

Stefan Munzinger



## Artabgrenzung in der Gattung *Ophrys*

---

NABU|naturgucker-Tagung Südhessen – Stockstadt, den 17. Februar 2018

Stefan Munzinger (SM)

\*1961, Studium der Biologie, Chemie sowie Pädagogik, seit über 40 Jahren in Sachen Naturbeobachtungen unterwegs, viel auch als naturkundlicher Reiseleiter. SM hat ein breites naturkundliches Interesse, besondere Präferenzen sind Pflanzen (vor allem Orchideen!) und die Vögel. Initiator von naturgucker.de.

Es gilt das gesprochene Wort.

## Vielfalt



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Wer im Mittelmeergebiet botanische Exkursionen macht, stößt mehr oder minder zwangsweise immer wieder auf Vertreter der Ragwurze (Gattung *Ophrys*). Mit der aktuellen Literatur, die über 350 Ragwurz"arten" ausweist, ist es nicht immer leicht, ein eindeutiges Bestimmungsergebnis zu erhalten. Die Abgrenzungen zu anderen Orchideen, beispielsweise den Knabenkräutern (Beispiel: Schmetterlings-Knabenkraut, *Anacamptis papilionacea*) oder anderen Einkeimblättrigen wie den Narzissen (Beispiel: Reifrock-Narzise, *Narcissus bulbocodium*), ist hingegen auch Anfängern ad hoc möglich.

# Ordnungsprinzipien

## morphologisches Artkonzept

- alles, was gleich aussieht, gehört zu einer Art
- Erfinder: Carl von Linné

## biologisches Artkonzept

- alles, was miteinander könnte, gehört zu einer Art
- Erfinder: Ernst Mayr

--> Was ist nun brauchbar?



Als Grundlage zum "Sortieren" einzelner Individuen sind in der Biologie sogenannte Artkonzepte entwickelt worden, die als Rezept dazu dienen können, was alles einer Art zugeordnet wird.

Das erstes Konzept aus dem 18. Jahrhundert ist das morphologische Artkonzept, das wesentlich von Linné geprägt wurde: Alles, was "gleich" aussieht, gehört zu einer Art.

Ein deutlich jüngeres Konzept stammt aus den Vierzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts und wurde von DEM Evolutionsbiologen Ernst Mayr entwickelt. Er rechnet einer Art alle Individuen zu, die sich potenziell fruchtbar miteinander vermehren könnten.

# morphologisches Artkonzept

## Problem

- Was ist noch gleich, was bereits unterschiedlich?



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Größtes Definitionsproblem beim morphologischen Artkonzept ist der Umstand, wie man die Grenze zwischen gerade noch irgendwie gleich und auf jeden Fall unterschiedlich zieht. Auf genau dieses Problem ist bereits Linné gestoßen, der anfänglich männliche und weibliche Stockenten unterschiedlichen Arten zuordnete.

# biologisches Artkonzept

## Problem

- Würden die sich miteinander fortpflanzen, wenn sie sich denn trafen?



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Zwar erscheint das biologische Artkonzept erheblich eindeutiger zu sein, allerdings hält es ebenfalls einen Haken bereit, da Mayr einer Art alle Individuen zuordnet, die sich potenziell fruchtbar vermehren könnten. Es geht also keineswegs nur um die, die sich tatsächlich vermehren, sondern um die, die es könnten, wenn sie sich denn trafen. Und genau diese Entscheidung ist keineswegs immer eindeutig zu treffen.

## entscheidender Unterschied

### morphologisches Artkonzept

- alles was gleich aussieht, gehört zu einer Art
- Erfinder: Carl von Linné

**menschgemachte  
Artgrenzen**

### biologisches Artkonzept

- alles was miteinander konnte, gehört zu einer Art
- Erfinder: Ernst Mayr

**naturgemachte  
Artgrenzen**



Im Vergleich beider Konzepte lässt sich ein klarer Unterschied feststellen: Im ersten Fall wird die Grenzlinie zwischen Arten per Definition von Menschen gemacht, im zweiten Fall ist der maßgebliche Grenzzieher die Natur selbst.

## Details des biologischen Artkonzeptes

### bestimmende Kennzeichen

- erfolgreiche Fortpflanzung potenziell möglich
- dadurch entsteht ein genetischer Austausch
- dieser Austausch bestimmt sichtbare Merkmale

### brauchbare Feldmethode

- maßgeblich ist genetischer Austausch, brauchbare Anzeichen sind Merkmalskontinua

Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Wie lässt sich nun das biologische Artkonzept trotz der aufgezeigten Schwierigkeiten in der Feldarbeit nutzen?

Wesentliches Kriterium ist ja, dass es fruchtbare Nachkommen gibt, die sich ihrerseits wieder fortpflanzen. Auch wenn sich Individuen einer weit verbreiteten Art keineswegs alle tatsächlich treffen, so findet doch, vermittelt über andere Individuen, letztendlich ein genetischer Austausch zwischen allen statt. Und dieser Fluß von Genen lässt sich im Gelände zumeist an morphologischen Merkmalen erkennen. Wenn nun zwei sehr unterschiedliche Individuen identifiziert werden, zwischen denen aber entsprechende Übergangsindividuen gibt, dann kann man davon ausgehen, dass beide Extremindividuen trotz aller Unterschiede zu einer Art gehören.

Schauen wir uns das gemeinsam mal an einem Praxisbeispiel an.

## Spiegel-Ragwurz: Portugal



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Als Beispiel möchte ich nun die Spiegel-Ragwurz (*Ophrys speculum*) anführen. Zu sehen ist hier ein Individuum von der Algarve in Portugal. Typisch sind der blaue Spiegel, die klar erkennbaren, oberseits kahlen Ärmchen, die starke Randbehaarung der Lippe sowie die dunklen Petalen.

## Spiegel-Ragwurz: Sizilien



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Die Vertreter der Art sehen auf Sizilien ganz ähnlich aus.

## Spiegel-Ragwurz: Rhodos



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Im östlichen Mittelmeergebiet ist die Art durch die Unterart *orientalis* vertreten, die dunkler und stärker behaart ist.

## Spiegel-Ragwurz: circum-mediterran



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Trotz dieser östlichen Unterschiede präsentiert sich die Spiegel-Ragwurz über das gesamte Mittelmeergebiet recht einheitlich und ist entsprechend von "jedem" direkt ansprechbar.

## Iberische Ragwurz

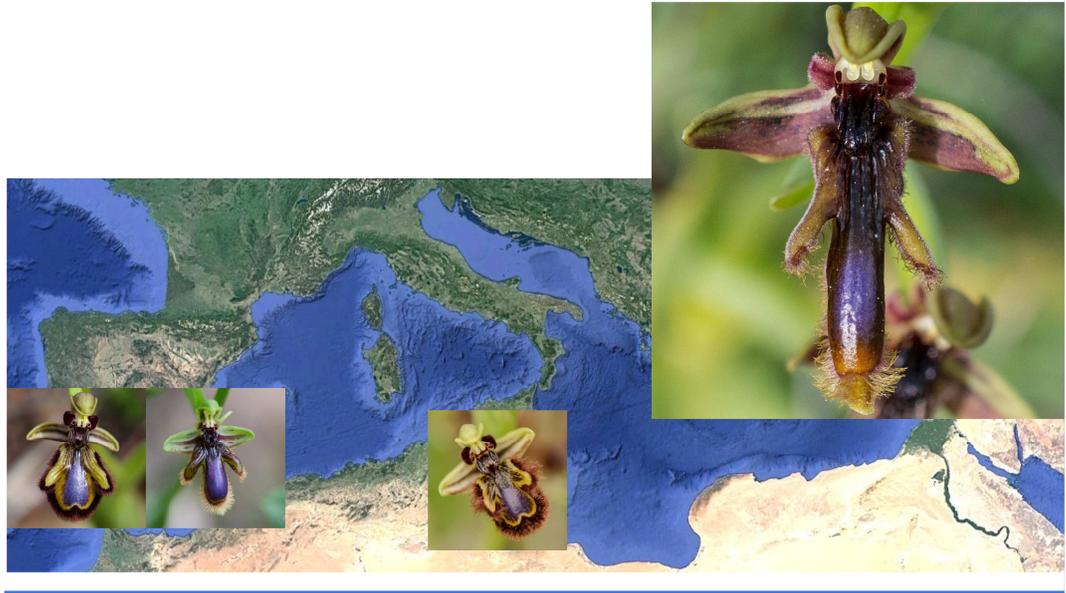


Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Parallel zur Spiegel-Ragwurz gibt es im Westen und Osten Ragwurze, die sehr ähnlich aussehen. Auf der südlichen Iberischen Halbinsel Ragwurze ist dies die Iberische Ragwurz. Die Pflanzen zeichnen sich durch eine schmälere Lippe, grünliche Petalen und eine helle Behaarung aus.

## König-Ferdinand-Ragwurz



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Im Osten gibt es eine ähnliche Ragwurz: Die König-Ferdinand-Ragwurz (*Ophrys regis-ferdinandii*). Sie ist noch schmaler in der Lippe und hat ebenfalls eine helle Behaarung, allerdings dunkle Petalen.

# Übersicht Mittelmeergebiet



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Im Westen und Osten gibt es also neben der eigentlichen Spiegel-Ragwurz zwei ähnlich aussehende Ragwurz-Vertreter. Im Osten gibt es zwischen beiden eine scharfe Artgrenze: Hybride zwischen Östlicher Spiegel-Ragwurz und König-Ferdinand-Ragwurz sind ausgesprochen selten.

Ganz anders sieht es hingegen im Westen aus.

## Merkmalskontinuum in Portugal



*Ophrys speculum*  
subsp. *speculum*

*Ophrys speculum*  
subsp. *lusitanicus*



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Hier gibt es zwischen der Nominatform und der Iberischen Ragwurz ein durchgängiges Merkmalskontinuum, das an allen mir bekannten Fundorten mit beiden Vertretern zu finden ist. Die Angabe von Delforge (2016), dass es "ausnahmsweise Hybride zwischen beiden Arten" gäbe, ist nicht haltbar.

## Betrachtung Artabgrenzung

### Bestäuber

- subsp. *speculum*: *Dasyscolia ciliata* subsp. *ciliata*
- subsp. *lusitanicus*: *Argogorytes* spec.?

- > unterschiedliche Bestäuber sind für eine wirksame genetische Isolation unzureichend
- > Bestäuber sind deshalb zur Abgrenzung von Arten in der Gattung Ragwurz ungeeignet



Trotz unterschiedlicher Bestäuber aus unterschiedlichen Hymenopteren-Familien (Dolchwespen/Scolociidae und Grabwespen/Crabronidae) gibt es ganz offensichtlich keine echten Isolationsmechanismen zwischen Spiegel- und Iberischer Ragwurz, die einen genetischen Austausch durch erfolgreiche Fortpflanzung verhindert könnte. Dem biologischen Artkonzept folgend, sind beide "Typen" deshalb als eine biologische Art zu betrachten, die zwei Unterarten (ggf. auch Varietäten) umfasst: *Ophrys speculum* subsp. *speculum* und *Ophrys speculum* subsp. *lusitanicus*. Vergleichbare Feststellungen können u. a. bei der Braunen Ragwurz, der Wespen-Ragwurz oder der Schnepfen-Ragwurz getroffen werden.

Damit ist es dann aber auch nicht zulässig zu definieren, dass bestimmte Ragwurze zu einer anderen Art gehören, nur weil sie einen anderen Bestäuber haben, wie dies aktuell mehrere Autoren tun.

# Praxis des biologischen Artkonzeptes

## Voraussetzung für getrennte Arten

- nur intrinsische Mechanismen (Geschlechtsorgane etc.) verhindern die potenzielle Fortpflanzung
- extrinsische Mechanismen (Gebirge, Bestäuber etc.) sind in keinem Fall hinreichend

--> extrinsische Mechanismen sind wirksam bei der Bildung neuer Arten

Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Um das potenziell Mögliche in der Definition des biologischen Artkonzeptes nach Mayr auszuschließen, können für eine wirksame Artabgrenzung nur intrinsische Mechanismen, also durch die Individuen selbst bedingt, wie beispielsweise nicht zueinander passende Geschlechtsteile oder sich nicht überschneidende Fruchtbarkeitszeiten, zur Artabgrenzung herangezogen werden.

Extrinsische, also äußere Mechanismen, wie Gebirge, Insellage etc. sind dafür ungeeignet, denn sie lösen das "wenn sie sich treffen würden" nicht wirksam auf. Das gilt eben auch für Bestäuber von Ragwurz, die zwar per Duft der Ragwurz angelockt werden. Aber sie besitzen dennoch die "Freiheit", trotzdem nicht zur Bestäubung vorbeizukommen oder woanders zu Pseudokopulieren. Paulus beschreibt dazu sehr deutlich, dass junge Bienenmännchen sehr schnell lernen, das Surrogat Ophrys-Blüte von echten Bienenweibchen zu unterscheiden. Insofern entscheidet die Biene und nicht die Ragwurz, ob die Pflanze betäubt wird.

Trotzdem haben die extrinsischen Mechanismen durchaus eine biologische Wirksamkeit: Sie fördern durch Bevorzugung bestimmter Phänotypen die Bildung neuer Arten.

## Anmerkungen

- viele Ragwurzarten haben mehrere Bestäuber
- viele Ragwurzarten sind fakultativ autogam
- Hybride können sich mit den Eltern rückkreuzen
- Molekulargenetik bringt bislang nur uneindeutige Ergebnisse
- Hybridschwärme sind immer ein Zeichen einer falschen Artabgrenzung
- maximal 80% aller Ragwurze sind genau bestimmbar



## Genießen Sie sich einfach die Vielfalt!



Stefan Munzinger  
Stockstadt, 17. Februar 2018



Und wenn Ihnen das alles eher zu kompliziert und unübersichtlich ist, dann fahren Sie ruhig trotzdem in mediterrane Gefilde und erfreuen Sie sich einfach gemeinsam mit anderen nur an der dort anzutreffenden bunten Pflanzenvielfalt.