

Cypripedium calceolus* LINNAEUS, 1753*Gelber Frauenschuh,
Europäischer Frauenschuh**

Anhang: II, IV

FFH-Code: 1902

FSK-Nr. (lt. Florenschutzkonzept MV)

208

MARKUS LANGE, FRIEDRICH HACKER, ULRICH VOIGTLÄNDER (†), BJÖRN RUSSOW & SYLVIA THIELE; verändert nach HAUKE (2003) und KÄSERMAN & MOSER (1999)

SYLVIA THIELE, HEIKE RINGEL & ANJA ABDANK (2020)

Beschreibung

Der Gelbe Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*) zählt zu den Rhizomgeophyten. Aus einem horizontal kriechenden Rhizom entwickeln sich im Frühjahr unverzweigte Triebe, die eine Höhe bis zu 50 cm erreichen können. Sie haben jeweils 1–2 grundständige und 2–4 im oberen Teil des Stängels sitzende große ovale bis lanzettförmige, wechselständige, frisch hellgrüne Blätter. Diese werden zwischen 11 und 20 cm lang, 5–12 cm breit und sind an den Rändern sowie entlang der stark hervortretenden Parallelnerven kurz bewimpert, der Blattrand ist zudem charakteristisch fein gezähnt (Lupe). Fertile Sprosse tragen meist ein bis zwei, selten mehr Blüten.



Foto 1: Gelber Frauenschuh (Ringel 2019)

Die Blüte besteht aus der gelben, pantoffelartig aufgeblasenen Lippe, die von dunkel- bis schokoladenrotbraun gefärbten äußeren Blütenblättern sternförmig eingefasst wird und eine Kesselfalle darstellt. Die blühende Pflanze ist leicht kenntlich und kann mit keiner anderen heimischen Art verwechselt werden. Die Blätter steriler Pflanzen können dagegen nur von Spezialisten sicher angesprochen werden. Ausführliche Beschreibungen zur Art finden sich unter anderem bei BENSETTITI et al. (2002), CRIBB (1997), HEINRICH & LORENZ (1996) und SEBALD et al. (1998). Bestimmungsschlüssel enthalten z. B. JÄGER & WERNER (2005), ADLER et al. (1994) und STACE (1995).

Areal und Verbreitung

Die Art ist eurasisch verbreitet und kommt von der Pazifikküste im Osten durch die gesamte temperate Zone der sommergrünen Laubwälder und Waldsteppen bis nach England und Nordspanien im Westen vor.

In Deutschland konzentrieren sich die Vorkommen in der collinen und montanen Stufe des zentralen und südlichen Bereichs. Nördlich der Mittelgebirge existieren nur isolierte Einzelvorkommen.

Dazu zählen auch die Vorkommen Mecklenburg-Vorpommerns in den Hangwäldern der Steilküste des Nationalparks Jasmund auf der Insel Rügen. Früher kam die Art auch auf dem Hochplateau des Jasmund vor. Die nächstgelegene Population Deutschlands befindet sich in Brandenburg.

Angaben zur Biologie

Die Hauptblütezeit ist von Ende Mai bis Anfang Juni, wobei die Blütenbildung stark vom Witterungsverlauf und Lichtgenuss abhängt. Die Vermehrung und Fernausbreitung erfolgt ausschließlich generativ. *C. calceolus* ist unvollkommen selbstinkompatibel und zur erfolgreichen Bestäubung auf Insekten, in Mitteleuropa meist Sandbienen der Gattung *Andrena*, angewiesen. Durch

Rhizomausläufer werden klonale Sprossgruppen gebildet, diese können nach Modellrechnungen ein mittleres Alter von 110–350 Jahren erreichen.

Die vegetative Vermehrung, mehrjährige Dormanz von Sprossgruppen und langlebige Samen spielen eine wichtige Rolle bei der Dynamik, Stabilität und Persistenz der Populationen. Der Fruchtansatz ist mit 10–30 % nicht besonders hoch, was aber durch die große Samenzahl und Langlebigkeit der Pflanzen ausgeglichen wird. Die Ausbreitung scheint vor allem durch die Verfügbarkeit von Microsites für Keimung und Etablierung limitiert zu sein (DAUMAN 1968, KULL 1998, FLORENCE et al. 2005).

Die Befruchtung tritt bereits 26 bis 33 Tage, die Samenreife 50–60 Tage nach der Bestäubung in den dann noch grünen Samenkapseln ein. Von der Samenkeimung bis zur Bildung juveniler Sprossgruppen vergehen 8–10 Jahre. Diese Sprossgruppen wiederum beginnen erst nach 6 bis 10 Jahren zu blühen, so dass insgesamt etwa eine Zeitspanne von 10–16 Jahren vom Samen bis zur Blüte benötigt wird (LIGHT 2003, FLORENCE et al. 2005).

Der Gelbe Frauenschuh weist die engste Bindung an spezifische Mykorrhiza-Pilzarten innerhalb der Gattung *Cypripedium* auf, obwohl es sich bei *C. calceolus* um die am weitesten verbreitete Art handelt. Nach Laborversuchen ist die Samenkeimung allerdings auch ohne mutualistische Mykorrhiza möglich (RAMSAY & STEWART 1998, SHEFFERSON et al. 2007). Auch die erwachsenen Pflanzen sollen von symbiontischen Pilzen unabhängig leben. Ausführliche Angaben zur Populationsökologie enthalten ELEND & GERSTBERGER (1996) sowie PRESSER (1995).

Angaben zur Ökologie

Die Standortansprüche der Art variieren innerhalb ihres Verbreitungsgebietes erheblich. In Mecklenburg-Vorpommern werden nach VOIGTLÄNDER (2006a) mäßig feuchte bis frische (nicht staufeuchte), basenreiche, kalkhaltige Lehm- und Kreideböden sowie entsprechende Rohböden (mit angedeuteten A–C Profilen) lichter bis halbschattiger Standorte besiedelt. Trockene oder zeitweilig stark austrocknende Böden werden dagegen weitgehend gemieden. Optimale Etablierungsbedingungen zeichnen sich nach KULL (1998) durch eine dichtere Mooschicht, eine geringer ausgebildete Krautschicht, mehr Feuchtigkeit und besseren Lichtgenuss aus. Die Gesamtdeckung der Gebüsche und Bäume sollte 60 bis 70 % nicht überschreiten. Natürliche Standorte stellen Vor- und Hangwälder sowie lichte Gebüsche dar. Hochwälder werden in der Regel nur randlich oder an lichten Stellen in meist nur geringer Individuendichte besiedelt. Durch Entbuschungsmaßnahmen oder Kahlschläge ganz freigestellte Vorkommen zeigen meist eine negative Bestandsentwicklung.

Nach BERG et al. (2004) stellt *C. calceolus* in Mecklenburg-Vorpommern eine Charakterart des *Carici-Fagetum sylvaticae* (Orchideen-Buchen-Wald) dar.

Für die Identifizierung der für den Erhalt bzw. die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes maßgeblichen Bestandteile (Gesamtheit des ökologischen Arten-, Strukturen-, Standortfaktoren- und Beziehungsgefüges) werden folgende Lebensraumsansprüche besonders hervorgehoben: lichte bis halbschattige Standorte im Übergangsbereich der halboffenen Standorte (insbesondere Kliffkanten) zu Gebüschen oder Vorwäldern der Hochfläche.

Bestandsentwicklung

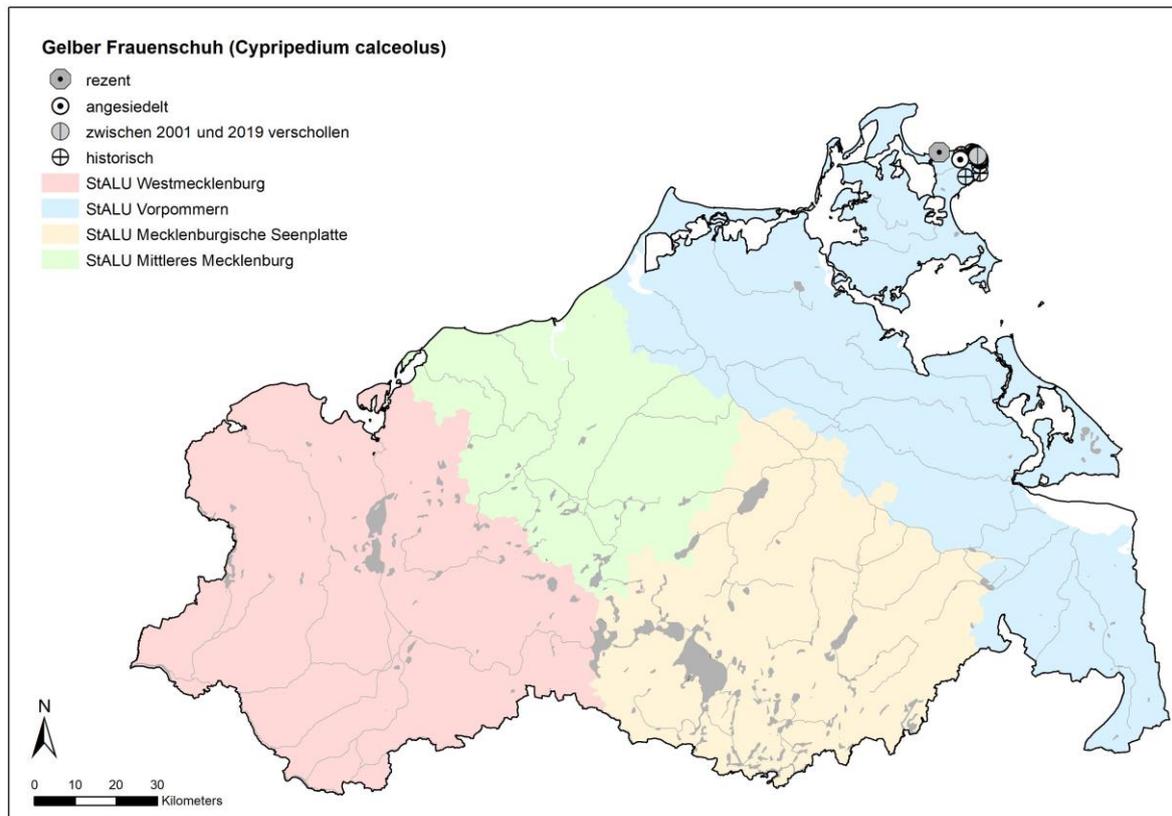
Rote Listen: IUCN: (-); D: (3+), MV: (R) -> (1) aktuell.

Schutzstatus: Berner Konvention: Anhang I; CITES: Anhang II; EG-VO: Anhang A; nach BNatSchG streng geschützt. Die Art gilt nach KÄSERMANN & MOSER (1999) in ganz Europa als gefährdet oder stark gefährdet. *C. calceolus* gilt als „in hohem Maße überregional gefährdet“ (LITTERSKI et al. 2006). Für ihren Erhalt besteht nach heutigen Erkenntnissen höchster Handlungsbedarf !!! (LITTERSKI et al. 2006).

Der Gelbe Frauenschuh ist in Mecklenburg-Vorpommern nur von der Halbinsel Jasmund bekannt (FUKAREK 1972). Von ehemals 20 Fundpunkten (JESCHKE 1962) ist aktuell nur noch eine kleine Restpopulation an einem Kreidekliff auf der Halbinsel Jasmund existent (RUSSOW 2010).

Die zweite, bis in die jüngste Vergangenheit hinein existierende Population im Bereich des nordöstlichen Steilufers zwischen Königsstuhl und Äser Ort (Kleine Stubbenkammer) ist nach intensiver Nachsuche seit 2006 als erloschen einzustufen. Durch den starken Wildverbiss, die illegale Entnahme von Pflanzen sowie aufgrund der Entwicklung eines dicht geschlossenen Hochwaldes ist die Population kontinuierlich zurückgegangen (VOIGTLÄNDER 2006b, siehe auch KUTSCHER 1997).

Die dritte Population ist eine Neuansiedlung. Im Jahr 2011 wurden einige abrutschgefährdete Pflanzenstöcke von der Kreideküste in einen stillgelegten Kreidebruch im Inneren der Halbinsel Jasmund verbracht und dort angesiedelt. Die Pflanzen haben sich an ihrem neuen Standort etabliert, sind aber der Gefahr durch illegale Entnahmen ausgesetzt (s. Abb. 1 und Tab. 1).



Karte 1: Aktuelle und historische Verbreitung des Gelben Frauenschuh in Mecklenburg-Vorpommern (Quelle Floristische DB MV).

MV-Nr.	Fundort	EHZ	Letzter Zensus	LK	Nationale Naturlandschaft	GGB
CC01	Kreidekliff	C	2019	V-R	Nationalpark Jasmund	DE 1447-302
CC02 +	Kleine Stubbenkammer	C	2017	V-R	Nationalpark Jasmund	DE 1447-302
CC03 A	Kreidebruch	C	2019	V-R	Nationalpark Jasmund	DE 1447-302

Tab. 1 : Monitoring *Cypripedium calceolus* (ab 2001). Aktuelle Vorkommen in M-V (VOIGTLÄNDER 2006, 2007, RUSSOW 2010, LUNG 2013, GRUNEWALD 2014-2015, ILN 2017, 2019): MV-Nr. = Nummer des Standortes im landesweiten Monitoring, + = Verschollen, A = Neu angesiedelt, EHZ = Aktueller Erhaltungszustand (des Einzelvorkommens): A = hervorragend, B = gut, C = mittel bis schlecht, LK = Landkreis: V-R = Vorpommern-Rügen, GGB = Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (mit Nummer)

Gefährdungsursachen

Die zwei rezenten Vorkommen mit ihrer geringen Individuenzahl auf kleiner Populationsfläche sind hochgradig durch natürliche Zufallsereignisse und durch direkte Entnahme bzw. Verlust bedroht.

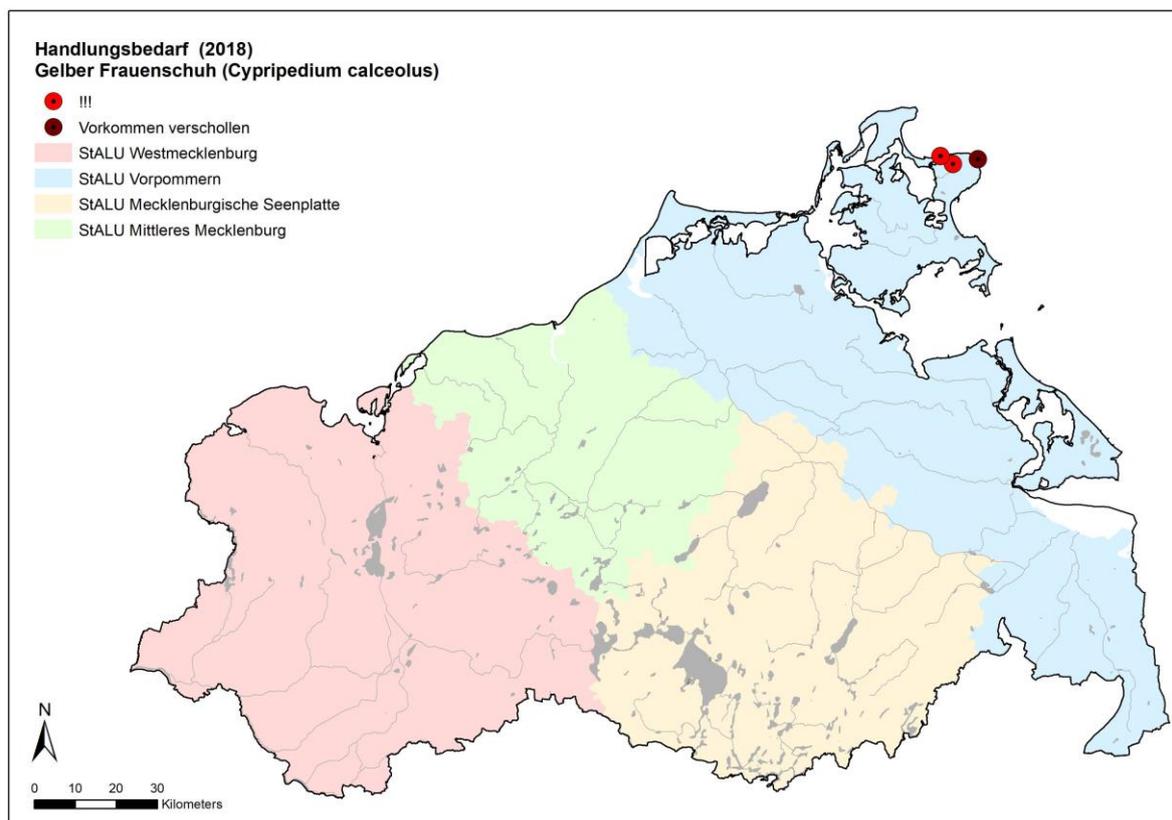
Folgende Faktoren gefährden die Populationen in ihrer Existenz:

- Verbissschäden durch hohe Wildbestände, insbes. Damwild
- Zuwachsen, Beschattung, Gehölzeinwanderung durch natürliche Sukzession
- Pflücken, Ausgraben, Fotografieren durch Wanderer und Orchideentouristen
- Trittschäden durch Klettern im Steilküstenbereich
- Abrutschen durch Küstenerosion im Steilküstenbereich.

Die natürliche Küstenerosion und die natürliche bzw. naturnahe Waldentwicklung sind grundlegende Bestandteile des derzeitigen Entwicklungskonzepts für den Nationalpark Jasmund. Aufgrund der anhaltend negativen Bestandsentwicklung seit 1962 ist der Erhalt der Art in Mecklenburg-Vorpommern nur durch konsequente Schutzmaßnahmen zu gewährleisten.

Handlungsbedarf

In der Abhandlung des LUNG (2014) wird der Handlungsbedarf aus den Monitoringbefunden abgeleitet, begründet und in einem Maßnahmenkatalog für jedes Vorkommen zusammengefasst. Diese Situation hat sich in den vergangenen fünf Jahren verschärft. Derzeit ist nur drei Vorkommen rezent, deren Population stark abgenommen hat.



Karte 2: Handlungsbedarf nach der Periode II (2013-2018)

Schutzmaßnahmen

Die Schutzmaßnahmen müssen sowohl einen günstigen Erhaltungszustand für die verbliebenen Vorkommen sichern bzw. wiederherstellen als auch die Populationsgröße und Siedlungsfläche wieder auf ein überlebensfähiges Niveau anheben. Mit RAMSAY & STEWART (1998) liegen Erfahrungen zur erfolgreichen Ex-situ Vermehrung und lokalen Wiederansiedlung vor, die auch für Mecklenburg-Vorpommern anwendbar sind.

Erforderliche Schutzmaßnahmen sind:

- Verminderung des Wildbestandes und aktiver Schutz gegen Wildverbiss

- Geheimhaltung der Standorte und gezielte Besucherlenkung und Öffentlichkeitsarbeit zum Schutz der letzten Vorkommen u. a. durch Ansiedlung in einem Schaugarten (z. B. Kreidemuseum Gummanz) und durch Aufstellen von Informationstafeln an ausgewählten Standorten in sicherer Entfernung zu den Wild-Vorkommen
- standortabgestimmte Einzelentnahme von Bäumen zur Verhinderung einer geschlossenen Baumschicht im Bereich der Vorkommen
- Ex-situ Vermehrungsmaßnahmen und lokale Wiederansiedlungen analog den Verfahren in RAMSAY & STEWART (1998). (Fokus: aufgelassene Kreidebrüche im Inneren der Halbinsel Jasmund, in der Pflegezone des Nationalparks sowie an der Kreideküste außerhalb des Nationalparks, Einbeziehung der Halbinsel Wittow in eine Neuansiedlungsplanung)

Erfassungsmethoden und Monitoring

Auf Grund des Vorkommens in schwer zugänglichen und sensiblen Biotopen und der Verwechslungsmöglichkeit von Jungpflanzen mit anderen Orchideenarten sollte die Bearbeitung nur durch Spezialisten erfolgen. Es werden Individuenzahl (Sprosszahl), Flächengröße und -umriss sowie Altersstruktur und Vitalität der Population erfasst. Eine Stichprobe der Sprossgruppen sollte markiert und in der Entwicklung verfolgt werden, um mittlere Lebensdauer und Überlebenswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Altersstadien zu ermitteln sowie die optimalen Standortbedingungen zu bestimmen. Das Vorkommen von Bestäubern und der Fruchtansatz sind ebenfalls wichtige Parameter für das Monitoring.

Daneben sollten Anteil und Verteilung der potentiellen Etablierungsflächen sowie die Deckungsanteile aller Vegetationsschichten erfasst werden. Eine ausführliche Beschreibung der Erfassungsmethodik erfolgt im „Methodenhandbuch für die naturschutzorientierte Umweltbeobachtung, Teil Artenmonitoring (SPIEB et al. 2005) sowie in der „Arbeitsanleitung für das Botanische Artenmonitoring“ (VOIGTLÄNDER et al. 2009). Weitere Empfehlungen enthalten MONITORING ARBEITSKREIS HEIMISCHE ORCHIDEEN (AHO) THÜRINGEN (2000) und LOHR (2001).

Kenntnisstand und Forschungsbedarf

Es sollte durch das Monitoring geklärt werden, wie groß die minimale überlebensfähige Population ist bzw. wie viele Vorkommen benötigt werden, um ein Aussterben durch Zufallsereignisse zu verhindern. Auch ist der Einfluss des Wildverbisses auf die Blütenbildung und Reproduktion für das Überleben der Art im Gebiet von Bedeutung und sollte genauer quantifiziert werden.

Verbreitungskarte Deutschland und Bewertungsschema

Quellen: Nationaler FFH Bericht 2019 sowie BfN-Script 480 (2017)

https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/natura2000/Dokumente/Nationaler_FFH_Bericht_2019/Verbreitungskarten/PFLA_Kombination_kl.pdf

<https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript480.pdf>

Bewertungsschemata für das bundesweite FFH-Monitoring

Gefäßpflanzen und Moose

Frauenschuh – *Cypripedium calceolus***FFH-Richtlinie:** Anhang II und IV**Bezugsraum:** Voneinander abgrenzbare Wuchsorte bzw. Wuchsortkomplexe.

FFH-Monitoring auf Bundesebene:

- atlantische Region: kein Monitoring, Randvorkommen (Vorkommen zählen zur KON)
- kontinentale Region: Stichprobe
- alpine Region: Experteneinschätzung auf Landesebene auf der Grundlage aller verfügbaren Daten

Erfassungsturnus:

- Populationsgröße: zweimalige Erhebung pro Berichtszeitraum; ein Durchgang pro Untersuchungsjahr
- Habitat und Beeinträchtigungen: einmalige Erhebung pro Berichtszeitraum

Methode Populationsgröße: Zählung der Individuen (Sprosse) bzw. Hochrechnen aus Zählflächen (Schätzung) bei sehr großen Populationen. Weitere Teilflächen werden herangezogen bis der berechnete Durchschnittswert relativ stabil bleibt.

Methode Populationsstruktur: Abschätzung der Vitalität über die Fertilitätsrate (Anteil blühender an der Gesamtzahl der Sprosse oder Anteil fruchtender an der Gesamtzahl blühender Sprosse), bei großen Populationen Hochrechnung aus mindestens vier Teilflächen. Weitere Teilflächen werden herangezogen bis der berechnete Durchschnittswert relativ stabil bleibt.

Methode Habitatqualität: Abschätzung der Lichtverhältnisse (Deckungsgrad der Baum-/Strauchschichten), Krautdeckung sowie Kraut- und Streuschichthöhe. (Methodik tlw. nach LOHR 2001 in FARTMANN et al. 2001).

Methode Beeinträchtigungen: Abschätzung des Flächenanteils mit vorhandenen Störzeigern bzw. deutlich erkennbarer Eutrophierung, Entnahme und Verbiss.

Erfassungszeitraum: Mai bis August

Frauenschuh – <i>Cypripedium calceolus</i>			
Kriterien/Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	Hervorragend	Gut	Mittel bis schlecht
Bestandsgröße/Abundanz	≥ 200 Sprosse	≥ 25 bis < 200 Sprosse	< 25 Sprosse
Vitalität: Anteil blühender Sprosse	≥ 60 %	≥ 40 bis < 60 %	< 40 %
Alterstruktur/Reproduktion: Anteil Jungpflanzen an Gesamtanzahl der Sprosse	≥ 20 % der Sprosse Jungpflanzen	≥ 1 bis < 20 % der Sprosse Jungpflanzen	Jungpflanzen fehlen
Habitatqualität	Hervorragend	Gut	Mittel bis schlecht
Kronenschluss (Expertenvotum)	≥ 30 bis ≤ 70 % (d. h., offene bis lichte Wälder, Gebüsche und Säume mit lückigem Kronenschluss, halbschattig bis halblüchig)	> 70 bis ≤ 90 % oder < 30 % (d. h. lichte bis geschlossene Wälder, Gebüsche und Säume mit zunehmendem Kronenschluss oder Offenland, halbschattig bis schattig oder besonnt)	> 90 % (d. h. geschlossene Wälder, Gebüsche und Säume mit starkem Kronenschluss, schattig bis tiefschattig)

Bewertungsschemata für das bundesweite FFH-Monitoring

Gefäßpflanzen und Moose

Frauenschuh – <i>Cypripedium calceolus</i>			
Kriterien/Wertstufe	A	B	C
Habitatqualität	Hervorragend	Gut	Mittel bis schlecht
Nur für Waldstandorte: Mittlere obere Höhe der Krautschicht	≤ 20 cm	> 20 bis ≤ 40 cm	> 40 cm
Nur für Waldstandorte: Deckung der Krautschicht	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Höhe der Streuschicht	≤ 5 cm	> 5 bis ≤ 15 cm	> 15 cm
Beeinträchtigungen	Keine bis gering	Mittel	Stark
Anteil der von <i>C. calceolus</i> besiedelten Fläche mit anthropogenen Einwirkungen (Bodenverdichtung durch Fahrspuren und Tritt, Ablagerung von Gartenabfällen, Reisig, Kronenholz)	0 %	≤ 20 %	> 20 %
Deckung Eutrophierungs- und Sukzessionszeiger bzw. Neophyten (Arten nennen, Anteil angeben, Schätzung in 5%-Schritten) auf der von <i>C. calceolus</i> besiedelten Fläche	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 25	> 25
Anteil verbissener Sprosse	≤ 5 %	> 5 bis ≤ 15 %	> 15 %
Ungenehmigte Entnahme in beeinträchtigendem Maße (Expertenvotum mit Begründung)	Nein		Ja
Weitere Beeinträchtigungen für <i>Cypripedium calceolus</i> (Expertenvotum mit Begründung)	Keine	Mittlere bis geringe	Starke

Kombinierte Vorkommen- und Verbreitungskarte der Pflanzen- und Tierarten der FFH-Richtlinie

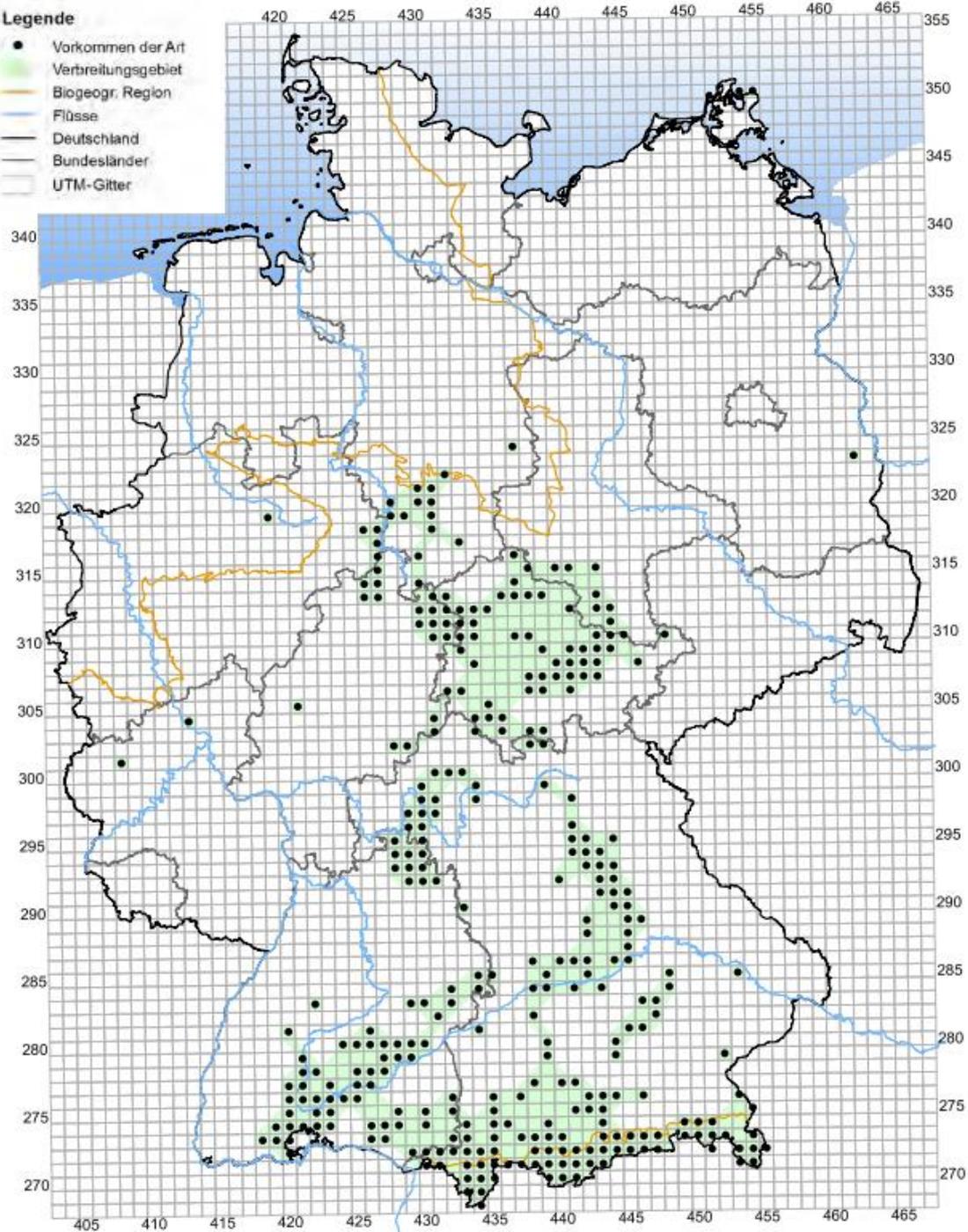
1902 *Cypripedium calceolus* (Frauenschuh)

Stand: August 2019

Berichtsjahr: 2019

Legende

- Vorkommen der Art
- Verbreitungsgebiet
- Biogeogr. Region
- Flüsse
- Deutschland
- Bundesländer
- UTM-Gitter



Geobasisdaten (c) GeoBasis-DE / BKG

Quelle: Nationaler FFH-Bericht 2019

Datengrundlagen: Verbreitungsdaten der Bundesländer und des BfN

0 40 80 Kilometer

Version: 2.1

Karte 3: Vorkommens- und Verbreitungskarte des Gelben Frauenschuhs in Deutschland

Literatur

- ABDANK, A., RINGEL, H.; THIELE, S.; FREITAG, S. & D. MÜLLER (2015): Prioritätensetzung und artenbezogene Maßnahmenkonzepte für Gefäßpflanzen mit gemeinschaftlicher Bedeutung in Mecklenburg-Vorpommern. – In: *Natur und Naturschutz* **43**:3-158
- ABEGG, B.; WEGMANN, S.; FEHR, M.; STUTZ, H.-P.; HOFMANN, A.; KEEL, A. (2005): Aktionsplan Lichte Wälder im Kanton Zürich. – Amt für Landschaft und Natur Abteilung Wald Fachstelle Naturschutz, Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich: <http://www.naturschutz.zh.ch/>
- ADLER, W.; OSWALD, K. & FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Stuttgart und Wien (Verlag Eugen Ulmer), 1180 S.
- ARBEITSKREIS HEIMISCHE ORCHIDEEN (AHO) THÜRINGEN E. V. (Hrsg.) (2000): Heimische Orchideen - Artenmonitoring und Langzeitbeobachtung, Populationsdynamik und Artenschutz - Grundlagen für gezielte Biotoppflege. – Tagungsberichte (Uhlstädt), 160 S.
- BENSETTITI, F.; GAUDILLAT, V.; MALENGREAU, D. & QUERE, E. (Bearb.) (2002): Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 6: Espèces végétales. – Paris, 271 S.
- BfN (2019): Nationaler Bericht 2019. – Bericht an das Bundesministerium für Umwelt
- BfN & BLAK (2017): Hrsg. Script 480: Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere) DOI 10.19217/skr480
- BISSINGER, M. (2001): Kriechender Scheiberich (*Apium repens*). – In: Fartmann, T.; Gunnemann, H., Salm, P. & Schröder, E.: Berichtspflichten in Natura 2000-Gebieten. – Bonn-Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag) - *Angewandte Landschaftsökologie* **42**:81-87.
- CRIBB, P. (1997): The genus *Cypripedium*. – Portland (Timber Press), 301 S.
- CURTIS, J.T. (1943): Germination and seedling development in five species of *Cypripedium* L. – *American Journal of Botany* **30**:199–205.
- DAUMANN, E. (1968): Zur Bestäubungsökologie von *Cypripedium calceolus* L. – *Journal Plant Systematics and Evolution* **115** (4-5): 434-446.
- ELEND, A. & GERSTBERGER, P. (1996): Zur Populationsökologie des Frauenschuhs (*Cypripedium calceolus* L., Orchidaceae). – *Hoppea* **57**:331-358.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Göttingen (Verlag Erich Goltze) – *Scripta Geobotanica* **9**: 1-122.
- FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E. (2001): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und der Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. *Angewandte Landschaftsökologie*, **42**:1-725.
- FLORENCE, N.; BRZOSKO, E.; TILL-BOTTRAUD, I. (2005): Population viability analysis of *Cypripedium calceolus* in a protected area: longevity, stability and persistence. – *Journal of Ecology* **93**:716-726.
- FUKAREK, F. (1972): Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs. 8. Reihe (*Orchidaceae*). – *Natur und Naturschutz in Mecklenburg* **10**:35-135.
- GRUNEWALD, R. (2014): Zwischenbericht zur Maßnahme „Wissenschaftliche Begleitung der Maßnahmen zur Sicherung des Bestandes von *Cypripedium calceolus* (Gelber Frauenschuh)“ in Mecklenburg-Vorpommern. unveröff. Gutachten im Auftrag des StALU Vorpommern. 36 S.
- GRUNEWALD, R. (2015): Zwischenbericht zur Maßnahme „Wissenschaftliche Begleitung der Maßnahmen zur Sicherung des Bestandes von *Cypripedium calceolus* (Gelber Frauenschuh)“ in Mecklenburg-Vorpommern. unveröff. Gutachten im Auftrag des StALU Vorpommern. 44 S.
- HEINRICH, W. & LORENZ, R. (1996): Frauenschuh (*Cypripedium calceolus* L.) - Die Orchidee des Jahres 1996. – *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen* **13**(1):61-93.
- ILN (2018): Monitoring der Gefäßpflanzen FFH-Arten. Jahresbericht 2017 im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Natur und Geologie M-V. Greifswald.

- ILN (2019): Managementplan für das FFH-Gebiet (Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung) DE 1447-302 Jasmund – Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern. Greifswald, 180 S.
- ILN (2020): Monitoring der Gefäßpflanzen FFH-Arten. Jahresbericht 2019 im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Natur und Geologie M-V. Greifswald.
- JÄGER, E. J. & WERNER, K. (Hrsg.) (2005): Exkursionsflora von Deutschland. - Band 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 10. Aufl. – Jena (Gustav Fischer Verlag), 980 S.
- JÄGER, E. J. & WERNER, K. (Hrsg.) (2005): Exkursionsflora von Deutschland. - Band 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 10. Aufl. - Jena (Gustav Fischer Verlag), 980 S.
- JESCHKE, L. (1962): Die Vegetation der Stubnitz. – Natur und Naturschutz in Mecklenburg **2**:1-134.
- KÄSERMANN, C. & MOSER, D.M. (1999): Merkblätter Artenschutz - Blütenpflanzen und Farne. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern – <http://www.crsf.ch/deutsch/artenschutz/merkblaetter.html>
- KULL, T. (1998): Fruit-set and recruitment in populations of *Cypripedium calceolus* L. in Estonia. – Botanical Journal of the Linnean Society **126** (1-2):27-38.
- KUTSCHER, M. (1997): Die Orchideen der Insel Rügen. – Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen 14 (1): 83-101.
- LIGHT, M. H. S. (2003): Germination in the *Cypripedium/Paphiopedilum* Alliance. – The Canadian Orchid Journal V (1): 11-19: http://www.chebucto.ns.ca/Recreation/Orchidcongress/Germination_in_Cyps.pdf.
- LITTERSKI, B., BERG, C. & MÜLLER, D. (2006): FLORENSCHUTZKONZEPT Mecklenburg-Vorpommern. Analyse landesweiter Artendaten (§ 20 – Biotopkartierung) zur Erstellung von Flächenkulissen für die FFH-Management- und die Gutachtliche Landschaftsrahmenplanung. – UBL (Institut für Umwelt, Botanik und Landnutzung), Greifswald.
- LOHR, M. (2001): Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*). - In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E.: Berichtspflichten in Natura 2000-Gebieten. – Bonn-Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag) - Angewandte Landschaftsökologie **42**: 99-102.
- LUNG M-V (HRSG., 2014): Fachbeitrag der Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie Höhere Pflanzen. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des LUNG, Auftragnehmer: Umweltplan GmbH Stralsund/Güstrow und iln Greifswald - Güstrow, 331 S.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. – Stuttgart (Eugen Ulmer), 1050 S.
- PRESSER, H. (1995): Die Ochideen Mitteleuropas und der Alpen. – Landsberg am Lech (Ecomed Verlagsgesellschaft), 222 S.
- RAMSAY, M.M. & STEWART J. (1998): Re-establishment of the lady's slipper orchid (*Cypripedium calceolus* L.) in Britain. – Botanical Journal of the Linnean Society **126**: 173-181.
- RUSSOW, B. (2010): Botanisches Artenmonitoring von FFH-Arten. Jahresbericht 2010 im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. – Rostock (in Vorb.)
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. (Hrsg.) (1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. 8. Band: Spezieller Teil: Juncaceae bis Orchidaceae. – Stuttgart (Ulmer Verlag), 540 S.
- SHEFFERSON, R. P., TAYLOR, L., WEIB, M., GARNICA, S., MCCORMICK, M. K., ADAMS, S., GRAY, H. M., MCFARLAND, J. W., KULL, T., TALI, K., YUKAWA, T., KAWAHARA, T., MIYOSHI, K. & LEE, Y.-I. (2007): The evolutionary History of mycorrhizal specificity among Lady's Slipper Orchids. – Evolution doi:10.1111/j.1558-5646.2007.00112.x
- SPIEB, H.-J., ABDANK, A., AHRNS, CH., BERG, C., HACKER, F., KEIL, F., KLAFS, G., KLENKE, R., KRAPPE, M., KULBE, J., MEITZNER, V., NEUBERT, F., ULBRICHT, J., VOIGTLÄNDER, U., WACHLIN, V., WATERSTRAAT, A., WOLF, F. & M. ZETTLER (2005): Methodenhandbuch für die naturschutzorientierte Umweltbeobachtung. Teil Artenmonitoring. Erarbeitet im Auftrag des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern. - Gesellschaft für Naturschutz und Landschaftsökologie, Kratzeburg, 206 S.

- STACE, C.A. (1995): *New Flora of the British Isles*. 1. ed. – Cambridge (University Press), 1226 S.
- TERSCHUREN, J. (1999): Action plan for *Cypripedium calceolus* in Europe. – *Nature and Environment*, no. 100. Council of Europe Publishing, Strasbourg, France.
- VOIGTLÄNDER, U. & H. HENKER (2005): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns. 5. Fassung, Stand November 2005, Schwerin, 59 S.
- VOIGTLÄNDER, U. (2006a): Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes von Populationen der in Mecklenburg-Vorpommern aktuell vorkommenden Pflanzenarten der Anhänge II und IV sowie ausgewählter Arten des Anhangs V der FFH-Richtlinie. – SALIX-Kooperationsbüro für Umwelt- und Landschaftsplanung, Waren, 15 S.
- VOIGTLÄNDER, U. (2006b): Botanisches Artenmonitoring von FFH-Arten. Jahresbericht 2006 an das Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern. – SALIX-Kooperationsbüro für Umwelt- und Landschaftsplanung, Waren, 56 S.
- VOIGTLÄNDER, U. (2007): Botanisches Artenmonitoring von FFH-Arten. Jahresbericht 2007 an das Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern. – SALIX-Kooperationsbüro für Umwelt- und Landschaftsplanung, Waren, 68 S.
- VOIGTLÄNDER, U., HACKER, F., MOHR, A., SEUFFERT, A., RUSSOW, B. & ABDANK (2009): Botanisches Artenmonitoring des Landes Mecklenburg-Vorpommern –Arbeitsanleitung, im Auftrag des LUNG MV, Güstrow 2009, 47 S.

Anschriften der Verfasser

DR. ULRICH VOIGTLÄNDER (†)

MARKUS LANGE

Walther-Rathenau-Straße 53, 17489 Greifswald

morgus.lange@gmx.de

BJÖRN RUSSOW

Fischerweg 408, 18069 Rostock

bjoern.russow@t-online.de

DR. HEIKE RINGEL, SYLVIA THIELE & FRIEDRICH HACKER

ILN Greifswald - Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz

Am St. Georgsfeld 12, 17489 Greifswald

heike.ringel@iln-greifswald.de

ANJA ABDANK

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V

Goldberger Str. 12, 18273 Güstrow

anja.abdank@lung.mv-regierung.de