

### 1.7 Einfluss von biotischen Faktoren

Flohkrebse leben in Fließgewässern zwischen Steinen, Holz, Wurzeln und verrottendem Laub. In vielen Flüssen Mitteleuropas veränderten sich in den letzten Jahrzehnten die Artenspektren dieser Krebstiere: Ursprünglich einheimische Flohkrebse wurden von Arten aus dem südlichen Osteuropa abgelöst (Abb. 366.1A, B). Dazu gehört unter anderem der Große Höckerflohkrebs (Abb. 366.2), der als Blinder Passagier mit Schiffen auf dem Weg über die Donau eingeschleppt wurde und schnell große Bestände entwickelte. Da die gebietsfremden Krebsarten ähnliche Ansprüche an Nahrung und Raumangebot stellen, kommt es zwischen ihnen und den verwandten einheimischen Arten zum Wettbewerb um diese Ressourcen. Einen solchen Wettbewerb bezeichnet man als **Konkurrenz**. Höckerflohkrebs sind anspruchslos und haben ein breites Nahrungsspektrum. In Flüssen sind sie den Flohkrebarten mit engeren Nahrungsspektren deshalb überlegen. Das Verschwinden der konkurrenzschwächeren einheimischen Arten ist die Folge einer zwischenartlichen Konkurrenz.

Die zwischenartliche Konkurrenz ist auch bei Pflanzen als biotischer Faktor wirksam: Der Stickstoffeintrag in un-



Abb. 366.2 Großer Höckerflohkrebs

sere Wälder führte dazu, dass Stickstoffanzeiger gegenüber anderen Pflanzen konkurrenzfähiger wurden und diese verdrängten (S. 360).

Neben der Konkurrenz existieren weitere Wechselbeziehungen zwischen Arten (Abb. 366.3). Diese Anpassungsformen entstanden durch Koevolution (S. 433).

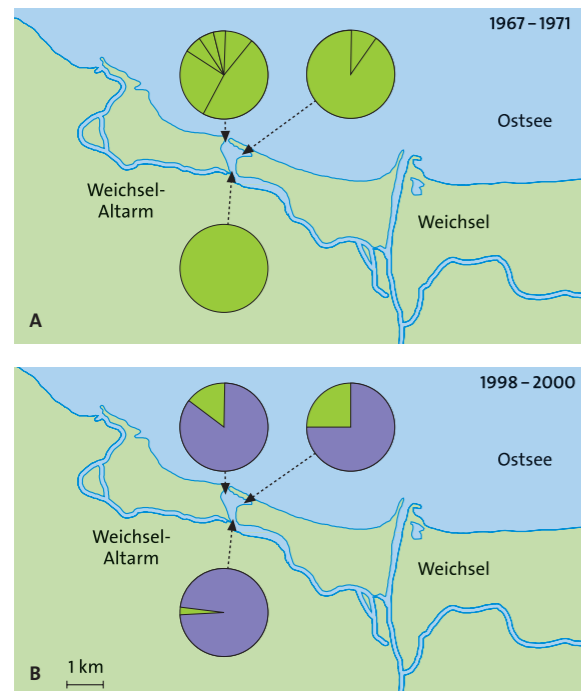


Abb. 366.1 Veränderung der Artenzusammensetzung bei Flohkrebse durch Konkurrenz. Arten an der Weichselmündung, jedes Kreissegment repräsentiert eine andere Art. Grün: einheimische Arten; violett: eingeschleppte Arten

Beziehung	Beschreibung	Beispiel
Konkurrenz	Wechselseitige negative Beeinflussung der Arten durch gemeinsame Nutzung begrenzter Ressourcen.	Verschiedene Pflanzenarten des Waldes konkurrieren um Licht, Mineralstoffe und Wasser.
Kommensalismus	Organismen einer Art profitieren von der Nahrung der anderen Art, ohne diese Art dadurch zu fördern oder zu schädigen.	Die Larven von Aaskäfern fressen Fleischreste der Beute eines Fuchses.
Symbiose	Zusammenleben von Arten in engem Kontakt zu beiderseitigem Vorteil	Einsiedlerkrebse nutzen den Schutz von Seeanemonen, diese fressen Reste der Krebsnahrung.
Parasitismus	Förderung der Art eines Parasiten auf Kosten einer Wirtsart	Spulwürmer leben im Darm von Wirbeltieren und ernähren sich von aufgenommenen energiereichen Stoffen.

Abb. 366.3 Beispiele für Beziehungen zwischen verschiedenen Arten

### 1.8 Symbiotische Beziehungen

Schwarze Gartenameisen pflegen eine besondere Beziehung zu Blattläusen (Abb. 367.1A). Diese scheiden ein zuckerhaltiges Sekret aus, den Honigtau, der von den Ameisen gefressen wird. Mit einem hormonähnlichen Wirkstoff, den die Ameisen abgeben, werden die Blattläuse fast bewegungslos, sodass sie immer in der Nähe des Ameisenestes bleiben. Dies wirkt sich für die Blattläuse aber nicht nachteilig aus, denn sie werden von den Ameisen dafür effektiv vor räuberischen Schwebfliegen und Marienkäfern geschützt. Ameisen und Blattläuse leben in engem Kontakt zum beiderseitigen Vorteil; sie leben in **Symbiose**.

Putzerlippfische sind darauf spezialisiert, andere Fische von blutsaugenden Parasiten wie etwa Fischläusen oder Fischegeln zu befreien (Abb. 367.1B). Daneben fressen sie auch abgestorbene Haut anderer Fische und senken damit deren Risiko, an Pilzinfektionen zu erkranken. Viele Arten der Putzerlippfische sind eng an die Fischarten gebunden, die sich von ihnen putzen lassen.

In den Flechten leben Algen mit Pilzen zusammen. Das Pilzmycel gibt der Flechte ihre Form und nimmt Wasser auf. Die Flechte sondert organische Säuren ab, welche aus dem Untergrund Ionen lösen. Die zwischen den Pilzfäden lebenden Algen sind auf diese Mineralstoffe angewiesen. Der Pilz ernährt sich von den energiereichen organischen Stoffen, welche die Algen bei der Fotosynthese synthetisieren. Obwohl die Algen stark vom Pilz dominiert werden, ermöglicht die besondere Lebensgemeinschaft das Leben an Standorten, an denen Algen und Pilze isoliert voneinander nicht leben könnten. Einige Flechten besiedeln extreme Lebensräume in der Arktis, in Wüstengebieten und auf Geröllhalden in den Hochgebirgen.



Abb. 367.1 Beispiele für Symbionten unter Tieren. A Ameisen und Blattläuse; B Putzerlippfisch an einem Barsch

Pilze gehen auch mit Landpflanzen Symbiosen ein. So sind z. B. Birkenpilz und Birke, Butterpilz und Kiefer sowie Steinpilz und Fichte aneinander angepasst. Die Symbiose findet im Wurzelbereich der Pflanzen statt und wird **Mykorrhiza** genannt. Die symbiotischen Pilze bilden an den Wurzelspitzen der Bäume ein Geflecht aus Zellfäden, das Pilzmycel (Abb. 367.2). Etwa 80 % aller Blütenpflanzen, darunter auch die meisten Gemüsepflanzen, haben eine Mykorrhiza, bei der die Zellfäden, das Pilzmycel, direkt in die Zellen der Wurzelrinde eindringen. An den Kontaktbereichen zwischen Wurzeln und Pilzgeflecht fehlen die Wurzelhaare, deren Aufgabe die Pilzfäden übernehmen. Mit ihrer großen Oberfläche nehmen sie Wasser und Ionen auf, welche der Pflanze über die Pilzfäden unmittelbar zugeführt werden. Die Mykorrhizapilze schützen nach dem Eindringen die empfindlichen Feinwurzeln außerdem vor infektiösen Pilzarten. Im Gegenzug nutzen die Pilze die von den Pflanzen gebildeten Kohlenhydrate.



Abb. 367.2 Mykorrhiza. Pilzfäden bilden ein Geflecht um die Wurzelspitzen einer Kiefer.

