

# Die Sprache der Kälte

Text und Bilder von Marion Wick



**Der Winter ist nicht gerade Gartenzeit. Trotzdem gibt es einige Arbeiten, für die er die besten Voraussetzungen schafft, und man kann durch Beobachten von Eiskristallen und Schnee einiges Wichtiges erfahren.**

Winter ist nicht die Zeit für Erdarbeiten. Schon unsere Vorfahren bis hin zu den Wikingern wussten: Bei Frost schläft die Mutter Erde – wenn sie geweckt wird, fällt die nächste Ernte schlecht aus. Und das ist auch (bio)logisch nachvollziehbar. Viele Lebewesen, besonders Insektenlarven, aber auch verschiedene Würmer haben ein inneres Milieu, in dem Flüssigkeit unterkühlbar ist. So wie das sprudelige Mineralwasser in der geschlossenen Flasche, das man bis circa  $-2^{\circ}\text{C}$  abkühlen, ohne dass es kristallisiert. Wenn wir aber die Flasche öffnen, steigen  $\text{CO}_2$ -Perlen auf, die als Kristallisationskeime dienen. Das Wasser gefriert

durch die Bewegung schlagartig. Das Innenleben von Insektenlarven kann noch tiefer abgekühlt werden, weil sie viel Zucker in ihrer Körperflüssigkeit gespeichert haben. Wenn diese Tiere allerdings beim Buddeln im gefrorenen Boden berührt werden, passiert das gleiche wie bei der Selterflasche: Ihr Inneres gefriert innerhalb von Sekunden und sie müssen sterben.

Außerdem ziehen sich die Bodenbewohner je nach Kälteresistenz mehr oder weniger tief ins Erdreich zurück. Holen wir die unteren Schichten mit Hacke oder Spaten nach oben, kommen sie in Temperaturbereiche, für die sie nicht ausgelegt sind, und erfrieren ebenfalls. Wenn man also mit der Herbstbestellung nicht rechtzeitig fertig geworden ist, tut man sich keinen Gefallen, wenn man einfach bei Frost weitergräbt bis es gar nicht mehr geht.



**Raureif oben, Reif unten.**

### **Weiden und Birken**

Dafür gibt es andere Arbeiten, wie das Beschneiden oder Fällen von Weiden und Birken, die im Winter viel leichter vonstatten gehen. Weidenholz zum Beispiel ist nämlich sehr faserig und elastisch und lässt sich bei Plusstemperaturen nur schlecht mit der Hand zersägen. Das erste Wunder geschieht bei circa  $-9^{\circ}\text{C}$ . Alle Zweige und Äste verlieren ihre Elastizität und lassen sich plötzlich problemlos und schnell bearbeiten.

Das nächste Wunder findet um die  $-20^{\circ}\text{C}$  statt. Nun lassen sich auch die Stämme kinderleicht sägen, und wenn man mit beiden Händen schwungvoll an ihnen herunterreibt (Lederhandschuhe anziehen, wegen Splittern) kann man die meisten Seitenäste einfach in einem Rutsch ohne weiteres Werkzeug wegbrechen. Unter  $-20^{\circ}\text{C}$  fügen sich auch Birken widerstandslos Handsäge und Axt.

### **Obstbäume und Rosen**

Obstbäume und Rosen hingegen sollte man unter  $-3^{\circ}\text{C}$  nicht mehr beschneiden; sie würden darunter leiden. Möchte man im Frühling Kletterrosen oder Spalierobst setzen, sollte man den Spalier bereits im Herbst bauen oder das Material dafür an Ort und Stelle legen. Am einem für die jeweilige Region als sehr kalt geltenden Wintertag geht man dann zu eben diesem Material, zieht seine Handschuh aus (nicht mit schon kältesteifen Händen testen) und umfasst es fest für eine Minute. Wenn man das gar nicht erst tun möchte oder die Kälte so stark ist, dass man es keine Minute aushalten kann, dann wird auch die Rose oder das Spalierobst unter der Kälte des Materials leiden. In diesem Fall die Anbindestellen mit einer isolierenden Unterlage (z.B. einem altem Fahrradschlauch) umwickeln, um die Pflanzen vor Frostschäden zu schützen.



**Reet mit Raureif in alle Richtungen**

### Eiskristalle lesen

Die Sprache der Eiskristalle zu verstehen, ist nicht besonders kompliziert. Man kann an ihnen beispielsweise die Temperatur während der letzten Nacht ablesen, aber auch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und die Stellen im Garten, an denen es besonders feuchte, kalte oder warme Luftströmungen gibt. Man muss nur wissen wie.

### Reif und Raureif

Reif ist gefrorener Tau, das heißt, zuerst bildet sich Tau und gefriert dann, sobald die Temperatur unter  $0^{\circ}\text{C}$  fällt. An seiner Dicke sieht man, wie hoch die Luftfeuchtigkeit am Tag vorher war. Im Gegensatz zu Raureif haftet er fest an den Pflanzen oder am Boden.

Raureif entsteht, wenn die Temperatur unter den Bereich fällt, in dem gasförmiges Wasser noch möglich ist, das ist bei  $-7,5^{\circ}\text{C}$  der Fall. Raureif bildet, je nach vorhandener Luftfeuchte und Ausgangstemperatur, auf Pflanzen und Gegenständen verschieden lange zerbrechliche Kristallnadeln, die gegen die Windrichtung wachsen und sich leicht abwischen lassen.

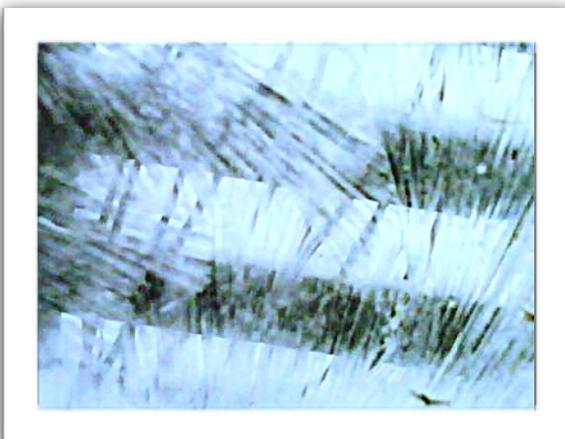
Man kann also aus ihnen erstens ablesen, dass die Temperatur unter  $-7,5^{\circ}\text{C}$  war oder ist und zweitens, ob sie schnell gefallen ist (je schneller, desto länger die



**Strahlenförmige Muster, wässrige Ränder: hier bei  $-5^{\circ}\text{C}$**



**Großflächige ginkoblattähnliche Strukturen, Ränder trocken bei  $-6^{\circ}\text{C}$ .**



**Dass die Ginkoblattstrukturen bei  $-10^{\circ}\text{C}$  kürzer und etwas trübe werden, sieht man hier nicht so gut: Natur eben.**

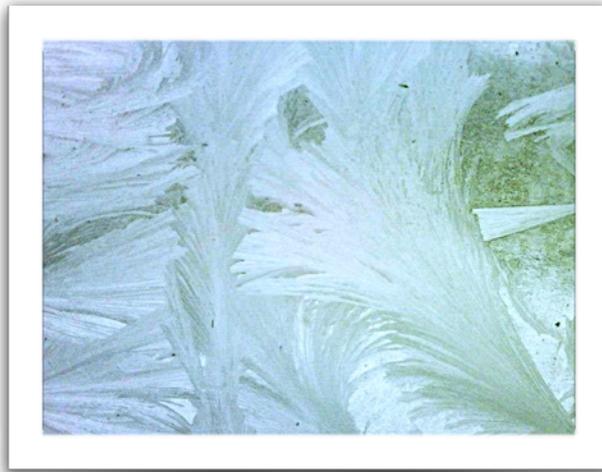
Nadeln). Drittens zeigt der Raureif an, aus welcher Richtung der Wind kommt oder kam: die Nadeln wachsen dem Wind entgegen (also: Nadeln nach Osten, Wind aus Osten). Bilden sich sich "Reifpuschel", hat der Wind gedreht, während sie entstanden sind.

War es durchgängig unter  $-7,5^{\circ}\text{C}$  kalt ist, bildet sich viertens kein neuer Raureif. Beobachtet man dennoch frisch bereifte Korridore im Garten, ist das ein Hinweis darauf, dass dort warme Luftströmungen sind. Das findet man oft vor Haustüren, aber es kann auch woanders zustande kommen, zum Beispiel vor einem Wald.

Umgekehrt und fünftens kann man, wenn die allgemeine Lufttemperatur wärmer als  $-7,5^{\circ}\text{C}$  ist, trotzdem Raureiftrassen finden. Sie zeigen an, dass dort kalte Luft durchzieht – sichtbar beispielsweise auf auf Brücken und wenig befahrenen Straßen, bei denen morgens an ungeschützten Stellen Reifglätte herrscht.

### Eisblumen

Eisblumen entstehen an Fenstern, deren Innenseite deutlich wärmer ist als die Außenseite (Haus oder Stallfenster). Im Inneren muss so viel Luftfeuchtigkeit vorhanden sein, dass sie an der Fensterscheibe kondensie-



**Ab -12°C trüben die Ginkoblattstrukturen deutlich weiß ein und ziehen sich an den Rand zurück, die groben und feinen kristallinen Flächen nehmen nun den Hauptteil ein. Hier: -14°C.**

ren kann und das Fensterglas muss durchgängig abkühlen können. Deswegen findet man selten Eisblumen an Isolierverglasung oder Doppelglasfenstern. An der Kristallstruktur der Eisblumen kann man gut die tiefste Außentemperatur während der Nacht am Fenster ablesen und diese Technik auch nutzen, wenn man über Nacht in bestimmten Gartenbereichen die tiefste Temperatur ermitteln will (weil dort zum Beispiel empfindliche Pflanzen stehen).

Dazu lässt man eine Glasscheibe eine Weile im Warmen, Feuchten stehen und bringt sie dann an die Messstelle. Anschließend die Scheibe nicht mehr berühren – Erschütterung löst den Gefrierprozess aus.

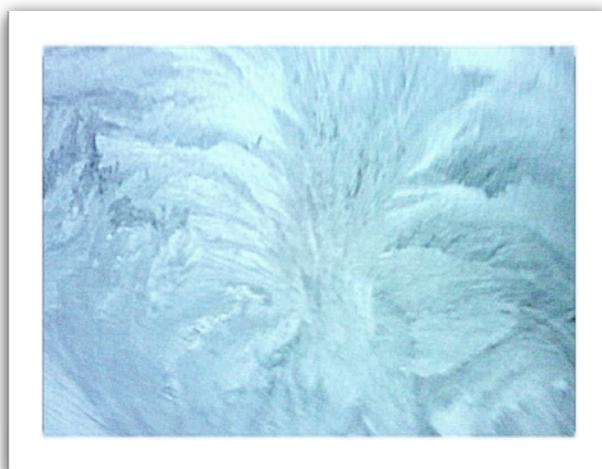
Die Fenster dürfen keine Spuren von Detergenzien, also Reinigungs- oder Waschmitteln, oder Salzen aufweisen, denn dadurch werden Kristallfraktale verhindert und es gibt nur eine tröpfchenartig erstarrte Masse ohne Aussagekraft.

#### **Temperaturen und Strukturen**

-4°C: erste geformte Strukturen, grossflächige strahlenförmige Muster, wässrige Ränder.

-6°C: großflächige ginkoblattähnliche Strukturen, Ränder trocken.

-8°C: Ginkoblattähnliche Strukturen, im Inneren grobkristallartig geformte Flächen, Strukturen am Rand mit



**Ab -15°C werden die Ginkoblattstrukturen durch grobkristalline Flächen ersetzt, im Inneren der Struktur entsteht eine weitere, wiederum deutlich feinere Kristallstruktur. Hier: -16°C.**

Reifbart, wenn die Temperatur draußen vorher wärmer als -7,5 Grad war.

-10°C: die kristallartigen Flächen sind ausgedehnter, im Inneren der grobkristallinen Flächen entsteht eine feinere Kristallstruktur, die Ginkoblattstrukturen werden kürzer und etwas trübe.

-12°C: die Ginkoblattstrukturen sind deutlich weiß eingetrübt und ziehen sich an den Rand zurück, die groben und feinen kristallinen Flächen nehmen nun den Hauptteil ein.

-15°C: Die Ginkoblattstrukturen verschwinden fast ganz, werden durch grobkristalline Flächen ersetzt, im Inneren der Struktur entsteht eine weitere, wiederum deutlich feinere Kristallstruktur, so dass die Fläche jetzt aus drei verschiedenen Kristallgrößen besteht, am äußersten Rand noch leicht ginkohaft ist, aber stark eingetrübt.

-18°C: Die Ginkostrukturen verschwinden, die äußeren groben Kristalle beginnen einzutrüben, die Fläche ist fast vollständig mit mittleren und kleinen Kristallen ausgefüllt.

-20°C: Die äußeren großen Kristalle werden fast ganz durch mittlere ersetzt, die einzutrüben beginnen, im Inneren entsteht eine wiederum feinere Iteration, die schon Schwierigkeiten macht, sie als kristallin zu erkennen.

-25°C: die mittelgroßen Kristalle werden durch kleine ersetzt, die Gesamtfläche wirkt trüb, die Fläche der ganz kleinen Kristalle weitet sich aus.

-30°C: Die Strukturen werden so hochkomplex, dass sie mit dem bloßen Auge nicht mehr gut als kristallin erkennbar sind. Unter der Lupe erkennen wir eine weitere kleinere Kristallform.

Unter -30°C: Die Fläche erscheint wie trübes Badfens-terglas, mit der Lupe betrachtet offenbart sich eine

hochkomplexe Struktur aus mehreren verschachtelten kleineren und größeren Kristallstrukturen (für Mathefreunde: eine Penrose-Parkettierung), die durch unsere Körperwärme beim Beobachten laufend verändert wird.

## Schnee

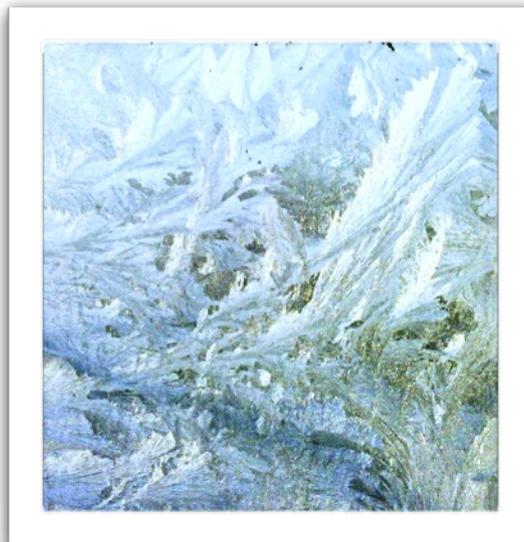
Feuchter wässriger Schnee mit sehr großen Flocken fällt bei Temperaturen um den Gefrierpunkt. Durch seine enorme Haftkraft führt er am ehesten zu Schneebruch bei Bäumen und sollte so gut es geht abgeschüttelt werden. Je kälter es wird, desto feiner und weniger haftfähig werden die Schneeflocken. Eine dicke feinpulverige Schneedecke hat gute Isoliereigenschaften und schützt den Boden und die Pflanzen vor austrocknenden Kahlfrösten. Außerdem sorgt sie dafür, dass es unter ihr bei weitem nicht so kalt

wird wie an ihrer Oberfläche.

Festgetrampelter, durch Antauen und wieder gefrieren verharschter und vergletschter Schnee ist tödlich für die meisten grünen Pflanzen, da er ein Milieu schafft, das nicht gut gasdurchlässig ist. Die Aufnahme von CO<sub>2</sub> wird stark behindert. Man sollte, wenn (nicht dauerhaftes) Tauwetter zu erwarten ist, unbedingt vorher Schnee abschütteln und auf Flächen mit

erhaltenswerten Pflanzen nicht herumlaufen. Ebenso ungünstig sind tiefe Wasserpfützen auf gefrorenem Boden. Man sollte bereits im Herbst dafür sorgen, dass im Frühling das Tauwasser gut abfließen kann, denn versickern kann es im gefrorenen Boden nicht.

Schneeglöckchen machen übrigens ihr eigenes "Tauwetter": Sie können den Boden um ganze 7°C aufwärmen. Deswegen scheint es so, als ob sie direkt aus dem Eis blühen können.



**-17°C: Die Fläche ist fast vollständig mit mittleren und kleinen Kristallen ausgefüllt.**