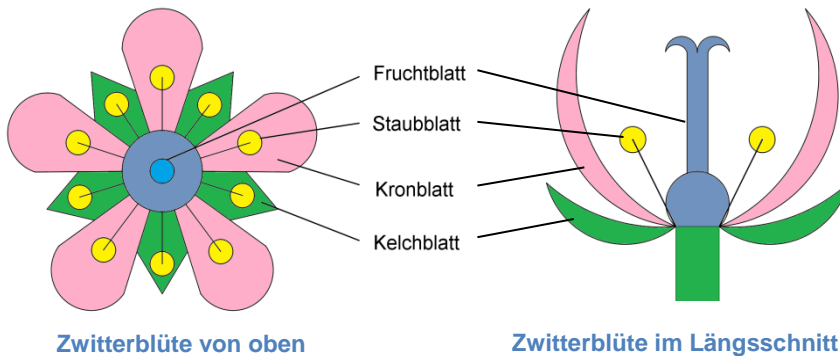


## Blütenökologie im Überblick

Ein Blick auf eine bunte Frühlings- oder Sommerwiese zeigt uns Blumen in (fast) allen Farben und Formen. Mittendrin wimmelt es von verschiedenen Insekten, die sich um die Blumen tummeln. Wir haben versucht diese rätselhafte Vielfalt zu verstehen und ein paar Geheimnisse der Bestäubung zu lüften. Hier sind einige wichtige Dinge noch einmal kurz zusammengefasst:

### Wie ist eine (Zwitter-)Blüte aufgebaut?



#### Funktion / Beschreibung der Blütenteile:

**Kelchblätter:** Schutzfunktion; meist grün  
**Kronblätter:** Anlockung von Besuchern; meist auffällig gefärbt  
**Staubblätter:** tragen die männlichen Geschlechtszellen, den Pollen; meist gelb  
**Fruchtblätter:** bilden den weiblichen Teil der Blüte; Auf dem obersten Teil (= Narbe) landet der Pollen; im untersten Teil (=Fruchtknoten) entwickelt sich der

Es handelt sich bei dieser Abbildung nur um einen Grundplan, von dem ausgehend es allerlei Abwandlungen geben kann (erinnere dich an den Salbei!). Nicht immer entspricht das, was wir als Blume bezeichnen genau einer Blüte. Als Blume bezeichnet man die bei der Bestäubung auftretende Einheit, eine Blume kann also auch aus mehreren Blüten bestehen (siehe unten).

### Was versteht man unter Bestäubung?

Die Bestäubung ist die Übertragung des Pollens (=Blütenstaubs) auf die Narbe.

### Was passiert nach der Bestäubung?

Nachdem der Pollen auf der Narbe gelandet ist, wächst ein sogenannter Pollenschlauch in Richtung Fruchtknoten, wo es dann zur Befruchtung kommen kann. Daraus entwickelt sich im Laufe der folgenden Wochen der Same, der bei Blütenpflanzen von einer Frucht umgeben ist.

### Welche Blumenformen gibt es?

#### → Scheibenförmige Blumen

- Einfacher Aufbau (ähnlich zum Grundplan)
- Nektar bzw. Pollen leicht zugänglich
- Können von verschiedenen Bestäubern genutzt werden

#### → Korbformige Blumen

- Viele Blüten sind in einem Korb zusammengefasst und bilden eine „Blume“
- Durch den Korb wird die Schauwirkung vergrößert
- Viele Samen pro Blume
- Landeplatz für Insekten
- Ebenfalls von verschiedenen Bestäubern nutzbar

#### → Röhrenblumen

- Kronblätter sind zu einer Röhre verwachsen
- Nektar meist am Grund, mit Rüssel zugänglich (Schmetterlinge, Hummeln, Bienen,...)

- Neben diesen bei unserer Station vorgestellten Blütenformen, gibt es verschiedenste weitere Formen (insbesondere bei der Familie der Orchideen)

Diese Vielfalt ist geprägt durch die gegenseitige Anpassung zusammen mit den jeweiligen Bestäubern (= Co-Evolution, siehe unten). Neben der Bestäubung durch Tiere, die bei etwa 80% aller Blütenpflanzenarten auftritt, gibt es auch die Windbestäubung mit einem Anteil von etwa 20%. Windbestäubte Arten benötigen keine auffälligen Schauorgane um Insekten anzulocken. Ihre Blüten sind eher unscheinbar (z. B. Gräser).

In unseren Breitengraden wird die Tierbestäubung ausschließlich von Insekten übernommen. In den Tropen gibt es z.T. auch Pflanzenarten, die von Vögeln oder Fledermäusen bestäubt werden.

### Welches sind die wichtigsten heimischen Bestäuber?

- **Hautflügler (Bienen, Hummeln,...)** (Anteil an Gesamtbestäubung: ~47%)
  - Wichtigste heimische Bestäubergruppe (v.a. Honigbiene)
  - Oft Staatenbildend (Honigbiene bis zu 50000 Individuen pro Volk)
  - Mundwerkzeuge mit rel. kurzem Rüssel (Bienen kürzer als Hummeln) und können sowohl Pollen als auch Nektar verarbeiten
  - Dichtes „Haarkleid“ – Pollen bleibt hängen
  - Sowohl Larven als auch erwachsene Tiere ernähren sich von Nektar/Pollen
  - Honigbienen sammeln Wintervorrat, da das Volk überwintert
  - Nahezu vollständige **Blütenstetigkeit** bei Bienen, fliegen nicht kreuz und quer zwischen verschiedenen Arten, sondern bleiben bei einer Art – dadurch wird eine erfolgreiche Bestäubung wahrscheinlicher



3: Honigbiene. (CC Leibnitz2610)



4: Hummel (Quelle: CC Sean)

- **Zweiflügler (Schwebefliegen, Wollschweber,...) ~26%**
  - Ähneln Bienen (Schwebefliegen) bzw. Hummeln (Wollschweber), wodurch Fressfeinde abgeschreckt werden; sie besitzen aber keinen Stachel!!
  - Erkennbar am schwebenden Flug und plötzlichen ruckartigen Vorstößen
  - Längere Rüssel als Hautflügler
  - Sammeln keine Vorräte, da sie nicht überwintern
  - Nur erwachsene Tiere nutzen Blüten als Nahrungsquelle



5: Schwebefliege (Quelle: spacebirdy / CC-BY-SA-3.0)

- **Käfer ~15%**
  - Artenreichste Insektenordnung, dennoch weniger bedeutend als Bestäuber
  - Mundwerkzeuge sehr ursprünglich – kaum an Blüten angepasst
  - Häufig werden Blüten „verwüstet“ – zerbissen um an Nektar bzw. Pollen zu gelangen
  - Kein Haarkleid --> Pollen kann nicht gut transportiert werden
  - Können nur leicht zugängliche Blüten nutzen
  - Brauchen Blüten, die Möglichkeit zum Festhalten bieten (z.B. Korbblütler)



6 Rosenkäfer (Quelle: CC Adrian Häusler)

- **Schmetterlinge (Tag- und Nachtaktive Falter) 10%**
  - Am stärksten spezialisiert auf den Blütenbesuch
  - Langer, einrollbarer Saugrüssel
  - Können auch tiefe Nektarblüten nutzen
  - Ausschließlich Nektar wird genutzt, da keine beißende Werkzeuge für Pollenverarbeitung vorhanden sind
  - Pollen bleibt am Saugrüssel oder am übrigen Körper haften



7 Tagpfauenauge (Quelle:CC Benjamin Gimmel)

## Wie funktioniert die gegenseitige Anpassung?

**Vorteile für die Pflanze:** Durch Entwicklung von auffälligen Schauorganen, Angebot von Nektar bzw. Pollen als Futter für die Bestäuber, kann die Bestäubung „zielgerichteter“ erfolgen als durch den Wind (Pollen landet zufällig). Findet ein Insekt z.B. viel Nektar bei einer Blume, so lernt das Tier, dass es bei dieser Blume Nektar zu holen gibt. Deshalb besucht das Insekt danach mehrere Blüten derselben Pflanzenart. Für die Pflanze bedeutet das, dass der Pollen wahrscheinlicher auf eine Narbe derselben Art übertragen wird. Aus diesen Gründen „lohnt“ sich für die Pflanze die Energieinvestition in farbige Blüten und auffällige Düfte.

**Vorteile für den Bestäuber:** Der Bestäuber profitiert von der energiereichen Nahrung, die Pflanzen in Form von Nektar bzw. Pollen anbieten. Sie interessiert es **nicht**, dass sie der Pflanze bei der Bestäubung helfen, sie kommen nur aufgrund des Nahrungsangebots! Die Bestäubung passiert sozusagen nebenbei. Bei effizienten Blütenbesuchern (u.a. Bienen, Schmetterlinge,...) sind die Form der Mundwerkzeuge, die Sinnesorgane, Uhrzeiten des Ausfliegens usw. an den Blumenbesuch angepasst.

## Wohin geht die Entwicklung?

Da besser angepasste Individuen (sowohl bei den Pflanzen als auch bei den Tieren) wahrscheinlich mehr Nachkommen hinterlassen, werden die besser Angepassten im Laufe der Zeit häufiger werden. Dies ist das grundlegende Prinzip der **Evolution**.

Bei dem Zusammenspiel von Blüte & Bestäuber lässt sich das äußerst gut beobachten. Insekten, die Blüten effizient nutzen können werden erfolgreicher sein als welche, die viel Energie benötigen um an den Pollen/Nektar zu kommen. Umgekehrt gelingt die Bestäubung für eine Blume leichter, wenn die Bestäuber regelmäßig zu Besuch kommen. Hier werden ebenfalls diejenigen erfolgreicher sein, bei denen eine gewisse Energie in die Bildung von auffälligen Farben bzw. Nektar fließt. Es besteht ein ständiges Wechselspiel in der Anpassung, man nennt dies **Co-Evolution**.

Es handelt sich dabei immer um Kompromisslösungen. Einerseits wird Energie in Nektar etc. investiert, jedoch darf auch nicht zu viel davon „vergeudet“ werden. Für dieses Problem finden sich in der Natur völlig unterschiedliche Lösungen. Das Resultat davon, sehen wir bei einem Blick auf die Vielfalt einer belebten Blumenwiese.

### Quellen:

BARTH, F. G.: Biologie einer Begegnung. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt, 1982.

HESS, D.: Die Blüte. Eine Einführung in Struktur und Funktion, Ökologie und Evolution der Blüten. Stuttgart: Ulmer, 1983.

KNOLL, F.: Die Biologie der Blüte. Berlin: Springer, 1956.

KNUTH, P.: Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig: Engelmann, 1898.

LAMPERT, P. Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle. Diplomarbeit, Universität Wien, 2000.

LEINS, P.: Blüte und Frucht. Aspekte der Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion und Ökologie. Stuttgart: Schweizerbart, 2000.

### Bilder:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Honigbiene\\_auf\\_Krokus\\_4.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Honigbiene_auf_Krokus_4.jpg) aufgerufen am 18.4.2014

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bee\\_-Ireland-8.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bee_-Ireland-8.jpg) aufgerufen am 18.4.2014

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Volucella\\_zonaria\\_-\\_Sch%C3%B6nbrunn\\_2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Volucella_zonaria_-_Sch%C3%B6nbrunn_2.jpg) aufgerufen am 18.4.2014

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cetonia\\_aurata\\_2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cetonia_aurata_2.jpg) aufgerufen am 18.4.2014

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tagpfauenauge.jpg> aufgerufen am 18.4.2014

Dieses Handout wurde zusammengestellt von Mag. Peter Lampert. Die Unterlagen sind zum internen Gebrauch für GartenführerInnen der Grünen Schule vorgesehen.