

Symbiose und Kommensalismus

Biologie-Referat von Daniel Pirch

Inhalt:

1. Einordnung

2. Kommensalismus

2.1. Formen des Kommensalismus

(Mitessertum, Phoresie, Symphorismus, Parökie, Synökie, Epökie, Entökie, Metabiose)

3. Symbiose

3.1. Mutualismus

3.2. Eusymbiose

3.3. Endo- und Ektosymbiose

3.4. Weitere Beispiele

(Flechten, Mykorrhiza)

1. Einordnung

Zwei Arten können in verschiedenen Beziehungen zueinander stehen. In der nachfolgenden Tabelle sind diese Wechselwirkungen danach unterteilt, ob Sie vorteilhaft oder schädlich für die einzelnen Arten sind.

Tabelle 1:

Beziehungen zwischen zwei Arten.

Auswirkung		S p e z i e s A		
		schädlich	neutral	vorteilhaft
S p e z i e s B	schädlich	Konkurrenz	-	Antibiose (Episitismus, Parasitismus)
	neutral	-	Neutralismus	Probiose (Kommensalismus)
	vorteilhaft	Antibiose (Episitismus, Parasitismus)	Probiose (Kommensalismus)	Symbiose

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist eine *Symbiose* eine Beziehung, die für beide Arten von Nutzen ist. Dagegen zieht bei einer *Probiose* (oder auch *Kommensalismus*) nur eine Art Nutzen; die andere wird dadurch nicht beeinträchtigt.

In der Tabelle wird auch deutlich, dass sich Symbiose und Konkurrenz ausschließen. Zwei Arten, die in Konkurrenz zueinander stehen, können also keine Symbiose eingehen. Das gleiche gilt auch für *Antibiosen*, zu denen auch der *Episitismus* (Räuber-Beute-Beziehung) gehört. Ein Räuber kann also nicht in Symbiose mit seiner Beute leben.

Zwischenartliche Beziehungen entstehen in einer sogenannten *Koevolution*, einer wechselseitigen evolutionären Anpassung. Dabei führt der Selektionsdruck dazu, dass sich die

Anpassungen der einen Art im Zusammenhang mit den Anpassungen der anderen Art entwickeln, wodurch mit der Zeit Abhängigkeiten entstehen können.

Ursprünglich umfasste der Begriff *Symbiose* alle Beziehungen, bei denen zwei Arten zusammen leben (*Vergesellschaftungen*), also auch Kommensalismus und Parasitismus. Später wurde der Begriff allerdings auf Fälle mit gegenseitigem Nutzen eingengt.

2. Kommensalismus (oder Probiose)

Als *Kommensalismus* bezeichnet man die Vergesellschaftung zweier artverschiedener Organismen, aus der ein Partner Nutzen zieht, ohne daß der andere dadurch geschädigt wird. Den Partner, der Vorteile hat, bezeichnet man als *Kommensal* (meist der kleinere Partner), den anderen als *Wirt*.

2.1. Formen des Kommensalismus

Man kann den Kommensalismus in verschiedene Formen einteilen, je nach Zweck oder Art und Weise der Vergesellschaftung:

- **"Mitessertum"**: Die ursprünglich Bedeutung des Begriffes *Kommensalismus*. Dabei beteiligt sich ein Partner an der Nahrung des anderen beziehungsweise an dessen Nahrungsüberschuß. Ein Beispiel hierfür sind Aasgeier, die große Landraubtiere begleiten und von deren Beuteresten profitieren, ohne Beeinträchtigungen zu verursachen.
- **Phoresie**: Die vorübergehende Nutzung eines anderen Tieres als Transportmittel. So heften sich zum Beispiel einige Fische, die sogenannten *Schiffshalter*, an größere Fische und Wale (oder sogar Schiffe) an, um sich transportieren zu lassen. Dazu haben sie statt einer Rückenflosse eine flache, ovale Scheibe, mit der sie sich festsaugen können.
Ein weiteres Beispiel für Phoresie ist der Transport von *Käfermilben* durch Mistkäfer. Die 1,2 mm langen Milben heften sich oft in Massen an den Käfern fest und lassen sich von ihnen zwischen einzelnen Dunghaufen transportieren, wo sie ihre Beutetiere finden.

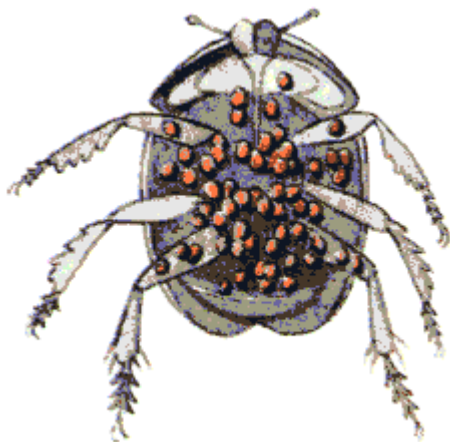


Abb. 1:
Käfermilben (rot) an einem Mistkäfer. Man findet eine größere Anzahl der Milben an der Unterseite von praktisch jedem Mistkäfer.

- **Symphorismus**: Permanente Phoresie. Im Gegensatz zur Phoresie wird ein anderes Tier *ständig* als Transportmittel benutzt.

- **Parökologie:** Nachbarliches Wohnen. Ein Lebewesen zieht einen Vorteil daraus, daß es in der Nähe eines anderen lebt. Zum Beispiel gibt es Schakale, die in der Nähe von Raubtieren leben und dadurch Schutz genießen.
- **Synökologie:** Einmietung, das Leben in den Wohnungen anderer Lebewesen, ohne diese zu belästigen. Beispielsweise werden die Nester oder Bauten von Warmblütern und staatenbildenden Insekten meist von anderen Tieren mitgenutzt, die dadurch verschiedene Vorteile haben.
- **Epökologie:** Das Siedeln auf dem Körper des Wirtes. Zum Beispiel wachsen Bromelien und einige tropische Orchideen auf Bäumen. Dadurch erhalten sie bessere Lichtbedingungen, während der Trägerbaum kaum beeinträchtigt wird.
- **Entökologie:** Der Aufenthalt *im* Wirt. Dabei dienen Hohlräume des Wirtskörpers als Wohnung, wie beispielsweise bei einigen Krebsen, die im Kanalsystem von Schwämmen leben.
Der Wirt wird dabei meist nicht geschädigt, wobei die Grenze zum Parasitismus nur schwer zu finden ist. So verhalten sich einige Komensale in anderen Entwicklungsstadien auch parasitär.
- **Metabiose:** Eine zeitlich später liegende Sekundärnahrung. Zum Beispiel schaffen höhlenbauende Spechte Brutmöglichkeiten für andere Vögel. Auch die Verwendung von leeren Schneckengehäusen durch Einsiedlerkrebse ist eine Form von Metabiose.

3. Symbiose

Als *Symbiose* bezeichnet man das Zusammenleben von zwei oder mehr artverschiedenen Organismen zum beidseitigen Vorteil. Dabei wird der größere Partner als Wirt und der kleinere als Symbiont bezeichnet.

3.1. Mutualismus

Mutualismus, oder auch *lockere Symbiose*, ist eine Beziehung, die für beide Lebewesen vorteilhaft ist; die Partner können sich aber ohne weiteres trennen und einzeln leben.

Ein Beispiel dafür sind die sogenannten Putzerfische, die Parasiten und Nahrungsreste aus dem Maul anderer Fische zupfen. Die Wirte schwimmen dazu extra in das Revier der Putzerfische (die "Putzerstube") und fordern durch Öffnen des Mauls die Putzerfische zum Putzen auf. Die Putzerfische werden dabei selbst von Raubfischen nicht gefressen.

Auch einige Vögel leben in solchen *Putzymbiosen* mit anderen Tieren, zum Beispiel der Krokodilwächter, der auf der Suche nach Insekten in das geöffnete Maul von Krokodilen kriecht (und unbeschadet wieder herauskommt); oder der Madenhacker, der Parasiten von Großtieren wie Nashörnern absammelt.

Ein weiteres Beispiel für Mutualismus ist das Zusammenleben von Einsiedlerkrebsen und Seeanemonen. Einsiedlerkrebse, die leere Schneckengehäuse zum Schutz verwenden (ein Beispiel für eine Metabiose), setzen sich oft eine Seeanemone auf ihr Gehäuse. Seeanemonen sind Nesseltiere, die mit ihren giftigen Nesselkapseln den Einsiedlerkrebs gegen Feinde beschützen können. Als "Gegenleistung" ernährt sich die Seeanemone von den Beuteresten des Einsiedlerkrebses.

Oft behält der Einsiedlerkrebs, wenn er nach der Häutung sein Gehäuse wechselt, "seine" Seeanemone und setzt sie extra auf das neue Gehäuse.

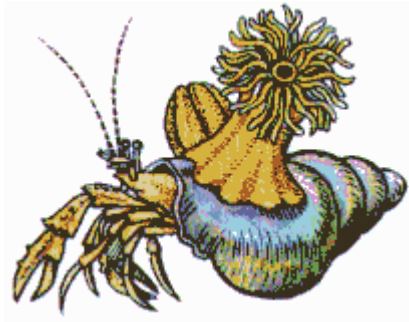


Abb. 2:
Mutualismus zwischen Einsiedlerkrebs und Seeanemone.

3.2. Eusymbiose

Teilweise ist die Symbiose zwischen Einsiedlerkrebs und Seeanemone so eng, daß die Anemone von der Beziehung abhängig wird und selbst keine Nahrung mehr aufnehmen kann. Bei solch engen Beziehungen spricht man nicht mehr von Mutualismus, sondern von einer *Eusymbiose* oder *obligaten Symbiose*.

Eine Eusymbiose ist also eine Beziehung, bei der die Stoffwechsel- und Nahrungsprodukte des einen Partners für den anderen unbedingt lebensnotwendig sind.

3.3. Endo- und Ektosymbiose

Neben der Einteilung in Mutualismus und Eusymbiose kann man symbiotische Beziehungen auch danach unterscheiden, *wo* sich der Symbiont aufhält (wie auch beim Endo- bzw. Ektoparasitismus): Lebt er innerhalb des Wirtskörpers, spricht man von *Endosymbiose*; wenn er außerhalb des Wirtes lebt von *Ektosymbiose*.

Ein Beispiel für eine Ektosymbiose wäre die oben beschriebene Beziehung zwischen Einsiedlerkrebs und Seeanemone: Der Symbiont, also hier die Seeanemone, sitzt außen auf dem Gehäuse des Einsiedlerkrebses. Natürlich gehört das Schneckenhaus nicht wirklich zum Körper des Krebses, sondern wird nur von ihm bewohnt.

Eine endosymbiotische Beziehung besteht beispielsweise zwischen Termiten und Geißeltierchen. Die Termiten ernähren sich hauptsächlich von Holz, können die Cellulose aber selbst nicht verdauen. Innerhalb der Termiten, in einer sogenannten Gärkammer, leben jedoch einzellige Geißeltierchen als Endosymbionten, die ein bestimmtes Enzym produzieren, welches Cellulose in Bestandteile umwandelt, die von der Termite verwertet werden können. Die Geißeltierchen werden durch den Aufenthalt in den Termiten geschützt und mit Nahrung versorgt.

Ohne die Hilfe der Geißeltierchen könnten die Termiten das Holz, das sie fressen, nicht verdauen und würden verhungern; die Beziehung ist also eusymbiotisch.

Auch bei den Kolibakterien (*Escherichia Coli*), die im Dickdarm von Menschen und anderen Wirbeltieren leben, handelt es sich um Endosymbionten. Die Bakterien sind an der

Verdauung beteiligt und erhalten im Gegenzug Nahrung und gute Lebensbedingungen.

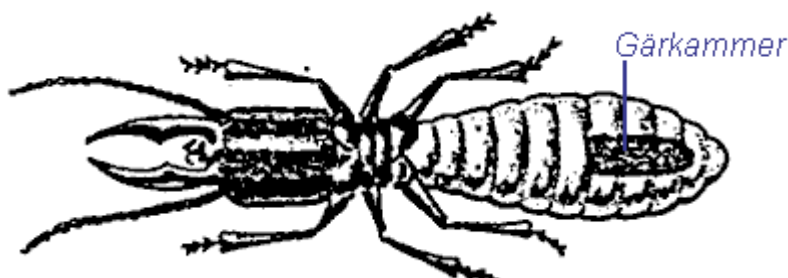


Abb. 3:
Die Gärkammer innerhalb der Termiten wird von Geißeltierchen bewohnt.

3.4. Weitere Beispiele

Symbiotische Beziehungen sind weitaus häufiger, als man vielleicht annehmen könnte. Es gibt beispielsweise im tropischen Regenwald kaum eine Art, die nicht mit irgend einer anderen in einer symbiotischen oder probiotischen Beziehung lebt.

Obwohl es daher noch viele interessante Symbiosen gibt, auf die einzugehen jedoch den Rahmen dieser Ausführungen sprengen würde, möchte ich abschließend einige Beispiele erwähnen, die an dieser Stelle sicher nicht fehlen sollten.

3.4.1. Flechten

Flechten bestehen aus Pilzen und Algen, die in Symbiose zusammenleben. Die Pilze sind Schlauch- oder Ständerpilze, die eine mehr oder weniger feste Struktur bilden, welche die Algen vor dem Austrocknen und anderen widrigen Bedingungen schützt. In den Hohlräumen dieser Struktur sind einzellige, grüne Algen (in einigen Fällen auch Cyanobakterien) eingelagert, die von den Pilzen Wasser und Nährsalze erhalten. Die Algen produzieren im Gegenzug durch Photosynthese Kohlenhydrate und scheiden diese aus, so daß sie von Pilzfäden (*Hyphen*) aufgenommen werden können.

Diese Symbiose ermöglicht es Flechten, auch unter extremen Bedingungen zu existieren; sie halten sehr große Temperaturschwankungen und häufige Wechsel zwischen Nässe und extremer Trockenheit aus. Flechten können sehr alt werden (mehrere 100 bis 1000 Jahre), sind jedoch sehr empfindlich gegenüber Schadstoffen in der Luft, die sich in die nicht abgeschlossene Struktur der Flechte einlagern können.

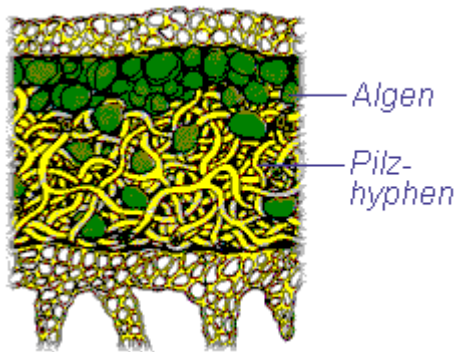


Abb. 4:
Aufbau einer Flechte.

3.4.2. Mykorrhiza

Als Mykorrhiza bezeichnet man die Symbiose zwischen Pilzen und den Wurzeln höherer Pflanzen, wie beispielsweise Nadelbäumen, Orchideen oder Heidekraut. Meist umspannen dabei die Pilzhyphen die Wurzelspitzen; in einigen Fällen dringen sie sogar in die Rinde der Wurzel ein und wachsen zwischen den Zellwänden. Das Pilzgeflecht (*Myzel*) erstreckt sich auf der anderen Seite ins Erdreich. Dadurch wird die ursprüngliche Oberfläche der Wurzeln vergrößert, wodurch die Pflanzen deutlich besser Wasser und Nährstoffe aus dem Boden aufnehmen können. Außerdem werden die Wurzeln vor bestimmten Krankheiten geschützt.

In manchen Fällen erleichtert das Zusammenleben den Pflanzen lediglich die Existenz; für viele Gehölze und Getreidearten ist die Beziehung jedoch sehr wichtig. Die Samen der Orchideen können beispielsweise ohne die Mykorrhizapilze nicht keimen.

Da die Pilze keine Photosynthese betreiben können, hängen sie von der Pflanze als Energiequelle ab; sie erhalten lebenswichtige Kohlenhydrate und andere Nährstoffe, welche sie den Wurzeln der Pflanze entziehen.

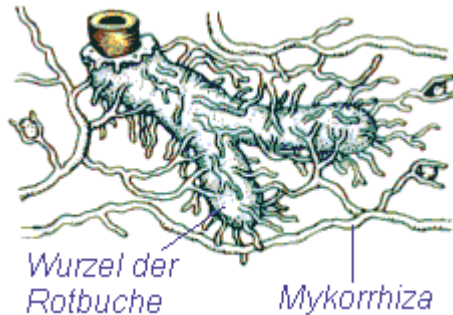


Abb. 5:
Mykorrhiza bei der Rotbuche.

E N D E

Quellen:

- Wolfgang Tischler: *Einführung in die Ökologie*. Gustav Fischer Verlag, 1993.
- Prof. Dr. Jörg Böhner, TU Berlin: *Tierökologie, Vorlesungsskript WS 99/00*.
- *Biologie heute S II*. Schoedel Verlag, 1988.
- *Wissenspeicher Biologie*. Volk und Wissen Verlag, Berlin 1994.

Bildnachweis:

- **Abb. 1:** *Naturführer Pflanzen und Tiere*. Urania Verlag, Leipzig 1989.
- **Abb. 2, 4, 5:** *Wissenspeicher Biologie*. Volk und Wissen Verlag, Berlin 1994.
- **Abb. 3:** Prof. Dr. Jörg Böhner, TU Berlin: *Tierökologie, Vorlesungsskript WS 99/00*.

Referat von Daniel Pirch (mailto:dpirch@gmx.net).
Die HTML-Version dieses Referats ist zu finden unter

<http://www.geocities.com/dpirch/symbiose.htm>

Bitte besucht meine Homepage: <http://www.geocities.com/dpirch>

DISCLAIMER: KEINE KÄFERMILBEN UND EINSIEDLERKREBSE SIND BEI DER PRODUKTION DIESES REFERATES ZU SCHADEN GEKOMMEN.

Letzte Änderung: 15. Juli 2000