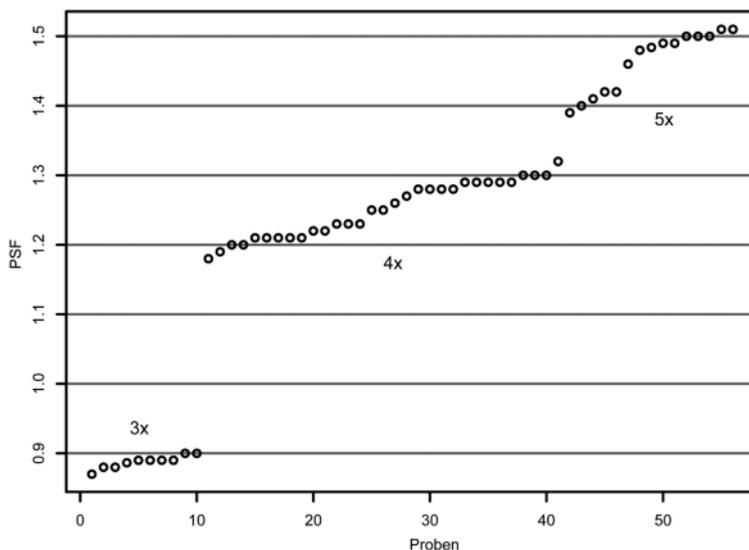


Abb. 6: Probe-Standard-Fluoreszenzverhältnisse (PSF) von Pflanzen der *Ornithogalum umbellatum*-Gruppe im Vergleich zu Referenzstandard *Vicia faba*.

Abb. 7:
Vorkommen von *Ornithogalum umbellatum* agg. in Bayern – grün: triploid (*Ornithogalum umbellatum* L.), rot: tetraploid (*Ornithogalum vulgare* Sailer) und gelb: pentaploid. Grau hinterlegt Nachweise von *O. umbellatum* agg. aus www.bayernflora.de (Abruf am 28.08.2018).

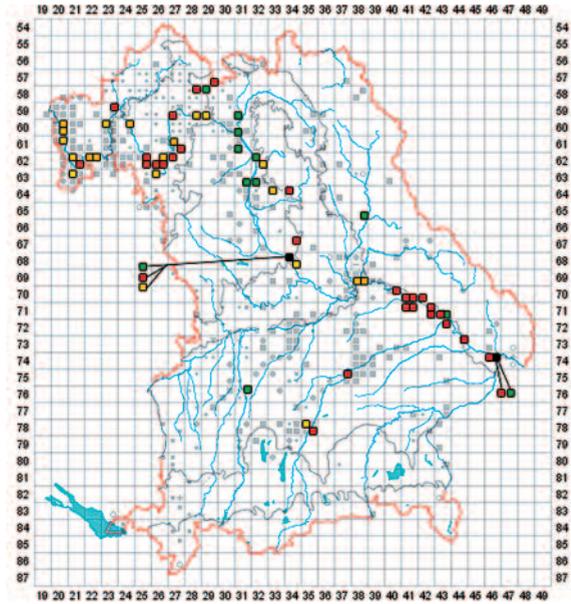


Abb. 8: Fruchtknotenleisten von *Ornithogalum vulgare* Sailer. Die Pflanze stammt von TK 6221/43 Bürgstadt (Liste im elektronischen Anhang, Zeile 226).
Fotos: LENZ MEIEROTT

Vaccinium uliginosum L.

Es wurden vier Proben mit dem Standard *Glycine max* analysiert, wobei sich ein PSF-Mittelwert von $1,1 \pm 0,01$ ergab. Eine Probe stammt aus dem Bayerischen Wald. Nach Umrechnung der Daten von REGELE et al. (2017) waren alle Proben tetraploid und gehören zu der Nominatunterart.

Die Sippe der Hochlagen der Alpen, *Vaccinium uliginosum* subsp. *pubescens* (Hornem.) Hornem. (= *V. gaultherioides* auct.), wurde für Bayern aus den Berchtesgadener Alpen (LIP-

PERT et al. 1997) und aus dem Allgäu (DÖRR & LIPPERT 2004) angegeben. Eine neue Arbeit (REGELE et al. 2017) hat nun dargelegt, dass die beiden Sippen, die tetraploide Nominatsippe und die diploide *V. u.* subsp. *pubescens*, zwar molekular und chromosomal deutlich getrennt sind, sich aber morphologisch, zumal in Hochlagen, wo sie zusammen wachsen, nicht unterscheiden lassen. Zudem wurde *V. u.* subsp. *pubescens* nur in (sub)alpinen Lagen der Zentral- und Südalpen nachgewiesen. In den Nördlichen Kalkalpen, darunter an zahlreichen Wuchsorten in Bayern, wurde nur *V. u.* subsp. *uliginosum* gefunden. Ob *V. u.* subsp. *pubescens* in Bayern tatsächlich fehlt, sollte eine Untersuchung weiterer Proben aus alpinen Lagen in Beständen des Loiseleurio-Vaccinion zeigen.

***Valeriana officinalis* agg.**

Zwei Proben wurden mit dem Standard *Glycine max* analysiert, wobei sich ein PSF von 3,51 ergab. Dieser gehört nach GREGOR et al. (2016) zu der oktoploiden *V. excelsa* Poir.

Die Proben aus dem mittleren Schwaben wurden deshalb analysiert, weil aufgrund der morphologischen Merkmale *Valeriana officinalis* L. s.str. vermutet wurde, dieser aber im Westen Bayerns relativ selten ist.

***Vicia tenuifolia* agg.**

Es wurden drei Proben mit dem Standard *Glycine max* analysiert, wobei sich für eine als *Vicia dalmatica* A.Kern. bestimmte Pflanze ein PSF-Wert von 2,69 und für zwei Pflanzen von *Vicia tenuifolia* Roth PSF-Werte von 4,72 und 5,19 ergaben. Nach für Deutschland publizierten Zählungen (<http://chromosomes.senckenberg.de>, PAULE et al. 2017) dürften sich die Werte für *Vicia dalmatica* als diploid, die für *Vicia tenuifolia* als tetraploid interpretieren lassen.

In Unterfranken und im angrenzenden Main-Tauber-Kreis wurden mehrfach Pflanzen gefunden, die nach morphologischen Merkmalen zu *Vicia dalmatica* gestellt werden können (LUDWIG 1992; WÖRZ 1992; MEIEROTT 2001). Es besteht Klärungsbedarf, ob sie tatsächlich zu dieser südeuropäischen Sippe gehören, da bei Pflanzen vom Haarberg bei Euerdorf mit $2n = 24$ eine abweichende, *Vicia tenuifolia* entsprechende Chromosomenzahl ermittelt wurde (LIPPERT 2006).

Die diploide Pflanze von Karbach wurde als *Vicia dalmatica* bestätigt, die tetraploiden Pflanzen von Erlenbach müssen trotz ihrer morphologischen Merkmale vorerst als *Vicia tenuifolia* bestimmt werden. Es bleibt zu untersuchen, ob sich im *Vicia-tenuifolia*-Aggregat weitere bisher unbekannte Sippen verbergen, worauf die deutlich unterschiedlichen PSF-Werte der beiden mutmaßlich tetraploiden hinweisen können.

4 Dank

Den beteiligten Sammlern und Sammlerinnen wird herzlich gedankt. Dem Vorstand der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, Frau Prof. S. Renner und Prof. J. Ewald, gebührt Dank für Genehmigung und Unterstützung des Projekts. Wir danken Rolf Marschner für die Genehmigung, ein Foto von *Cardamine amara* subsp. *austriaca* aus der Internet-Seite botanisch-spaziergaenge.at zu übernehmen sowie Dr. Petr Vit für Hinweise zur Interpretation von PSF von *Cardamine*. Die Verbreitungskarten wurden freundlicherweise von Dr. A. Fleischmann erstellt.

5 Literatur

- ALI, T., SCHMUKER, A., RUNGE, F., SOLOVYEVA, I., NIGRELLI, L., PAULE, J., BUCH, A.-K., XIA, X., PLOCH, S., ORREN, O., KUMMER, V., LINDE-LAURSEN, I., ØRGAARD, M., HAUSER, T. P., ÇELIK, A. & THINES, M. 2016: Morphology, phylogeny, and taxonomy of *Microthlaspi* (Brassicaceae: Coluteocarpeae) and related genera. – *Taxon* **65**: 79-98.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT FLORA VON NORDSCHWABEN (Hrsg.) 2017: Flora von Nordschwaben. – Steinmeier-Verlag, Deiningen.
- DOLEŽEL, J., GREILHUBER, J. & SUDA, J. 2007: Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. – *Nature Protocols* **2**: 2233-2244.
- DÖRR, E. & LIPPERT, W. 2004: Flora des Allgäu und seiner Umgebung. Band 2. – IHW-Verlag, Eching.
- EKRT, L., HOLUBOVÁ, R., TRÁVNÍČEK, P. & SUDA, J. 2010: Species boundaries and frequency of hybridization in the *Dryopteris carthusiana* (Dryopteridaceae) complex: A taxonomic puzzle resolved using genome size data. – *American Journal of Botany* **97**: 1208-1219.
- GRAU, J. 1968: Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung *Myosotis* L. III. Die annualen Sippen. – *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München* **7**: 17-100.
- GREGOR, T., MEIEROTT, L. & PAULE, J. 2016: Morphologische Variabilität bei tetraploider *Valeriana officinalis* s.l. in Deutschland: *Valeriana pratensis* subsp. *franconica* MEIEROTT & T.GREGOR, subsp. nov. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* **86**: 27-36.
- GREGOR, T., BAUER, J., ENGELHARDT, M., HAND, R., HEIN, H., LIPPERT, W., MEIEROTT, L., MAYER, A., PARKER, H. & PAULE, J. 2018: *Amelanchier ovalis* s. l. - zwei Zytotypen in Deutschland. – *Kochia* **11**: 65-75.
- GREGOR, T., HAND, R. & PAULE, J. 2017: Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 10. – *Kochia* **10**: 45-53.
- GREGOR, T. & PAULE, J. (Hrsg.) 2018: Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 11. – *Kochia* **11**: 77-89.
- JÄGER, E. J. (Hrsg.) 2011: Rothmaler. Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Aufl. – Spektrum, Heidelberg & Berlin.
- KOCH, M. 1997: Zur Morphologie, Systematik und Verbreitung des Polyploidkomplexes *Thlaspi perfoliatum* L. [*Microthlaspi perfoliatum* (L.) F.K. Mey.] in Deutschland. – *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* **23**: 157-167.
- LIPPERT, W. 2006: Chromosomenzahlen von Pflanzen aus Bayern und anderen Gebieten. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* **76**: 85-110.
- LIPPERT, W., SPRINGER, S. & WUNDER, H. 1997: Die Farn- und Blütenpflanzen des Nationalparks. Kommentierte Artenliste. – *Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht* **37**.
- LUDWIG, W. 1992: *Vicia dalmatica* – eine neue Adventivpflanze? – *Hessische Floristische Briefe* **44**: 40-41.
- MARHOLD, K. 1999: Taxonomic evaluations of the tetraploid populations of *Cardamine amara* (Brassicaceae) of the Eastern Alps and adjacent areas. – *Botanica Helvetica* **109**: 67-84.
- MEIEROTT, L. 2001: Kleines Handbuch zur Flora Unterfrankens. – Eigenverlag, Würzburg.
- MEIEROTT, L. 2008: Flora der Haßberge und des Grabfelds. 2 Bde. – IHW-Verlag, Eching.
- PAULE, J., GREGOR, T., SCHMIDT, M., GERSTNER, E.-M., DERSCH, G., DRESSLER, S., WESCHE, K. & ZIZKA, G. 2017: Chromosome numbers of the flora of Germany - a new online database of georeferenced chromosome counts and flow cytometric ploidy estimates. – *Plant Systematics and Evolution* **303**: 1123-1129.
- REGELE, D., GRÜNEBACH, M., ERSCHBAMER, B. & SCHÖNSWETTER, P. 2017: Do ploidy level, morphology, habitat and genetic relationships in Alpine *Vaccinium uliginosum* allow for the discrimination of two entities? – *Preslia* **89**: 291-308.
- SCHWARZ, O. & BÄSSLER, M. 1964: *Danthonia (Sieglingia) decumbens*, ein bemerkenswerter Fall chromosomaler und ökologischer Divergenz. – *Oesterreichische Botanische Zeitschrift* **111**: 193-207.

- SPETA, F. 2000: Beitrag zur Kenntnis von *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in Oberösterreich. – Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs **9**: 743-792.
- SPETA, F. 2008: Hyacinthaceae (Liliaceae-Scilloideae) – In: FISCHER, M.A., OSWALD, K. & ADLER, W. (Hrsg.), Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, 3. Aufl.: 1069-1077. – Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.
- TEPPNER, H. 1980: Karyologie und Systematik einiger Gefäßpflanzen der Ostalpen. Botanische Studien im Gebiet der Planneralp (Niedere Tauern) VII. – Phytion (Horn) **20**: 73-94.
- WÖRZ, A. 1992: *Vicia*. – In: SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G.: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 3: 333-363. – Ulmer, Stuttgart.
- ZOZOMOVÁ-LIHOVÁ, J., MÁLANOVÁ-KRÁSNÁ, I., VÍT, P., URFUS, P., SENKO, D., SVITOK, M., KEMPA, M. & MARHOLD, K. 2015: Cytotype distribution patterns, ecological differentiation, and genetic structure in a diploid–tetraploid contact zone of *Cardamine amara*. – American Journal of Botany **102**: 1380-1395, Appendix S1-S7.

Elektronischer Anhang zum Artikel Gregor/Paule/Meierott in BerBBG 88, 2018.
Koeffizienten als Mittelwerte mehrerer Messungen sind mit * gekennzeichnet.

Taxon	Standard	Koeffizient	Ploidie	Sammeldatum		Lokalität	TK25	Höhe (m)	Rechts-Wert	Hoch-Wert
				m	Sammler					
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,25	2x	14.05.2017	L. Meierott	Rhön, nw Urspringen, Quellbach n Thüringer Hütte	5526/2	693	3577083	5594514
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,25	2x	14.05.2017	L. Meierott	Rhön, n Bischofsheim, Quellstelle am unteren Schwarzbach	5526/3	518	3571783	5587563
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,24	2x		M. Breifeld	Weißstädter See, von Ruppertsgrün	5837/34	614	4491267	5551668
Cardamine amara ssp. amara	Gly Max	0,20	2x	17.07.2017	L. Meierott	ö Löffelsterz, quellige Bachsenke in Alnus glutinosa	5928/121		3598896	5551945
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,25	2x		M. Breifeld	Kornbach	5936/22	621	4485379	5550952
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,25	2x		M. Breifeld	Weißenhaider Mühle, am Zinnbach	5937/11	714	4489275	5548737
Cardamine amara ssp. amara	Gly Max	0,19	2x	17.07.2017	L. Meierott	sö Kaltensondheim, Quellsumpf im Waldgraben	6226/432		3580165	5509816
Cardamine amara ssp. amara	Gly Max	0,20	2x	29.07.2017	J. Klotz	sö Altenthann, beim Grabenhof, Bachufer	6940/113			
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,25	2x	01.05.2017	W. Diewald	nw Rain, Grabenufer	7040/4	334	4533412	5419252
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,25*	2x	30.04.2017	W. Diewald	Aiterach in Höhe Unteröbling, Sickerwassergraben	7141/2	315	4547241	5417520
Cardamine amara ssp. amara	Sol Lyc	0,25	2x		J. Bauer	Ufer des Fürgenbachs n Geisenried, Kreis OAL	8229/12		4392697	5294719
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,39	4x	07.08.2017	J. Klotz	ö Schömersbach, Stierschlagbach in Waldstück, Quellflur an Bachufer	6540/114			
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	12.08.2017	J. Klotz	s Katharinenthal, Moosbach kurz vor der Mündung in die Ascha, Quellbachufer	6640/123			
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,49	4x	25.09.2016	L. Meierott	ö Bad Kötzing, Erlensumpf n Schönbuch	6843/122	500	4566008	5451543
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,48	4x	25.09.2016	L. Meierott	ö Bad Kötzing, Erlensumpf ö Arndorf	6843/142	460	4565433	5448588
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,41	4x	08.06.2017	W. Diewald	Großer Arber, östl. Quellbach des Schwellbachs	6844/4	1214	4581923	5441894
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	08.06.2017	W. Diewald	Großer Arbersee, Quellflur	6844/4	933	4584293	5440931
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	23.04.2017	W. Diewald	Pfarrerberg ö Elisabethszell, Quellflur	6942/4	705	4555932	5432282
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	11.05.2017	W. Diewald	w Oberriedl, Quellflur	6943/3	813	4561233	5431965
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	03.05.2017	W. Diewald	Michelsbach in Höhe Stockauwiesen, Bachufer	6945/3	625	4586910	5432667
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,39*	4x	11.05.2017	W. Diewald	Mehnach in Höhe Waldbad bei Mitterfels, Quellflur	7042/1	381	4550515	5426475
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	30.04.2017	W. Diewald	Prünst, ehemaliger Fischteich mit Graben	7042/2	491	4556160	5427937
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	11.05.2017	W. Diewald	Haselberg in Höhe Oed bei Reisach, Quellflur	7042/2	532	4557847	5427234
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	30.04.2017	W. Diewald	Prünst, ehemaliger Fischteich	7042/2	501	4556160	5427937
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	11.05.2017	W. Diewald	Haselberg in Höhe Oed bei Reisach, Quellflur	7042/2	526	4557847	5427234
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	06.05.2017	W. Diewald	Mühlgraben w Schuhfleck	7043/1	877	4563489	5424772
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	06.05.2017	W. Diewald	Grimmeisenweiher am Kugelstattmoos	7043/1	859	4562933	5424614
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	30.04.2017	W. Diewald	Röhrmachmühlbach s Kraftmühle, Bachufer	7045/4	314	4594286	5419271
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	12.06.2017	W. Diewald	Kl. Ohe bei der Fredenbrücke, Quellbach	7046/4	845	4606644	5423319
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,39	4x	03.05.2017	W. Diewald	Kandelbacher Wald n Frohnreut, Forststraßengraben	7144/1	858	4576793	5416419
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	03.05.2017	W. Diewald	Freibach s Aigenstadel, Bachufer	7147/3	540	5390105	5408288
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	12.06.2017	W. Diewald	Vorderfirmiansreut, bei der Kläranlage, Graben	7148/1	987	5402237	5417193
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,48	4x	15.05.2017	W. Zahlheimer	Bibisbach-Randbereich nw Pilgramsberg/Waldkirchen	7247/241	590	5400390	5404425
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	15.05.2017	W. Zahlheimer	Bachufer bei Saghäuser/Altreichenau	7248/132	750	5404110	5404305
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	15.05.2017	W. Zahlheimer	kleiner Quellsumpf bei Frauenberg	7248/211	865	5408915	5400875
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	15.05.2017	W. Zahlheimer	Quellsumpf Kollmannsberg-Osthang/Dreisessel	7248/221	975	5412700	5407195
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	12.05.2017	W. Zahlheimer	Erlensumpfwald am Schwarzbächlein-Ursprung w Oberfrauenwald	7347/221	765	5399060	5396085
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	12.05.2017	W. Zahlheimer	bachbegleitender Quellsumpf unterhalb Kolleralpe bei Hauzenberg	7347/232	635	5398470	5393795
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,49	4x	12.05.2017	W. Zahlheimer	Hörreuter Bach-Tälchen s Hörreut/Thyrnau	7347/343	390	5392665	5386005
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	15.05.2017	W. Zahlheimer	kleiner Erlensumpfwald w Saßbachmühle/Waldkirchen	77247/342	450	5395120	5398935
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	13.05.2017	W. Diewald	Habach-Mündung in die Rote Traun, Quellflur	8142/3	631	4551556	5297070
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x		S. Kattari	Klaushäusl w Grassau	8240/213			
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x		S. Kattari	Oberwössen	8240/442		4536609	5286198
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x		H. Hein	Thorau-Bach auf Thorau-Alm nahe Forstdiensthütte, Gem. Ruhpolding	8241/144	1215		
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	19.06.2017	H. Hein	Gemeinde Ruhpolding, Thorau-Bach auf Thorau-Alm	8241/144	1215		
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	13.05.2017	W. Diewald	Taubensee bei Ruhpolding, Nassstelle im Wald	8241/4	685	4549851	5288923
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,41	4x	19.06.2017	H. Hein	Gemeinde Ruhpolding, Waich, Quellbach nördlich der Siedlung	8241/424			
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,41	4x	13.05.2017	W. Diewald	Schmelzer Bach bei Schmelz, Quellbach	8242/3	774	4554801	5289993
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,41	4x	19.06.2017	H. Hein	Gemeinde Inzell, Quellbereich Schmelzer Bach	8242/322			
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	19.06.2017	H. Hein	Gemeinde Inzell, Falkensee-Zulauf in Wiese zw. Zwing und Falkensee	8242/411			
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	10.05.2017	F. Eberlein/H. Schöndorfer	Chiemgauer Alpen, Müllner Berg, Kugelbach Alm, im Mösl, Quellbereich	8242/44		4561738	5285053
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	13.05.2017	W. Diewald	Maserer Bach s Oberwössen, Quellbach	8340/2	764	4536403	5283863

Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40*	4x	13.05.2017	W. Diewald	Weißbach n Schneizreuth, Bachufer	8342/2	535	4560394	5284415
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	14.05.2017	W. Diewald	Schwarzbachursprung, Quellflur	8343/3	740	4563874	5278656
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,40	4x	14.05.2017	W. Diewald	Schwarzbachursprung, Quellflur	8343/3	747	4563874	5278656
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,41	4x	14.05.2017	W. Diewald	Ramsauer Ache in Höhe 'Zauberwald', Quellflur	8343/3	753	4564849	5274632
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	14.05.2017	F. Eberlein/H. Schöndorfer	Reiteralpe, Obere Schwarzbachalm, Weg zum Schwarzbachloch	8343/311		4563861	5278180
Cardamine amara ssp. austriaca	Gly Max	0,41	4x	14.05.2017	W. Diewald	Hirschbichlklausgraben, Quellflur	8442/2	880	4561444	5271475
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	11.05.2017	F. Eberlein/H. Schöndorfer	Watzmann-Gruppe, Schapbach-Alm, am Bächleinufer	8443/22		4571928	5271954
Cardamine amara ssp. austriaca	Sol Lyc	0,50	4x	10.05.2017	F. Eberlein/H. Schöndorfer	Hagengebirge, Priesbergalm	8444/13		4576463	5269698
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,36	6x	18.06.2017	B. & J. Adler	Nittingen, SG Hutung am Seebuck n Bettendorf	7029/324	420	4395517	5422804
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,36	6x	18.06.2017	B. & J. Adler	Nittingen, SG Hutung am Seebuck n Bettendorf	7029/324	420	4395451	5422825
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,36	6x	18.06.2017	B. & J. Adler	Harburg, Kalk-Magerrasen am Harberg	7230/121	480	4406950	5406481
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,35	6x	18.06.2017	B. & J. Adler	Harburg, Kalk-Magerrasen am Harberg	7230/121	485	4406984	5406489
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,34	6x	18.06.2017	B. & J. Adler	ö Gunzenheim, Magerrasen am pontischen Hügel	7230/214	500	4410244	5405345
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,35	6x	(28.07.2015)	W. Diewald/M. Scheuerer	Sammerner Haide im Isar-Mündungsgebiet	7243/232		4570075	5404438
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,35	6x	25.06.2017	A. Mayer	bei Grünwald, Hangoberkante Isartal s 'Römerschanze'	7935/3		4462986	5320409
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,34	6x	25.06.2017	H. Parker	Westhang am Mittelberg (bei Brannenburg), Flachgründige Almweide auf Kalk	8238/32	1200	4503213	5288450
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,35	6x	02.07.2017	H. Parker	n Bayrischzell, Wendelstein, flachgründige Almweide auf Wettersteinkalk	8338/111	1340	4501043	5283993
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,35	6x	17.06.2017	H. Parker	Westhang des Wank zw. Talstation der Wankbahn und Hochseilgarten, Extensivweide	8434/434	780	4432998	5263152
Danthonia decumbens subsp. decumbens	Pis Sat	0,35	6x	01.07.2017	H. Parker	nw Balderschwang, flachgründige Almweide auf Nagelfluh s des Seelekopfes	8526/121		3579931	5261812
Dryopteris affinis s. str.	Pis Sat	1,92	2x	17.06.2017	P. Ressayguier/W. Hildel	nw Neustadt a. Main, Wegböschung im Silberlochholz	6023/32		3539769	5533117
Dryopteris borrieri	Pis Sat	2,85	3x	17.06.2017	P. Ressayguier/W. Hildel	nw Neustadt a. Main, Wegböschung im Silberlochholz	6023/32		3539588	5531694
Dryopteris borrieri	Pis Sat	2,85	3x	17.06.2017	P. Ressayguier/W. Hildel	nw Neustadt a. Main, Wegböschung im Silberlochholz	6023/32		3539573	5533674
Dryopteris borrieri	Pis Sat	2,88	3x	17.06.2017	P. Ressayguier/W. Hildel	nw Neustadt a. Main, Wegböschung im Silberlochholz	6023/32		3539685	5533953
Dryopteris borrieri	Pis Sat	2,90	3x	17.06.2017	P. Ressayguier/W. Hildel	nw Neustadt a. Main, Wegböschung im Silberlochholz	6023/32		3539722	5533997
Dryopteris borrieri	Pis Sat	2,87	3x	04.09.2017	P. Ressayguier	nw Neustadt a. Main, Böschung eines unbefestigten Wirtschaftsweges im "Silberlochholz"	6023/32			
Dryopteris borrieri	Pis Sat	2,88*	3x	04.09.2017	P. Ressayguier	sw Ansbach, Böschung eines befestigten Wirtschaftsweges im "Hochwald" am Scheuerberg	6023/43			
Dryopteris borrieri	Pis Sat	2,86	3x	04.09.2017	P. Ressayguier	sw Ansbach, Böschung eines befestigten Wirtschaftsweges im "Hochwald" am Scheuerberg	6023/43			
Dryopteris filix-mas	Pis Sat	3,64	4x	17.06.2017	P. Ressayguier/W. Hildel	nw Neustadt a. Main, Wegböschung im Silberlochholz	6023/32			
Dryopteris filix-mas	Pis Sat	3,70	4x	04.09.2017	P. Ressayguier	nw Neustadt a. Main, Böschung eines befestigten Wirtschaftsweges im "Silberlochholz"	6023/32			
Dryopteris filix-mas	Pis Sat	3,70	4x	04.09.2017	P. Ressayguier	nw Neustadt a. Main, Böschung eines befestigten Wirtschaftsweges im "Silberlochholz"	6023/32			
Dryopteris filix-mas	Pis Sat	3,61*	4x	04.09.2017	P. Ressayguier	nw Neustadt a. Main, Wegböschung im Silberlochholz	6023/32			
Dryopteris spec.	Pis Sat	4,64*	5x	04.09.2017	P. Ressayguier	nw Neustadt a. Main, Böschung eines befestigten Wirtschaftsweges im "Silberlochholz"	6023/32			
Festuca brevipila	Pis Sat	1,10	6x	27.05.2017	R. Höcker	w Unterwidenau, am Zusammenfluss von Haidenaab und Waldnaab, Brenne	6338/44		4509742	5496173
Festuca csighekyensis	Pis Sat	0,78	4x	17.06.2017	L. Meierott	sö Thüngersheim, Höfeldplatte, lückiger (Halb)Trockenrasen	6125/132		5526333	5562090
Festuca dolomitiana ined.	Pis Sat	1,14	6x	13.07.2017	R. Höcker	Leienfels, Burgruine, Dolomit	6234/33		4454650	5508280
Festuca dolomitiana ined.	Pis Sat	1,15	6x	25.03.2017	R. Höcker	n Hilpoltstein, Badersberg (Bitzenberg), Dolomittfelsenkopf	6333/24		4451649	5503558
Festuca dolomitiana ined.	Pis Sat	1,14	6x	13.07.2017	R. Höcker	Wildenfels, Burgruine, Dolomit	6334/13		4454322	5502499
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,80	4x	03.07.2017	L. Meierott	nö Schönaun, südexpon. Eichenwaldsaum	5626/212			
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,80	4x	18.06.2017	L. Meierott	sw Fuchsstadt, n Ellertshäuser See, lichter Eichenwald	5828/143		3598836	5558226
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,83	4x	18.06.2017	L. Meierott	s Sand, Plateau Hermannsberg, lichter Eichenwaldsaum	6029/213		4399105	5538785
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,82	4x	18.06.2017	L. Meierott	sw Erlach, lichter Sand-Kiefernwald	6226/12		3576239	5507291
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,80	4x	18.06.2017	L. Meierott	nw Großlangheim, Eichen-Kiefernsaum am ehemaligen Truppenübungsplatz 'Klosterforst'	6227/1		3588096	5516200
Festuca guestfalica	Pis Sat	0,80	4x	26.08.2017	J. Klotz	sö Voggendorf, östlich neben Steinbruch, Kiefernwaldchen, NO-exponiert	6540/132			
Festuca guestfalica	Pis Sat	0,85	4x	12.08.2017	J. Klotz	bei Warmthal, Hangfuß des Warnbergs, nahe Sägewerk, S-expon. Waldrand an Mischforst	6640/123			
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,82	4x	03.09.2017	na M. Breiffeld	Brücke hinter Klärwerk Steinberg am See	6739/13		4512458	5459553
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,83	4x	16.07.2017	F. Fümrohr	Gem. Berching, Sandabbau in der Wiesenheid	6834/24		4460527	5446711
Festuca cf. guestfalica	Pis Sat	0,79	4x	20.06.2017	F. Fümrohr	Laabertal, Sandgruben	6835/13	453	4464648	5446672
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	03.09.2017	na M. Breiffeld	Sessenreuther Straße Wirsberg	5835/44		4472066	5551637
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	03.09.2017	na M. Breiffeld	Sessenreuther Straße Oberpöllitz	5835/44		4474368	5551607
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	03.07.2017	L. Meierott	n Oberheid, nw Sandhof, sandiger Kiefern/Eichenwaldsaum	6030/243		4414745	5536698
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	03.07.2017	L. Meierott	ö Hallstadt, W-Saum 'Börstig', Kiefern/Eichenwaldsaum	6031/324		4421151	5532848
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	13.07.2017	R. Höcker	n Soranger, Dolomittfelsenmassiv, Kreidemulde	6234/33		4454603	5509592
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	11.06.2017	R. Höcker	w Oberschöllensbach, magerer Kiefernwaldsaum	6432/24	349	4438987	5493167
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	11.06.2017	R. Höcker	w Untersdorf, magerer, sandiger Waldweg	6433/23	384	4448230	5492521
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	11.06.2017	R. Höcker	w Untersdorf, magerer, sandiger Waldweg	6433/23	384	4448230	5492521
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	15.06.2017	R. Höcker	Höflas bei Dehnberg, Buchhügelstraße, Wegböschung im Rhät	6433/42	382	4449047	5489232

Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,40*	2x	10.06.2017	R. Höcker	n Schönberg, Niederterrasse der Pegnitz, magerer Waldsaum im Kiefernforst	6433/44	341	4450373	5485254
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	21.08.2017	J. Klotz	n Denglarn, Waldstück an der Hungerleite, S-seitiger Waldrand an Fichtenforst	6540/332			
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	21.08.2017	J. Klotz	Waldstück am Stadtberg, Waldsaum neben Forststraße	6639/231			
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	30.08.2017	J. Klotz	ö Seugendorf, Hinterberglüß, Waldsaum an Kiefern-Fichten-Forst	6643/443			
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	16.07.2017	F. Fümrohr	Gem. Sengenthal, Schlierferhaide	6734/44		4461040	5452509
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,40	2x	25.07.2017	J. Klotz	nö Ziffling, Kl. Buchberg, SW-expon. Waldsaum, trocken, sandig	6742/312			
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	27.07.2017	J. Klotz	nö Runding, Ochsenberg, Waldrand	6742/432			
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,37	2x	16.07.2017	F. Fümrohr	Gem. Berching, Tal der Weißen Laaber, rechts der Straße NM2 Biermühle-Eismannsberg	6835/13		4464108	5446458
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	16.07.2017	F. Fümrohr	Gem. Berching, Tal der Weißen Laaber, Bügel	6835/13		4464647	5447845
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,37	2x	21.07.2017	J. Klotz	sw Dinau, Brändberg, Seestollholz, Waldsaum an Kiefernforst	6837/1			
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	25.07.2017	W. Diewald	Riedl n Thalersdorf, Kiefern-Sukzessionswald	6843/4	571	4571410	5445421
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	03.09.2017	J. Klotz	w Staadorf, Waldgebiet Mantlach, Waldlichtung neben Forstweg, unter Kiefern	6935/123			
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	28.06.2017	W. Diewald	zwischen Wiesenfelden und Lehnbach, Straßenböschung	6941/32	608	4539877	5434100
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,38	2x	27.07.2017	W. Diewald	Ichenberg w Konzell, Waldsaum	6942/1	556	4550084	5437495
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	25.07.2017	W. Diewald	Blossersberg bei Viechtach, lichter Eichenwald auf Felskopf	6943/1	417	4565758	5438205
Festuca ovina s.str.	Pis Sat	0,39	2x	06.08.2017	W. Diewald	Pfahl bei Patersdorf, trockener Waldsaum	6943/44	535	4572285	5431703
Festuca pallens	Pis Sat	0,38	2x	14.05.2017	L. Meierott	n Homburg, Südteil Kalmut, felddurchsetzter Steilhang	6223/21		3544969	5517891
Festuca pallens	Pis Sat	0,40	2x	17.06.2017	N. Meyer	sö Markt Hohenfels nw der Burgleite, am Butzenhofer Berg, Dolomitfels	6737/3		4489591	5451577
Festuca pallens	Pis Sat	0,39	2x	16.06.2017	M. Scheuerer	Scheuchenberg ö Donaustauf	6939/413			
Festuca pallens	Pis Sat	0,39	2x	13.06.2017	W. Diewald	ö Bogen, Bogenberg, Felskopf (Silikat)	7042/3	417	4551091	5418521
Festuca pallens	Pis Sat	0,38	2x	14.07.2017	W. Zahlheimer	Passau, Felsen an der Veste Niederhaus	7446/223	300	4608830	5383050
Festuca pallens	Pis Sat	0,38	2x	14.07.2017	W. Zahlheimer	Passau, Felsen an der Veste Niederhaus	7446/224	300	4608830	5383050
Festuca cf. rubra	Pis Sat	1,39	8x	17.08.2017	J. Klotz	Waldgebiet Hochschlag, entlang der SAD 40, Waldrand an Kiefernforst neben Straße	6639/242			
Festuca rupicola	Pis Sat	1,17	6x	17.06.2017	N. Meyer	sö Markt Hohenfels nw der Burgleite, am Butzenhofer Berg, Dolomitfels	6737/3		4489591	5451577
Festuca spec.	Pis Sat	1,13	6x	03.09.2017	na M. Breitfeld	Regnitzlosau, Diabasfelsen	5638/34		4503190	5573908
Festuca spec.	Pis Sat	1,21	6x	03.09.2017	na M. Breitfeld	Steinleite Wurllitz	5738/31		4501246	5567828
Festuca spec.	Pis Sat	1,11	6x	03.09.2017	na M. Breitfeld	s Auwiese Wirsberg	5835/43		4470579	5552132
Festuca spec.	Pis Sat	1,19	6x	18.06.2017	L. Meierott	nö Königsberg, Sandmagerrasen nahe Schafhof	5929/211		4399222	5551196
Festuca spec.	Pis Sat	0,83	4x	18.06.2017	L. Meierott	nö Königsberg, Sandmagerrasen nahe Schafhof	5929/211		4399222	5551196
Festuca spec.	Pis Sat	1,12	6x	03.09.2017	na M. Breitfeld	Reisigbachweg Warmensteinach	6036/21		4484863	5539359
Festuca spec.	Pis Sat	1,12	6x	03.09.2017	na M. Breitfeld	Wildenreuth	6036/23		4482434	5535763
Festuca spec.	Pis Sat	1,09	6x	03.09.2017	na M. Breitfeld	am Hainberg Oberölbühl	6037/12		4493326	5536975
Festuca spec.	Pis Sat	1,15	6x	17.06.2017	M. Breitfeld	Vordere Wagensaß	6536/11			
Festuca spec.	Pis Sat	1,09*	6x	30.08.2017	J. Klotz	nö Seughof, Stachesrieder Holz, an kl. Straße sw 505, Innensaum in Fichten-Kiefern-Forst	6643/441			
Festuca spec.	Pis Sat	0,82	4x	17.06.2017	M. Breitfeld	Knappenseeweg Wackersdorf	6739/11			
Festuca spec.	Pis Sat	0,82	4x	17.06.2017	M. Breitfeld	Steinberg am See	6739/11			
Festuca spec.	Pis Sat	1,08	6x	17.07.2017	J. Klotz	Im Heiligen Dachsholz, Waldrand an Kiefernforst	6841/1			
Festuca spec.	Pis Sat	1,16	6x	13.06.2017	W. Diewald	Bogenberg, Felskopf (silikatisch)	7042/3	411	4551091	5418521
Festuca spec.	Pis Sat	1,20	6x	21.08.2017	W. Diewald	Loh bei Thurmannsbang, Rennbahn, Granitgrus	7145/44	569	4596892	5408066
Festuca spec.	Pis Sat	1,11	6x	21.08.2017	J. Klotz	n Denglarn, Waldstück an der Hungerleite, Forstweg in Fichtenforst	6540/332			
Festuca tomanii	Pis Sat	0,81	4x	18.06.2017	L. Meierott	ö Volkach, SW-Saum 'Hartwald', Sandtrockenrasen	6127/23		3590073	5525613
Festuca Hybride?	Pis Sat	0,96	5x	23.08.2017	J. Klotz	Kalvarienberg ö Stamsried, bei Waldhäusl, grasiger Saum an W-seitigem Waldrand	6741/1			
Festuca-Hybride?	Pis Sat	0,55	3x	03.09.2017	na M. Breitfeld	Waldrand nahe der A 93 bei Regnitzlosau	5638/33		4502285	5575140
Festuca-Hybride?	Pis Sat	0,93	5x	03.09.2017	na M. Breitfeld	Metzlersreuther Straße Gefrees	5936/12		4481087	5550599
Hylotelephium maximum 2x	Gly Max	0,76	2x	03.09.2017	L. Meierott	ö Ebelsbach, steinige Straßenböschung Westhang Ebelsberg	6030/114		4406636	5538825
Hylotelephium maximum 2x	Gly Max	1,55	2x	17.07.2017	L. Meierott	s Albertshofen, sandiger Eichenwaldsaum	6226/24		3583888	5513568
Hylotelephium maximum 2x	Gly Max	0,78*	2x	17.07.2017	L. Meierott	nw Kleinochsenfurt, Muschelkalkmauerfugen	6326/11		3575360	5505142
Hylotelephium maximum 4x	Gly Max	1,51	4x	03.09.2017	L. Meierott	Straßenböschung nw Köslau	5930/131		4404778	5548832
Hylotelephium maximum 4x	Gly Max	1,51	4x	03.09.2017	L. Meierott	Straßenböschung nw Köslau	5930/131		4404727	5548936
Hylotelephium maximum 4x	Gly Max	1,53	4x	03.09.2017	L. Meierott	w Schönbrunn, Straßenböschung vor Waldsaum	6030/112		4406518	5540941
Hylotelephium maximum 4x	Gly Max	1,53	4x	03.09.2017	L. Meierott	ö oberhalb Staffebach, Flurweg vor Hecke	6030/411		4411179	5534959
Hylotelephium maximum 4x	Gly Max	1,53*	4x	17.07.2017	L. Meierott	ober Eibelstadt, steinige Böschung ober Weinberg	6226/3		3572747	5510886
Hylotelephium maximum 4x	Gly Max	1,50	4x	17.07.2017	L. Meierott	w Kitzingen, Straßenböschung	6226/4		3580377	5511631
Hylotelephium maximum 4x	Gly Max	1,51	4x	29.07.2017	J. Klotz	sö Altenthann, beim Grabenhof, Waldrand neben Feldweg	6940/113			
Hylotelephium vulgare	Gly Max	0,78	2x	17.07.2017	L. Meierott	ö Erlach, Kaufholz, Molinia-Eichenwald	6226/43		3579622	5508552
Hylotelephium vulgare	Gly Max	0,78	2x	17.07.2017	L. Meierott	nö Willanzheim, Forstweg im Eichen-Mittelwald	6327/12		3589474	5506428

Lotus tenuis	Gly Max	0,46	2x	03.07.2017	L. Meierott	sw Nassach, Wiesensenke nahe Tümpel	5828/214		3603151	5561266
Lotus corniculatus	Gly Max	1,06	4x	03.07.2017	L. Meierott	sw Nassach, Wiesensenke nahe Tümpel	5828/214		3603151	5561266
Lotus corniculatus	Gly Max	1,08	4x	03.07.2017	L. Meierott	sw Nassach, Wiesensenke nahe Tümpel	5828/214		3603151	5561266
Lotus corniculatus	Gly Max	1,04	4x	03.07.2017	L. Meierott	w Ibind, Magenwiese	5829/414		4400750	5556009
Luzula sylvatica s.l.	Gly Max	0,53	2x	25.06.2017	L. Meierott	Sumpfstellen im Eichwald n Brandeln	8129/12		4393212	5305339
Luzula sylvatica ssp. ssp. sylvatica	Gly Max	0,54	2x	08.07.2017	L. Meierott	ö Klingenberg, Waldhang unter der Klingenburg	6221/11		3513540	5516327
Luzula sylvatica s.l.	Gly Max	0,55	2x	25.07.2017	W. Diewald	Großer Arber, Bodenmaiser Mulde, Hochstaudensaum	6844/4	1399	4582941	5442165
Luzula sylvatica s.l.	Gly Max	0,53	2x	02.09.2017	A. Mayer	Blomberg Ostfuß oberhalb Wackersberg, artenarmer, bodensaurer Buchen-Tannenwald	8235/3	900	4464035	5288505
Luzula sylvatica s.l.	Gly Max	0,55	2x	30.08.2017	A. Mayer	Teufelsstein auf der Südseite der Chiemgauer Hochplatte bei Schleching, bodensaurer Buchen-Tannenwald	8240/3	1350	4530757	5290078
Microthlaspi perfoliatum s.str.	Gly Max	0,45	6x	27.03.2017	L. Meierott	Schweinfurt, unterhalb Peterstirn, Böschung am Main	5927/233		3589827	5546778
Microthlaspi perfoliatum s.str.	Gly Max	0,45	6x	02.04.2017	L. Meierott	SO-Eingang Karlstadt, sandige Straßenböschung	6024/23		3555898	5535321
Microthlaspi perfoliatum s.str.	Gly Max	0,44	6x	02.04.2017	L. Meierott	nw Veitshöchheim, nahe 'Ravensburg', steinige Wegränder	6125/13		3562317	5524131
Microthlaspi perfoliatum s.str.	Gly Max	0,43	6x	02.04.2017	L. Meierott	Würzburg, nahe TeGut Frauenland, sandige Straßenböschung	6225/22		3569511	5516458
Microthlaspi perfoliatum s.str.	Gly Max	0,44	6x	02.04.2017	L. Meierott	Rödelsee, Ortsrand, Wegböschung zum Weinberg	6227/32		3589962	5510617
Microthlaspi perfoliatum s.str.	Gly Max	0,45	6x	02.04.2017	L. Meierott	nw Ochsenfurt, Hangweg am Kleinochsenfurter Berg, lückige steinige Rasen	6326/12		3575342	5505159
Microthlaspi perfoliatum s.str.	Gly Max	0,45	6x	02.04.2017	L. Meierott	sw Iphofen, Straßenbankett Abzweig B8, sandig-kiesige lückige Rasen	6327/21		3590853	5507396
Microthlaspi erraticum	Gly Max	0,15	2x	02.04.2017	L. Meierott	Rödelsee, Ortsrand, Wegböschung zum Weinberg	6227/32		3589962	5510617
Myosotis arvensis ssp. umbrata	Zea May	0,34		17.06.2017	L. Meierott	nw Gramschatz, Forstweg nahe 'Lauweiche'	6025/41		3568500	5534071
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,50	5x	28.03.2017	L. Meierott	ono Nikheim bei Aschaffenburg, Auewiese am Main	6020/24		3509598	5536424
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,49	5x	28.03.2017	L. Meierott	0,5 km nördlich Niedernberg, sandige Wegränder am Main	6020/44		3510332	5531680
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,41	5x	28.03.2017	L. Meierott	0,5 km s Großwallstadt, mainnahe Rasen	6120/24		3510343	5526165
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,48	5x	27.03.2017	L. Meierott	Volkach, Parkrasen sw vor der Stadt	6127/14		3588124	5526125
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,51	5x	28.03.2017	L. Meierott	Wörth, ö Stadtmauer, Rasen am Main	6220/22		3511422	5518030
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,50	5x	28.03.2017	L. Meierott	Laudenbach, Ausfahrt Nord, Straßenbankette	6221/13		3512710	5512536
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,42	5x	26.03.2017	L. Meierott	ssw Dettelbach, Rasen am Main, Wegrand unter Bäumen	6226/22		3583494	5518627
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,51	5x	31.03.2017	J. Wagenknecht	Unterweilersbach, Bierkellergelände	6232/42		4437536	5512063
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,49	5x	28.03.2017	L. Meierott	Breitendiel, Friedhof, Rasenplätze	6321/12		3516095	5506234
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,42	5x	26.03.2017	L. Meierott	Ochsenfurt, Friedhof, Sandplätze	6326/14		3577063	5503395
Ornithogalum spec.	Pis Sat	4,64	5x	22.04.2017	J. Wagenknecht	Eckental-Brand, Straßenrand ST 2240 an der Schwabachbrücke	6433/11		4441240	5495000
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,46	5x	23.04.2017	F. Fümrohr	Sulzbürg, Hinterer Berg, Anwesen Leo Fuchs	6834/12		4457481	5449938
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,50	5x	23.04.2017	F. Fümrohr	Sulzbürg, Hinterer Berg, Schreinerei	6834/12		4457496	5449990
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,39	5x	23.04.2017	F. Fümrohr	Plankstetten, Straße nach Schweigersdorf, Böschung	6934/24		4460865	5437005
Ornithogalum spec.	Vic Fab	1,40	5x	03.04.2017	T. Gregor	München, Englischer Garten, Südteil, Grünland nahe Gehölzen	7835/41	511	4469622	5334498
Ornithogalum umbellatum	Pis Sat	2,77	3x	16.04.2017	G. Hetzel	Feldgehölz 1 km s Rattelsdorf	5931/34		4420498	5541236
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,87	3x	20.04.2017	G. Hetzel	zwischen Frensdorf und Reundorf, Straßenböschung	6131/34		4419619	5520907
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,89	3x	19.04.2017	G. Hetzel	Buttenheim, 50m s Löwenbräukeller, Gebüsch nahe Kapelle	6232/11		4430495	5518447
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,88	3x	18.04.2017	G. Hetzel	Erlangen, In der Reuth, Waldrand	6331/43		4424699	5497003
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,89	3x	16.04.2017	G. Hetzel	Erlangen-Nord, Rand 'Meilwald', 50m n Spardorfer Str.	6332/33		4429799	5496956
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,88	3x	06.04.2017	J. Wagenknecht	Friedhof Stulln	6538/44		4510243	5476274
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,89	3x	23.04.2017	F. Fümrohr	Ohausen, Bauerngarten	6834/11		4451562	5449362
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,90	3x	02.04.2017	W. Diewald	Deggendorf, Mettenerstr. 10a, Garten	7143/4		4569523	5411380
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,90	3x	26.04.2017	W. Zahlheimer	Passau, Oberhauserleite, Laubmischwald	7446/224		4608630	5383180
Ornithogalum umbellatum	Vic Fab	0,89	3x	02.04.2017	L. Meierott	Augsburg-Lechhausen, Parkrasen am Lech	7631/21		4419882	5360321
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,32	4x	14.05.2017	L. Meierott	sw Ermershausen, Wiese s Dippach	5729/433		4400186	5563543
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,27	4x	27.03.2017	L. Meierott	Nassach, Rasen vor dem Friedhof	5828/22		3604185	5562137
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,30	4x	27.03.2017	L. Meierott	Oberndorf, Friedhof, sandige Rasenplätze	5927/314		3586532	5544140
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,28	4x	26.03.2017	L. Meierott	Dettelbach, Rasen vor der Stadtmauer	6127/4		3583761	5518933
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,28	4x	28.03.2017	L. Meierott	w Bürgstadt, Auewiesen am Main	6221/43		35192267	5509300
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,30	4x	26.03.2017	L. Meierott	SW-Rand Eibelstadt, Rasen vor der Stadtmauer	6225/44		3572044	5510132
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,28	4x	26.03.2017	L. Meierott	Winterhausen, Auewiesen am Main	6226/33		3573549	5508410
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,29	4x	26.03.2017	L. Meierott	Hohenfeld, S-Rand 'Tännig', sandiger Waldsaum	6226/44		3583574	5508855
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,26	4x	26.03.2017	L. Meierott	Großlangheim, Friedhof, sandige Rasenplätze	6227/14		3589408	5514137
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,29	4x	24.04.2017	G. Hetzel	in Uttenreuth, 'Schmauserwäldchen'	6432/12		4432783	5495963
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,29	4x	03.04.2017	G. Kasper	Neumarkt i.d.Opf., Stadtgebiet, am alten Ludwig-Donau-Mainkanal	6734/21		4460355	5460993

Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,29	4x	23.04.2017	F. Fümrohr	Sulzbürg, Weingasse, Böschung	6834/12		4457481	5449938
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,29	4x	23.04.2017	F. Fümrohr	Sulzbürg, Judenfriedhof	6834/12		4457437	5449618
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,22	4x	09.04.2017	W. Diewald	Aholting, Donaudamm, Rasen auf flussabgewandtem Dammfuß	7040/2		4534536	5423887
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,21	4x	08.04.2017	W. Diewald	Oberauer Donauschleife, Magerrasen auf Damm	7041/3		4540144	5419303
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,18	4x	08.04.2017	W. Diewald	Niedermotzing, Rasen auf flusszugewandter Dammseite	7041/3		4537461	5420914
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,21*	4x	09.04.2017	W. Diewald	Reibersdorf, Donaudamm auf gegenüberliegender Flußseite, Magerrasen auf Damm	7041/4		4546331	5418654
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,21	4x	02.04.2017	W. Diewald	Schöpfwerk Bogen, Donaudamm, Rasen am Dammfuß	7042/3		4549881	5419136
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,30	4x	02.04.2017	W. Diewald	Bogenberg, wärmebegünstigte Hecke am Straßenrand	7042/3		4551339	5418437
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,20	4x	02.04.2017	W. Diewald	Straubing, Gstütt, Auwald (Waldrand zum Graben hin)	7141/1		4542707	5417009
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,22	4x	02.04.2017	W. Diewald	Straubing, Gstütt, Auwald (Wegrand)	7141/2		4542901	5417664
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,23*	4x	23.04.2017	W. Diewald	Lenzing südöstl. Pfelling, Donauufer, lichtet Ufergehölz	7142/2		4555728	5414938
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,23	4x	02.04.2017	W. Diewald	Mariaposching, Donaudamm, Rasen am Dammfuß	7142/4		4558635	5410383
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,21	4x	02.04.2017	W. Diewald	Sommersdorf, nahe Hühnermastbetrieb, Magerrasen auf Damm	7143/3		4561669	5411269
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,21	4x	09.04.2017	W. Diewald	Isarmünd, Donau-/Isardamm, Rasen auf flusszugewandter Dammseite	7243/2		4571986	5406977
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,19	4x	26.04.2017	W. Zahlheimer	w Hilgartsberg, alter Streuobstbestand in Donaunähe	7344/244		4584700	5392265
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,20	4x	26.04.2017	W. Zahlheimer	Passau, Wiesenböschung n Donauhof	7446/122		4603150	5384715
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,23	4x	26.04.2017	W. Zahlheimer	Passau, w Maierhof Wörth, Wiesenböschung auf Löss	7446/124		4603800	5384045
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,28	4x	26.04.2017	W. Zahlheimer	Passau, Stadtberg (s Sturmberg), junger Laubmischwald	7446/223		4607580	5389235
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,25*	4x	26.04.2017	W. Zahlheimer	Passau, Klosterberg, künstl. Terrasse mit Laubmischwald	7446/224		4609160	5383130
Ornithogalum vulgare	Vic Fab	1,25	4x	03.04.2017	T. Gregor	München, Englischer Garten, Südteil, Grünland nahe Gehölzen	7835/41	515	4469466	5334305
Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum	Gly Max	1,11	4x	03.09.2017	W. Diewald	Schwarzenenthal, Zwicklau, Moorwald	7148/14	851	5406429	5415771
Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum	Gly Max	1,10	4x	29.08.2017	A. Mayer	Untersbergplateau, am "Grenzersteig" kurz bevor dieser auf den Weg Salzburger Hochthrc	8243/4	1850	4574163	5285076
Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum	Gly Max	1,11	4x	29.08.2017	A. Mayer	Untersbergplateau, w Mitterberg, am Grenzersteig, unmittelbar an der Staatsgrenze, Rohh	8243/4	1800	4573065	5285906
Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum	Gly Max	1,09	4x	02.09.2017	A. Mayer	Miesing Nordabfall, am Zufahrtsweg zur Kleintiefenalm, Mangfallgebirge, großblockiger Ru	8337/2	1350	4495355	5280646
Valeriana excelsa	Gly Max	3,51	8x	21.06.2017	W. Winter	Hausen, feuchte Riedwiesen der Schmutter und ihrer Entwässerungsgräben	7630/41		4408054	5357122
Valeriana excelsa	Gly Max	3,51	8x	21.06.2017	W. Winter	Hausen, feuchte Riedwiesen der Schmutter und ihrer Entwässerungsgräben	7630/41		4407928	5357242
Vicia tenuifolia	Gly Max	4,72	4x?	18.06.2017	L. Meierott	w Opferbaum, Südsaum Eichelberg nahe Kloster Fährbrück	6026/34		3575752	5532177
Vicia tenuifolia	Gly Max	5,19*	4x	17.06.2017	L. Meierott	n Erlenbach, am Insberg, steinige Böschung ober Weinberg	6123/4		3545349	5521355
Vicia dalmatica	Gly Max	2,69	2x	17.06.2017	L. Meierott	n Karbach, Halbtrockenrasen am Abtsberg	6123/2		3546750	5527158

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Gregor Thomas, Paule Juraj, Meierott Lenz

Artikel/Article: [Klärung bayerischer Florenprobleme mithilfe der durchflusszytometrischen Ploidiebestimmung – ein geglückter Fall von „Citizen-Science“ 77-90](#)