

Die Uhr der Bäume und der warme Winter

Christian Körner (Universität Basel und Binningen BL), 7. Februar 2016

Jeder weiss, dass Pflanzen nur zu bestimmten Zeiten austreiben, blühen, Früchte bilden, das Laub verfärben und abwerfen. Man nennt das ihre Phänologie, ihr wechselndes Erscheinungsbild. Dahinter stecken ganz wichtige Vorgänge, die das Überleben sichern.

Blütenpflanzen, wozu auch Bäume und Sträucher gehören, gibt es eigentlich nur deshalb, weil sie es irgendwie schaffen sich untereinander zeitlich genau abzustimmen. Es würde ja keinen Sinn machen, wenn jeder Baum dann blüht wenn es ihm 'Spass' macht. Dann würden weder Bienen noch Wind Blütenstaub von einem zum anderen Baum bringen, es gebe somit keine Früchte und Samen und keine Fortpflanzung. Eine Voraussetzung, dass die Fortpflanzung funktioniert ist, dass alle Pflanzen einer Art gleichzeitig blühen, ohne Telefon oder Funkkontakt. Wie schaffen sie das seit Urzeiten?

Mit dem Blattaustrieb ist es ähnlich: Wie wissen Pflanzen wann der beste Zeitpunkt ist die Knospen zu öffnen und neue Blätter und Triebe zu bilden? Auf das Wetter ist ja kein Verlass. Es mag im Februar 20 Grad haben, ein scharfer Frost im März würde den sicheren Tod bedeuten, wenn eine Pflanze sich von solchen Temperaturen zur Unzeit aus dem Winterschlaf locken liesse. Auch hier muss eine innere Uhr am Werk sein, die solchen 'Verlockungen' warmen Winterwetters einen Riegel vorschiebt.

Und im Herbst? Auch hier muss die Pflanze winterhart werden, *bevor* die Fröste kommen. Sie muss also 'wissen' wann es Zeit ist winterharte Knospen zu bilden und alle wertvollen Teile aus dem Blatt abzuziehen und es dann abzuwerfen. Die Winterknospen werden bei uns schon Ende August gebildet. Welche Uhr sagt der Pflanze, wann Ende August ist? Wer brachte den Pflanzen bei, wie sie sich verhalten müssen, also dass sie solche Entwicklungen zur rechten Zeit machen?

Hinter all dem steht Millionenjahre langes 'Probieren' bei dem nur jene übrig blieben, die es 'richtig' machen. Wir nennen das Selektion oder Auswahl. Das ist der Motor der Evolution. Da das Risiko zu erfrieren nicht überall dasselbe ist, gibt es regionale Unterschiede in der Phänologie. Die selbe Baumart verhält sich in Schweden anders wie in der Schweiz und am Berg anders wie im Tal. Wenn man also Bäume zwischen solchen Gegenden austauscht (verpflanzt) kommen sie ganz schön durcheinander, weil ihre innere Uhr nur 'zu Hause' stimmt. In unseren Gärten und Parks stehen viele Bäume und Sträucher, die hier nicht zu Hause sind, also anders ticken. Die erwischt es dann gelegentlich, und die wenigsten können in freier Natur überleben. Phänologische Beobachtungen an solchen exotischen Zierbäumen und Sträuchern (also zum Beispiel an Rosskastanie und Forsythie) sagen uns daher nichts über die heimischen Arten. Diese Arten aus anderen, meist wärmeren Ländern, sind es auch, die ein warmer Winter täuschen kann. Die heimischen Arten lassen sich nicht täuschen. Sie haben ja eine innere Uhr, einen Kalender, der ihnen sagt wann an ihrem Standort Wärme 'gilt' und wann sie eben nicht 'gilt'. Wie dieser Kalender funktioniert möchte ich im Folgenden erklären.

Wir alle wissen, dass sich die Tageslänge im Laufe des Jahres ändert (die Wissenschaft spricht von Photoperiode). Mit einer Uhr, die die Länge des Tages messen kann, kann man also auch das astronomische Kalenderdatum erfahren (ein Sonnenkalender). Dazu muss man allerdings eine Uhr haben, der es gleich ist, wie hell der Tag ist (Wolken dürfen ja keine Rolle spielen, das wäre eine Lotterie-Uhr) und man muss Herbst und Frühjahr unterscheiden können, da ja bekanntlich am 21. März und 23. September die Tage gleich lang sind. Es wäre ein Todesurteil, wenn eine Pflanze im Herbst meint es wäre Frühjahr. Eine solche 'clevere' Uhr besitzen die Pflanzen und

sie richten sich danach (man nennt das Photoperiodismus). Die Uhr löst Entwicklungsrhythmen aus und funktioniert ähnlich wie eine Sanduhr, bei der ja der Sand mit gleichbleibender Geschwindigkeit von einer in die andere Hälfte fliesst. Wieviel Sand morgens und abends in den beiden Hälften ist, sagt der Pflanze wie lange der Tag im Vergleich zur Nacht ist. Der Sand ist in Wirklichkeit ein Eiweissmolekül in den Pflanzenzellen, das abhängig vom Licht, zwei Zustände annehmen kann. Das Erbgut der Pflanze kann diese Zustände ablesen und kennt somit das wahrscheinliche Datum. Wie bei einer 12-Stunden Digitaluhr bleibt aber offen, ob es 12 Uhr Mittag oder Mitternacht ist, also ob es ein Datum im Frühjahr oder Herbst ist.

Dazu muss die Pflanze 'wissen' ob der Winter schon war oder erst kommt. Das 'misst' sie durch das Zusammenzählen kalter Stunden. Wie, ist noch nicht ganz geklärt. Wenn eine bestimmte Summe erreicht ist, dann geht die Pflanze davon aus, dass die gemessene Tageslänge eine Frühjahrszeit ist. Es muss also ein bestimmtes Kältebedürfnis erfüllt worden sein. Bleibt das aus oder ist es nur so halbwegs erfüllt, dann können 'labile' Pflanzen durcheinander kommen. Das ist ein Risiko wenn es im Winter zu warm ist. Pflanzte man zum Beispiel Winterweizen, der im Herbst gesät werden muss, erst im Frühjahr, dann wird der Acker eine Wiese bleiben und nie Ähren tragen (blühen). Es fehlte der Kältereiz. Für den Weizen ist es immer noch Herbst.

Tageslänge und Kältereiz zusammen schützen unsere heimischen Bäume und Sträucher davor zur Unzeit auszutreiben. Erst wenn das Datum 'stimmt', überlässt es die Pflanze der Temperatur (also dem Wetter) den Austrieb anzutreiben. Erst dann wird also die Temperatur allein entscheidend. Langlebige einheimische Bäume sind da besonders 'stur'. Nur so ist ihr Jahrhunderte dauernes Leben abgesichert. Manche kurzlebige Holzpflanzen, oder Sämlinge von Bäumen nehmen es lockerer, gehen also ein höheres Risiko ein und lassen sich eher von warmem Winterwetter aus der Ruhe locken. Dazu gehört zum Beispiel die Hasel. Krautige Pflanzen und die Frühjahrsblüher mit Zwiebeln im Boden halten häufig keinen echten Winterschlaf, weshalb sie bei warmem Winterwetter (nach nur wenig frühwinterlicher Kälte) viel früher austreiben. Sie haben zur Not auch unterirdische Organe, die ein Frost nicht erreicht und würden dann zwar die Blüte verlieren, aber nicht sterben.

Im Siedlungsraum sehen wir also das Nebeneinander von krautigen Frühjahrsblühern, exotischen Zier- und Baumarten, und heimischen Arten unterschiedlichen Alters und sehr unterschiedlicher Lebenserwartung. Sie alle gehen unterschiedlich vorsichtig mit dem Wetter um, was das unterschiedliche Reagieren auf Wetterkapriolen erklärt. Am 22. November 2015 blühte bei meinem Nachbarn eine japanische Zierkirsche voll. Eine rosa Wolke. 1 Woche später waren alle Blüten erfroren und braun. Ich dachte das wars. Die Zierkirsche hatte aber noch ungeöffnete Knospen in Reserve und blühte im Dezember noch einmal prächtig. Klar froren diese Blüten wieder alle ab. Ich bin gespannt wie der Baum ins Frühjahr kommt. Er weiss einfach nicht, dass er in Binningen steht und was sich hier 'gehört'. Seine Evolution der Phänologie fand in einem anderen Klima statt.

Download des Artikels

http://phaenonet.ch/files/News/21/Uhr_der_Pflanzen.pdf