

*Garten im Winter*


# Der erste Frost

Wenn es zum ersten Mal gefriert, sind einige Pflanzen längst darauf vorbereitet. Andere sterben jämmerlich ab.  
Warum eigentlich?

Text Sarah Fasolin Fotos Maya Leemann

Unter dem Gewicht der Eiskristalle beugt der Storchschnabel seine Blüte.






*Manchmal  
überrascht er  
die Gärtner,  
der erste  
Frost.*

Skulptur in Eis:  
der verdorrte  
Blütenstand des  
Brandkrautes.



Noch war der Rote  
Sonnenhut nicht  
verblüht. Doch als  
winterharte Staude  
werden die Wurzeln  
die Kälte überstehen  
und im Frühling neu  
austreiben.





Schon lange bevor  
das Thermometer  
unter null fiel, hat  
diese Rose es  
gewusst. Weil sie  
die Tageslänge misst.

*Als wären die  
Blüten in  
Kristallzucker  
getaucht.*





Kunstvolle Bilder,  
von Väterchen  
Frost gestaltet.  
Sie vergehen  
jedoch mit  
den ersten  
Sonnenstrahlen.

*Auch mit  
Eiskruste  
verzaubern die  
Rosen ihre  
Betrachter.*

Ein letztes Mal  
verneigt sich die  
Sonnenblume.  
Doch sie hat ihre  
Arbeit längst getan,  
die frostharten  
Samen sind  
gestreut.



**E**r kommt manchmal früh und manchmal spät. Manchmal überraschend und manchmal kündigt er sich lange im Voraus an: der erste Frost. Kunstvoll sieht es aus, wenn er eines Nachts an Samenständen, Herbstfrüchten, den letzten Blüten und Knospen Eiskristalle entstehen liess. Doch für empfindliche Pflanzen bringt der Frost oft auch den Tod. Ob Bäume und Sträucher die Kälte des Winters überstehen oder nicht, hängt davon ab, wie gut sie sich anpassen können. Eine frostresistente Pflanze weiss lange bevor es kalt wird, dass sie sich auf die eisige Jahreszeit vorbereiten muss. Sie misst die Tageslänge, «kennt» also das Datum und ob demnächst mit Frost zu rechnen ist. Dass im Frühling und Herbst die Tage gleich lang sind, bringt sie keineswegs durcheinander: Die Pflanze weiss, ob der Winter oder der Sommer hinter ihr liegt und ob es nun also ums Aufwachen oder Einschlafen geht.

**EIS IN DER ZELLE IST TÖDLICH**  
Bereits Anfang September beginnt die Pflanze mit den Vorbereitungen: Sie verlangsamt das Wachstum, Bäume bilden am Blattstielansatz eine Trennschicht, die das Abwerfen der Blätter ermöglicht. Und im Innern der Pflanze, in den Zellen, geht einiges ab. Denn innerhalb der Zelle darf es auf keinen Fall gefrieren, dies wäre in jedem Fall tödlich. Keine leichte Sache bei

Temperaturen weit unter null Grad! Um die Zelle zu schützen, setzt die Pflanze mehrere Prozesse in Gang. Schon bei geringen Minustemperaturen tut sie alles, damit sich Eiskristalle in ihrem Gewebe bilden – aber nicht innerhalb, sondern ausserhalb der Zelle. Dies ist das alles Entscheidende. Eiskristalle in den Zwischenräumen der Zellen schaden der Pflanze nicht, im Gegenteil, sie haben für den Schutz der Zelle eine wichtige Funktion: Fallen die Temperaturen noch weiter unter null, wachsen die Eiskristalle an. Sie wachsen, weil sie den Zellen fortlaufend Wasser entziehen. Und je weniger Wasser in der Zelle, desto kleiner das Risiko, dass sie gefriert. Die Frosttoleranz der Pflanze steigt also mit jedem Kälteschub an.

#### TAUSCH DER FETTE

Damit das Wasser schnell genug aus der Zelle abfliessen kann, muss die Zellmembran auch bei grosser Kälte durchlässig bleiben. Dafür sorgt die Pflanze bereits im Herbst, indem sie die Fette an den Membranen auswechselt. «Sie ersetzt die dickflüssigen Sommerfette durch dünnflüssige Winterfette», erklärt Christian Körner, Professor für Pflanzenökologie an der Uni Basel. Diese Winterfette erstarren auch bei sehr tiefen Temperaturen nicht, somit bleibt die Zellmembran durchlässig. Doch mit dieser «Wasser aus den Zellen abpumpen»-Einrichtung ist die Pflanze noch nicht am Ziel –

nein, es entsteht gleichzeitig ein neuer Knackpunkt: Je weniger Flüssigkeit in der Zelle vorhanden ist, desto grösser ist die Gefahr, dass die lebenswichtigen Membranen und Eiweisse im Innern der Zelle nun verkleben. Aber auch dies kann die Pflanze lösen. «Sie lagert in den Zellen verschiedene Stoffe ab, die dieses Verkleben verunmöglichen», sagt Körner.

#### VIEL ARBEIT FÜR IMMERGRÜNE

Mit all diesen Anpassungen trotzen die Pflanzen der Kälte. Für immergrüne fremdländische Gehölze wie Rhododendren und Kirschlorbeer ist der Winter trotzdem eine besondere Herausforderung. Anders als andere Pflanzen müssen sie nicht nur Knospen und Zweige durch den Winter bringen, sondern auch ein ganzes Blattwerk versorgen. Fällt das Thermometer unter minus 25 Grad, kommen diese Pflanzen denn auch an ihre Grenzen. Eis bildet sich im Innern der Zelle, und der Strauch stirbt ab. Bereits viel früher passiert dies bei kälteempfindlichen Exoten und einjährigen Pflanzen, die keine Strategien gegen die Kälte kennen. Der erste Frost trifft sie völlig unvorbereitet. Ihre Zellen frieren durch, platzen auf, die Zellflüssigkeit tritt aus, die Pflanze stirbt. Alle anderen jedoch halten durch. Erreichen mit einem Minimum an Stoffwechsel den Frühling. Dann werden die Schutzmassnahmen abgebaut, die Zellen nehmen wieder Wasser auf, teilen sich, wachsen. ❖