

## *Galanthus nivalis* – Nicht nur ein Frühlingsbote

Enno Logemann

Speckbacherweg 3, D-79111 Freiburg/Brsg.



*Und aus der Erde schauet nur  
Alleine noch Schneeglöckchen;  
So kalt ist noch die Flur;  
Es friert im weißen Röckchen.*

Theodor Storm (1817-1888)

Das kleine Schneeglöckchen *Galanthus nivalis* gehört zu den ersten Frühlingsboten des Jahres. Es blüht bereits in der kalten Jahreszeit, wenn draußen noch Schnee liegt. Der englische Name lautet snowdrop bzw. common snowdrop (Schneetropfen). Der französische Name perce-neige deutet darauf hin, dass die Blume den Schnee durchsticht. Carl von Linné beschrieb das Schneeglöckchen in seinem Werk „Species Plantarum“ (1753) und leitete den Namen galanthus von den griechischen Wörtern für Milch (gála) und Blume (ánthos) ab. Die Giftzentrale Bonn stuft die Pflanze als gering giftig ein [1-11].

Abb. 1. Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*) aus Thomé O W (1840-1925) Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz in Wort und Bild für Schule und Haus. Gera, 1885 (Repro: [http://biolib.mpipz.mpg.de/thome/band1/tafel\\_141.html](http://biolib.mpipz.mpg.de/thome/band1/tafel_141.html)).

### Botanik, Geschichte

Das kleine, etwa 8-20 cm hohe Schneeglöckchen gehört zur Familie der Amaryllidaceae (Narzissengewächse). Es handelt sich um eine frostharte, ausdauernde, krautige Pflanze, die ursprünglich in Mittel- und Südeuropa sowie Kleinasien beheimatet ist. Typisch sind jeweils eine einzelne, nickende Blüte mit ungleichen Blütenblättern: drei innere Blütenblätter, die kleiner sind als die drei äußeren mehr konvex geformten Blütenblätter und weiterhin zwei grundständige Blätter, die schmal, fleischig und blaugrün bereift sind [1,2]. „Das Schneeglöckchen gehört zu den *phaenologischen Pflanzen* (= Zeige-Pflanzen), die bestimmte Übergänge im Jahresverlauf der Natur anzeigen“ [9]. Die Blätter dieses Zwiebelgeophyten ziehen sich nach der Blüte frühzeitig ein und sind deshalb schon im Frühsommer verschwunden.

Man kennt etwa 20 Arten der Gattung *Galanthus* [7]. Ihre Heimat ist Europa und Südwestasien, Kleinasien, die Gegend um den Kaukasus und das Kaspische Meer [6]. Schneeglöckchen, die man in Deutschland in der freien Natur findet, sind in der Regel verwilderte Kulturpflanzen. *Galanthus nivalis* ist in der Liste der geschützten Pflanzen verzeichnet [2]. Man trifft es dennoch massenhaft in Gärten, auf Friedhöfen und in Parkanlagen. In Ziergärten wird oft das großblütige Schneeglöckchen *Galanthus elwesii* kultiviert, auch Elwes-Schneeglöckchen genannt, nach dem englischen Gärtner und Pflanzensammler Henry John Elwes (1846-1922) [8].

Vom Schneeglöckchen leiten sich zahlreiche Cultivare (Kulturvarietäten) ab. Im Internet ist von 500 bis 1.000 Galanthus-Sorten die Rede. Besonders in England, inzwischen aber auch in Holland und Deutschland, sind „Galanthus-Galas“ und „Schneeglöckchen-Safaris“ bei Sammlern (sog. Galanthophilen) recht beliebt und Raritäten können – ähnlich wie auch manche Tulpen und Narzissen – hohe Liebhaberpreise erzielen [5,12].

Wenn man Schneeglöckchen in Klostergärten sieht, könnte man daran denken, auch in alten mittelalterlichen Handschriften, Kräuterbüchern Hinweise und Beschreibungen dieser Blumen zu finden. Das ist aber offenbar nicht der Fall [9]. Eine frühe Erwähnung findet das Schneeglöckchen im Jahr 1571, in dem von dem italienischen Arzt und Botaniker Pietro Andrea Gregorio Mattioli (Petrus Andreas Matthiolus, 1501-1577) verfassten „Compendium de plantis omnibus, una cum earum iconibus“ (Valgrisi, Venedig) [13,14]. Weitere Hinweise auf die Entdeckungsgeschichte der Schneeglöckchen finden sich in [4].

### **Thermogene Pflanzen**

Wenn man die Begriffe „Kaltblut“ und „Warmblut“ hört, denkt man zunächst an Pferderassen. Warmblutpferde und Kaltblutpferde unterscheiden sich im Körperbau und im Temperament; ihre Körpertemperatur liegt aber jeweils im gleichen Bereich bei 38°C. Es handelt sich um gleichwarme (homiotherme, homöotherme) Tiere. Hierzu gehören die Säugetiere und Vögel. Im Gegensatz hierzu kennt man Tiere, deren Körpertemperatur der Umgebungstemperatur folgt (z. B. Fische, Amphibien, Reptilien), und die man als poikilotherm (wechselwarm) bezeichnet und weiterhin heterotherme Tiere, deren Körpertemperatur zeitlich variieren kann. So können z. B. Bienen und Hummeln ihren Thorax durch Muskelzittern temporär auf Betriebstemperatur bringen und im Stock durch Flügelschlag für Kühlung sorgen. – Die Thermoregulation ist ein wesentliches Phänomen des Lebens aller Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen [15,16]. „Temperature is a thermometric property which describes the energy content of matter. Energy is essential to all life. Energy is the ability to do work and all processes of life require that work to be done“ [15].

In diesem Zusammenhang mag es erstaunlich klingen, dass auch einige Pflanzen Eigenwärme generieren können. Da Pflanzen kein Blut besitzen, ist es natürlich unsinnig, von „warmblütigen Pflanzen“ zu sprechen. Im Normalfall geben Pflanzen die durch ihre Stoffwechselaktivität entstehende Wärme rasch an die umgebende Atmosphäre ab. „Einige Species sind jedoch in der Lage, mittels Thermogenese (Wärmebildung) bestimmte Organe zu erwärmen“ [17,18]. Bereits vor über 200 Jahren hatte der französische Botaniker und Zoologe Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) beobachtet, dass die Blüte einer Aronstabliebe sich während der Blütezeit erwärmt [19]. Inzwischen hat man das Phänomen der Thermogenese auch bei anderen – vorwiegend tropischen – Blumen beobachtet und näher erforscht [20-28].

Die meisten thermogenen Pflanzen sind relativ groß, d. h. sie besitzen eine relativ große Masse, um Wärme zu entwickeln und die Wärme auch über einen größeren Zeitraum zu speichern. Bei *Philodendron selloum* und *Symplocarpus foetidus* ist die Wärmebildung so groß, dass sie ihre Blütenstände auf bis zu 35°C über die Umgebungstemperatur aufheizen können [20,21,28]. Dies erfordert eine schnelle Versorgung der Pflanzenzellen mit Sauerstoff, d. h. eine schnelle Zellatmung. Als Substrate für die Zellatmung dienen im Regelfall Kohlenhydrate. Bei *Philodendron selloum* wurde ein Lipid als „Brennstoff“ nachgewiesen [20]. Bei Pflanzen ist die Thermogenese oft mit einer Steigerung der Duftproduktion verbunden, die die Blumen für Insekten attraktiver macht [20].

Als Ort der Wärmebildung thermogener Pflanzen gelten die Mitochondrien, die „Energie-Kraftwerke“ der Zellen. Bekanntlich wird bei dem Prozess der Zellatmung chemische Energie in Form von ATP gespeichert, bevor sie in Wärmeenergie umgewandelt wird. Dieser Prozess

läuft im Allgemeinen in der inneren Mitochondrienmembran über eine Elektronentransportkaskade, an der fünf Multienzymkomplexe (I bis V) beteiligt sind. Bei der thermogenen Pflanze Voodoo-Lilie, *Sauromatum guttatum* Schott, konnte jedoch nachgewiesen werden, dass sie kein ATP als Zwischenspeicher benötigt, sondern chemische Energie direkt in Wärme umsetzen kann [20,28]. Man spricht von einem Prozess der Cyanid-resistenten Zellatmung, weil normalerweise Cyanide die Zellatmung hemmen, indem sie die Cytochrom c-Oxidase im Komplex IV der Atmungskette blockieren. Die Voodoo-Lilie verfügt also neben der ATP-Bildung über einen zweiten Stoffwechselweg, bei dem die Wärmeproduktion nicht durch Cyanide gehemmt werden kann. Sie kann ihre Wärmeproduktion steuern und zur Blütezeit den Stoffwechsel auf Cyanid-unempfindliche Zellatmung umschalten. Als „molekularer Schalter“ für diesen Prozess, d. h. als Phytohormon wurde Salicylsäure identifiziert [26,27].

Es wird oft behauptet, dass es sich auch bei dem Schneeglöckchen um eine thermogene Pflanze handelt. Im Web of Science ließ sich hierfür aber noch kein wissenschaftlich eindeutiger Beweis finden. So trägt die von Carolyn's Shade Gardens in das Internet gestellte Publikation über Schneeglöckchen zu Recht ein Fragezeichen: Are Snowdrops Thermogenic? [29]. Das Hauptargument jener Autoren, die meinen, dass Schneeglöckchen zur Blütezeit Biowärme produzieren, lautet: Wenn Schneeglöckchen die Schneedecke durchstoßen, bildet sich in der unmittelbaren Umgebung der Pflanzen ein Schnee-freier Hof. Manchmal sieht man dort auch Wassertropfen, die das Zwiebel-Wurzelwerk benetzen [31]. Zum Schmelzen von Schnee ist bekanntlich eine beträchtliche Energie notwendig: Die latente Schmelzwärme von Schnee beträgt 335 kJ/kg (bei 0°C und Normaldruck) [30].

Bei der in Nordamerika beheimateten Blume Skunk cabbage, *Symplocarpus foetidus*, wurde eindeutig nachgewiesen, dass diese Pflanze zur Blütezeit in ihrem engeren Umkreis in der Lage ist, Schnee zu schmelzen und dass sie ihre eigene Temperatur regulieren kann, indem sie beispielsweise bei zu niedrigen Außentemperaturen ihre Wärmeproduktion einstellt [25,28,29]. Es ist bisher nicht nachgewiesen, ob auch *Galanthus*-Pflanzen über ähnliche Mechanismen der Thermoregulation verfügen.



Abb. 2. *Symplocarpus foetidus*  
([https://en.wikipedia.org/wiki/Symplocarpus\\_foetidus](https://en.wikipedia.org/wiki/Symplocarpus_foetidus)).

Als Gegenargument für die „Biowärme-Theorie“ bei Schneeglöckchen kann man anführen, dass man auch rund um dunkle Felsbrocken („tote Materie“) im Schnee einen Schneefreien Ring beobachten kann, der durch die unterschiedliche Licht-Wärmeabsorption der Sonneneinstrahlung erklärt werden kann. – Zahlreiche Notizen im Internet und in Tageszeitungen berichten bei dem Thema Schneeglöckchen („ein kleines Heizkraftwerk“) prinzipiell über denselben Sachverhalt: „Reine Bioenergie: Das Schneeglöckchen erzeugt in seiner Zwiebel Wärme von 8-10 Grad und schmilzt sich so seinen Weg durch den Schnee“ [31].

### Alkaloide von *Galanthus nivalis*

Das Schneeglöckchen *Galanthus nivalis* ist Gift- und Heilpflanze zugleich. Alle Pflanzenteile, besonders die Zwiebeln, sind giftig [7,11,32,33]. Der Gesamtalkaloidgehalt der Zwiebel liegt bei etwa 0,09% [33]. Die wichtigsten Alkaloide sind Galantamin (syn. Galanthamin, Lycoremmin, Abb. 3), Lycorin (syn. Galanthidin, Narcissin) und Tazettin (syn. Sekisanin). Das Alkaloid Galantamin ist in zahlreichen Amaryllidaceen enthalten.

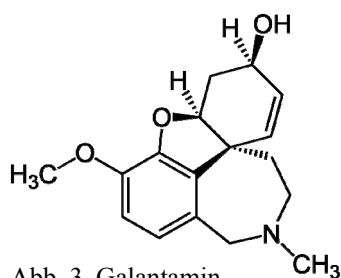


Abb. 3. Galantamin.  
(aus <https://de.wikipedia.org/wiki/Galantamin>).

Die Pharmakologie des Galantamins wurde zuerst von dem russischen Forscher M. D. Mashkovsky im Jahr 1951 beschrieben (Literatur s. [34]). „Nach intensiven Forschungen erhielt Galantamin ab 2000 in zahlreichen europäischen Ländern die Zulassung als Arzneimittel zur symptomatischen Therapie der Alzheimer Demenz“ [34]. Die Alzheimer-Erkrankung gilt auch heutzutage noch als unheilbar. Klinische Studien haben gezeigt, dass sich unter dem Einfluss von Galantamin die Konzentration des Neurotransmitters Acetylcholin im Hirngewebe erhöht (Hemmung der Acetylcholinesterase) und damit eine Verbesserung

der kognitiven Wirkungen erfolgen kann [35]. Der Wirkstoff Galantamin ist unter dem Warenzeichen Reminyl<sup>®</sup> in der Roten Liste aufgeführt [36]. Heutzutage wird der Wirkstoff Galantamin totalsynthetisch hergestellt (Sanochemia Pharmazeutica AG, Wien) [37,38,39].

Der Wirkstoff Galantamin ist zur Behandlung von Funktionsstörungen bei leichter kognitiver Beeinträchtigung (mild cognitive impairment) nicht zugelassen. In diesen Fällen wurde unter dem Einfluss von Galantamin (Reminyl<sup>®</sup>) eine Übersterblichkeit beobachtet: „In Studien zum Nutzen von Galantamin bei leichter kognitiver Beeinträchtigung ist die Sterblichkeit unter dem Cholinesterasehemmer auf das Dreifache erhöht. Unter den Todesursachen fallen kardiovaskuläre Komplikationen und Suizide auf“ [40].

### Das Schneeglöckchen-Lektin, Gentransfer Kartoffeln, der Pusztai Skandal

Lektine (syn. Phythämagglutinine) sind in der Natur weit verbreitete Proteine. Mit Lektinen können Pflanzen ihre Fraßfeinde abwehren. Lektine eignen sich daher für „gentechnisch eingebauten Insektenschutz“. Das *Galanthus nivalis* Lektin GNA kann aus Schneeglöckchen-Zwiebeln in reiner Form isoliert werden, besitzt eine Molmasse von 50 kDa und vier Untereinheiten. Seine chemischen Eigenschaften sind gut untersucht [41]. GNA wirkt bei einigen Insekten toxisch [42].

Der ungarisch britische Biochemiker und Gen-Experte Dr. Árpád Pusztai leitete in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts ein Forschungsprojekt am Rowett Research Institut, Aberdeen (Schottland) und beschäftigte sich dort mit Fütterungsversuchen an Ratten mit genetisch veränderten Kartoffeln. Diesen war das Gen des Snowdrop-Bulb-Lectins (GNA) eingepflanzt worden. Er beobachtete bei den Ratten eine Schwächung des Immunsystems und Wachstumsstörungen verschiedener Organe. Aus Sorge über eine mögliche Zulassung genveränderter Nahrungsmittel wandte er sich, vor der Veröffentlichung seiner Forschungsergebnisse im Journal The Lancet [43], im August 1998 in der BBC Fernsehsendung „World in Action“ an die Öffentlichkeit. Dieses Vorgehen führte zu einem Skandal, der zu seiner sofortigen unehrenhaften Entlassung führte. Er sagte: „If you gave me the choice now, I wouldn't eat it“ [42,44]. – Am 15.10.2005 wurde Dr. Árpád Pusztai in Berlin mit dem Whistleblowerpreis der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (VDW) ausgezeichnet [45].

*Ein gutes Neues Jahr ohne Schneeglöckchen  
ist möglich, aber sinnlos.*

Kalenderblatt, frei nach Lorient, modifiziert

### Literatur

- [1] Spohn M, Aichele D. Was blüht denn da? Der Fotoband - Kosmos Naturführer, Franckh-Kosmos Verlagsgesellschaft GmbH, Stuttgart (2010).

- [2] Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 94. Aufl. Seybold S. (Hrsg.), Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2009.
- [3] Giebelmann R. Kulturgeschichtliches zu den Amaryllisgewächsen Toxichem Krimtech 2002;69:24-29.
- [4] Krausch H-D. Kaiserkron und Päonien rot... – Entdeckung und Einführung unserer Gartenblumen. Dölling und Galitz Verlag, Hamburg, 2003.
- [5] [https://en.wikipedia.org/wiki/Galanthus\\_nivalis](https://en.wikipedia.org/wiki/Galanthus_nivalis)
- [6] [https://de.wikipedia.org/wiki/Kleines\\_Schneegl%C3%B6ckchen](https://de.wikipedia.org/wiki/Kleines_Schneegl%C3%B6ckchen)
- [7] <https://de.wikipedia.org/wiki/Schneeglöckchen>
- [8] <http://de.wikipedia.org/wiki/Elwes-Schneeglöckchen>
- [9] <http://www.kloster-amelungsborn.de/279.html>
- [10] [https://de.wikipedia.org/wiki/Species\\_Plantarum](https://de.wikipedia.org/wiki/Species_Plantarum)
- [11] Informationszentrale gegen Vergiftungen/Giftzentrale Bonn: Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*); <http://www.gizbonn.de>
- [12] <http://www.galanthomanie.de/galanthophile.html>
- [13] [https://la.wikipedia.org/wiki/Petrus\\_Andreas\\_Matthiolus](https://la.wikipedia.org/wiki/Petrus_Andreas_Matthiolus); [https://de.wikipedia.org/wiki/Pietro\\_Andrea\\_Mattioli](https://de.wikipedia.org/wiki/Pietro_Andrea_Mattioli)
- [14] Giebelmann R, Karlovsek Zorek M. Pietro Andrea Matthioli (1500-1577) – Arzt und Botaniker. Toxichem Krimtech 2002;69:77-79.
- [15] Precht H, Christophersen J, Hensel H, Larcher W. Temperature and Life, Springer-Verlag, Berlin, 1973.
- [16] <https://de.wikipedia.org/wiki/Thermoregulation>
- [17] <https://de.wikipedia.org/wiki/Thermogenese>
- [18] [http://en.wikipedia.org/wiki/Thermogenic\\_plants](http://en.wikipedia.org/wiki/Thermogenic_plants)
- [19] de Lamarck, Jean Baptiste. Histoire naturelle des Végétaux classés par familles. Paris, Détéville (1803-1815); zitiert in [22,29].
- [20] Seymour RS, Ito K. Essay 12.6 Respiration by Thermogenic Flowers (Sept. 2012). <http://6e.plantphys.net/essay12.06.html>
- [21] Seymour RS, Schultze-Motel P. Heat-producing flowers. Endeavour 1997;21(3):125-129.
- [22] Lamprecht I, Schmolz E, Blanco L, Romero CM. Flower ovens: thermal investigations on heat producing plants. Thermochimica Acta 2002;391:107-118.
- [23] Seymour RS, Schultze-Motel P, Lamprecht I. Heat production by sacred lotus flowers depends on ambient temperature, not light cycle. J Experimental Botany 1998;49:1213-1217.
- [24] Seymour RS, Gibernau M. Respiration of thermogenic inflorescences of *Philodendron melinonii*: natural pattern and responses to experimental temperatures. J Experimental Botany 2008;59:1353-1362.
- [25] Ito K, Onda Y, Sato T, Abe Y, Uemura M. Structural requirements for the perception of ambient temperature signals in homeothermic heat production of skunk cabbage (*Symlocarpus foetidus*). Plant, Cell and Environment 2003;26:783-788.
- [26] Raskin I, Ehmann A, Melander WR, Meeuse BJD. Salicylic acid: a natural inducer of heat production in *Arum* lilies. Science 1987;237:1601-1602.
- [27] Raskin I. Salicylate, A new plant hormone. Plant Physiol 1992;99:799-803.
- [28] Seymour RS. Biophysics and physiology of temperature regulation in thermogenic flowers. Bioscience Reports 2001;21:223-236.
- [29] Carolyne's Shade Gardens <http://carolynsshadegardens.com/2011/02/09/are-snowdrops-thermog...>
- [30] <http://de.wikipedia.org/wiki/Schnee>
- [31] <http://www.fuenfseenland.de/fuenfseenland/flora/schneegloeckchen>
- [32] Frohne D. Pfänder H J. Giftpflanzen. 4. Aufl., S. 37-39, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1997.
- [33] Roth L, Daunderer M, Kormann K. Giftpflanzen – Pflanzengifte, 6. Aufl., Nikol Verlagsgesellschaft, Hamburg, 2012.
- [34] Heinrich M. Vom Schneeglöckchen zum Alzheimer-Medikament. Pharmazeutische Zeitung online, Ausgabe 05/2005; <http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=27496>
- [35] Peruche B, Schulz M. Galantamin zur Behandlung von Morbus Alzheimer. Pharmazeutische Zeitung online, Ausgabe 07/2002; [http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=pharm5\\_07\\_2002](http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=pharm5_07_2002)
- [36] Rote Liste 2015; 55. Ausgabe, Nr. 11014 und 11015, Rote Liste Service GmbH, Frankfurt/Main, 2015.
- [37] Galantamine total synthesis; [https://en.wikipedia.org/wiki/Galantamine\\_total\\_synthesis](https://en.wikipedia.org/wiki/Galantamine_total_synthesis)
- [38] [https://de.wikipedia.org/wiki/Sanochemia\\_Pharmazeutika](https://de.wikipedia.org/wiki/Sanochemia_Pharmazeutika)
- [39] US-Patent für verbessertes Syntheseverfahren zur Herstellung von hochreinem Galantamin (18.03.2013). <http://www.sanochemia.at/de/presse...>
- [40] Übersterblichkeit unter Alzheimer-Mittel; Galantamin (Reminyl®); arznei-telegramm (2005); 36:24; [http://www.arznei-telegramm.de/zeit/0502\\_a.php3](http://www.arznei-telegramm.de/zeit/0502_a.php3)
- [41] Galanthus nivalis lectin (GNA); <http://www.medicago.se/galanthus-nivalis-lectin-gna>
- [42] Pusztai affair; [https://en.wikipedia.org/wiki/Pusztai\\_affair](https://en.wikipedia.org/wiki/Pusztai_affair)
- [43] Ewen SWB, Pusztai A. Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine. The Lancet 1999;354:1353-1354.
- [44] BBC NEWS, August 12, 1998; <http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/149882.stm>
- [45] [https://de.wikipedia.org/wiki/Vereinigung\\_Deutscher\\_Wissenschaftler](https://de.wikipedia.org/wiki/Vereinigung_Deutscher_Wissenschaftler)

Alle Internetseiten zuletzt geprüft am 04.03.2016.

Anmerkung: Nach der Umbruchkorrektur wurde uns folgendes Buch bekannt: Waldorf, Günter. Schneeglöckchen – Zauber in Weiß – Über dreihundert Sorten im Fotoporträt. DVA Deutsche Verlags-Anstalt, München, 2011.