Wissenschaft Spezial

Mach's nicht wie die Blumenuhr

Mit dem Pippau steht der Gärtner auf, mit der Seerose macht er Feierabend. So poetisch könnte es zugehen. Es stimmt aber nur ungefähr.

Von Jörg Albrecht

Hobbygärtner sind chronisch anfällig für alles, was Großvater angeblich noch wusste: Mistbeete muss man morgens gießen, heißt es da; zweimal hacken spart einmal gießen; Kaffeesatz sei ein probates Mittel, den Boden zu verbessern. Und so fort. Eine Uhr braucht der traditionsbewusste Pflanzenfreund auch nicht, denn er hat natürlich von Linné gehört. Der schwedische Naturforscher, so geht die Fama, habe 1745 im Botanischen Garten von Uppsala die erste Blumenuhr anlegen lassen. Im Sommerhalbjahr soll er nach kurzem Blick auf den aktuellen Blütenstand die Zeit bis auf Minuten genau kalkuliert haben: „Klappte der Sauerklee die Blüten zu, nahm der Gelehrte den Fünf-Uhr-Tee", wollte der *Spiegel*, der bei solchen Dingen immer gern dabei ist, vor Jahren herausgefunden haben.

Doch die Quellenlage dazu ist dürftig. Im Versandhandel wird zwar eine „Blumenuhr nach Linné" angeboten, aufgezogen auf Hartpappe und als Wandschmuck gedacht. Sie stammt aber nicht vom Begründer der Systematik. Es handelt sich vielmehr um eine Zeichnung der weithin vergessenen Illustratorin Ursula Schleicher-Benz, entnommen dem „Lindauer Bilderbogen" von 1948. Von rund siebzig Blütenpflanzen, deren täglichen Rhythmus der schwedische Botaniker wohl tatsächlich beobachtet hatte, sind darauf gerade mal acht übriggeblieben, der Rest wurde frei hinzugefügt.

Tatsache ist auch: Kein Kurort, der mit seiner romantischen Blumenuhr warb, hat in der Praxis je versucht, Linnés Empfehlungen wörtlich zu nehmen. Ein mechanisches Zifferblatt, bepflanzt mit pflegeleichten Petunien, tat es in den allermeisten Fällen. Und ob Linné selbst die von ihm beschriebenen Arten an Ort und Stelle versammelt hat, ist ebenfalls fraglich: Zum einen stellen sie ganz unterschiedliche Ansprüche an Klima und Boden, zum anderen blühen sie nicht alle zur selben Jahreszeit. Obendrein gehören die meisten von ihnen zur Familie der Korbblütler, und dort ganz speziell zur Unterfamilie der *Cichorioideae*, früher auch Zungenblütler genannt; deren aberhundert ähnlich aussehende Löwenzahne, Habichtskräuter oder Pippau-Arten halten nicht einmal Spezialisten zweifelsfrei auseinander.

Womit Linné allerdings richtig lag, war die Vermutung, dass weder Temperatur noch Lichtintensität den Rhythmus vieler Pflanzen bestimmen. Sie blühen zum vorgegebenen Zeitpunkt auch an trüben Tagen auf oder schließen ihre Blütenblätter selbst dann, wenn die Sonne noch hoch am Himmel steht. Die früheste Beobachtung dieser Art ist vom griechischen Feldherrn Androsthenes von Thassos überliefert, der im Auftrag Alexanders des Großen im Jahre 325 v. Chr. zur Vorbereitung eines dann unterbliebenen Feldzugs nach Arabien entsandt worden war. In den Fragmenten seines Reiseberichts heißt es, er habe auf der Insel Thilos im heutigen Bahrein einen Tamarindenbaum gesehen, dessen Blätter sich im Laufe eines Tages wie von allein bewegt hätten.

Besonders aufgeregt scheint das niemanden zu haben – das Phänomen blieb zweitausend weitere Jahre lang unerwähnt. Bis sich der französische Astronom Jean Jacques d'Ortous de Mairan 1729 erneut der Sache annahm. Er konnte demonstrieren, dass sich die Blätter einer Mimose im Verlauf eines Tages auch dann periodisch zusammenfalten, wenn die Pflanze komplett im Dunkeln gehalten wird; de Mairan verglich das mit dem Schlafverlangen eines betreffen Menschen. Ein weiteres Jahrhundert später fand der Schweizer Botaniker Augustin-Pyrame de Candolle heraus, dass dieses Bedürfnis im Takt von 22 bis 23 Stunden schwankt, nicht aber im üblichen 24-Stunden-Takt eines Erdentages. Ähnliche Verhaltensweisen wurden kurz darauf an Tieren beschrieben. Den Begriff „circadiane Rhythmik", also „ungefähr taggleich", prägte 1959 der Chronobiologe Franz Halberg. Doch erst Weltraumexperimente mit dem Schimmelpilz *Neurospora crassa* räumten letzte Zweifel daran aus, dass es sich wahrhaftig um eingebaute Uhren handelt und nicht etwa um subtile Effekte unter dem Einfluss der Erdrotation.

Linné war seiner Zeit also weit voraus. 1751 widmete er knappe zwei Seiten seiner „Philosophia Botanica" dem „Horologium Florae". Er unterschied dabei „meteorische" Pflanzen, welche sich beim Öffnen und Schließen der Blüten nach den Witterungsverhältnissen richten, von den „tropischen", die sich an der Tageslänge orientieren, und stellte ihnen die „äquinoktialen" Pflanzen gegenüber, deren Blüten sich stets zu einer bestimmten Stunde zeigen und wieder schließen.

In der wissenschaftlichen Literatur findet sich nur ein einziger Versuch, Linnés Beobachtungen exakt zu wiederholen. Der österreichische Botaniker Anton Joseph Kerner, für seine Verdienste als Direktor des Botanischen Gartens in Wien zum Ritter von Marilaun geadelt, beschrieb 1890 im zweiten Band seiner Enyklopädie „Pflanzenleben", wie er die Blühzeiten, die Linné im schwedischen Uppsala ermittelt hatte, 13 Breitengrade weiter südlich auf der Höhe von Innsbruck überprüft habe. Die Zeitdifferenz lag zwischen einer und sechs Stunden.

Kerner experimentierte auch, um herauszufinden, ob Sonnenlicht oder Wärme eine Rolle spielten. Er kam zu widersprüchlichen Ergebnissen: Enziane, die er unter Glashauben isolierte und auf konstante Temperatur kühlte, öffneten ihre Blüten zwar mit den ersten Sonnenstrahlen. Sie taten dies aber auch, wenn sie in einem abgedunkelten Raum durch Ofenhitze erwärmt wurden. „Für diejenigen unter meinen Lesern, die sich statt mit einer plausiblen Erklärung auch mit einem wohlklingenden griechischen oder lateinischen Ausdruck zufriedengeben", schrieb Kerner einigermaßen frustriert, „sei immerhin angemerkt, dass man diese Bewegungen der Blütenblätter als ‚autonom' bezeichnen kann."

Charles Darwin und sein Sohn Francis Darwin verfassten sogar ein ganzes Buch zu diesem Thema („The Power of Movements in Plants", London 1880). Sie vermuteten, ein solches autonomes Verhalten werde wohl von Generation zu Generation vererbt. Der deutsche Biologe Erwin Brüning konnte das in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts mit Kreuzungsexperimenten an Feuerbohnen bestätigen. An den molekularen Grundlagen der circadianen Pflanzenrhythmik arbeiten sich Genetiker und Biochemiker bis heute ab.

Sicher ist, dass zahlreiche Stoffwechselvorgänge der Pflanze unter circadianer Kontrolle stehen. In der Ackerschmalwand *Arabidopsis* beispielsweise wird rund ein Drittel aller aktiven Gene auf diese Weise gesteuert. Synchronisiert mit dem 24-stündigen Tagesverlauf wird die frei schwingende innere Uhr durch das Sonnenlicht und in geringerem Umfang durch die Temperatur. Eine Blumenuhr würde also niemals überall dieselbe Zeit anzeigen – je nach Jahreszeit, geographischem Breitengrad und Höhe über dem Meeresspiegel müsste sie immer wieder neu geeicht werden.

Allzu sehr verlassen auf die Pünktlichkeit von Tigerlilie oder Tausendgüldenkraut sollte man sich auch dann nicht. Es kommt noch ein weiterer Aspekt hinzu, den der Göttinger Agrarökologe Jochen Fründ untersucht und vor zwei Wochen in den *Ecology Letters* veröffentlicht hat. Als Studienobjekt dienten ihm wiederum mehrere Vertreter der *Cichorioideae*, darunter der Kleinköpfige Pippau (*Crepis capillaris*). Die Pflanzen wurden bei einem Feldversuch in Käfige gepflanzt und gezielt von Hand, durch verschiedene eingesetzte Wildbienen- und Hummel-Arten oder gar nicht bestäubt. Morgens gegen elf Uhr öffneten sich alle Blütenstände, doch nur die unbestäubten hielten bis zum Abend durch. Hatten Bienen oder Experimentatoren die Bestäubung unternommen, schloss der Pippau sein Blütengeschäft schon nach ein bis zwei Stunden.

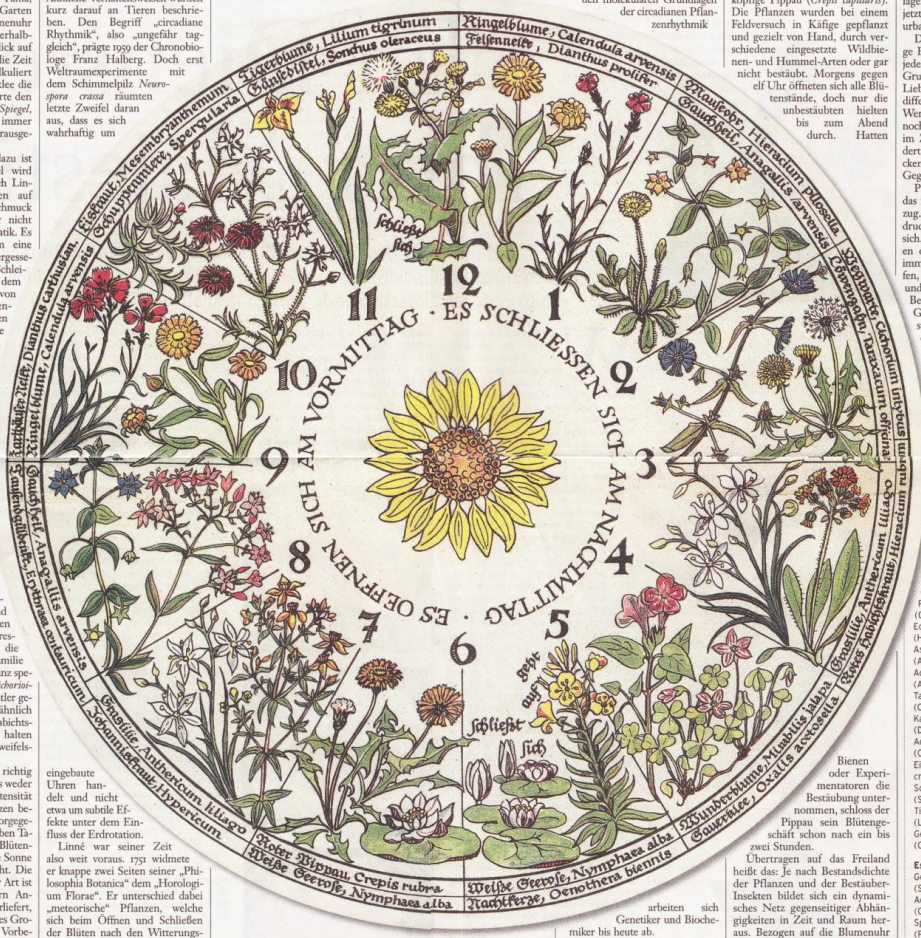
Übertragen auf das Freiland heißt das: Je nach Bestandsdichte der Pflanzen und der Bestäuber-Insekten bildet sich ein dynamisches Netz gegenseitiger Abhängigkeiten in Zeit und Raum heraus. Bezogen auf die Blumenuhr heißt das aber auch: Es kommt nicht nur darauf an, wo sie steht. Sie kann sogar an ein- und demselben Standort erheblich vor- oder nachgehen.

Linnés Verdiensten um die Biologie tut dies keinen Abbruch. Aber vielleicht wäre es mal an der Zeit, ein Buch mit dem Titel „Was Großvater ignorierte" zu schreiben. Am Ende will der Mist gar nicht morgens gegossen werden.

Im Internet: Carl von Linné: „Philosphia Botanica", http://bit.ly/oZSR1q

Anton Kerner von Marilaun: „The Natural History of Plants", http://bit.ly/pN8bzn

Robertson McClung: „Plant Circadian Rhythms", http://bit.ly/qhAwZT



Ein hübscher Wandschmuck. *In der Praxis dürfte es nicht so einfach sein, die gewünschten Pflanzen an Ort und Stelle zu versammeln.*

Illustration Ursula Schleicher-Benz/ Jan Thorbecke Verlag

THEMA GARTEN

Grün geht immer

In Deutschland verfügen knapp die Hälfte aller Haushalte über einen Garten. 15 Milliarden Euro lassen sie dafür jährlich springen. Was handeln sie sich dafür ein, außer Bandscheibenvorfällen und Blattläusen? Warum schlägt ein Magazin wie *Landlust*, das seitenweise von den Freuden des Blumenkohlanbaus schwärmt, alle Auflagenrekorde? Warum entdeckt jetzt selbst Berlin-Kreuzberg das urbane Gärtnern?

Der amerikanische Soziobiologe Edward Wilson glaubt, dass in jedem Menschen eine biophile Grundgesinnung steckt, also die Liebe zu allem Lebendigen. Aber differenzieren muss man da schon. Wer einen Rottweiler hält, muss noch kein Naturfreund sein, wer im Zoo die Schimpansen bewundert, kann sich durchaus vor Schnecken ekeln. Aber generell stimmt: Gegen Grün hat niemand etwas.

Pflanzen machen keinen Krach, das ist schon mal ihr größter Vorzug. Im Garten sinkt der Blutdruck und der Geist entspannt sich. Man kann Kartoffeln anbauen oder alte Rosensorten hegen, immer gibt es irgendwas zu rupfen, zu beschneiden, zu düngen und zu wässern. Anders als zum Beispiel eine Zeitung wird ein Garten niemals fertig. Doch stets vermittelt er die Illusion, dass es eines Tages so weit sein könnte. Was in Wahrheit eine Katastrophe wäre: Das Paradies darf man sich nicht als einen Ort vorstellen, an dem man glücklich ist. Weil zum wahren Glück auch die Niederlage gehört.

Die kennt jeder Gärtner bestens. Selbst im Grünen gilt es aus und aus wie an der Börse. Deshalb: Nie war ein Garten so wertvoll wie heute. *ecbt*

Die Pflanzen der Blumenuhr

Es öffnen sich nach überlieferter Meinung:

Weiße Seerose (Nymphaea alba)	7 Uhr
Roter Pippau (Crepis rubra)	7 Uhr
Echtes Johanniskraut (Hypericum perforatum)	8 Uhr
Astlose Grasilie (Anthericum liliago)	8 Uhr
Acker-Gauchheil (Anagallis arvensis)	9 Uhr
Tausendgüldenkraut (Centaurium erythraea)	9 Uhr
Karthäusernelke (Dianthus carthusianorum)	10 Uhr
Acker-Ringelblume (Calendula arvensis)	10 Uhr
Eiskraut (Mesembryanthemum crystallinum)	11 Uhr
Schuppenmiere (Spergularia spec.)	11 Uhr
Tigerlilie (Lilium lancifolium)	12 Uhr
Gewöhnliche Nachtkerze (Oenothera biennis)	18 Uhr

Es schließen sich:

Gewöhnliche Gänsedistel (Sonchus oleraceus)	12 Uhr
Acker-Ringelblume (Calendula arvensis)	13 Uhr
Sprossende Felsennelke (Petrorhagia prolifera)	13 Uhr
Kleines Habichtskraut (Hieracium pilosella)	14 Uhr
Acker-Gauchheil (Anagallis arvensis)	14 Uhr
Gewöhnliche Wegwarte (Cichorium intybus)	15 Uhr
Löwenzahn (Taraxacum officinale)	15 Uhr
Astlose Grasilie (Anthericum liliago)	16 Uhr
Rotes Habichtskraut (Hieracium rubrum)	16 Uhr
Wunderblume (Mirabilis jalapa)	17 Uhr
Waldsauerklee (Oxalis acetosella)	17 Uhr
Weiße Seerose (Nymphaea alba)	18 Uhr

BEGEHRT

Alte Rosensorten werden immer rarer. Wer sie retten will, muss sie klauen, *Seiten 50 und 53*

VERHASST

Gegen Unkraut ist kein Kraut gewachsen, dafür gibt es Herbizide. Doch die haben es in sich, *Seite 51*