

Arbeiten mit Modellen

In der Forschung und im Unterricht arbeiten die Lehrenden und Studierenden häufig mit Modellen. Modelle stellen z. B. komplexe biologische Objekte oder Sachverhalte wie Moleküle, Bestandteile von Zellen, Organe oder auch komplizierte Lebensvorgänge vereinfacht dar oder heben deren wesentliche Eigenschaften hervor. Die Wirklichkeit wird von einem Modell jedoch nie in allen Details abgebildet.

In der Forschung dienen Modelle meist der Gewinnung neuer Erkenntnisse. Mit ihrer Hilfe kann man Hypothesen über den Bau einer Struktur oder über den Funktionsablauf eines biologischen Prozesses überprüfen. Auch Simulationen von biologischen Prozessen am Computer haben Modellcharakter.

Welche Modelle gibt es?

Denkmodelle

entwickelst du gedanklich, während du **Anschauungsmodelle** materiell darstellst.

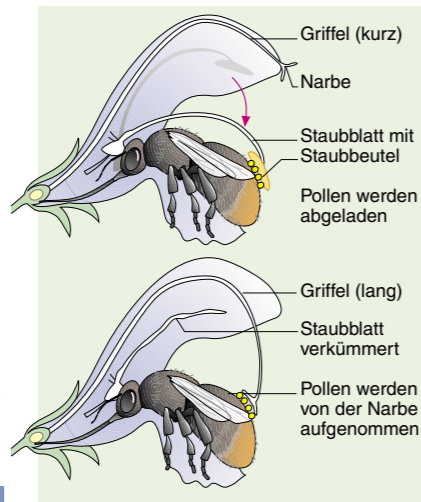
Mit **Forschungsmodellen** kannst du dir unbekannte Sachverhalte erschließen, während dir mit **Lern- und Lehrmodellen** bekannte Sachverhalte veranschaulicht werden.

Du kannst Modelle zweidimensional **bildlich** darstellen oder dreidimensional **körperlich** herstellen.

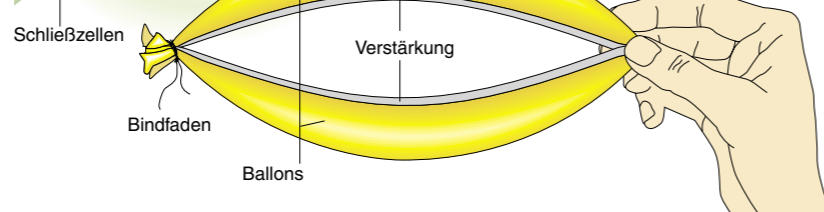
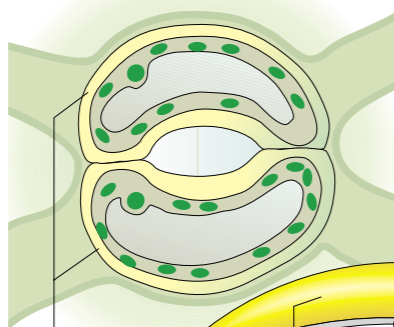
Willst du einen dynamischen Prozess beschreiben, verwendest du **Funktionsmodelle**, während du ein statisches Objekt mit einem **Strukturmodell** abbilden kannst.



Wiesensalbei



Schlagbaummechanismus



Während du bei **Analogiemodellen** Gemeinsamkeiten zwischen Originalobjekt und Modell aus ganz unterschiedlichen Bereichen herausstellst, entsprechen die **Homologiemodelle** als Ganzes dem Original.

Untersuchungen an Pflanzen lassen sich zwar an lebenden Objekten durchführen, dennoch erschließt sich nicht immer automatisch eine Erklärung für bestimmte Vorgänge. In diesen Fällen bietet sich das Arbeiten mit Modellen an.

Die für den Gasaustausch notwendigen Spaltöffnungen der Pflanze lassen sich unter dem Mikroskop betrachten. Das Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen lässt sich jedoch nur mit einem Modell (s. Abb.) veranschaulichen.

Viele weitere Fragen bezüglich der Pflanzen lassen sich gut mit Modellen klären und veranschaulichen z. B.:

- Wie erfolgt die Aufnahme von Wasser durch die Wurzeln?
- Mithilfe welcher Strukturen erfolgt der Gasaustausch?
- Welche Strukturen ermöglichen es den Pflanzen, energiereiche Verbindungen herzustellen?
- Welche Tricks haben Pflanzen entwickelt, um den Bestäubungsvorgang zu gewährleisten?
- Welche Mechanismen und Strukturen erlauben die Verbreitung von Früchten?

Aufgaben

- ① Die bohnenförmigen Schließzellen der Spaltöffnungen können mit Wasser prall gefüllt sein, oder sie liegen erschlafft vor. Erkläre mithilfe des Modells das Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen und weise den Modellstrukturen die entsprechenden Originalstrukturen zu.
- ② Baue Modelle für die Flugfrüchte von Löwenzahn, Linde und Ahorn.

Fragen zur Modellkritik

Welche Kenntnisse hast du über das Original? Ein Modell ist nur ein Stellvertreter des Originals. Trenne daher die Aussagen, die du über das Modell machst von deinen Aussagen über das Original.

Welche Merkmale des Originals hebt das Modell besonders hervor? Untersuche und definiere die Grenzen des Modells, also die Aspekte und Merkmale, in denen es sich vom Original unterscheidet.

Kannst du aus dem Modell neue Erkenntnisse über das Original gewinnen? Stelle diese Erkenntnisse immer im Konjunktiv dar.

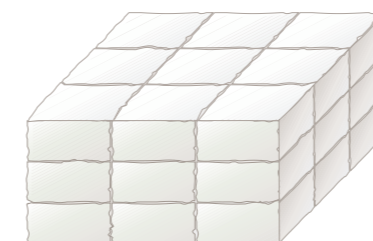
Gibt es andere Modelle zum Original? Sind diese eventuell besser geeignet deine Frage zu klären?

Eine gute Modellkritik stellt auch heraus, in welchen Aspekten das Modell sogar die Wirklichkeit verfälscht. Dies kann geschehen, weil mit dem Modell vielleicht ein anderer wirklichkeitstreuer Aspekt besonders betont werden soll.

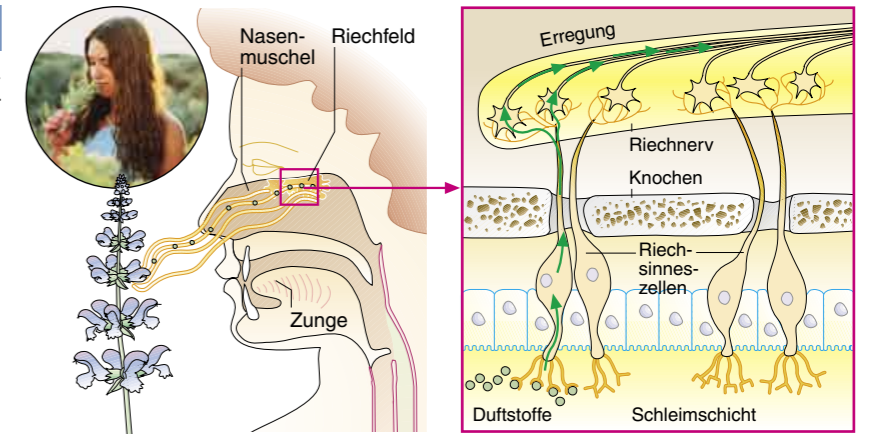
Insgesamt prüfst du mit diesen Fragen die Eignung des Modells kritisch. Eine solche Modellkritik sollte bei der Arbeit mit Modellen immer erfolgen.

Aufgaben

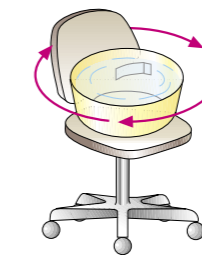
- ③ Ordne die abgebildeten Modelle den verschiedenen Modellkategorien (s. Seite 10) zu.
- ④ Beantworte zu zweit die Fragen zur Modellkritik für die abgebildeten Modelle.
- ⑤ Entwickle ein Modell zum Chromosom. Überlege, mit welchen Materialien du die Chromosomen am besten bauen kannst. Beschaffe dir diese Materialien und baue dein Modell.



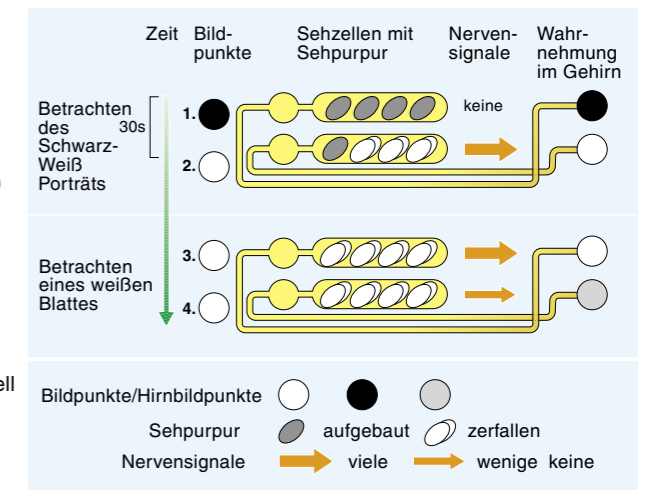
1 Modell zur Oberflächenvergrößerung



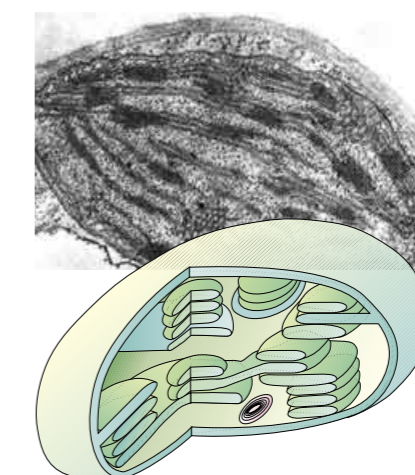
2 Modell zum Riechen



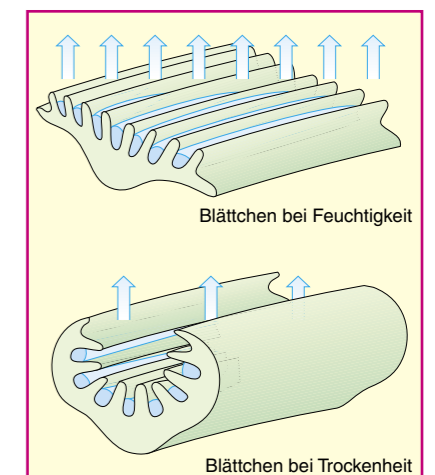
3 Bogengangmodell



4 Modell zum Sehen



5 Chloroplast



6 Moose als Wasserspeicher