

### Box 3.2: Beispiel Alpenrose

### Box 3.2: Case study *Rhododendron ferrugineum*

Die Rostblättrige Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) ist die vielleicht am besten untersuchte Pflanzenart in Österreich (Larcher und Wagner, 2004). Sie ist in den Alpen im Bereich des Waldgrenzökotons weit verbreitet und bildet auf kalkfreien Substraten dichte Bestände mit einer verhältnismäßig geringen Zahl assoziierter Arten, vor allem Ericaceen-Zwergsträuchern, wie Heidelbeere, Rauschbeere, Zwergwacholder und Moosmatten im Unterwuchs auf sauren Rankern oder Podsolböden (Grabherr und Mucina, 1993). Die Aufschließung der Bodennährstoffe wird durch typische Ericaceen-Mykorrhiza angeregt.

Messungen an Standorten der Alpenrose ergaben ein Jahresmittel der Lufttemperatur von 0,2 bis 2,0 °C, die absoluten Minima betragen –28 bis –29 °C. Gemäß Ergebnissen von Untersuchungen zur Frosttoleranz wären diese Temperaturen für die Alpenrose letal. Allerdings treten Frostschäden nur in Ausnahmefällen auf, wenn die meist vorhandene Schneedecke gestört wird oder der Winter extrem schneearm ist. Dies deutet darauf hin, dass vor allem starke Veränderungen im Niederschlagsregime (vor allem Zunahme der zwischenjährlichen Variabilität) negative Auswirkungen auf Alpenrosenpopulationen haben würden.

Die Bodentemperaturen in Alpenrosenbiotopen können 10 °C übersteigen und bestimmen die Atmungsverluste in den Wurzeln. Die relative Zunahme der Atmungsintensität bei Temperaturzunahme dürfte wie bei vielen Alpinpflanzen hoch liegen. Inwiefern wärmere Böden dadurch die Kohlenstoffbilanz der Alpenrose negativ beeinflussen, wie etwa beim Gletscherhahnenfuß (Cooper, 2004), ist noch ungeklärt. Sehr kalte Böden können hingegen das Wachstum verhindern, nachdem das Streckungswachstum der Zellen erst bei ca. +5 °C anspringt. Besonders wirksam ist mit Sicherheit Bodenfrost, der als Kammeis in Erscheinung treten kann. Durch die Ausdehnung des Eises übt Bodeneis vor allem eine mechanische Wirkung aus und führt zur Bodenauflockerung und folgender Winderosion.

In den dichten Beständen kommt es an Schönwettertagen im Sommer zu einer Erwärmung des Mikroklimas von im Durchschnitt 5–10 °C, nicht selten auch mehr (bis 35–38 °C, im Extrem sogar über 40 °C). Hitzeschäden sind nicht ausgeschlossen, eine gefährliche Schädigung ganzer Bestände ist allerdings kaum denkbar. Sommerschnee und Sommerfrost kann jedoch im Extremfall zur Vernichtung eines Großteils der Blüten und Jungtriebe führen.

Kombinierte Klimaeffekte sind vor allem in Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt bedeutend. Die Laurophyllie der Alpenrosenblätter (laurophyllie Blätter sind an warmes aber feuchteres Klima angepasst; besonderer Schutz vor Kälte oder Austrocknung ist nicht ausgebildet) ist gekoppelt mit einer sehr sensiblen Regulation der Spaltöffnungen (Stomata) und einem sehr effizienten kutikulären Widerstand. Zumindest in den österreichischen Bergen dürfte die Alpenrose nicht gefährdet sein. Im Winter sind die Stomata durchwegs geschlossen, die Reaktivierung erfolgt bei Exemplaren unter Schnee sehr rasch, bei exponierten Individuen dauert es länger (2 bis 3 Tage). Der Verlust an Wasser durch die Kutikula kann allerdings so groß werden, dass es zu Trockenschädigungen kommen kann. Wasserstress durch Frosttrocknis bis an die Letalgrenze kann im Spätwinter häufig auftreten. Schadpilze wie *Chrysomyxa rhododendri*, der Fichtenrost, dem die Alpenrose als Zwischenwirt dient, können auftreten.