

Pflanzen und Kälte

Physiologische Vorgänge aber auch die äußere Gestalt sichern das Überleben

Kälte ist neben der Verfügbarkeit von Wasser der entscheidende Faktor, ob sich Pflanzen an einem Standort ansiedeln können oder nicht. Die Resistenz gegenüber Frost bestimmt, ob sich eine bestimmte Pflanzenart außerhalb der frostfreien Gebiete etablieren kann. Frostresistenz kann durch physiologische Vorgänge gesteuert werden, ist aber auch von Wuchs- und Lebensform der Arten abhängig.

Die Macht des Eises

Alle Pflanzen bestehen zu einem hohen Prozentsatz aus Wasser. Um in frostgefährdeten Gebieten zu überleben, müssen Pflanzen in der Lage sein zu verhindern, dass sich im Gewebe Eiskristalle bilden. Für die Frostresistenz gibt es zwei Mechanismen: bei der **Gefrierverhinderung** wird die Eisbildung bei Minusgraden tatsächlich komplett unterbunden. Dies funktioniert bis zu einer Art-abhängigen Tiefst-Temperatur. Fällt die Temperatur noch darunter, friert das Gewebe schlagartig, die betroffenen Zellen gehen zugrunde.

Bei der **Gefriertoleranz** bildet sich sehr wohl Eis im Pflanzengewebe, was in diesem Fall jedoch von der Pflanze durch bestimmte chemische Vorgänge toleriert wird.

Wieviel Frost eine Pflanze tatsächlich erträgt, ist letztendlich von mehreren Faktoren abhängig. Dazu zählen u.a.

- der Akklimatisierungszustand (Jahreszeit): die Frosthärte von Bäumen und Sträuchern verstärkt sich vom Oktober bis Jahresende und wird dann wieder geringer.
- der Entwicklungszustand: junges Gewebe verträgt weniger Frost als ausgereiftes
- das betroffene Organ: Wurzeln ertragen weniger Frost als Blätter
- die Wasserversorgung: dauernd feucht gehaltene Pflanzen vertragen weniger Frost als solche, die trockener stehen
- die Nährstoffversorgung: überdüngte oder unterernährte Pflanzen vertragen weniger Frost als optimal ernährte.

Arten unserer heimischen Flora mit höchster Frostresistenz sind die Europäische Lärche (*Larix decidua*) und die Zirbe (*Pinus cembra*). Die Lärche braucht ihre weichen Nadeln im Winter nicht zu schützen, da sie abfallen. Die Zirbe schützt ihre Nadeln durch die bereits erläuterten pflanzenphysiologisch-chemischen Mechanismen. Im Winter hält sie ihre Spaltöffnungen geschlossen, sodass kaum Transpirationsverluste zu verzeichnen sind. Durch tiefreichende Wurzeln wird der verbleibende winterliche Wasserverlust ausgeglichen. Frosttrocknis wird so minimiert. Zuwachs gibt es also nur im Sommer, was das extrem langsame Wachstum dieser Art erklärt.

Schutz durch Wuchsform

Eine Strategie gegen Frost ist eine entsprechend angepasste Wuchsform. Im Hochgebirge, aber auch in der arktischen Flora, überwiegen Polsterpflanzen und Zwergsträucher, die im Winter unter einer dicken Schneedecke geschützt liegen und so dem Frost in weit geringerem Maße ausgesetzt sind. Typische Wuchsformen in Lagen, in denen tiefe Temperaturen herrschen, ähneln denjenigen von Pflanzen in wasserarmen Gegenden. In kalten Gegenden schützt die Polsterform vor zuviel Wasserverlust an kalten Strahlungstagen und dadurch vor Frosttrocknis, in trockenen Gegenden vor „echter“ Trockenheit.

B. Knickmann 2012

LITERATUR: ELLENBERG, H. (1986): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer Verlag. – BRESINSKY, A. et al. (2008): Strasburger Lehrbuch der Botanik. Spektrum Verlag.