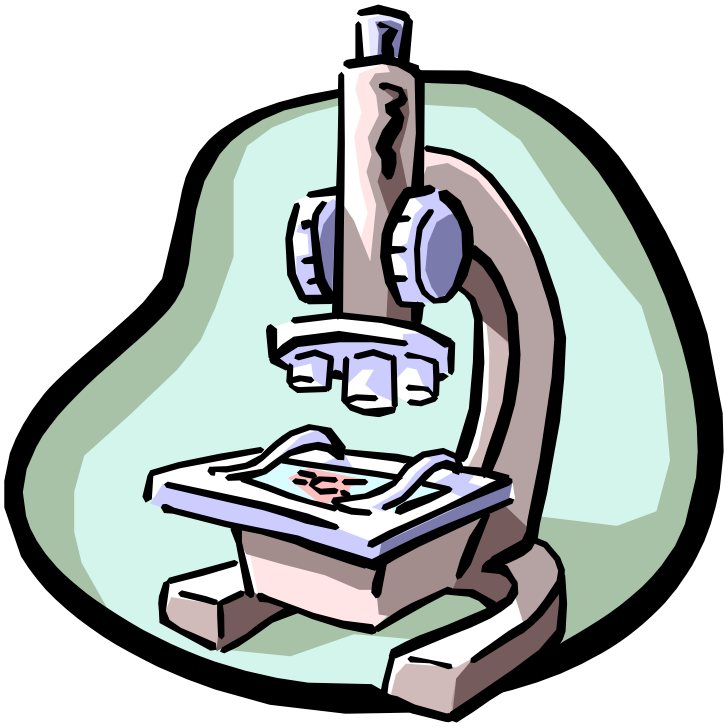
Thema:

Insekten & Pollen unter Lupe und Mikroskop

→ Die wechselseitige Anpassung von

Honigbiene und Pollen



bearbeitet von Heike Schmid und Stephanie Gabriel

Kurze Einführung ins Thema

Im Cornelsen Schulbuch „Biologie 1“ auf S. 117 ist unter dem „Stichwort: Blütenpflanzen“ zu lesen: „Die Blüten dienen der Fortpflanzung. In ihnen entsteht der Samen. Voraussetzung für die Samenbildung sind Bestäubung und Befruchtung. Bei der Bestäubung wird Blütenstaub oder Pollen vom Staubbeutel auf die Narbe übertragen. Dies geschieht häufig durch Insekten oder den Wind.“
Die Bestäubung durch Bienen oder andere Tiere (insektenblütige Pflanzen) findet man zum Beispiel bei folgenden Pflanzen: Wiesensalbei, Gänseblümchen, Löwenzahn, Tulpe. Die zweite, oben erwähnte Möglichkeit der Bestäubung durch den Wind (windblütige Pflanzen) ist beispielsweise bei Haselstrauch, Gräsern, Birke, Buche oder Kiefer zu finden.

Was ist „Pollen“ überhaupt?
Die Pollenkörner enthalten die männlichen Keimzellen der Blütenpflanzen. Durch die Bestäubung werden diese vom Staubblatt auf den Stempel übertragen. Darin befindet sich die Eizelle, die weibliche Keimzelle. So kann die Befruchtung erfolgen.
→ Eine genaue Beschreibung zum Blütenaufbau und zu Bestäubung und Befruchtung ist im Schulbuch „umwelt: biologie 5/6“ auf Seite 174 zu finden.

„Wenn die Biene auf der Suche nach Nektar in die Blüte kriecht, bleibt an ihrem borstigen Haarkleid klebriger Pollen hängen. Obwohl sie mit ihren Hinterbeinen den größten Teil herauskämmt, zu „Pollenhöschen“ verknetet und schließlich in den Bienenstock trägt, verbleiben noch viele Pollenkörner auf den Haaren. Einige von diesen bleiben beim Besuch der nächsten Blüte an der klebrigen Narbe hängen. Die Blüte wird somit bestäubt.“
(Biologie 1, S. 111)
→ Morphologie der Biene vgl. umwelt: biologie 5/6 S. 190 ff.

Eine für die Unterrichtsvorbereitung angemessene Information zu Pollen findet sich im Buch „Mikroskopie in der Schule“ von Aribert Jung. Er schreibt: „Pollen sind in Größe und Form sehr unterschiedlich. Die Beschaffenheit richtet sich hauptsächlich nach den Bestäubungsmechanismen der Blüten.“ (S. 56)
„Weshalb sind nicht alle Pollen glatt, sondern einige mit Stacheln, Buchten und Warzen versehen? [...] Die Unebenheiten der Pollen tragen dazu bei, besser am behaarten Insektenkörper zu haften. [...] Wären die Pollen glatt, erhöhte sich die Gefahr, dass am Körper nichts hängen bleibt und somit nichts transportiert wird. Bei windblütigen Pflanzen stellen sich andere Probleme.

Herrscht absolute Windstille, kann keine Pollenübertragung stattfinden. Herrscht jedoch Wind, muss die Pollenproduktion so groß sein, dass dichte Pollenwolken übers Land ziehen um Glück zu

haben, irgendwo eine Pflanze der gleichen Art zu finden. Wären diese Pollen mit Stacheln und Haaren besetzt, würden sie sich zu Klumpen vereinigen und könnte die ihnen gestellte Aufgabe nicht mehr erfüllen.“ (S. 61)

Materialbeschaffung

Tote Honigbienen sind bei jedem Imker zu bekommen. Vor allem am Ende des Winters, wenn der Imker „Frühlingsputz“ macht.

Die oben erwähnten Pollen lassen sich ohne weiteres sammeln, sollten dann vorzugsweise frisch verwendet werden, können aber auch konserviert werden (siehe Jung S. 59). Man sollte sich aber frühzeitig entscheiden, welche Pollen verwendet werden sollen, da die Blütezeit unterschiedlich ist. Die Präparate können von den Schülern einfach hergestellt werden, indem der Pollen direkt von der Blüte auf den Objektträger übertragen und mit einem Deckglas abgedeckt wird. Solche Präparate sind aber keine Dauerpräparate, sondern nur für die betreffende Unterrichtsstunde gedacht.

Didaktische Hinweise

Wenn man den Untertitel unseres Themas „Anpassung zwischen Honigbiene und Pollen“ liest, stellt sich die Frage, wie dieses Thema denn in die Unterrichtseinheit „Mikro- und Makrokosmos“ hineinpasst. Es hört sich doch wie ein rein biologisches Thema an! Sobald wir jedoch etwas unter dem Mikroskop oder dem Binokular, bzw. der Lupe betrachten sind wir schon in der Mikrowelt angekommen. Und um die Anpassung zu verstehen, müssen beide Teile (also Honigbiene und Pollen) genau mithilfe von Vergrößerungsgeräten betrachtet werden.
Die Anpassung zwischen Blüte und Insekt umfasst zwei Einzelthemen: Insekten (Honigbiene) und Pollen. Es wäre natürlich auch möglich, diese einzeln im Unterricht einzubauen. So könnte man zum Beispiel...
... mit dem Binokular / Lupe den Körperbau der Insekten und die einzelnen Körperteile betrachten.
... anhand verschiedener Pollen und mithilfe eines Bestimmungsschlüssels die Herkunft der Pollen bestimmen.
... die allergische Wirkung einzelner Pollen herausarbeiten (Heuschnupfen).
... Pollenkeimung unter dem Mikroskop beobachten.
... Pollen im Honig untersuchen. (eine Beschreibung dazu ist bei Kremer auf S. 217/218 zu finden)
... interessante Bestäubungsmechanismen beobachten (z. B. Wiesensalbei) ...

Bei der von uns geplanten Stunde ist ein gewisses Vorwissen, sowohl zum Thema Honigbiene, als auch zum Pollen, bei den Schülern nötig. Dieses Vorwissen sollte folgende Punkte umfassen:

- Aufbau und Fortpflanzung der Blütenpflanzen
- Körperbau und Lebensweise der Honigbiene
- Umgang mit dem Mikroskop / Mikroskopieren

Dieses Vorwissen dürfte aber bei den meisten Schülern durch den themenorientierten Unterricht in den Klassen 5/6 vorhanden sein. Es kann bei den Themen „Pflanzen leben anders“ oder „Erfassen eines Lebensraumes“ geschaffen werden.

Durch die Reduktion des Themas lernen die Schüler exemplarisch an den Beispielen Behaarung der Honigbiene und Oberflächenstruktur des Sonnenblumenpollens die Anpassung zwischen insektenblütigen Pollen und Insekten.

Differenzierung:
Die Aufgaben 4-7 auf dem zweiten Arbeitsblatt von „III. Pollen“ können evtl. nur den schnellen Schülern ausgegeben werden. In diesem Falle sollten aber dennoch alle Schüler den zu Aufgabe 7 gehörenden Informationstext lesen, damit der Lückentext von allen Schülern ausgefüllt werden kann.
Außerdem kann der Lückentext sowohl in der Stunde bearbeitet, als auch als Hausaufgabe aufgegeben werden.

Methodische Hinweise

Da die Schüler die Anpassung der Honigbiene, bzw. des Pollens möglichst selbständig herausfinden sollen, wird von uns kein gemeinsamer thematischer Einstieg vorgegeben, denn sonst wäre alles, was die Schüler herausfinden sollen, schon im Voraus klar.
Die Motivation erfolgt durch die bereitgestellten Materialien. Daher sollte die Lehrperson die Arbeitsplätze der Schüler schon vorbereitet haben, sollte also, wenn wir mit einer geteilten Klasse von 16 Schüler rechnen, 8 Binokulare und 8 Mikroskope auf den (Partner-) Arbeitstischen bereitgestellt haben.
Desweiteren sollten 8 Bienen und 8 mit Pollen bepuderte Bienen jeweils in einer Petrischale auf dem Lehrertisch vorbereitet sein.
Außerdem müssen die 7 Arbeitsblätter (4x Din-A5, 3x Din-A4) auf einem extra Tisch in einzelnen Stapeln in der richtigen Reihenfolge ausgelegt werden. Die beiden ersten Arbeitsblätter müssen in der Mitte geteilt werden, so dass die Schüler beim ersten Arbeitsteil nur die obere Hälfte bekommen. Durch die zweite Hälfte würden die Schüler in ihren Vermutungen beeinflusst.
Nach eventuellen Hinweisen (je nach Schülergruppe) zum Umgang mit den Arbeitsgeräten und Materialien gibt die Lehrperson den Schüler folgende Angaben:

1. Arbeitsform: Partnerarbeit
2. Erst das nächste Arbeitsblatt holen, wenn das vorige fertig bearbeitet ist.
3. Die einzelnen Arbeitsblätter Schritt für Schritt bearbeiten.
4. Wenn ein Arbeitsblatt fertig bearbeitet ist, kann die Lösung, bzw. das nächste Arbeitsblatt beim Lehrer abgeholt werden.

Die Arbeitsform ist ähnlich einer Lernstraße aufgebaut, bei der die Schüler selbständig ihrem Lerntempo entsprechend die einzelnen Arbeitsblätter in der vorgegebenen Reihenfolge bearbeiten.

Quellenangaben

Schulbücher:
- umwelt: biologie 5/6, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 1994. S. 174-177 & 190-192
- Biologie 1, Cornelsen Verlag, Berlin 1994. S. 106-111; 117; 191-197

Internet:
- http://www.bioweb.lu/Pollen/POLLEN.htm

Literatur:
- Naturwissenschaftlicher Unterricht heute: Mikroskopie in der Schule, Aribert Jung, Schrödel Verlag.
- Das große Kosmos-Buch der Mikroskopie, Bruno P. Kremer, Kosmos Verlag.

Arbeitsblätter

I Die Honigbiene

1.	**Schaut die Biene unter dem Binokular genau an.** ***Wo ist die Biene behaart?*** **Schreibt auf:**

_____

_____

2.	**Warum gerade dort?** ***Wozu sind die Haare wohl vorhanden?*** **Unterhalte dich mit deinem Partner und einigt euch auf drei Vermutungen. Schreibt diese auf:**

1. _____
2. _____
3. _____

Die Lösung findest du, wenn du dir eine zweite Biene bei deinem Lehrer holst. Sie unterscheidet sich von der ersten Biene...

✂ -

II Die „beladene" Honigbiene

1.	**Wie sieht denn Biene Nr. 2 aus ?!** **Könnt Ihr Euch denken, was sie in ihren Haaren trägt?** **Wie ist es dazu gekommen?**

_____

_____

_____

_____

Tipp: Biene Nr.2 ist eine ***„Arbeitsbiene"***

Kontrolliert anschließend Eure Vermutung mit dem Lösungsblatt (bei Eurem Lehrer)!

Biene und Pollen haben eine Fluggemeinschaft gebildet!

2. Überlegt, welchen Vorteil die Biene vom Pollen hat und umgekehrt!

Vorteil für die Biene:

_____

_____

_____

Vorteil für den Pollen / dessen Pflanze:

_____

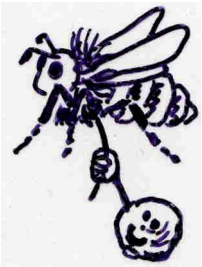
_____

_____

✂

Ihr habt nun festgestellt, dass sowohl die Biene, als auch die Pollen einen Vorteil von dieser „Fluggemeinschaft" haben.

Die Haare der Biene erleichtern diese Fluggemeinschaft.



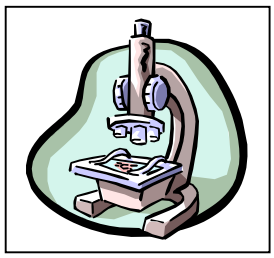
3. Wie könnte der Pollen dabei mithelfen?

Schreibt Eure Vermutungen zunächst auf!

1. _____
2. _____
3. _____

III. Der Pollen

1. Schaut Euch jetzt den Pollen unterm Mikroskop an!



Dazu braucht ihr:

- 1 Mikroskop
- 1 Objektträger
- 1 Deckgläschen
- 1 Präpariernadel

Herstellung des Pollen-Präparates:

- Streicht mit der Präpariernadel den Pollen vom Haarkleid der Biene in die Mitte des Objektträgers.
- Achtet dabei darauf, dass der Pollen nicht zu dicht auf einem Häufchen ist.
- Legt dann ein Deckgläschen über den Pollen und drückt es etwas an.
- Schon ist Euer Präparat fertig und Ihr könnt den Pollen nun mikroskopieren.
- Achtet dabei auf die Regeln zum Mikroskopieren und reinigt am Ende Euer Material wieder!

2. Zeichnet zunächst ein Pollenkorn möglichst groß und genau in das Kästchen.

Könnt ihr Euch denken, wie der Pollen in den Haaren der Biene bleibt?

_____

_____

_____

Euer Lehrer hat Abbildungen von verschiedenen Pollen.

3. Vergleicht Eure Zeichnungen mit den Abbildungen des Lehrers und findet heraus, von welcher Pflanze Biene Nr. 2 den Pollen mitgenommen hat!

➢ Der Pollen von Biene Nr. 2 stammt von _____!

Holt Euch nun bei Eurem Lehrer ein fertiges Präparat von einer anderen Pollenart.

4. Zeichnet wieder das Pollenkorn möglichst genau in das Kästchen.

Was ist an diesem Pollenkorn anders?

_____

Warum ist hier <u>keine</u> Fluggemeinschaft mit der Biene möglich?

_____

5. Wie könnte der Pollen auch ohne Biene zu einer anderen Blüte gelangen? Notiert Euch Vermutungen!

1. _____
2. _____
3. _____

6. Vergleicht nun Eure Zeichnung des 2. Pollens wieder mit den Abbildungen Eures Lehrers.

- Das Pollenpräparat stammt von _____!

7. Holt Euch den Info-Text ab, um Eure Vermutungen zu überprüfen

- Der Pollen gelangt _____zu einer anderen Blüte.

IV. Zusammenfassung

Vervollständige den Lückentext!

Bei der Bestäubung von Pflanzen gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten.

Manche Pflanzen locken mit ihren bunten, duftenden Blüten ..... an. Diese kriechen auf der Suche nach ..... in die ..... . Dabei bleibt in den ..... der Biene ..... hängen. Damit diese Pollenkörner besser im Haarkleid der Biene haften, ist die ..... dieser Pollen ..... .

Den meisten Pollen kämmt die Biene heraus und trägt ihn als sogenanntes ..... zum Bienenstock. Allerdings bleiben einige ..... auch nach dem Kämmen in den ..... der Biene hängen. Beim Besuch der nächsten ..... bleiben diese dann an der klebrigen ..... hängen. Die Blüte wird somit durch die ..... bestäubt.

Die zweite Möglichkeit ist dir Bestäubung durch den ..... . Schon beim geringsten ..... geben die meist sehr ..... Blüten dieser Pflanzen eine ..... von Pollenkörnern in die ..... ab. Der ..... nimmt den ..... mit. Um gut mit dem ..... fliegen zu können, haben diese Pollenkörner eine ..... Oberfläche. So bestäubt der ..... die ..... Blüten dieser Pflanzen.

Anmerkungen der Verfasser:

Informationstext „Wie Pflanzen bestäubt werden"

Der an dieser Stelle verwendete Text stammt aus dem Schulbuch **„Biologie 1 Realschule Baden-Württemberg"** des **Cornelsen-Verlag**es (siehe Literaturangeben).

Dabei wurden folgende Abschnitte in leicht abgeänderter Form verwendet:

- Seite 111, Abschnitt 2 *„Bestäubung"*
- Seite 193, Abschnitt 3 *„Haselstrauch und Wind"*

Abbildungen der Pollen

Die an dieser Stelle verwendeten Abbildungen sind unter der im Literaturverzeichnis angegebenen Internetadresse (http://www.bioweb.lu/Pollen/POLLEN.htm) zu finden.

LÖSUNGEN:

zu I.1

Die meisten Haare hat die Biene im Brustteil.

Außerdem sind die Beine behaart, der Hinterleib vor allem an der Unterseite.

zu II.1

Die Biene hat Blütenpollen in ihren Haaren.

Beim Sammeln von Nektar ist sie von Blüte zu Blüte geflogen, dabei ist der Pollen in ihren Haaren hängen geblieben..

zu II.2

Vorteil für die Biene:

Den Pollen kann die Biene verwenden, um Honig zu machen

→ Nahrung für die Biene

Vorteil für den Pollen / dessen Pflanze:

Der Pollen benutzt die Biene als Transportmittel..

Er kommt so zum Stempel einer anderen Blüte.

Die Biene bestäubt so die Pflanze, die sich dadurch fortpflanzen kann.

zu III.2

Der Pollen hat eine rauhe, stachelige Oberfläche.

Dadurch verhakt er sich in den Bienenhaaren und bleibt so hängen.!

zu III.3

- Der Pollen von Biene Nr. 2 stammt von einer Sonnenblume !

zu III.4

Er hat eine glatte Oberfläche!

Warum ist hier keine Fluggemeinschaft mit der Biene möglich?

Weil er zu glatt ist, um in den Haaren der Biene hängen zu bleiben.

zu III.6

- Das Pollenpräparat stammt von einem Haselnussbaum !

zu III.7

- Der Pollen gelangt mit dem Wind zu einer anderen Blüte.

zu IV

Bei der Bestäubung von Pflanzen gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten.

Manche Pflanzen locken mit ihren bunten, duftenden Blüten .....**Bienen**..... an. Diese kriechen auf der Suche nach .....**Nektar**..... in die .....**Blüte**..... . Dabei bleibt in den .....**Haaren**..... der Biene .....**Pollen**..... hängen. Damit diese Pollenkörner besser im Haarkleid der Biene haften, ist die .....**Oberfläche**..... dieser Pollen .....**rau**..... .

Den meisten Pollen kämmt die Biene heraus und trägt ihn als sogenanntes .....**Pollenhöschen**..... zum Bienenstock. Allerdings bleiben einige .....**Pollenkörner**..... auch nach dem Kämmen in den .....**Haaren**..... der Biene hängen. Beim Besuch der nächsten .....**Blüte**..... bleiben diese dann an der klebrigen .....**Narbe**..... hängen. Die Blüte wird somit durch die .....**Biene**..... bestäubt.

Die zweite Möglichkeit ist dir Bestäubung durch den .....**Wind**..... . Schon beim geringsten .....**Windhauch**..... geben die meist sehr .....**unscheinbaren**..... Blüten dieser Pflanzen eine .....**Vielzahl**..... von Pollenkörnern in die .....**Luft**..... ab. Der .....**Wind**..... nimmt den .....**Blütenstaub**..... mit. Um gut mit dem ....**Wind**..... fliegen zu können, haben diese Pollenkörner eine .....**glatte**..... Oberfläche. So bestäubt der .....**Wind**..... die .....**weiblichen**..... Blüten dieser Pflanzen.