

# Die Wiedereinführung des Frauenschuhs (*Cypripedium calceolus* L.) in der Schweiz

Samuel Sprunger und Camiel de Jong

Reintroduction of the yellow lady's slipper (*Cypripedium calceolus* L.) in Switzerland: In 2013 a project to reintroduce the yellow lady's slipper in Switzerland was undertaken by the Swiss Orchid Foundation (SOF) at the Herbarium of Jany Renz, Basel (Switzerland) and the Anthura B.V. Company in Bleiswijk (The Netherlands). After *in* and *ex vitro*-cultivation of 3000 plants in The Netherlands, the adult plants were relocated in June 2018 at 48 sites and biotopes in nine Swiss Cantons participating in this project. 74.1 % of the 3000 reintroduced plants developed well in 2019, so we consider this result to be a huge success. Our long-term programme demonstrates the successful reintroduction of *Cypripedium calceolus* L. in the wild.

Réintroduction du Sabot-de-Vénus (*Cypripedium calceolus* L.) en Suisse: En 2013 un projet de réintroduction du Sabot-de-Vénus en Suisse a été entrepris par la Fondation Suisse d'Orchidées (SOF) à l'Herbier de Jany Renz, Bâle (Suisse) et la compagnie Anthura B.V. à Bleiswijk (Pays-Bas). Après avoir cultivés 3000 plantes *in* et *ex vitro* aux Pays-Bas, les plantes adultes ont été réimplantées dans 48 sites et biotopes en juin 2018 dans neuf cantons Suisses participant à ce projet. Sur les 3000 plantés, 74.1 % ont survécu la première année et se sont bien développés en 2019. Nous considérons ce résultat comme un immense succès. Ainsi, notre programme à long terme prouve qu'il est possible de réintroduire et d'implanter des *Cypripedium calceolus* L. dans la nature.

Seit 2013 wird in der Schweiz unter der Aufsicht der Schweizerischen Orchideenstiftung (SOF) am Herbarium Jany Renz, Basel und in Zusammenarbeit mit der Gärtnereifirma Anthura B.V. in Bleiswijk (Niederlande) ein Wiederansiedlungsprojekt des Frauenschuhs (*Cypripedium calceolus* L.) durchgeführt (CRIBB 1997, DELFORGE 2016, ECCARIUS 2009, KÜHN et al. 2019, KULL 1999, PRIDGEON et al. 2001, REINHARD et al. 1991, SCHWEIZERISCHE ORCHIDEENSTIFTUNG 2010, TERSCHUREN 1998, WARTMANN 2008). *Cypripedium calceolus* L. ist eine endemische, ikonenhafte Orchidee Europas (Abb. 1 und 2). Sie ist in den meisten Ländern Europas vom Aussterben bedroht, weil zahlreiche Sammler sie für ihr Herbarium oder als Gartenzierpflanze an ihren natürlichen Standorten gepflückt oder ausgegraben haben, und dies immer noch tun. In Grossbritannien, beispielsweise (RAMSAY & STEWART 1998), führte das übermässige Sammeln im 19. Jahrhundert zu einem extremen Rückgang der Populationen bis auf eine einzige, letzte Pflanze (CRIBB 2018). In der Schweiz ist die Situation etwas weniger kritisch, insbesondere in den Alpen und Voralpen. Obwohl dort noch grosse und gesunde Populationen existieren, sind einige von diesen ganz verschwunden oder von mehreren tausend Pflanzen auf kleine Bestände zusammengeschrumpft. Das Ausgraben, Sammeln und Verkaufen von wildwachsenden Pflanzen und Blüten ist seit langer Zeit beliebt (HOFMANN 2019a). Obwohl die Orchi-

## Keywords

Lady's Slipper Orchid, Sabot-de-Vénus, CITES Permission, Restoration, Nature Conservation, Endangered Species

## Adressen der Autoren

Dr. h.c. Samuel Sprunger, 73 rue des Vosges, 68220 Buschwiller / Frankreich

Dr. Camiel de Jong, Anthura B.V., Anthuriumweg 14, 2665 KV Bleiswijk / Niederlande

## Kontakt

paulette.sprunger@gmail.com

Angenommen: 1. Januar 2022



Abb. 1: *Cypripedium calceolus* L. ist eine endemische, ikonenhafte Orchidee Europas. Foto S. Sprunger



**Abb. 2:** Frauenschuh-Bestand (*Cypripedium calceolus* L.). Foto H. Kretzschmar, ohne Jahr.

<sup>1</sup>Rechtlicher Schutz für *Cypripedium calceolus* L.. Weitere Erläuterungen siehe Seite 35 und 46

deen in Europa rechtlichen Schutz genießen<sup>1</sup>, hat die strenge Gesetzgebung das Wildern dieser Orchidee nicht verhindern können. So wurde bei einer Plünderung der Bestände in der Nähe des Creux-du-Van (NE) eine gesunde Population von *Cypripedium calceolus* L. mit mehr als 2000 blühende Individuen auf drei reduziert. Eine vergleichbare Plünderung fand kürzlich im Unterengadin (GR) statt, wo über Nacht mehr als 2500 Pflanzen ausgegraben wurden. Einzelne blühende Pflanzen werden von Wanderern gepflückt oder ausgegraben, aber auch von skrupellosen Sammlern – meist in grossen Mengen – geraubt, diesie zu hohen Preisen zum Verkauf anbieten. Das nachmalige Schicksal dieser Pflanzen bleibt dabei ungewiss (NILSSON 1979).

Im Gegensatz zu tropischen Orchideen konnte Samen von *Cypripedium calceolus* L. bisher nicht auf Kulturmedien zum Keimen gebracht werden. Die einzige Möglichkeit, sie zu vermehren, bestand darin, Wildpflanzen auszugraben und zu teilen. In den letzten zwei Jahrzehnten wurden jedoch erhebliche Fortschritte bei der Entwicklung von Kulturmedien für die *ex-situ*-Massenvermehrung einheimischer Orchideen aus Samen erzielt. Heute können aus Samen einer einzige Samenkapsel Tausende von Jungpflanzen *in vitro* aufgezogen werden (MALMGREN 1999, MALMGREN & VOGLER 2019). In natürlicher Umgebung bringt eine einzelne Kapsel bestenfalls einige wenige Nachkommen hervor. Mit *in-vitro*-kultivierten Pflanzen können im Rahmen von Naturschutzprojekten Populationen auf exemplarische Weise gestärkt oder wiederhergestellt werden. Zudem können Zuchtprogramme etabliert werden, in denen Pflanzen mit den gewünschten genetischen Merkmalen ausgewählt und zur Erzeugung neuer Sorten verwendet werden können. In den letzten Jahren hat die Anwendung künstlicher Kreuzungsmethoden und *in-vitro*-Kultivierung bereits zur Produktion neuer hochwertiger *Cypripedium*-Sorten geführt, die kostengünstiger auf den Markt kamen.

In der Vergangenheit hat die Schweizerische Orchideenstiftung am Herbarium Jany Renz (SOF) aus Basel mehrere Projekte zur Wiedereinführung von *Cypripedium calceolus* L. durchgeführt (GERBER & SPRUNGER 2007). Eines fand in Zusammenarbeit mit dem «Sainsbury Orchid Conservation Project» (UK) statt: Freiwillige mit etwas Erfahrung im Kultivieren junger *Cypripedium calceolus*-Pflanzen säten Samen von Wildpflanzen *in vitro* aus und versuchten sie aufzuziehen und zu pflanzen. Leider hat es sich als schwierig erwiesen, junge Sämlinge in freier Wildbahn zu etablieren. Die Freiwilligen versuchten, die Jungpflanzen über mehrere Jahre zu adulten Pflanzen zu kultivieren, bevor sie an ausgewählten Standorten in der Natur ausgepflanzt wurden. Die Aufzucht adulter Pflanzen aus *in vitro*-Sämlingen ist ohne professionelle Gartenbauausrüstung und Klimatisierungssysteme ein zeitaufwändiges und fast schon «verschwenderisches» Unterfangen.

Aufgrund dieser Probleme wollte die SOF einen erfahrenen professionellen Partner finden, der *Cypripedium calceolus* L. *in vitro* und *ex vitro* kultivieren kann, um später die ausgewachsenen Pflanzen wieder in ihren Lebensräumen auszubringen. Darüber hinaus hatte die Schweizerische Orchideenstiftung die Idee, die von Züchtern kultivierten Pflanzen von *Cypripedium calceolus* L. zu günstigen Preisen zum Verkauf anzubieten. Eine grössere Verfügbarkeit von perfekt kultivierten Pflanzen dürfte mittel- und langfristig den Druck auf die natürlichen Populationen durch das Pflücken und Ausgraben erheblich verringern. Daher wurde es als wichtig angesehen, dass der Gartenbaupartner bereit und in der Lage war, eine nachhaltige Produktion von *Cypripedium calceolus*-Pflanzen mit Samen aus natürlichen Populationen für kommerzielle Zwecke zu starten.

Der niederländische Orchideenzüchter Anthura B.V. hatte sich unter dem Markennamen «Garden Orchid» bei der Auswahl und beim Anbau von *Cypripedium* bereits früher einen Namen gemacht. Vertreter der Firma wurden von der Schweizerischen Orchideenstiftung zum Besuch der Wildpopulationen von *Cypripedium calceolus* L. in die Schweiz eingeladen. Vertreter der Schweizerischen Orchideenstiftung wiederum besuchten die Firma Anthura B.V. in den Niederlanden, um sich davon zu überzeugen, dass dieses Unternehmen *Cypripedium calceolus* L., ausgehend von Samen bis zu den ausgewachsenen Pflanzen, kultivieren kann. Nach diesen Besuchen einigten sich die beiden Partner darauf, in Zusammenarbeit mit den Naturschutzabteilungen der Kantone Jura, Bern, Neuenburg, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Obwalden, Aargau, Zürich, St. Gallen, ein gemeinsames Projekt zur Wiedereinführung von *Cypripedium calceolus* L. in der Schweiz zu starten. Mit Anthura B.V. wurde vereinbart, bis 2018 insgesamt 3000 adulte Pflanzen an die SOF zu liefern.

Die neun kantonalen Naturschutzfachstellen wurden um Erlaubnis gebeten, *Cypripedium calceolus* L. wieder einzuführen. Die Verantwortlichen der Kantone Neuenburg, Basel-Landschaft, Aargau und Obwalden führten zudem im Frühjahr 2014 künstliche Bestäubungen von *Cypripedium calceolus*-Blüten an Wildbeständen durch. Sie schickten im Sommer unreife Samenkapseln per Kurier in das Gewebekulturlabor von Anthura B.V. nach Holland. Die Ex-

## Der Weg durch den CITES-Bewilligungsdurchschung der Europäischen Union, den Niederlanden und der Schweiz

### Ausfuhr aus der Schweiz – Einfuhr in die Niederlande: Die ersten beiden Genehmigungen

Als geschützte Art unterliegt *Cypripedium calceolus* L. den Bestimmungen der CITES-Handelskonvention und den nationalen Rechtsvorschriften. Gemäss dem Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) als Schweizer CITES-Vollzugsbehörde ist für die Ausfuhr von Frauenschuh-Wildsamens keine Genehmigung nötig.

Die Europäische Union bzw. die niederländische CITES-Vollzugsbehörde verlangt hingegen eine CITES-Einfuhrgenehmigung, die nur mit einer CITES-Ausfuhrgenehmigung der Schweiz, die nun doch ausgestellt werden musste, zu erhalten war.

### Ausfuhr aus den Niederlanden – Wiedereinfuhr in die Schweiz: Die dritte und vierte Genehmigung

Für Pflanzen aus der Wildnis, die dem Anhang A der Verordnung des Europarates unterstehen (EG Nr. 338/97), ist eine Ausfuhr, die zudem ausschliesslich nichtkommerziellen Zwecken dienen darf, nur gemäss den CITES-Vorschriften der EU zulässig. So beantragte Anthura B.V. bei der niederländischen CITES-Vollzugsbehörde eine Bewilligung für die Wiederausfuhr aus den Niederlanden in die Schweiz für Juni 2018.

portbewilligungen des BLV, d.h. der schweizerischen Vollzugsbehörde der CITES-Konvention, sowie die zwingend notwendige Importbewilligung der niederländischen CITES-Vollzugsbehörde lagen vor.

Das Projektziel, eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den Schweizer Behörden, einer gemeinnützigen Organisation und einem privaten Unternehmen zur Wiedereinführung und zum Schutz einer gefährdeten Pflanzenart zu realisieren, wurde erreicht. Die Kombination aus Wiederansiedlungsbemühungen und der Verringerung des Drucks auf Wildpopulationen soll ein langfristiges Überleben der Art in der Natur unterstützen.

### Bestäubung der Blüten sowie Sammlung und Kultivierung von *Cypripedium calceolus*-Samen aus verschiedenen Populationen

Aus früheren Versuchen, den Frauenschuh wieder in die Wildnis einzuführen, liegen umfangreiche Erfahrungen mit dem Sammeln von Samen und mit künstlicher Bestäubung vor (CRIBB 2018). Letztere führt zu mehr Samen pro Kapsel als bei einer natürlichen Bestäubung, da die übertragene Pollenmenge höher ist. Darüber hinaus kann man entscheiden und aufzeichnen, welche Pflanzen fremdbestäubt werden, um eine grössere genetische Vielfalt zu erhalten. Für die Wiedereinführung war es unser Ziel, Pflanzen mit guter Ausprägung des Erbguts aus bekannten Populationen heranzuziehen. Dies erreichten wir durch Bestäubung vieler Individuen einer Population mit Pollinien aus anderen Populationen.

Der begrenzte Genpool einer kleinen Population kann zu Inzuchtdepressionen führen, was das Wachstum der Nachkommen stark beeinträchtigen könnte, und schliesslich zum Erlöschen der Population führen kann. Hingegen werden Populationen bei künstlicher Vermehrung der mit breitem Genpool versehenen Pflanzen und der Wiedereinführung der aufgezogenen Pflanzen in die Natur gestärkt.

Da uns molekulare Daten zum Erbgut der Populationen fehlten, konnten wir Inzuchtdepressionen erst bei der Kultivierung erkennen. Im Falle einer schweren Inzuchtdepression erwogen wir die Umpflanzung von Individuen aus einer oder mehreren grossen Populationen in die betroffene, geschwächte Population.

Aus Kostengründen und zur Sicherung der Samenqualität hielten wir die Kapselzahl pro Pflanze gering. Sobald die Frauenschuh-Pflanzen Samenkapseln gebildet hatten, könnten zwei verschiedene Techniken angewendet werden: Nutzung von «reifen» Samen aus der ausgereiften, braunen Kapsel oder Nutzung von «unreifen» Samen aus der noch grünen Kapsel (RAMSAY & STEWART 1998).

Bei der ersten Methode werden die Kapseln geerntet, sobald sie gelb bis braun sind (Abb. 3). Die Samen werden herausgelöst und gelagert (Abb. 4). Vor dem Aussäen werden sie mit Bleichlauge behandelt, um ihre Oberfläche möglichst keimfrei zu halten. Die Lauge macht die Samenhaut durchlässig und beendet zudem die Samenruhe. Die optimale Bleichezeit ist schwer einzuschätzen und variiert von Kapsel zu Kapsel. Daher ist es am besten, innerhalb eines bestimmten Zeitfensters verschiedene Termine auszuprobieren. Die Keimung erfolgt sehr langsam und weniger homogen im Vergleich



Abb. 3: Reife Frauenschuh-Kapsel (*Cypripedium calceolus* L.). Foto SOF



Abb. 4: Frauenschuhsamensamen mit Flughäuten. Sie werden vom Wind aus den Kapseln geblasen, in die Lüfte getragen und über weite Strecken verbreitet. Foto SOF

zu anderen Methoden. Sämlinge können erst in der übernächsten Saison ausgebettet werden. Fazit: Die erste Methode ist sehr zeitaufwendig und liefert einen geringen Ertrag.

Bei der zweiten Methode werden die grünen Kapseln unmittelbar nach der Entwicklung der Embryonen, jedoch vor der Bildung der Keimhemmer und der Verfestigung der Samenschale geerntet (Abb. 5). Je nach Wetterbedingungen dauert diese Entwicklung rund sechs Wochen. Es erfordert daher einige praktische Erfahrung, um den richtigen Zeitpunkt für die Ernte zu treffen. Danach sollten die grünen Kapseln so schnell wie möglich ins Labor gebracht werden. Vor dem Öffnen werden die Oberflächen der Kapseln keimfrei gemacht und die Samen auf das Kulturmedium übertragen (Abb. 6). Nach drei Wochen beginnt die Keimung, der wachsende Embryo durchbohrt die Samenschale und das Keimlingswachstum beginnt (Abb. 7).

Fazit: Die Vorteile der zweiten Methode sind ein geringerer Arbeitsaufwand, gleichmässige Keimung, ein hoher Ertrag an Sämlingen (bis zu 1000 pro Kapsel) und die Möglichkeit, die Jungpflanzen bereits in der folgenden Saison auszupflanzen. Darüber hinaus verringert die frühere Ernte der Kapseln das Risiko eines Verlustes (Frass oder Pilzinfektion). Die Herausforderung dieser Methode besteht jedoch darin, die Kapseln zum richtigen Zeitpunkt zu ernten und umgehend ins Gewebekulturlabor zu bringen. Die niederländischen CITES-Vorschriften, d.h. die zeitaufwändige Einholung aller notwendigen Bestätigungen, gefährdeten das zeitgerechte Eintreffen des Pflanzenmaterials im Labor von Anthura B.V..

### Wie können *in-vitro*-Sämlinge zu erwachsenen Pflanzen kultiviert werden?

Nach dreimonatiger Dunkelhaltung (Vernalisation) wurden die Protokorme aus den Laborgläsern in steriles Spezialsubstrat umpflanzt und ans Licht gebracht. Da bei der darauffolgenden ersten und zweiten Umpflanzung nur gesunde Sämlinge ausgewählt wurden, blieb der Verlust an Individuen in der ersten *ex vitro*-Phase unüblich gering (rund 30 %). Die gesunden Sämlinge wurden ein Jahr lang im Gewächshaus unter kontrollierten Bedingungen kultiviert (Abb. 8) und danach eingetopft. In der zweiten *ex vitro*-Phase (Einpflanzung in Töpfe) müssen Verluste von durchschnittlich 50 % in Kauf genommen werden.

Das Wachstum von Sämlingen aus verschiedenen Kapseln kann in Abhängigkeit von der Qualität und der Variabilität der genetischen Voraussetzungen sehr unterschiedlich sein. In der *ex vitro*-Phase sind Sämlinge äusserst anfällig, da sie aus der geschützten *in-vitro*-Umgebung in eine reale Lebenswelt überführt wurden (Abb. 9). Bei der Kultivierung wurde mit grosser Sorgfalt darauf geachtet, die Bedingungen konstant zu halten, um die Krankheiten der sogenannten «Dämpfung» (bei Sämlingen als «Schmelzen» bezeichnet) zu vermeiden. Ein Pilzbefall der Sämlinge kann in diesem Stadium zum Verlust von Knospen und gar zum Absterben führen. Grosse, etablierte Pflanzen können Infektionen mit Pathogenen überwinden, aber Sämlinge sind äusserst anfällig.



Abb. 5: Grüne, unreife Frauenschuh-Kapsel (*Cypripedium calceolus* L.). Foto SOF



Abb. 6 (oben): Aussaat von unreifen Frauenschuh-Samen auf ein Kulturmedium. Foto SOF

Abb. 7 (unten): Die Frauenschuh-Protokorme wachsen auf einem Kulturmedium. Foto SOF



**Abb. 8 (links):** *Ex-vitro*-Frauenschuh-Kulturen auf dem Gelände der Firma Anthura B. V. in Bleiswijk, Holland. Foto SOF



**Abb. 9 (rechts):** *Ex vitro*: Eingetopfte Frauenschuh-Pflanzen, Bleiswijk. Foto SOF

Nach dem Umtopfen der Jungpflanzen sind je nach Population Verluste von bis zu 10 bzw. 20 % aufgetreten. Normalerweise ist bei Populationen, die bereits im Sämlingsstadium erhebliche Verluste erlitten, auch in späteren Entwicklungsphasen mit einem hohen Anteil an Abgängen zu rechnen.

#### Wiedereinführung adulter Pflanzen und Pflanzung in den Kantonen

Nach einem Jahr Wachstum in Töpfen wurden die Pflanzen robuster, sodass die ersten Wiederansiedlungsversuche hätten beginnen können, denn ursprünglich wollten wir die Pflanzen im Juni 2017 zur Auspflanzung in die Schweiz einführen. Sie wurden jedoch ein weiteres Jahr unter kontrollierten Bedingungen in einem Gewächshaus gehalten, so dass sie noch kräftiger wurden. Da die Pflanzen vor dem Herbst neue Wurzeln und Knospen entwickeln und danach eine höhere Überlebenschance besitzen, beantragte Anthura B.V. bei der niederländischen CITES-Vollzugsbehörde eine Bewilligung für die Ausfuhr aus den Niederlanden in die Schweiz erst für Juni 2018.

Im Juni 2018 wurden 3000 kultivierte, gesunde und ausgewachsene Pflanzen aus verschiedenen Populationen in die Schweiz gebracht (Abb. 10). Die Experten der Anthura B.V. stellten in Holland noch vor dem Transport separat für jeden Standort Pflanzen verschiedener Herkünfte zusammen. Die Pflanzen wurden unter der Aufsicht der SOF in die Schweiz eingeführt und an die neun beteiligten Kantone verteilt. Eine Ausnahme bildete der Kanton Neuenburg, der ausschliesslich Pflanzen aus Samen vom Creux-du-Van erhalten wollte.



**Abb. 10:** In der Spitalgärtnerei des Bürgerspitals Basel wurden die 3000 Frauenschuh-Pflanzen aus den Niederlanden zwischenlagert. Foto SOF

### Versuchsfläche in Buschwiller (Sundgau, Elsass, F)

Um eigene Erfahrungen mit der Wiedereinführung von *Cypripedium calceolus* L. in freier Wildbahn sammeln zu können, beschlossen die Projektleiter Camiel de Jong und Samuel Sprunger, 28 Pflanzen auf einer privaten Versuchsfläche im französischen Buschwiller zu kultivieren. Zu diesem Zweck wurden die Pflanzen im August 2014 in 7 Reihen zu 4 Pflanzen auf einer Fläche von 3 m<sup>2</sup> unter einem Kirschbaum auf Lössboden gepflanzt (Abb. 11). Im Jahr 2019 waren noch alle Pflanzen vorhanden und hatten bis dahin 224 Stängel mit 156 Blüten und 72 Samenkapseln hervorgebracht (Abb. 12). Die Pflanzen werden hier jeweils im Winter mit Nadeln von *Larix decidua* und *Metasequoia glyptostroboides* bedeckt, um im Frühjahr den Schneckenfrass zu verhindern. Seit 2016 erscheinen jedes Jahr nahe der Mutterpflanzen mehrere Sämlinge, was darauf hinweist, dass die zur Keimung benötigten Mykorrhizapilze im Boden vorhanden sind (BERNARD 1904, GERBER & SPRUNGER 2007).

### Pflanzung

Die Vertreter der neun Schweizer Kantone hatten die Flächen für die Auspflanzungen vorbereitet und 20 Freiwillige gefunden, die beim Pflanzen und Giessen helfen wollten. Jede der gelieferten Pflanzen trug eine Etikette mit der Herkunft der Samenkapseln. Die Frauenschuhe waren Topf für Topf in einwandfreiem Zustand verpackt und wurden am Tag nach ihrer Ankunft in Basel mit Privatautos in die neun Kantone transportiert.

15 Freiwillige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Firma Anthura B.V. reisten für diese Auspflanzungen in die Schweiz (Abb. 13). Sieben dieser Fachpersonen halfen in La Neuveville und im Parc Chasseral (Abb. 14), weitere acht unterstützten die Pflanzung in den Naturschutzflächen von Basel-Landschaft und Obwalden. Am 21. Juni 2018 begannen die Pflanzaktionen in allen Kantonen.

Die Überwachung der neu begründeten oder gestärkten Bestände und die Kontrolle der einzelnen Pflanzen wurden bis 2020 von der Schweizerischen Orchideenstiftung durchgeführt und anschliessend den beteiligten Kantonen überlassen.

### Erfolgskontrolle und Betreuung der Pflanzen

Da der Sommer 2018 in der Schweiz extrem trocken und heiss war, mussten die Pflanzen je nach Situation an den Auspflanzungsstellen mehrmals bewässert werden (Abb. 15). Im Oktober 2018 überprüften Samuel Sprunger, Andreas Keel, Camiel de Jong, Yvonne de Wit und Johann Blättler die gepflanzten Frauenschuhe in den verschiedenen Biotopen, um festzustellen, ob die Pflanzen neue Wurzeln und Knospen hervorgebracht hatten. Das Ergebnis war äusserst zufriedenstellend, da noch immer über 90 % der Pflanzen lebten und für das Jahr 2019 neue Wurzeln und Knospen hervorgebracht hatten (Abb. 16 und 17).

Die Erfolgskontrollen der Jahre 2018 und 2019 zeigten, dass von den 2761 gepflanzten *Cypripedium calceolus* L. nach einem Jahr 2046 Exemplare den trockenen Sommer 2018 überlebt hatten (Tabelle 1).

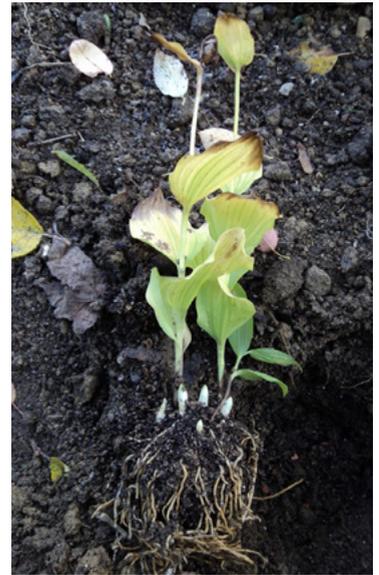


Abb. 11: Ausgegrabene adulte Frauenschuh-Pflanze mit Wurzeln, wurzelbürtigen Knospen, Stängeln und Blättern auf der Versuchsfläche in Buschwiller, F. Foto S. Sprunger

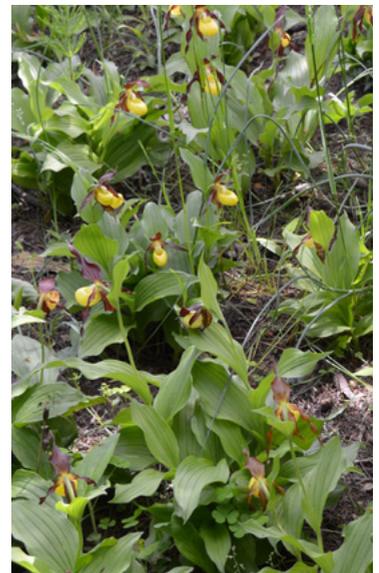


Abb. 12: Blühende Frauenschuhpflanzen auf der Versuchsfläche in Buschwiller, F. Foto S. Sprunger

**Tabelle 1:** Verteilung und Entwicklung der 2761 Frauenschuh-Pflanzen an den 48 Auswilderungsstandorten (2018–2019). Die Liste der Pflanzergebnisse zeigt, dass nach einem Jahr 2046 von 2761 gepflanzten *Cypripedium calceolus* L.-Pflanzen die sehr schwere Dürre im Sommer 2018 überlebten (74.1 %).

Unter den 48 Biotopen, bepflanzt mit *Cypripedium calceolus* L., sind 5 Standorte für die Öffentlichkeit zugänglich: Älgi Alp (OW), Botanischer Garten Porrentruy (JU), Alpengarten Schynige Platte (BE), Alpengarten Schatzalp (GR) und Friedhof am Hörnli Basel. Die übrigen 43 Biotope bleiben geheim, um übermässige Besuche oder gar das Ausgraben der Pflanzen zu vermeiden.

Kanton	Ort	Höhe (m ü. M)	Anzahl Pflanzen pro Kanton	Anzahl Pflanzen 2018	Anzahl Pflanzen 2019	Überlebende Pflanzen (%)
Aargau	Bözberg 1	532	281	38	24	63.2
	Bözberg 2	524		52	42	80.8
	Kirchrued	565		60	46	76.7
	Reitnau	615		60	49	81.7
	Schöftland	550		20	20	100.0
	Zeihen	465		51	38	74.5
Basel-Landschaft	Ankenballen	950	500	120	106	88.3
	Eptingen	840		160	90	56.3
	Rehag	1000		60	20	33.3
	Schöntal	750		160	119	74.4
Basel-Stadt	Bettingen	455	114	48	36	75.0
	Hörnli	298		10	8	80.0
	Riehen	325		56	52	92.9
Bern	Belp	630	824	35	14	40.0
	Bowil	870		34	25	73.5
	Combe Grède	1300		240	200	83.3
	Kappelen 1	440		26	18	69.2
	Kappelen 2	440		25	9	36.0
	La Neuveville	600		236	207	87.7

Bern	Maikirch	710		28	22	78.6
	Radelfingen	500		50	32	64.0
	Schynige Platte	2000		20	20	100.0
	Seedorf	660		53	46	86.8
	Spiez	660		27	21	77.8
	Wohlen 1	510		26	19	73.1
	Wohlen 2	520		24	15	62.5
	Graubünden	Schatzalp	1967	40	40	27
Jura	Porrentruy	430	106	10	8	80.0
	Vellerat	810		96	71	74.0
Neuchâtel	Lanvoennes	700	22	22	20	90.9
Obwalden	Äggi Alp	1450	480	100	73	73.0
	Äggi Alp Rest.	1635		40	33	82.5
	Cheselengstuf	1340		20	0	0.0
	Rüdlisbord	550		60	11	18.3
	Schlirgä Zug	1350		100	71	71.0
	Schlörpa	1350		160	109	68.1
St. Gallen	Zuckenriet 1	580	80	10	8	80.0
	Zuckenriet 2	580		20	11	55.0
	Zuckenriet 3	510		40	34	85.0
	Zuckenriet 4	560		10	4	40.0
Zürich	Herrliberg 1	795	314	45	40	88.9
	Herrliberg 2	800		31	24	77.4
	Kloten	535		58	50	86.2
	Oberembrach	510		50	47	94.0
	Pfäffikon	575		33	24	72.7
	Uster	560		33	27	81.8
	Winkel 1	540		33	29	87.9
	Winkel 2	535		31	27	87.1
Summe		2761		2761	2046	74.1
Nicht gepflanzte Reservepflanzen			239			
Total Pflanzen			3000			



**Abb. 13: (links):** Pflanzung der adulten Frauenschuhe, die in den Niederlanden kultiviert wurden, an einem geschützten Standort in der Westschweiz. Foto SOF



**Abb. 14 (rechts):** Beispiel einer neuen Frauenschuh-Pflanzung im Parc Chasseral. Foto SOF



**Abb. 15:** Wegen Trockenheit wurde jeder frisch eingepflanzte Frauenschuh-Setzling mit mindestens drei Litern Wasser gegossen: Philipp Cribb aus Kew, London, beim Giessen. Foto SOF

Von den 48 Flächen, die mit *Cypripedium calceolus* L. bepflanzt wurden, sind 5 Standorte für die Öffentlichkeit zugänglich (Älgi-Alp im Kanton Obwalden; neben dem dortigen Restaurant). Vier Institutionen erhielten adulte Frauenschuh-Pflanzen zur Wiederansiedlung: der Botanische Garten Porrentruy (JU), der Alpengarten Schynige Platte (BE), der Alpengarten Schatzalp (GR) und der Friedhof am Hörnli in Basel. Die übrigen 43 Orte werden nicht veröffentlicht, um übermässige Besuche oder illegales Ausgraben der Pflanzen zu vermeiden.

Seit dem 1. Januar 2020 sind die oben erwähnten neun Kantone für die Erhaltung der mit *Cypripedium calceolus* L. beplanten Biotope verantwortlich. Sie lassen die Orchideen im Frühjahr und im Herbst kontrollieren. Dabei werden ruderales und invasive Pflanzen entfernt und gegebenenfalls Bäume und Sträucher zurückgeschnitten um den etablierten Frauenschuh-Pflanzen genügend Lichteinfall zu bieten. Im Frühjahr werden eventuell vorhandene Schnecken entfernt um Frassschäden an den Frauenschuhen zu verhindern. Falls erforderlich sollten Zäune installiert werden, um Hirsche, Rehe, Gämsen und andere Grossäuger vom Abfressen der Pflanzen abzuhalten.

### Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Projekt haben sich eine gemeinnützige Organisation und ein Handelsunternehmen in vorbildlicher Weise zusammengeschlossen, um *Cypripedium calceolus* L. in der Schweiz wiedereinzuführen. Ihr Vorgehen kann als Vorbild für neue Projekte dienen (HOFMANN 2019b). Der Erfolg des Wiederansiedlungsprojekts zeigt, dass es möglich ist, *in vitro*- und *ex vitro*-kultivierte Pflanzen an ihren natürlichen Standorten wieder zu etablieren, was bei früheren Wiederansiedlungsprojekten der SOF nicht immer gelang.

Der Kultivierungserfolg wurde möglich dank des Fachwissens der Anthura B.V., eines Orchideenzüchters mit dem Know-how und den Einrichtungen, um *Cypripedium calceolus* L. vom Samen bis zur blühfähigen Pflanze zu kultivieren. Die Erfahrungen aus diesem Projekt werden es der Firma auch in Zukunft ermöglichen, Frauenschuhe anzubauen. Die Verfügbarkeit von nachhaltig produzierten *Cypripedium calceolus*-Exemplaren kann ein wichtiges Element eines umfassenden Schutzplans für diese Art sein.



Das Projekt gab der Gartenbaufirma Anthura B.V. zudem die Gelegenheit, ihr Engagement für nachhaltiges Artenmanagement und ihre Affinität zur Natur und zum Naturschutz zu zeigen: Die Gartenbaufirma hat für das Projekt züchterische Dienstleistungen im Wert von geschätzten 40 000 EUR unentgeltlich erbracht.

*Cypripedium calceolus* L. gilt gemeinhin nicht als eine typische Pflanze, die im Fachhandel erworben werden kann. Wenn jedoch eine grössere Anzahl von fachgerecht kultivierten *Cypripedium calceolus*-Pflanzen mit guten Überlebenschancen und zu günstigen Preisen auf den Markt gelangen, wird der Anreiz zur Plünderung von Wildbeständen kleiner. Die Anzahl der kultivierten, käuflichen *Cypripedium calceolus*-Pflanzen ist gering im Vergleich zu den *Cypripedium*-Hybriden, die durch Anthura B.V. auf dem Markt angeboten werden. Denkbar wäre die Verwendung einiger Wildpflanzen aus diesem Projekt für weitere Züchtungen. Daraus entstünden bestenfalls auch kommerziell attraktive Zuchtlinien und kräftige Hybride, die sich für die Massenproduktion neuer Sorten für den Verbrauchermarkt eignen. Das könnte als weiterer Erfolg sowohl für Anthura B.V. als auch dieses Wiederansiedlungsprojekts betrachtet werden.

### Dokumentarfilm

Während dieses sieben Jahre dauernden Projekts wurde von Annette und Selim Frei Berthoud und dem Team der Berthoud Media GmbH, Zürich ([www.berthoud-media.com](http://www.berthoud-media.com)) ein Dokumentarfilm über die Wiederansiedlung von *Cypripedium calceolus* L. in der Schweiz in den Sprachen Deutsch, Französisch und Englisch produziert. Der 45-minütige Dokumentarfilm stellt wichtige Phasen des Projekts ab 2016 vor: Die Anzucht in den Niederlanden und das Auspflanzen und Pflegen in der Schweiz. Der Film ist seit Anfang 2020 verfügbar (<https://vimeo.com/429167281>).

### Dank und Würdigung

Das Projekt war nur dank der Hilfe vieler Kollegen und Freunde möglich. Ganz besonders bedanken wir uns bei dem verstorbenen Thomas Renz, früherer Präsident der Schweizerische Orchideenstiftung am Herbarium von Jany Renz. Er fand und argumentierte immer wieder, dass es notwendig sei, *Cypripedium calceolus* L. an den

**Abb. 16 (links):** Gesunde Frauenschuh-pflanze, fünf Monate nach dem Einpflanzen, anlässlich der Erfolgskontrolle im Herbst 2018. Foto SOF

**Abb. 17 (rechts):** Im Oktober 2018 kontrollieren Projektverantwortliche die gepflanzten Frauenschuhe in den Biotopen auf Wurzel- und Knospenschwammwachstum. Foto S. Sprunger

Stellen wiedereinzuführen, von wo sie illegal entnommen wurden. Besonderer Dank geht auch an die Direktoren von Anthura B.V. und den Stiftungsratsmitgliedern der Schweizerischen Orchideenstiftung am Herbarium Jany Renz (SOF). Wir danken den Kantonalen Naturschutzverantwortlichen, die das Wiederansiedlungsprojekt durch die Erteilung offizieller Genehmigungen in der Schweiz und in den Niederlanden ermöglicht haben: Philippe Franke, BL; Heidi Budmiger, OW; Philippe Jacot-Descombes, NE; Urs Känzig, BE; Yvonne Reisner, BS; Laurent Gogniat, JU; Kaspar Spoerri, ZH; Alfred Brühlisauer, SG und Françoise Schmit, AG. Schliesslich sind wir den folgenden Personen sehr dankbar, die uns beim Pflanzen, Giesen und Kontrollieren der Frauenschuh-Pflanzen geholfen haben. Ohne ihre Hilfe wäre das Projekt nicht möglich gewesen: Johann Blättler, Ruedi Meier, Arnaud Brahier, Patrick Goepfert, Romain Fürst, François Marolf, Andreas Keel, Jean-Claude Schaller, Vincent Boillat, Yannick Storrer, Rafael Schneider, Anatole Gerber, Fabien Vogelsperger, Lucretia Wyss, Walo Stiegeler, Klaus Oetjen, Philippe Kuttler, Christian Gnägi, Ernst Grell, Werner Müller, Andreas Wyss, Phillipe und Marianne Cribb, Salome Leugger, Larissa Hofer, Urs Wallimann, Mark van der Knaap, Bert Vreugdenhil, Dagmara Iwona Grygiel, Yvonne de Wit, Hella van Driel, Dennis van Veldhoven, Manon Greeve, Brigitte van Gentevoort, Sandra Poot, Miroslaw Kurzac, Maurice van Veen, Gert-Jan Hoogendoorn, Robert Kuijf und Demi Ammerlaan (Abb. 18). Ein besonderer Dank geht auch an Werner Lehmann, Heini Hofmann, Lukas Löw, Marco Rychen, Rolf Kühn und Paulette Sprunger. Dem BAUHINIA-Redaktionsteam danken wir für seine Unterstützung bei der Vorbereitung dieses Artikels.

Gerne gratulieren wir hier der Firma Anthura B.V., die im Jahr 2018 ihr 80-Jahre-Bestehen feierte und den «Plantum Sustainability Award» erhielt für ihren Beitrag, das enorme Engagement und die freiwillige Teilnahme seiner Mitarbeiter an diesem Projekt. 2019 wurde Anthura B.V. dafür zudem mit dem «AIPH International Golden Rose of the Year Award» geehrt.

**Abb. 18:** Freiwillige Helferinnen und Helfer aus den Niederlanden: Mark van der Knaap, Camiel de Jong, Bert Vreugdenhil, Dagmara Iwona Grygiel, Yvonne de Wit, Hella van Driel, Dennis van Veldhoven, Manon Greeve, Brigitte van Gentevoort, Sandra Poot, Miroslaw Kurzac, Maurice van Veen, Gert-Jan Hoogendoorn, Robert Kuijf, Demi Ammerlaan und Johann Blättler. Foto SOF



## Literatur

- BERNARD N (1904) Le champignon endophyte des orchidées. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences 138: 828–830
- CRIBB P J (1997) The Genus *Cypripedium*. Timber Press, Portland, Oregon, USA
- CRIBB P J (2018) *Cypripedium calceolus* reintroduced to the wild. The Orchid Review 126 (1324): 231–233
- DELFORGE P (2016) Orchids of Europe, North Africa and the Middle East. Delachaux et Niestlé, Paris
- ECCARIUS W (2009) Die Orchideengattung *Cypripedium*, Echinomedia Verlag, Bürgel
- GERBER J D, SPRUNGER S (2007) Die Wiedereinführung des Frauenschuhs. Uni Nova 107: 11
- HOFMANN H (2019a) Wenn Schönheit zum Verhängnis wird. Rettungsaktion für *Cypripedium calceolus*. Die Orchidee 70 (2): 94–99
- HOFMANN H (2019b) Schweizerische-niederländische Frauenschuh-Rettungsaktion. Der Gartenbau 140 (1): 20–22
- KÜHN R, PEDERSEN H, CRIBB P J (2019) Field Guide to the Orchids of Europe and the Mediterranean. Royal Botanic Gardens Kew
- KULL T (1999) *Cypripedium calceolus* L. Journal of Ecology 87: 913–924
- MALMGREN S (1999) Large scale asymbiotic propagation of *Cypripedium calceolus* – Plant propagation from a surgeon's point of view. Botanic Gardens Micropropagation News 1 (5): 59–63
- MALMGREN S, VOGLER I (2019) Erdorchideen, Naturschutz und Kultur im Garten. NTV, Münster
- NILSSON LA (1979) Anthecological studies on the Lady's Slipper, *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae). Bot. Not. 132: 329–347
- PRIDGEON A, CRIBB P J, CHASE MA, RASMUSSEN F (2001) Genera Orchidacearum vol. 2. Oxford University Press, Oxford
- RAMSAY M, STEWART J (1998) Re-establishment of *Cypripedium calceolus* L. in Britain. Botanical Journal of the Linnean Society 126: 173–181
- REINHARD HR, GÖLZ P, PETER R, WILDERMUTH HR (1991) Die Orchideen der Schweiz und angrenzender Gebiete. Fotorotar AG, Egg
- SCHWEIZERISCHE ORCHIDEENSTIFTUNG (2010) No. 1: *Cypripedium calceolus* – Frauenschuh. Orchideen Zeitschrift 1: 1–86
- TERSCHUREN J (1998) Action Plan for *Cypripedium calceolus* in Europe. Council of Europe
- WARTMANN BA (2008) Die Orchideen der Schweiz. Haupt Verlag, Bern-Stuttgart-Wien

## Anhang

### CITES – Globaler Artenschutz

Die «Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora» (kurz CITES, Deutsch: «Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen») ist eine internationale Konvention, die einen nachhaltigen, internationalen Handel mit den in ihren Anhängen gelisteten Tieren und Pflanzen gewährleisten soll. Die Konvention wird nach dem Ort der Erstunterzeichnung am 3. März 1973 in Washington, D.C., auch Washingtoner Artenschutzübereinkommen (WA) genannt. Die Schweiz hat 1974 das Übereinkommen als weltweit dritter Staat unterzeichnet (Stand heute: 184 Unterzeichnerstaaten).

### Die Unterzeichnerstaaten: Rechtsprechung und Vollzug

CITES greift nicht in die Souveränität eines Staates ein, d. h., die rechtliche Umsetzung und der Vollzug obliegen jedem Mitgliedstaat. Der nationale Vollzug erfolgt in einer nationalen Managementbehörde, die dem CITES-Sekretariat bekannt gegeben werden muss.

### CITES und die Schweiz

In der Schweiz wird mit dem «Bundesgesetz über den Verkehr mit Tieren und Pflanzen geschützter Arten (BGCITES)» sowie die dazugehörige Verordnung (VCITES) die rechtliche Umsetzung des CITES-Übereinkommens gewährleistet. Der Vollzug wird durch die CITES-Managementbehörde im Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) sichergestellt (z. B. Ausstellen von Ein- und Ausfuhrbewilligungen für den Import und Export von im CITES gelisteten Organismen; Verfolgung und Beurteilungen von Widerhandlungen nach den Artikeln 26 und 26a BGCITES). Die Managementbehörde wird von ebenfalls bekannt gegebenen, wissenschaftlichen Behörden unterstützt (CITES Scientific Committee mit beratender Funktion).

### CITES und die Europäische Union

In der Europäischen Union wird CITES durch die EU-Artenschutzverordnung umgesetzt. Soweit darin teils strengere Regelungen gelten, sind sie CITES-konform-strenger. Die «Verordnung (EG) Nr. 338/97» gilt direkt in allen EU-Mitgliedstaaten; strengere Regelungen und die Sanktionen werden aber in nationalen Bestimmungen der Unterzeichnerstaaten geregelt.

### CITES und die Niederlande

Es gilt die CITES-Grundverordnung «Verordnung (EG) Nr. 338/97» und die CITES-Exportverordnung («Verordnung (EG) Nr. 865/2006») der Kommission. Sie sind unmittelbar anwendbar und knüpfen an das niederländische Flora-Fauna-Gesetz an.

Managementbehörde: CITES-Verwaltungsbehörde, Teil des niederländischen Ministeriums für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität in Zusammenarbeit mit dem CITES Scientific Committee.

### Glossar

*in vitro*: Prozesse, die in künstlicher Umgebung, z. B. im Reagenzglas stattfinden

*ex vitro*: Auspflanzen der von *in vitro* auf Kulturmedien angezogenen Organismen in geeignete Topferde

*in situ*: Massnahmen im natürlichen Lebensraum, unmittelbar am Ort

*ex situ*: Ausserhalb des eigentlichen Lebensraums einer Art

*in vivo*: Prozesse, die im lebendigen Organismus ablaufen