

Anpassung der Alpenpflanzen an ihren Lebensraum

Knappes Wasserangebot

Eine erfolgreiche Strategie ist der **Zwergwuchs**: Eine **kompakte Bauweise** bietet einen guten Schutz gegen austrocknende Winde, da die Windgeschwindigkeiten direkt über dem Boden viel kleiner sind. Die Bodenwärme kann dadurch besser ausgenutzt werden und die Pflanze bietet dem Wind und Schneeschliff weniger Angriffsfläche. Ausserdem sind sie dadurch im Winter besser durch die isolierende Schneedecke geschützt. Unter einer genügend dicken Schneeschicht ist es nämlich fast immer etwa 0°C. Die meisten Alpenpflanzen überleben nur dank diesem bodennahen Mikroklima. Eine kleine Pflanze kann auch rascher Wasser aufnehmen, da die Transportwege von den Wurzeln in die Blätter kürzer sind.

Es gibt verschiedene Zwergwuchsformen: **Spalierpflanzen** schmiegen sich **eng an den Fels** und nutzen die Speicherwärme optimal aus. Ihre Blätter und Stängel liegen dabei flach auf dem Boden und kriechen über die Bodenoberfläche. Die Alpen-Azalee oder die Netz-Weide sind Beispiele dafür.

Ebenfalls eine sehr geeignete Wuchsform ist die **Polsterbildung**. Die Oberflächenverkleinerung sowie die windstille Luftschicht unter dem geschlossenen Blätterdach halten Wärme und Feuchtigkeit zurück. Wie Moose können sie sich so mit Wasser vollsaugen. Und eine weitere Besonderheit - die abgestorbenen Pflanzenteile werden auch gleich im Innern zu Humus umgewandelt, die Pflanzen sind Recyclingmeister. Beispiele dafür sind der seltene Schweizer Mannsschild oder das Alpenleinkraut.

Auch Pflanzen mit **Rosetten** wie der Alpen-Hauswurz oder der immergrüne Steinbrech benutzen dasselbe Prinzip der Oberflächenverkleinerung. Bei Rosetten sind die **Blätter in einem grundständigen Blattkranz** vereint. Rosettenpflanzen sind die häufigsten Pflanzen der alpinen Rasen.

Ebenso haben sich auch die **Wurzeln** und die unterirdischen Organe an die besonderen Bedingungen angepasst. Sie sind viel **grösser** und **stärker** ausgebildet als bei den Artgenossen im Tiefland. Die Wurzeln von Alpenpflanzen können bis zu 5 mal länger sein als der oberirdische Teil der Pflanze. Damit können sich die Pflanzen besser im Boden verankern und gleichzeitig mehr Wasser und Nährstoffe aufnehmen und speichern. Dank einem grossen Wurzelsystem und gut ausgebildeten unterirdischen Organen kann es sich eine Gebirgspflanze auch einmal leisten, dass ihr oberirdischer Teil erfriert oder austrocknet.

Haare ermöglichen es einigen Alpenpflanze sogar, Tau- und Nebelwasser aufzunehmen.

Bei manchen Alpenpflanzen ist die Wasserversorgung der oberirdischen Pflanzenteile dadurch erleichtert, daß sie imstande sind **Feuchtigkeit (Nebel, Regen, Schmelzwasser) direkt über die Blätter aufzunehmen**, wie es zum Beispiel bei der Gemsheide der Fall ist.

Anpassung der Alpenpflanzen an ihren Lebensraum

Schutz vor Verdunstung

Neben der Aufnahme und der Speicherung von Wasser ist es für Alpenpflanzen auch besonders wichtig, das aufgenommene Wasser nicht wieder zu verlieren. Dabei verhalten sich Gebirgspflanzen ganz ähnlich wie Steppen- oder Wüstenpflanzen und haben ähnliche Merkmale herausgebildet.

Viele Pflanzen schützen ihre Blätter und Stängel mit einer dichten **Behaarung**. Mit seiner extremen Behaarung fällt vor allem das Edelweiss auf. Der dicke „Pelz“ reduziert die Sonneneinstrahlung und die windstille Luftschicht zwischen den Haaren hält die Feuchtigkeit zurück.

Viele Pflanzen haben auf der Blattunterseite eine dichte Behaarung, während die Blattoberseite mit einem **Wachsüberzug** ausgestattet ist, welcher die Wasserdurchlässigkeit verringert. Haare ermöglichen es der Alpenpflanze sogar, Tau- und Nebelwasser aufzunehmen.

Andere Pflanzen verringern den Wasserverlust, indem sie **Lederblätter** bilden. Lederblätter besitzen eine **besonders dickwandige äussere Zellschicht**, wodurch ebenfalls der Wasserverlust verringert wird. Diese Pflanzen sind ziemlich trockenheitsresistent, wie zum Beispiel die Alpenrose.

Eine andere Anpassung an trockene Standorte ist die **Fettblättrigkeit**. Pflanzen wie die Hauswurz bilden **fleischige dicke Blätter**, in denen sie viel Wasser speichern können.

Bei **Rollblättern** sind **die seitlichen Ränder nach unten eingerollt**, was ihnen ein nadelförmiges Aussehen verleiht. Dieser Wind- und Sonnenschutz der Ränder setzt ebenfalls die Verdunstung auf der Blattunterseite herab.

Schutz vor frostige Temperaturen

In den alpinen Regionen gibt es oft extreme Temperaturschwankungen. Um nicht zu erfrieren, wenden die Pflanzen einen Trick an: Sie stellen im Innern einen Frostschutz her. Weil nämlich bei tiefen Temperaturen Zucker nicht mehr in Stärke umgewandelt werden kann, steigt der Zuckergehalt in der Pflanze.

Ein **hoher Zuckergehalt** setzt den Gefrierpunkt herab und verhindert ein Gefrieren des Zellsaftes, was für die Pflanze tödlich wäre und hat somit eine ähnliche Wirkung wie ein Frostschutzmittel.

Schutz vor Strahlung

Alpenblumen fallen durch ihre **intensiv leuchtenden Farben** und den **schimmernden Glanz** ihrer Blütenblätter auf. Als Schutz lagern sie **UV-absorbierende Pigmente** ein, die wie eine Sonnencreme wirken und die auffallende Farbenpracht bewirken. Ein ins Flachland verpflanzter Enzian würde deshalb bald zu einem gewöhnlichen Blau verblassen.

Bei **Rollblättern** sind die seitlichen Ränder nach unten eingerollt, was ihnen ein nadelförmiges Aussehen verleiht. Dieser Wind- und Sonnenschutz der Ränder setzt ebenfalls die Verdunstung auf der Blattunterseite herab.

Anpassung der Alpenpflanzen an ihren Lebensraum

Kurze Vegetationsperiode

Auch an die manchmal nur wenige Wochen dauernde Vegetationsperiode haben sich die Pflanzen erfolgreich angepasst. In kürzester Zeit müssen sie Blühen und Früchte bilden und später ihre Samen verbreiten. Dafür haben die Alpenpflanzen verschiedene Strategien herausgebildet.

Auffällige Blüten mit starkem Duft und reichlich Nektar können von den Insekten besser gefunden werden. Allerdings gibt es in ihrem Lebensraum nur wenig Bienen, daher werden sie meistens von Schmetterlingen, Schwebefliegen und Hummeln bestäubt.

Viele Alpenpflanzen kennen auch die **Selbstbestäubung**, damit sie von den Insekten unabhängig sind.

Andere Pflanzen besitzen **immergrüne Blätter**, die im Frühling nicht erst neu gebildet werden müssen. Somit kann die Pflanze nach der Schneeschmelze sofort mit der „Arbeit“ beginnen. Die Knospen werden bereits im Herbst fertig vorbereitet, damit sie gleich spriessen können. Die Soldanelle wartet gar nicht erst, bis der Schnee geschmolzen ist: Sie stösst ihre Triebe bereits bei der ersten Schneeschmelze durch die Schneedecke.

Es gibt aber auch sogenannte **Wintersteher**: Ihre Früchte reifen erst, wenn bereits der erste Schnee da ist. Sie lassen ihre Samen auf den Schnee fallen und diese werden dann vom Wind weggetragen.

Auch die **Samenverbreitung** wird durch vielfältige Mechanismen sichergestellt: Flughaare, die wie ein Fallschirm wirken, tragen die Samen mit Hilfe des Windes über grosse Strecken. Daneben gibt es leichte flache Samen, geflügelte Samen, Beeren, die von Vögeln gefressen und so verbreitet werden, Samen, die im Kot von Tieren transportiert werden oder sich im Fell von Tieren einhaken.

Die Anpassung an den Lebensraum zeigt sich auch dadurch, daß in der alpinen Stufe überwiegend **mehnjährige Pflanzen** wachsen, denn die Produktionszeit - vom Samen bis zur Blüte und wieder zur Samenreife in zwei bis drei Monaten - ist für die meisten einjährigen Pflanzen (Therophyten) zu kurz