

Das Edelweiß: (K)ein Europäer!

von Johannes Sebastian Stille & Volker Wissemann

Keywords: *Leontopodium*, Edelweiß, Migration, Pleistozän, Edelweiß-Sammlung Botanischer Garten der Justus-Liebig Universität Gießen:

Die Gattung *Leontopodium* ist eine ca. 33 Arten umfassende Gattung in der Familie der Asteraceae. Auch wenn zwei sehr prominente Arten (*Leontopodium alpinum* und *L. nivale*) in Europa vorkommen und *L. alpinum* zum Symbol einer unberührten Alpenwelt geworden ist, ist das Hauptverbreitungsgebiet der Gattung mit ca. 30 Arten in den zentralasiatischen Bergen zu finden. Die beiden europäischen Vertreter sind vermutlich im Pleistozän (etwa 2,5 Millionen bis 10.000 Jahre v. Chr.) unter eiszeitlichem Einfluss nach Europa gelangt. Aktuelle Forschungsarbeiten belegen ein hohes Interesse an der Gattung *Leontopodium*. Da noch recht wenig gerade über die asiatischen Vertreter der Gattung bekannt ist, versuchen Botaniker die Systematik der Gattung sowohl mit klassisch morphologischen als auch mit molekulargenetischen Methoden zu klären. Biologen anderer Fachrichtungen untersuchen unter ökologischen Gesichtspunkten beispielsweise spezielle Wachstumsbedingungen des Edelweißes. Außerdem machen Pharmakologen gute Fortschritte, Inhaltsstoffe zu medizinischen Zwecken zu extrahieren. Dieser Artikel führt in die Gattung *Leontopodium* ein, gibt einen Überblick über aktuelle Forschung und stellt die vermutlich größte Lebend-Edelweiß-Sammlung der Welt im Botanischen Garten der Justus-Liebig Universität Gießen (Deutschland/Hessen) vor.

Das Edelweiß
(Ernst von Wildenbruch)
Hoch auf den Alpenstirnen
In menschenloser Höh',
An Schlünden und an Firnen
Tief hinter tiefem Schnee

In ihrem Heiligtume
Von Bergkristall und Eis,
Da blüht die Alpenblume,
Das keusche Edelweiß
(...)

Doch wenn sie der erblicket
Auf niebetret'nen Höhen,
Dann wird er tief entzückt
Vor ihrer Schönheit stehn.

Dann hebt er von der Erden
Den wundervollen Preis,
Sein wird dann willig werden
Das schöne Edelweiß.
(...)

[aus Ernst von Wildenbruch (1845-1909):
Lieder und Balladen, 1917]



Abb. 1 (vorherige Seite): *Leontopodium Alpinum* (Stella alpina. Edelweiß. Étoile des Alpes. Planika. Edelweiss). (Asteraceae ©Apollonio Tottoli, www.flickr.com, 30.07.2015).



Abb. 2: Alpen-Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) in den Hohen Tauern/Österreich) (Foto: Th. Schauer).



Abb. 3: Alpen-Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) in den Julischen Alpen/Slowenien) (Foto: Th. Schauer).

I. Einleitung

Leontopodium alpinum – das Alpen-Edelweiß – ist die wohl bekannteste und beliebteste Alpenblume. Kein anderes Zeichen symbolisiert den internationalen Alpenraum besser als der Stern des Edelweiß. Er ist fast unverzichtbarer Schmuck traditioneller Kleidung – der Lederhose oder des Dirndls – sowie das Logo z.B. zahlreicher alpiner Vereine wie des Deutschen Alpenvereins, des Österreichischen Alpenvereins, des Alpenverein Südtirol, Österreichischer Alpenklub oder des Vereins zum Schutz der Bergwelt. Auch die Bergwachten in Bayern, Österreich, Südtirol tragen einen Edelweiß-Stern. Zudem ist das Edelweiß Namenspatron einer österreichischen Weißbiermarke und einer Fluglinie und auch Asterix und Obelix begegnen dem Sujet in Helvetien, um nur einige Beispiele zu nennen. Werbewirksam instrumentalisiert suggeriert es ökologisch intakte, unzerstörte Alpenregionen sowie ein ursprüngliches, unverfälschtes Naturerlebnis in den Alpen. Das Gedicht und das Edelweißbild mit Gardasee-Panorama spiegeln dies wider.

Botanisch gesehen ist das Edelweiß jedoch alles andere als eine typische europäische Alpenpflanze. Das bei weitem größere Verbreitungsgebiet der Gattung *Leontopodium* (insg. ca. 33 Arten) erstreckt sich über weite Teile Asiens. Vertreter der Gattung sind von Afghanistan im Westen bis zu den Kurilen (Inselgruppe nördlich von Japan) in einem nahezu geschlossenen Verbreitungsgebiet zu finden.

Doch wie sehen die asiatischen Vertreter des Edelweißes aus? Unter welchen Bedingungen leben sie in Asien? Was sind charakteristische Merkmale der Gattung? Wieso wächst *Leontopodium alpinum* separiert vom Rest der Gattung in Europa?

Diese Fragen beantwortet dieser Artikel und führt dabei allgemein in die Gattung *Leontopodium* ein. Ziel soll es sein, einen Einblick in die historische Erforschung der Gattung, ihre Merkmale, ihr Verbreitungsgebiet und aktuelle wissenschaftliche Forschung zu erhalten. In diesem Kontext wird auch die vermutlich größte Lebend-Edelweiß-Sammlung der Welt im Botanischen Garten der Universität Gießen Justus-Liebig Universität Gießen (Deutschland/Hessen) vorgestellt.

2. Die Gattung *Leontopodium*

Wenn man von einer aktuellen Zusammenstellung (z.B. von W. B. DICKORÉ bisher unpubliziert) ausgeht, umfasst die Gattung ca. 33 unterschiedliche Arten. Alle wissenschaftlichen Arbeiten der letzten Jahre basieren auf dieser Nomenklatur (z.B. BLÖCH et al. 2010, SAFER et al. 2011, RUSSELL et al. 2013, STILLE et al. 2014). Andere Übersichten beschreiben sogar noch mehr unterschiedliche Arten: Die bis zum heutigen Tag einzige wissenschaftliche Monographie zum Edelweiß von HANDEL-MAZZETTI aus Jahre 1927 kennt 41 Arten. 1994 legen WU et al. die "Flora of China" vor und beschreiben 58 Arten allein für ihr Forschungsgebiet. Addiert man alle beschriebenen Arten und Unterarten, erhält man eine unübersichtliche Summe von ca. 120 Arten. Ein Großteil der Beschreibungen scheinen Synonyme zu sein, was wohl vor allem auf die geringe Kenntnis der Wuchsvariation am natürlichen Standort zurückzuführen ist.

2.1 Einwanderung nach Europa

Die Vielzahl der asiatischen Edelweißarten, deren Vielfalt und das deutliche Diversitätszentrum in der Sino-Himalaya-Region legen die asiatische Bergwelt als ursprüngliches Verbreitungsgebiet der





Abb. 4: Edelweissimpression aus dem Botanischer Garten Gießen (Fotos: S. Stille & M. Jäger):

a) *Leontopodium chroleucum*, b) *L. leontopodium*, c) *L. leontopodioides*, d) *L. ochroleucum*, e) *L. sinense* (als Beispiel für die Sektion Nobilia), f) *L. sinense*, g) *L. himalayanum*, h) *L. japonicum*, i) *L. ochroleucum*, j) *L. pusillum*, k) *L. souliei*, l) *L. stracheyi*.

Gattung *Leontopodium* nahe. Zur Gattung *Leontopodium* gibt es bisher keine speziellen Untersuchungen, wie, wann und unter welchen Umständen eine Immigration nach Europa stattgefunden haben könnte. Es liegen jedoch zu einer Vielzahl anderer (alpiner) Pflanzen (-gattungen), die eine ähnliche Wanderungsbewegung vollzogen haben, z.B. zur Gattung *Crepis* (BABCOCK 1947), fundierte wissenschaftliche Erkenntnisse vor. Auch wenn die folgenden Überlegungen zunächst einmal hypothetisch bleiben, kann man davon ausgehen, dass die Gattung *Leontopodium* während des Pleistozäns (etwa 2,5 Millionen bis 10.000 Jahre v. Chr.) von Asien aus nach Europa eingewandert ist. Dieses Erdzeitalter war durch zahlreiche Eiszeiten geprägt. Insbesondere Gebirge waren während unterschiedlicher Eiszeiten durch extrem kalte Temperaturen und Gletscherbildung nicht als Lebensraum geeignet. Pflanzen wurden zu diesen Zeiten oft in sogenannte Refugialräume im Flachland zurückgedrängt. Speziell für die Gattung *Leontopodium* könnte dies sehr wichtig für die Immigration nach Europa gewesen sein. Vertreter der Gattung wurden aus den Gebirgslagen Asiens – z.B. aus dem Altai – nach Westen verdrängt und besiedelten Flachlandregionen, die ihnen zumindest während der jeweiligen Eiszeit Überlebenschancen boten. Von anderen Gattungen, die aus Asien in die Alpen einwanderten, kann man beispielsweise Pollen in "durchwanderten" Region paläobotanisch nachweisen – z.B. für die Gattung *Artemisia*, vgl. RIGGINS 2008. In den Refugialräumen war eine gewisse Ausbreitung möglich, die das Edelweiß mehr und mehr nach Westen rücken ließ. Wichtig dabei ist, dass Bergregionen "auf dem Weg" – wie beispielsweise der Kaukasus – nicht besiedelt werden konnten, da

diese ja auch von der Eiszeit geprägt und ggf. mit Eis bedeckt waren. Bis heute findet man kein Edelweiß im Kaukasus. Desweiteren gilt es zu bedenken, dass die Verteilung von Landmassen auf einer möglichen "Migrationsroute" keineswegs der heutigen entsprochen haben wird und sich mutmaßlich ein sicherer Landweg ohne Unterbrechung von den asiatischen Bergen bis nach Europa bot (BABCOCK 1947). Zum Ende einer Eiszeit, d.h. zu Beginn einer neuen Warmperiode, erschlossen sich den Pflanzen aus den Refugialräumen erneut die Gebirgsregionen. Die Gattung *Leontopodium* eroberte sich quasi aus ihren Refugien heraus neue Lebensräume, die Alpen bzw. die Karpaten. Nur rein spekulativ wäre die Frage zu beantworten, ob speziell die Gattung *Leontopodium* die Distanz zwischen dem asiatischen Lebensraum im Osten und dem europäischen Lebensraum im Westen kontinuierlich während einer einzigen Eiszeit überwand oder quasi Stück für Stück, Eiszeit für Eiszeit, ein wenig weiter nach Westen vorrückte. In Warmzeiten war (und ist auch heute) ein Überleben in Flachlandregionen der einstigen Migrationsroute aufgrund der dann herrschenden Umweltbedingungen nicht möglich.

2.2 Geschichtliches zur Gattung *Leontopodium*

CARL VON LINNÉ (1707-1778), Vater der modernen, binominalen Systematik, gestand dem Edelweiß keine eigene Gattung zu und bezeichnete das ihm bekannte Alpen-Edelweiß zunächst als *Gnaphalium leontopodium* (LINNÉ 1753, S. 855) und überstellte es später (LINNÉ 1763, S. 1312) in die Gattung *Filago*. Auch das 1811 beschriebene Abruzzen-Edelweiß wurde von dessen Entdecker Tenore als *Gnaphalium nivale* beschrieben. Anfang des 19. Jahrhunderts schlägt zunächst PERSOON (1807) den Begriff *Leontopodium* als Bezeichnung für eine Sektion vor und der schottische Botaniker R. BROWN (1817) erstmals auf der Rangstufe einer Gattung. Durch eine ausführliche Beschreibung verschafft CASSINI 1819 dem vorgeschlagenen Gattungsnamen Geltung (HANDEL-MAZZETTI 1927). Vor allem die zunehmende Erforschung der Flora Asiens während des 19. und des beginnenden 20. Jahrhunderts erweiterte die neu abgegrenzte Gattung um zahlreiche neue Mitglieder. Mehrere dutzend Veröffentlichungen beschreiben immer wieder neue Arten, widerlegen die Existenz zuvor beschriebener, ergänzen morphologische Beschreibungen oder legen neue vor und schlagen verschiedene Schwerpunkte zur Gliederung der Gattung vor. An dieser Stelle scheint eine detaillierte Ausbreitung der speziellen Wissenschaftsgeschichte der *Leontopodium*-Forschung des vorletzten Jahrhunderts überflüssig, da aus ihr in vielerlei Hinsicht sicherlich hervorragende Entdeckungen hervorgingen – so zum Beispiel auf dem Gebiet der Geschlechterverteilung der Einzelblüten im Köpfchen – in ihrer Summe jedoch vor allem Verwirrung erwuchs. Einzig herausgegriffen werden soll BEAUVERD (BEAUVERD 1909, 1910, 1911 und 1914), der in verschiedenen Arbeiten Anfang des 20. Jahrhunderts zunächst eine Klassifikation basierend der Geschlechterverteilung vorschlug, dann aber einsehen musste, dass dieses Vorgehen nicht von Erfolg gekrönt ist. Als der österreichische Botaniker HEINRICH FRH. VON HANDEL-MAZZETTI (1882 – 1940) (ÖBL,1993) auf Basis der ihm in den 1920er Jahren zur Verfügung stehenden Arbeiten versuchte, zwei *Leontopodium*-Exemplare voneinander zu unterscheiden und außerdem ein drittes zu bestimmen, war er dermaßen unzufrieden mit der bisher getätigten Forschung, dass er "bald sah, daß die ganze Gattung von Grund auf neu bearbeitet werden müsse" (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 7). Es entstand die bis zum heutigen Tage sicherlich nicht mehr in allen Punkten haltbare und vollständige, jedoch einzige und mangels modernerer Alternativen brauchbarste Monographie der Gattung *Leontopodium* ("Systematische Monographie der Gattung *Leontopodium*", HANDEL-MAZZETTI 1927). Sie enthält eine ausführliche Wissenschaftsgeschichte der *Leontopodium*-Forschung bis in die zwanziger Jahre des 20. Jahrhunderts, Analysen morphologischer Merkmale sowie eine aus heutiger Sicht allerdings hochgradig spekulative Deutung der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Gattung, einen Bestimmungsschlüssel sowie detaillierte Informationen zu allen von ihm akzeptierten Sippen.

2.3 Gattungsname

Der Gattungsname *Leontopodium* ist auf die auffälligen sternbildenden Hochblätter zurückzuführen. Diese erscheinen mit etwas Fantasie als kleine Löwenfüßchen. Der Begriff *Leontopodium* ist in diesem Sinne auf die griechischen Wörter: λέων (οντος, der Löwe) und πούς (ποδός, der Fuß) zurückzuführen. Des Löwen Füßchen (Gen. Sing von λέων sowie das Diminutivum von πούς) nach einer Regel LINNÉs in lateinische Buchstaben überführt ("nomina generica graeca latinis literis pingenda sunt." (LINNÉ 1737, S. 127)) ergibt also den Gattungsnamen *Leontopodium*. Schon in der Antike wurde der Begriff *Leontopodium* zum Beispiel von DIOSKURIDES (Mat. med., 3,96) oder PLINIUS (Nat. hist., 26,52) zur Bezeichnung verschiedener Pflanzen verwendet, – nur weiß man nicht genau für welche.

3. Systematische Einordnung der Gattung *Leontopodium*

Um einen Einblick in die systematische Einordnung der Gattung *Leontopodium* zu geben, sollen im Folgenden die Familie der Asteraceae, die Tribus *Gnaphalieae* sowie die Gattung *Leontopodium* vorgestellt werden. Um diese Einordnung nicht übergebührend zu betonen, beschränkt sich die Einordnung auf die erwähnten Taxa. In der Beschreibung soll speziell auf besonders einprägsame und prägnante Merkmale eingegangen werden und der Fokus des Interesses vor allem auf Bereiche gelenkt werden, die die Gattung *Leontopodium* charakterisierend betreffen, auch wenn dadurch kein Anspruch auf Vollständigkeit gewährleistet werden kann.

Die Gattung *Leontopodium* ist in die Familie der Asteraceae einzuordnen, eine monophyletische (Abstammung von einer gemeinsamen Stammart), bis auf ihr Fehlen auf der kontinentalen Antarktis kosmopolitische Pflanzenfamilie, mit ca. 24.000-30.000 Arten (FUNK et al. 2005) innerhalb der Ordnung der Asterales. Nach dem "International Code of Botanical Nomenclature" ist neben der Bezeichnung **Asteraceae** außerdem der Name Compositae nomenklatorisch gleichberechtigt und korrekt. Dieser bezeichnet auch ein charakteristisches Merkmal der Familie, deren meist kleine Einzelblüten sich dicht gedrängt am Ende einer kugeligen, scheibenförmigen oder krugartigen Blütenstandachse stehend, zu einer gemeinsamen Blume (Pseudanthium) zusammenschließen, an deren Basis Hochblätter eine Hülle (Involukrum) bilden (HESS 2005, S. 208). Schon 1682 bezeichnete daher J. RAY derartig gewachsene Pflanzen als "herbae flore composito" (HEGI 1979, S. XI). Vertreter der Asteraceae zeichnen sich außerdem durch eine Reihe weiterer Merkmale aus: Fünf (meist, Anzahl gelegentlich reduziert) verwachsene Kronblätter bilden entweder radiäre Röhrenblüten oder zygomorphe Zungenblüten. Die bereits erwähnten Pseudanthien können entweder ausschließlich aus Zungenblüten oder Röhrenblüten oder aber aus mittelständigen Röhren- und randständigen Zungenblüten bestehen (HESS 2005, S. 207). Außerdem sind bei allen Asteraceae ihre fünf Staubbeutel zu einer Antherenröhre verklebt. In diese wird der Pollen entleert, der anschließend bei Verlängerung des Griffels entweder durch die mit Haaren besetzten Spitzen der Narbenäste oder durch Fegehaare, die sich auf der Außenseite der Narbenäste und des Griffels befinden, aus der Antherenröhre herausgeschoben wird. Diesen Vorgang nennt man sekundäre Pollenpräsentation (BRESINSKY et al. 2008, S. 915). Die Blüten der Asteraceae verfügen über einen unterständigen, zweiblättrigen, einfächrigen Fruchtknoten (FROHNE & JENSEN 1998, S. 278). Aus diesem entsteht die für die Asteraceae typische Nussfrucht, bei der der Same und die Fruchtschale miteinander verwachsen sind, die Achäne oder Cypsela (pl. Cypselae, engl. Cypselas) (HESS 2005, S. 210). Kelchblätter fehlen völlig oder entsprechen Borsten, Schuppen oder Haaren,

die vom oberen Rand des Fruchtknotens auswachsen und den Pappus (ein Haarkranz – homolog dem "Schirmchen" des Löwenzahns) bilden können, der zur Verbreitung dient (DAHLGREN 1987, S. 171).

Auf Unterfamilien-Niveau ist die Gattung *Leontopodium* in die Unterfamilie der **Asteroidae** zu zählen, die in 10-12 Tribüs zu unterteilen ist. Seit den Arbeiten von ANDERBERG, Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts, wird die Gattung *Leontopodium* in die Tribus **Gnaphalieae** sortiert. Zuvor wurde sie zu den Inuleae gezählt, die jedoch von ANDERBERG in drei Tribüs, Inuleae, Plucheae und eben Gnaphalieae aufgegliedert wurden (ANDERBERG 1989 & 1991). Vertreter der Tribus Gnaphalieae sind einjährige, krautig ausdauernde oder verholzte Pflanzen, deren Morphologie hier nicht weiter ausgeführt werden soll, da eine Redundanz mit dem speziellen Teil über die Gattung *Leontopodium* (3.1) nicht zu vermeiden wäre.

3.1 Vegetative Merkmale der Gattung *Leontopodium*

Die Pflanzen der Gattung *Leontopodium* sind ausdauernde, krautige, selten halbstrauchige, manchmal polsterbildende Pflanzen. Sie verfügen über eine basale Blattrosette sowie über einen beblätterten, köpfcchentragenden Stängel (HEGI 1979, S. 133). Der **Blütenstängel** kann sehr stark reduziert sein oder vollständig fehlen (bei polsterförmig wachsenden *L. HAASTIOIDES*, *L. NANUM*, *L. LINGIANUM*, *L. AURANTIACUM*), ansonsten steht er aufrecht, und blüht meist im ersten Jahr. Bei einigen Arten ist er durchweg krautig, unverzweigt und stirbt nach der Fruchtreife ab, bei anderen (Sektion *Nobilia*) kann er stärker verholzen, mehrere Vegetationsperioden überdauern, sodass er im nächsten Jahr auch mit Seitenästen weiterwachsen kann (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 10). Die **Blätter** sind wechselständig, ganzrandig und beiderseitig ± behaart (KUBITZKI 2007, S. 270). Die Form der Blätter variiert von linealisch, länglich-spatelig bis verkehrt einförmig (HEGI 1979, S. 131), wobei die Basis meist gleichmäßig verschmälert ist und ein ausgesprochener Blattstiel kaum abgrenzbar ist. Einige Arten bilden jedoch ausgeprägte Blattscheiden oder einen herzförmigen, gehörnten Blattgrund. Da Größe und Form der Spreite auch intraspezifisch sehr variabel sind, eignen sich diese Merkmale nur bedingt zur Unterscheidung einzelner Arten. Deutlich hilfreicher zur Bestimmung ist der Blattgrund (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 10f). Verschiedene Kategorien von Blättern sind in der Gattung zu finden, Niederblätter nur an *L. nanum* und *L. pusillum* an ausläuferähnlichen Stämmchen. Auch Heterophyllie (Verschiedenblättrigkeit) ist bei einigen Arten zu beobachten, bei denen sich Rosetten- und Stängelblätter, Blätter an Seiten- oder Haupttrieben und sogar Blätter, die zu verschiedenen Jahreszeiten gewachsen sind, voneinander unterscheiden. Auch die sternbildenden Hochblätter sind an dieser Stelle zu erwähnen, werden aber erst im Rahmen der Beschreibung der Blume detailliert vorgestellt werden. **Behaarung** lässt sich bei allen Arten der Gattung *Leontopodium* beobachten. Sie ist von Art zu Art verschieden und somit ein wichtiges Unterscheidungskriterium. Es handelt sich um dünne, mehr-/vielzellige (GODISCH-WILL 2009) lange, glatte und dünnwandige Wollhaare, die eher kraus, zottig, filzig, gerade, seidig-glatt oder spinnwebartig sein können. Außerdem können die Haare in Farbe und Verteilung auf Blattober- und Unterseite differieren. Zudem treten unterschiedliche Typen von Drüsenhaaren in der Gattung auf (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 13ff).

3.2 Merkmale an Blume, Blütenstand und Blüte

Der so charakteristische Stern, in Italien sogar trivialnamensgebend ("Stella alpina"), wird von **Hochblättern** gebildet. Gemeinsam mit vielen Blütenkörbchen bildet er im ökologischen Sinn eine Blume (HEGI 1979, S. 132). Diese Brakteen, die im landläufigen Sinne ein Edelweiß erst zu einem Edelweiß machen, sind aber nicht bei allen Arten immer anzutreffen. *L. haastioides* hat gar keine, bei *L. nanum*

sind ebenfalls keine zu finden und bei *L. leontopodioides* sind nur so viele Brakteen vorhanden wie Körbchen, was mitunter zu wenig spektakulären Sternen führen kann. Die Brakteen unterscheiden sich meist von den anderen Blättern in Größe, Form und Behaarung. Auch sie sind ein gutes Differenzierungsmerkmal innerhalb der Gattung, nicht nur, aber besonders, wenn man die genannten Merkmale – Größe, Form und Behaarung der Brakteen – im Verhältnis zu den anderen Blättern betrachtet (HANDEL-MAZZETTI 1927, S.13f). Es kann auch nur ein einziger Blütenkorb innerhalb einer **Infloreszenz** (Blütenstand) vorkommen. Dies ist obligat in den Arten *L. haastioides* und *L. aurantiacum* und häufig zu beobachten bei den Arten *L. nanum* und *L. monocephalum*. Ansonsten stellt ein verzweigt (zymös) aufgebautes Knäuel von Blütenkörben den Normalfall dar. In Einzelfällen können bis zu 60 Blütenkörbe in einem Stern vorhanden sein (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 15f). Die **Blütenkörbe** sind in Größe und Gestalt charakteristisch für unterschiedliche Arten, sodass sie als Unterscheidungsmerkmal dienen. Sie sind breit, napfförmig, vielblütig und aufgeblüht etwa so breit wie lang oder etwas breiter. Im überwiegenden Teil aus abgestorbenem häutigem oder ledrigem Material bestehende Schuppen von eiförmiger bis lanzettlich-elliptischer Gestalt bilden die Hülle. Sie unterscheiden sich untereinander in Farbe und Form sowie durch spezielle Ausstattungen wie Haare oder Drüsen. Die Blütenkörbe sind heterogam (Flora of China, WU et al. 1994), wobei in der Regel männliche Blüten zentral angeordnet sind und weibliche in etwa gleicher Anzahl in mehreren Kreisen um diese herum angeordnet sind. Dieser Zustand beschreibt den Normalfall, der jedoch sehr variabel ist (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 26 ff). So können zum Beispiel die Blüten der äußeren Körbchen eines Köpfchenstandes weiblich, die der inneren Köpfchen gemischt weiblich und männlich oder nur männlich sein, selten auch umgekehrt (HEGI 1979, S. 131). Die **Geschlechterverteilung** ist auch innerhalb einer Art sehr variabel. Dies lässt sich einerseits als Charakteristikum für die Gattung festhalten, lässt jedoch jeden Versuch einer Systematisierung anhand von Geschlechterverteilung als weitgehend hoffnungslos erscheinen, wie auch BEAUVERD, der viel in dieses Kriterium investierte, feststellen musste (BEAUVERD 1909, 1910, 1911, 1914). **Weibliche Blüten** sind dünn zylindrisch oder fadenförmig, 3-4 zipfelig und zum Grunde hin auf unterschiedlich langer Strecke verbreitert. **Männliche Blüten** verfügen hingegen über (4-) 5 Zipfel und die oberen **Teile** sind trichterförmig erweitert (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 22). Die Korolla ist gelblich, gräulich bis schwärzlich oder sogar rötlich (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 23). **Staubgefäße und Griffel** zeigen keine erwähnenswerten Eigentümlichkeiten. Der **Fruchtknoten** hingegen ist bei weiblichen und männlichen Blüten unterschiedlich. Ist nämlich keine Samenanlage vorhanden, ist der Fruchtknoten unten urnenförmig verschmälert oder selten bei *L. artemisiifolium* sogar kaum ausgebildet. Auch wenn Unterschiede bezüglich der Behaarung des Fruchtknotens sowie der **Cypsel/Achäne** beobachtet werden können, hat beides jedoch nach Meinung HANDEL-MAZZETTIS keinerlei taxonomischen Wert, da dieses Merkmal sehr stark intraspezifischer Variation unterliegt (HANDEL-MAZZETTI 1927, S. 17ff).

3.3 Verbreitung der Gattung *Leontopodium*

In Europa kennt man *Leontopodium alpinum* als typische Pflanze alpiner Hochlagen. Hier ist das Edelweiß charakteristischer Bestandteil karger Rasengesellschaften meist zwischen 2000 und 3000 Metern. Oft findet man es an Felsbändern und steinigten Hängen in der Regel auf trockenen, basenreichen, mageren, steinigten Böden. Der tiefste Edelweiß-Standort in den Alpen ist die Gondoschlucht im Süden des Simplonpasses (ca. 1000 m). Noch im 19. Jhd. war nach VOLLMANN (1914) das Edelweiß als dealpine Art sogar bis München auf der Isarinsel bei Großhesselohe (1833) und im Isarkies bei Burg Schwaneck (1886) nachweisbar. Der höchste europäische Standort befindet sich oberhalb von Zermatt auf 3140 Metern. Außerhalb der Alpen ist *L. alpinum* in den Pyrenäen, den Karpaten und auf dem Balkan zu finden. *Leontopodium nivale* ist sehr nah mit *L. alpinum* verwandt, wächst an vergleichbaren

Standorten, lässt sich nur sehr schwer von ihm unterscheiden (*L. nivale* hat beispielsweise eher runde Blätter) und kommt im italienischen Apennin und im Pirin Gebirge in Bulgarien vor (FUKAREK, 1963, MÄUSEL & JÄGER 1992, REY et al. 2011).

Leontopodium alpinum war eine der ersten Alpenpflanzen, die wohl vor allem wegen ihrer Begehrtheit als Souvenir unter Schutz gestellt wurde, in Österreich schon ab 1886. Erstmals für den bayerischen Alpenraum gab es Schutzbestimmungen ab 1900 für den Bereich Garmisch, ab 1902 für den Bereich Füssen, ab 1907 für den Bereich Berchtesgaden und Reichenhall und ab 1909 existierten gesetzliche Regelungen für ganz Bayern (LENSE 1953, SCHAUER 2014), ab 1913 in verschiedenen Schweizer Kantonen. (zum frühen Schutz der Alpenpflanzen s. Berichte des VEREINS ZUM SCHUTZE DER ALPENPFLANZEN, 1907-1927).

Heute ist das Edelweiß im ganzen Alpenraum streng geschützt. In Deutschland ist es nach der Bundesartenschutzverordnung eine besonders geschützte Art und wird auf der Roten Liste in Bayern als "stark gefährdet" eingestuft (BArtSchV 2005 & KHELTA 2013).



Abb. 5: Edelweiß-Art (*Leontopodium* agg.) im Mongolischen Altai, Bereich Malchin auf ca. 3300 m (Foto: Th. Schauer).

Das Diversitätszentrum der Gattung *Leontopodium* ist die Sino-Himalaya-Region (Hengduan-Shan Bergregion im Südwesten Chinas) (SAFER et al. 2011). Hier wachsen etwa 15 verschiedene Arten der Gattung *Leontopodium*. Weitere 15 Arten lassen sich in Regionen des zentral asiatischen Berglands, dem gemäßigten Südosten Asiens und in Ostasien finden (BLÖCH et al. 2010).

3.4 Unterschiedliche Wuchstypen in unterschiedlichen Habitaten

Im großen asiatischen Verbreitungsgebiet kommen Edelweißarten in ganz unterschiedlichen Biototypen vor. Auch hier findet man Vertreter, die auf Wiesen der asiatischen Bergwelt gedeihen und auf den ersten Blick so ähnlich aussehen wie *L. alpinum*. Als Beispiel sei hier auf das u.a. in Pakistan vorkommende *L. leontopodium* verwiesen. Die bis zum heutigen Tage einzige Monographie zur Gattung *Leontopodium* von HANDEL-MAZZETTI aus dem Jahre 1927 nimmt eine bis dato etablierte und vielfach bestätigte Einteilung der Gattung vor. Er separiert die Sektion *Nobilia* vom Rest der Gattung und beschreibt sie u.a. als "Planae elatae" also hoherhabene Pflanze mit "caulibus lignescentibus" mit verholztem Stiel (S. 34). Vertreter der Sektion *Nobilia* (*L. andersonii*, *L. artemisiifolium*, *L. franchetii*, *L. dedekensii*, *L. haplophyloides*, *L. japonicum*, *L. sinense*, *L. stracheyi*) kommen in der gemäßigten Region z.B. in Lorbeerwaldregionen vor. Die Vertreter dieser Region wachsen in Anpassung an ihren Standort zu vergleichsweise großen Büschen heran, die mehrjährige, verholzte, oberirdische Pflanzenteile und verholzte Sprossachsen haben.

Auch in sehr hoch gelegenen Habitaten – bis über 5000m – findet man Vertreter der Gattung *Leontopodium*. Die Pflanzen (z.B. *L. aurantiacum* und *L. muscoides*) wachsen hier in Anpassung an diesen Standort zu ganz dichten Polstern heran, die ein wenig an Moos erinnern, blühen jedoch mit dem charakteristischen Stern.



Abb. 6: Langstängelige Edelweiß-Art (*Leontopodium agg.*) in der Mongolei auf blumenreicher Wiese im Gorkhi-Terelje Nature Reserve (Nationalpark) in ca. 2500 m, etwa 80 km nordöstl. Ulanbator/Mongolei (Foto: Th. Schauer).



Abb. 7: Himalaya-Edelweiß (*Leontopodium himalayanum*) in der Annapurna-Region/Nepal auf ca. 4600 m (Foto: Th. Schauer).



Abb. 8: Talwiese auf ca. 1000 m mit der Edelweiß-Art *Leontopodium ochroleucum* im Ethno-Naturpark Utsch-Enmek/Altai/Westsibirien (Foto: K. Lintzmeyer).



Abb. 9: Edelweiß-Art *Leontopodium ochroleucum*, Altai/Westsibirien (Foto: K. Lintzmeyer).



Abb. 10: Talwiese auf ca. 1000 m mit der Edelweiß-Art *Leontopodium ochroleucum* am Fluss Charysh, Nähe Ust-Khan-Höhle/Altai/Westsibirien (Foto: K. Lintzmeyer).

4. Aktuelle Edelweißforschung

4.1 Mikromorphologische Untersuchungen

Aktuell untersuchen Wissenschaftler der Universität in Gießen die Mikromorphologie des Pappus innerhalb der Gattung *Leontopodium*. Ziel ist es, an Hand einer vergleichenden Morphologie des Pappus zur Klärung der Systematik der Gattung beizutragen. So könnten z.B. spezielle Strukturen an den Pappushaaren charakteristisch für eine Art sein oder nah miteinander verwandte Arten ähnliche Pappusstrukturen aufweisen.



Abb. 11: Ein Pappus von *Leontopodium* spec.
(Foto: S. Stille).

4.2 Karytaxonomische Forschung

Botaniker der Universitäten in Gießen und Wien haben zur Klärung der Systematik die Chromosomenzahlen unterschiedlicher Vertreter der Gattung erhoben. Mit Hilfe der Chromosomenzahlen lassen sich Verwandtschaftsbeziehungen und mögliche Artbildungsprozesse innerhalb der Gattung analysieren. (SAFER et al. 2011, STILLE et al. 2014).

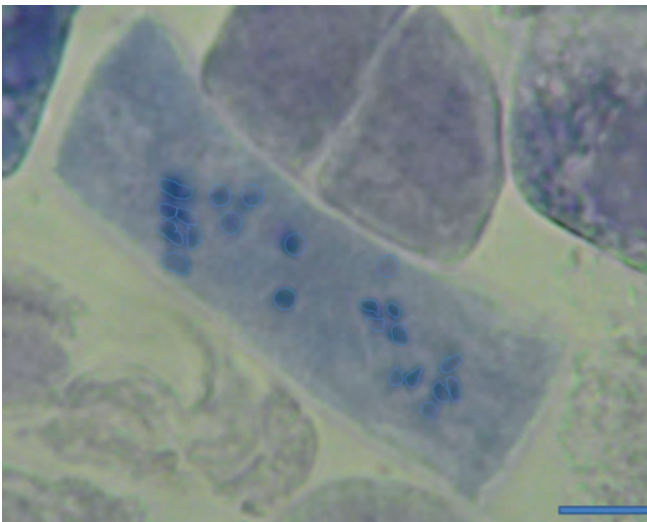


Abb. 12: 22 Chromosomen markiert in einer Wurzelspitzenzelle von *L. leontopodioides*, Maßstabsbalken 5µm
(Foto: S. Stille).

4.3 Molekulargenetische Forschung

Forscher der Universität in Wien haben in unterschiedlichen Projekten versucht, die Systematik der Gattung mit molekulargenetischen Methoden zu klären. So konnte gezeigt werden, dass die Gattung monophyletisch ist. Generell lassen sich nur vergleichsweise wenige Unterschiede in der Nukleotidsequenz der untersuchten Arten feststellen, was dafür spricht, dass die Gattung noch nicht allzu alt ist. Auch die beiden europäischen Arten unterscheiden sich genetisch gesehen nur gering von den asiatischen Verwandten. Durch die molekulargenetischen Untersuchungen konnten Erkenntnisse aus morphologischen Untersuchungen bestätigt werden, denn z.B. die Vertreter der Sektion *Nobilia* lassen sich auch mit genetischen Methoden zusammen gruppieren. Außerdem zeigt sich, dass morphologisch sehr ähnliche und in einem gemeinsamen Verbreitungsgebiet gemeinsam auftretende Arten sich genetisch vergleichsweise wenig unterscheiden (z.B. *L. caespitosum*, *L. calocephalum*, *L. himalayanum*, *L. souliei*). Bei diesen Arten kann eine gegenseitige Hybridisierung und Durchmischung des Erbguts nicht ausgeschlossen werden und könnte ein entscheidender Faktor zur Artbildung sein.

4.4 Pharmakologie

Seit einigen Jahren forschen Pharmakologen der Universität in Innsbruck an der Gattung *Leontopodium* in der Hoffnung, Stoffe zu extrahieren, die zu medizinischen und therapeutischen Zwecken eingesetzt werden könnten. Sie extrahierten beispielsweise einen Stoff "Leoligin", der nach ersten Untersuchungen dazu beitragen könnte, dass sich Innenwände von Blutgefäßen nicht verdicken und Bypässe länger haltbar sind (REISINGER et al. 2009). Weitere medizinische Einsatzmöglichkeiten könnten sich bieten, da in anderen Arbeiten beispielsweise eine anti-inflammatorische (DOBNER et al. 2004) oder eine antioxidative Wirkung (SCHWAIGER 2005) von Edelweißextrakten nachgewiesen wurde.

4.5 Ökologische *Leontopodium*-Forschung

4.5.1 UV-Schutz durch Hochblattbehaarung

VIGNERON et al. veröffentlichten 2005 eine Arbeit, in der sie die Beschaffenheit der Hochblattbehaarung von *L. alpinum* untersuchen. Mittels Rasterelektronenmikroskopie wurden die Haare untersucht. Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, dass die Behaarung aus ökologischer Sicht einen Schutz gegen die hohe UV-Strahlung in den hochgelegenen Habitaten der Art bildet (VIGNERON et al. 2005).



Abb. 13: Deutliche Hochblattbehaarung an einem Stern von *L. himalayanum* (Botanischer Garten Gießen) (Foto: S. Stille & M. Jäger in der Edelweiß-Sammlung des Botanischen Gartens der Universität Gießen).

4.5.2 Bestäubungsbiologische *Leontopodium*-Forschung

ERHARDT (1993) beschreibt die Bestäubungsbiologie von *L. alpinum*. Insekten aus insgesamt 29 Familien, insbesondere aber Fliegen aus der Familie der Muscidae (Echte Fliegen), besuchten – in seiner Studie nachgewiesen – das Edelweiß und transportierten Pollen vor allem an ihren Beinen. Neben weiteren Parametern, die Pollenverbreitung betreffend, untersuchte er die Zusammensetzung des Nektars und dessen Geruch. Der Nektar besteht vor allem aus Hexose, Fruktose und Glucose. *L. alpinum* riecht süßlich, honigartig, aber auch leicht unangenehm. Nektar, Geruch und Form der Edelweißblüte passen somit zum allgemeinen Syndrom der Fliegen-Bestäubung (ERHARDT 1993).



Abb. 14: Bestäubung einer Edelweißpflanze (Foto: Sebastian Stille in seinem Vorgarten in Gießen).

4.5.3 Klonales Wachstum

In Anpassung an den rauen Standort ist das Alpen-Edelweiß (*L. alpinum*) zu klonalem Wachstum in der Lage. Die Pflanzen bilden zunächst eine grundständige Rosette mit Wurzelsystem, aus der eine Blüte auswächst. Nach Absterben dieser Blüte bilden sich im darauffolgenden Jahr aus Seitenknospen unterhalb der Rosette neue Sprosse, die zu Rhizomen auswachsen. Ihre Entwicklung dauert sehr lange, doch nach ca. vier Jahren lösen sie sich von der Mutterpflanze und bilden eigenständige durch vegetative Vermehrung entstandene – "geklonte" - Pflanzen. Die so entstandenen Pflanzen wachsen dicht zusammen und bilden die charakteristischen Kolonien. Die Art des Wachstums und der Vermehrung garantiert langes Überleben und Vermehrung sogar ohne Bestäuber in einem durch raue und inkonstante Umweltbedingungen geprägten Lebensraum.

4.5.4 Erforschung spezieller Wachstumsbedingungen

Obwohl *L. alpinum* als Flaggschiffart des Alpenraums und möglicher Umweltschutzbemühungen gelten kann, ist über seine speziellen Wachstumsbedingungen und Anforderung an einen möglichen Standort recht wenig bekannt. Eine Forschergruppe aus Lausanne untersuchte daher anhand unterschiedlicher Daten, die sie auf Basis von dokumentierten Fundstellen rekonstruierten, welche Ökofaktoren Einfluss auf das Edelweißwachstum haben könnten. So konnten sie feststellen, dass das Edelweiß auf basenreichen Böden, bei geringer Feuchtigkeit, einer Höhe von über 2000 m und einer Hangneigung von über 30° am wahrscheinlichsten vorkommt. Außerdem ist für das Edelweiß mit seiner grundständigen Rosette eine Umgebung wichtig, die viel Licht bis zum Boden durchdringen lässt. Diese Bedingungen bieten steinige Extremlagen oder karge Bergwiesen vornehmlich mit Orientierung nach Süden (ISCHER et al. 2014).

An der Universität in Gießen laufen Vorbereitungen, Wachstumsbedingungen des Alpen-Edelweiß experimentell zu untersuchen. Beispielsweise soll ein Versuchsetting entwickelt werden, mit dem der Frage nachgegangen werden kann, inwieweit pH-Wert des Bodens eine entscheidende Rolle für Keimung und Entwicklung des beinahe ausschließlich auf die Kalkalpen beschränkten *L. alpinum* Einfluss hat.

4.6 Züchtung der Sorte "Helvetia" und ihre kommerzielle Nutzung

Mit dem Ziel, eine gut zu kultivierende, wirkstoffreiche Sorte zu züchten, führte Agroscope (Schweizer Kompetenzzentrum des Bundes für landwirtschaftliche Forschung) seit den 1990er-Jahren ein Zucht-, Kreuzungs- und Selektionsprogramm durch. In diesem Kontext wurden Pflanzen der Art *L. alpinum* unterschiedlicher Herkunft gezielt miteinander gekreuzt. Gesucht wurde nach einer Sorte, die besonders wirkstoffreich – z.B. für die Kosmetik-Branche (z.B. Antioxidantien) – ist und sich im Alpenraum auf ca. 1000-1500 m besonders gut kultivieren lässt. Außerdem sollte sie möglichst regelmäßig wachsen und viele schöne Blütenstände – z.B. auch für den Blumenhandel – ausbilden. Bis zum Jahre 2003 war das Selektionsprogramm so weit vorangeschritten, dass die neue Sorte – "Helvetia" genannt – im Handel etabliert werden konnte. Heute können von jedem Interessierten Edelweißsamen dieser Sorte in riesiger Stückzahl (mehrere Zehntausend) bestellt werden (REY et al. 2011).



Abb. 15: Züchtung und Anbau der Edelweißsorte Helvetia in Conthey/Wallis (Foto: ©Agroscope).



Abb. 16: Die Edelweißsammlung des Botanischen Gartens Gießen (Foto: S. Stille & M. Jäger).

5. Die Edelweißsammlung des Botanischen Gartens Gießen

Der Botanische Garten des mittelhessischen Gießen verfügt über eine der umfangreichsten und vielfältigsten *Leontopodium*-Lebenssammlungen weltweit. Sie dürfte die größte Sammlung ihrer Art zumindest in Europa wahrscheinlich sogar der Welt sein. Eine jahrelange Beobachtung der Indices seminum botanischer Gärten sowie der Datenbank SysTax durch Michael Jäger, Botanischer Garten Gießen, lässt diesen Eindruck entstehen, der durch eine entsprechende Annahme Dr. Bernhard Dickorés, Ludwig-Maximilians-Universität München, gestärkt wird (mündliche Informationen). Entscheidend geprägt wurde die Sammlung durch das Engagement von Michael Jäger, seit 1997 Gartenmeister im Botanischen Garten Gießen.

Einzelne Exemplare wohl vor allem von *L. alpinum*, gehören schon seit langem zum festen Repertoire des inzwischen 400 Jahre alten Botanischen Gartens. Der genaue Zeitpunkt der ersten *Leontopodi-*



Abb. 17 a u. b: Die Edelweißsammlung des Botanischer Gartens Gießen (Foto: S. Stille & M. Jäger).

Edelweiß für Wien und Innsbruck kommt aus Gießen

Botanischer Garten der JLU verfügt über eigene Edelweiß-Sammlung – Zwei Drittel aller weltweiten Arten vorhanden – Beteiligung an Forschungsprojekt

GIESSEN (fod). Wer durch den Botanischen Garten der Justus-Liebig-Universität (JLU) streift, der kommt unweigerlich auch am Alpinum vorbei. Jenen aus Steinen und Erde aufgeschichteten Hügelchen, wo solche Pflanzen zu finden sind, die der bergige Regionen bevorzugen. Wer genau hinschaut, entdeckt in diesen Tagen inmitten der Gräser und Sträucher vier verschiedene Edelweiß-Arten. Nach dem harten Winter erfüllen sie allmählich ihre Schönheit. Die wenigsten Besucher dürften jedoch wissen, dass der 2009 sein 400-jähriges Bestehen feiernde Garten auch eine eigene Edelweiß-Sammlung vorzuweisen hat.

Während im Alpinum, so Gärtnermeister Michael Jaeger, nur „die vier robustesten Arten wachsen, die den Winter ohne Schutz überstehen“, sind an einer anderen Stelle im Botanischen Garten noch über 15 weitere Vertreter des *Leontopodium*, wie der lateinische Name des Edelweiß heißt, zu finden. Mit insgesamt rund 20 verfügte man somit über „zwei Drittel aller weltweit vorkommenden Arten“, betont Jaeger. Von denselben aber wiederum nur ganze zwei in Europa heimisch sind, darunter auch die hierzulande bekannteste Art, das Alpen-Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) mit seiner markanten weißen, sternförmigen Blüte. Die in Wahrheit aber eine

Scheinblüte ist, denn die weißen Höhlblätter umrahmen nur die gelblichen Blüten, die zu vielen Hunderten in einzelne Blütenköpfe aufgefächert, in der Mitte des Sterns sitzen.

Die nächsten Verwandten der beiden europäischen Edelweiß-Formen, die in Deutschland, Österreich und der Schweiz unter Arten-schutz stehen und nicht gepflückt werden dürfen, finden sich vor allem im Himalaya, Tibet oder China. Wie die sonst Höhenlagen von 1800 bis 3000 Meter liebende Pflanze, die fünf bis 20 Zentimeter groß werden kann, ausgerechnet nach Gießen kam, lässt sich heute nicht mehr rekonstruieren. Prof. Volker Wissemann, Wissenschaftlicher Leiter des Botanischen Gar-

tens und Inhaber der Professur für Spezial-Botanik, nimmt an, dass dies „schon Mitte des 19. Jahrhunderts“ geschehen sein könnte, „als die ersten Alpin-Pflanzen von Forschungsreisenden nach Gießen mitgebracht wurden“. Die Sammlung selbst wurde jedoch erst ab 1998 von Michael Jaeger aufgebaut und durch Züchtung sowie den Ankauf von Saatgut kontinuierlich erweitert.

Das hat sich mittlerweile in Wissenschaftlerkreisen herumgesprochen. Seit einigen Jahren besteht ein gemeinsames Forschungsprojekt der JLU-Botaniker mit den Kollegen an den Universitäten in Wien und Innsbruck, die ihre Pflanzen aus Gießen beziehen. „Man untersucht dort die Verwandtschaft der Arten auf molekularer Ebene“, erläutert Wissemann. Egal aber, ob sie nun unterschiedliche Chromosomenzahlen aufweisen oder verschieden stark behaarte Blätter: „Alle Arten sind gleich vom Klimawandel betroffen“, weiß Jaeger zu berichten. Aufgrund steigender Durchschnittstemperaturen ist auch das Edelweiß in seinem Bestand gefährdet. „Alpenpflanzen müssen immer weiter nach oben ausweichen, da andere Pflanzen von unten nachdrängen“, beschreibt Volker Wissemann das Problem. Schwächere Arten wie das Edelweiß seien dabei laut Michael Jaeger durch den Konkurrenzdruck besonders gefährdet, an vielen Standorten auszusterben. Und das, obwohl die Pflanze „optimal an ihre Umgebung angepasst ist“. So könne sie in großer Höhe selbst unter einer Schicht von



Volker Wissemann (li.) und Michael Jaeger inmitten des Alpinums, wo im Botanischen Garten vier Edelweiß-Arten wachsen. Bilder: Docter.



Das bekannte Alpen-Edelweiß: *Leontopodium alpinum*.

mehreren Metern Schnee den Winter überstehen. Denn: „Schnee isoliert besser als alles andere“, sei der Boden darunter nur leicht gefroren. Gerne würde die beiden die Sammlung weiter vergrößern. Doch wird es immer schwieriger, Saatgut aus bestimmten Regionen zu erhalten. „In Krisenregionen wie dem Tibet und auch in manchen Gebieten Chinas sind viele Arten nicht mehr für Forschergruppen zugänglich“, bedauert Volker Wissemann.

Fakten
Der öffentliche Festakt zum 400-jährigen Jubiläum des Botanischen Gartens findet an diesem Freitag, 15. Mai, ab 19 Uhr in der Aula der Justus-Liebig-Universität in der Ludwigstraße 23 statt. Am darauffolgenden Sonntag, 17. Mai, öffnet der Garten dann von 10 bis 18 Uhr seine Porten zum Tag der offenen Tür mit Führungen, Ausstellungen und anderen Aktionen.

Abb. 18: Artikel aus dem Gießener Anzeiger (13.05.2009) zum Botanischen Garten in Gießen und zum Edelweiß-Forschungsprojekt der Uni Gießen.

um-Pflanzung in Gießen ist nicht rekonstruierbar, jedoch kann mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass Exemplare von *L. alpinum* im 1898 neu eingerichteten Alpinum gepflanzt wurden, denn Adolph Hansen, Direktor des Botanischen Gartens von 1891-1920 erwähnt das Edelweiß bei der Beschreibung des Alpinums in seinem 1908 erschienenen Führer durch den Botanischen Garten (HANSEN 1908, S. 84). Garteninspektor Friedrich Rehnelt unternahm 1899 eine Sammelreise in die Alpen zur Ausstattung des neuen Gießener Alpinums. Direktor Hansen selbst war schon 1895 einige Wochen in der Schweiz und brachte sicherlich einige Alpenpflanzen mit nach Gießen (WEIMANN 2001, S. 135f). Schon 1852 wurde ein erstes Alpinum angelegt, das etwa 40 Spezies der Alpenflora beheimatete (WEIMANN 2001, S. 115). Noch ein knappes Jahrhundert früher (1778/79) wurden zur Aufstockung des Pflanzenrepertoires des Botanischen Gartens ca. 210 Pflanzen aus der Schweiz beschafft, darunter auch zwölf der Familie Asteraceae (WEIMANN 2001, S. 27). Diese Datierung reicht in Zeiten hinein, in denen die Gattung *Leontopodium* noch nicht abgegrenzt und beschrieben war. Dass unter den Pflanzen dieser Lieferung oder denen des Alpinums von 1852 auch ein Edelweiß war, ist zu vermuten, jedoch leider nicht zu beweisen. Der Botanische Garten Gießen beherbergt also urkundlich greifbar – vermutlich aber noch weitaus länger – schon seit mindestens einem guten Jahrhundert Vertreter der Gattung *Leontopodium*.

Doch erst seit Michael Jäger 1998 begann, gezielt *Leontopodium*-Samen und in Einzelfällen auch -Pflanzen nach Gießen zu holen, wuchs die Sammlung beständig Jahr für Jahr. Die meisten Samen stammen aus Wildaufsammlungen, doch auch Samen aus anderen botanischen Gärten ergänzen die Sammlung. Aktuellen Zusammenstellungen zufolge gehören insgesamt ca. 33 unterschiedliche Arten zur Gattung *Leontopodium*; über 20 sind vertreten in der *Leontopodium*-Sammlung des Botanischen Gartens Gießen.

Nachdem über einige Jahre wertvolle Erfahrung zur Kultivierung unterschiedlicher Arten gesammelt werden konnten, ist es heute möglich, Edelweiß in mittelhessischer Lage und entsprechendem Klima

gezielt zu kultivieren. Die größte Herausforderung bleibt der im Vergleich zu europäischen oder asiatischen Hochlagen viel zu warme und daher auch viel zu feuchte Winter. Um die Pflanzen vor Niederschlag und Staunässe zu schützen, werden sie durch Glasplatten abgedeckt. Viele Arten gedeihen sehr gut und produzieren sogar in nicht unerheblichem Maße Samen, die zur Nachzucht verwendet oder mit anderen Botanischen Gärten getauscht werden können. Einzig die polsterbildenden Arten, die an Standorten in extremer Höhe beheimatet sind (ca. 5000m), lassen sich bisher noch nicht zufriedenstellend in Kultur nehmen und sterben recht schnell ab.

In regelmäßigen Abständen wird die Edelweißsammlung von M. Jäger und J. S. Stille umfassend untersucht, um die Entwicklung der Pflanzen ggf. auch über Jahre im Blick zu haben, um so wichtige Hinweise z.B. zum Bestimmen einzelner Pflanzen zu sammeln.

Pflanzen bzw. deren Samen unter der Prämisse, die Flora der Welt nach Mittelhessen zu bringen, in Gießen zu kultivieren, knüpft an eine prägende Tradition im Botanischen Garten Gießen an. Darüber hinaus verkörpern die Arbeit mit den Edelweißpflanzen sowie das gemeinsame Bemühen um die *Leontopodium*-Sammlung in nahezu idealtypischer Weise, wie fruchtbar eine Zusammenarbeit der botanischen Institute der Justus-Liebig-Universität Gießen und ihres Botanischen Gartens sein kann – und ist. Nicht zuletzt macht diese Basis es möglich, dass Prof. Wissemann und seine AG für Spezielle Botanik in Kooperation mit Wissenschaftlern der Universitäten aus Wien, Innsbruck und München die Systematik der Gattung *Leontopodium* erforschen können.

Literatur

- ANDERBERG, A.A. (1989): Phylogeny and reclassification of the tribe Inuleae (Asteraceae). *Can. J. Bot.* 67: S. 2277-2296.
- ANDERBERG, A.A. (1991): Taxonomy and phylogeny of the tribe Inuleae (Asteraceae). *Pl. Syst. Evo.* 176: S. 75-123.
- BABCOCK, E.B. (1947): *The Genus Crepis – Part One*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles.
- BEAUVERD, G. (1909): Nouvelles Espèces Euroasiatiques du genre *Leontopodium*, *Bull. Soc. Bot. Genève* 1: S. 185-196.
- BEAUVERD, G. (1910): Contribution à l'étude des Composées, Suite IV. *Bull. Soc. Bot. Genève* 2: S. 244-252.
- BEAUVERD, G. (1911): Contribution à l'étude des Composées, Suite V. *Bull. Soc. Bot. Genève* 3: S. 353-259.
- BEAUVERD, G. (1914): Contribution à l'étude des Composées, Suite IX. *Bull. Soc. Bot. Genève* 6: S. 142-148.
- BLÖCH, C., DICKORÉ, W.B., SAMUEL, R., STUESSY, T. (2010): Molecular phylogeny of the Edelweiss (*Leontopodium*, Asteraceae – Gnaphalieae). *Edinburgh Journal of Botany* 67: 235–264.
- BRESINSKY, A., KÖRNER, C., KADEREIT, J.W., NEUHAUS, G., SONNEWALD, U. (2008): *Straßburger, Lehrbuch der Botanik*, 36. Auflage, Spektrum akademischer Verlag, Heidelberg.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) "Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist".

- DAHLGREN, G. (HRSG.) (1987): Systematische Botanik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- DIOSCURIDES, P., aus Anazarba: Fünf Bücher über die Heilkunde, aus dem Griechischen übersetzt von: AUFMESSER, M. (2002), Olms-Weidmann, Hildesheim, Zürich, New York.
- DOBNER M. J., SOSA S., SCHWAIGER S., ALTINIER, G., DELLA LOGGIA, R., KANEIDER, N.C., STUPPNER H. (2004): "Anti-inflammatory activity of *Leontopodium alpinum* and its constituents", *Planta medica*, (2004 Jun) Vol. 70, No. 6, pp. 502-8.
- ERHARDT, A. (1993): Pollination of the edelweiss, *Leontopodium alpinum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 111: 229 – 240.
- FUKAREK, P.(1963): Die Verbreitung des Edelweiß' in den Balkanländern. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*, 28. Jahrgang S.99-106.
- FUNK, V. A., BAYER, R. J., KEELEY, S., CHAN, R., WATSON, L., GEMEINHOLZER, B., SCHILLING, E., PANERO, J. L., BALDWIN, B. G., GARCIAJACAS, N., SUSANNA, A., JANSEN, R. K. (2005): Everywhere but Antarctica: using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae, in: FRIIS, I.; BALSLEV, H.(Hrsg.): *Plant diversity and complexity patterns-local, regional and global dimensions*, *Biol. Skr.* 55: S. 343- 373.
- FROHNE, D.; JENSEN, U. (1998): *Systematik des Pflanzenreichs*, 5. völlig neu bearbeitete Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- GODISCH-WILL, M. (2009): Vergleichende Untersuchungen zur Achänenmorphologie in der Gattung *Leontopodium* (Pers.) R.Br., Examensarbeit, bisher unveröffentlicht.
- HANDEL-MAZZETTI, H. (1927): Systematische Monographie der Gattung *Leontopodium*. Beihefte zum Botanischen Centralblatt 44: 1–178.
- HANSEN, A. (1908): *Führer durch den botanischen Garten Giessen*.
- HEGI, G. (1979): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Hrsg: Wagenitz, G., Band IV, Teil 3, Compositae I: Allgemeiner Teil, *Eupatorium-Achillea*, 2. Völlig neu bearbeitete Auflage, Paul Parey, München, Hamburg.
- HESS, D.(2005): *Systematische Botanik*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ISCHER, M.; DUBUIS, A., KELLER, R.; VITTOZ, P. (2014): A Better Understanding of the Ecological Conditions for *Leontopodium alpinum* Cassini in the Swiss Alps. *Folia Geobot* 49:541–558.
- KHELA, S. (2013): *Leontopodium alpinum*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 August 2015.
- KELLER, R.; VITTOZ, P. (2014): Clonal growth and demography of a hemicryptophyte alpine plant: *Leontopodium alpinum* Cassini, *Alp Botany*, Swiss Botanical Society.
- KUBITZKI, K. (Hrsg.) (2007): *The Families and Genera of Vascular Plants Vol. VIII: Kadereit, J.W.; Jeffrey, C. (Hrsg.): Flowering Plants, Eudicots, Asterales*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- LENSE, F. (1953): Stirbt das Edelweiß aus? *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*, 18. Jahrgang, S.104-106.
- LINNÉ, C.V. (1737): *Critica botanica in qua nomina plantarum generica : specifica & variantia examini subjiciuntur, selectoria confirmantur, indigna rejiciuntur; simulque doctrina circa denominationem plantarum traditur. Seu Fundamentorum botanicorum pars IV. Accedit Johannis Browallii De necessitate historiae naturalis discursus*, Leiden, Conrad Wishoff.
- LINNÉ, C.V. (1753): *Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundem systema sexuale digestas beim*, Lars Salvius, Stockholm.
- LINNÉ, C.V. (1763): *Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundem systema sexuale digestas beim*, Lars Salvius, 2. Auflage, Stockholm.

- MÄUSEL, H., JÄGER, E.J. (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- ÖBL(1993): Österreichische Akademie der Wissenschaften: Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950, Band 2 (Glaessner Arthur–Hübl Harald H.), 2. unveränderte Auflage.
- PLINIUS SECUNDUS, C., d. ä.: Naturkunde, Lateinisch-Deutsch, Bücher XXVI / XXVII, Medizin und Pharmakologie Heilmittel aus dem Pflanzenreich, herausgegeben und übersetzt von: König, R. in Zusammenarbeit mit: Winkler, G. (1983), Artemis Verlag, München.
- REY, CH., REY, S., VOULLAMOZ, J., BAROFFIO, C., ROGUET, D. (Hrsg) (2011): Das Edelweiss. Botanik, Mythos und Kultur einer geheimnisvollen Alpenpflanze. AT-Verlag, Aarau.
- RUSSELL, A., SAFER, S., WEISS-SCHNEEWEISS, H., TEMSCH, E., STUPPNER, H., STUESSY, T.F., SAMUEL, R. (2013): Chromosome counts and genome size of *Leontopodium* species (Asteraceae: Gnaphalieae) from south-western China. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171: 627–636.
- REISINGER, U., SCHWAIGER, S., ZELLER, I., MESSNER, B., STIGLER, R., WIEDEMANN, D., MAYR, T., SEGER, C., SCHACHNER, T., DIRSCH, V.M., VOLLMAR, A.M., BONATTI, J.O., STUPPNER, H., LAUFER, G., BERNHARD, D. (2009): Leolignin, the major lignan from Edelweiss, inhibits intimal hyperplasia of venous bypass grafts. *Cardiovascular Research* 82: 542–549.
- RIGGINS, C.(2008): Molecular phylogenetic and biogeographic study of the genus *Artemisia* (Asteraceae), with an emphasis on section *Absinthium*, Dissertation, Urbana Illinois.
- SAFER, S., TREMETSBERGER, K., GUO, Y.-P., KOHL, G., SAMUEL, M.R., STUESSY, T.F., STUPPNER, H. (2011): Phylogenetic relationships in the genus *Leontopodium* (Asteraceae: Gnaphalieae) based on AFLP data. *Botanical Journal of the Linnean Society* 165: 364–377.
- SCHAUER, Th.(2014): Das neue Plakat "Geschützte Alpenpflanzen" und frühere Plakate mit Unterstützung des Vereins zum Schutz der Bergwelt. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt* (München), 79. Jahrgang, S. 191-216.
- SCHWAIGER, S., CERVELLATI, R., SEGER, C., ELLMERER, E.P., ABOUT, N., RENIMEL, I., GODENIR, C., ANDRE, P., GAFNER, F., STUPPNER, H. (2005): Leontopodic acid – a novel highly substituted glucaric acid derivative from Edelweiss (*Leontopodium alpinum* Cass.) and its antioxidative and DNA protecting properties. *Tetrahedron* 61: 4621–4630.
- STILLE; J.S., JAEGER, M., DICKORÉ, W.B., EHLERS, K., HOLZHAUER, S.I.J., MAYLAND-QUELLHORST E., SAFER, S., SCHWAIGER, S., STUESSY, T.F., STUPPNER, H., WISSEMANN, V. (2014): Chromosome numbers of the Edelweiss, *Leontopodium* (Asteraceae, Compositae – Gnaphalieae). *Edinburgh Journal of Botany* 71 (1): 23 – 33.
- VEREIN ZUM SCHUTZE DER ALPENPFLANZEN, C. SCHMOLZ (1907, 1908, 1910-1914, 1920, 1925, 1927): Die wichtigsten Gesetze und Verordnungen zum Schutze der Alpenpflanzen in den Ländern Bayern, Österreich und der Schweiz. 7.-14., 16.-17. Bericht. (heute: Verein zum Schutz der Bergwelt).
- VIGNERON, J. P., RASSART, M., VÉRTESY, Z., KERTÉSZ, K., SARRAZIN, M., BIRÓ, L. P., ERTZ, D. & LOUSSE, V. (2005): Optical structure and function of the white filamentary hair covering the edelweiss bracts. *Phys. Rev. E* 71: 011906.
- VOLLMANN, F. (1914): *Flora von Bayern*. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer, Stuttgart: 728.
- WEIMANN, H.-J. (2001): *Gärten der Ludoviciana, Lust und Frust, Geschichte und Geschichten*, Biebental.
- WU, Z.Y., RAVEN, P.H., HONG, D.Y. (1994): *Flora of China*. Beijing, St Louis: Science Press, Missouri Botanical Garden Press.

Anschrift der Verfasser:

Johannes Sebastian Stille & Prof. Dr. Volker Wissemann
Justus-Liebig-Universität Gießen
Institut für Botanik, AG Spezielle Botanik
Heinrich-Buff-Ring 38
D – 35392 Gießen

Hinweis zum Botanischen Garten in Gießen:

Botanischer Garten der Justus-Liebig-Universität Gießen,
Senckenbergstr. 6,
35390 Gießen
(<http://www.uni-giessen.de/cms/ueber-uns/botanischer-garten>)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [80_2015](#)

Autor(en)/Author(s): Stille Johannes Sebastian, Wissemann Volker

Artikel/Article: [Das Edelweiß: \(K\)ein Europäer! 1-24](#)