



Naturparkschulen

erforschen die Bestäuberphänologie



MIT UNTERSTÜTZUNG VON LAND UND EUROPÄISCHER UNION



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete





Unsere Natur fährt Hochschaubahn

Noch bis vor wenigen Jahrzehnten war das Aufschreiben der Abfolge unserer Naturerscheinungen im Jahreslauf wie Blattaustrieb, Blüte, Fruchtreife, Rückkehr der Schwalben oder von landwirtschaftlichen Nutzungszeitpunkten weit verbreitet. Im Moment erfährt das Begleiten und Aufschreiben der Naturentwicklung durch die spürbare Klimaerwärmung der letzten Jahre zunehmend eine Renaissance und wird auch in der Natur- und Klimaforschung immer wichtiger. Die sogenannte Phänologie untersucht dabei Zusammenhänge zwischen dem saisonalen Zyklus von Pflanzen und Tieren und der Witterung beziehungsweise dem Klima. Pflanzen wirken dabei als sehr empfindliche Messinstrumente der bodennahen Atmosphäre und reagieren mit zunehmend früherer Blüte oder Fruchtreife unmittelbar auf die „verrückte“ Temperaturentwicklung der letzten Jahre.

Wir erforschen, wie sich der Klimawandel auf Tiere und Pflanzen auswirkt!

Im Rahmen des Projektes wird die phänologische Naturbeobachtung an den Naturparkschulen der Steiermark mit neuem Leben erfüllt und auch bei der Bevölkerung der Naturparke nachhaltig verankert. Die SchülerInnen liefern mit ihren Beobachtungen von Blattaustrieb, Blüte oder Fruchtreife an den eigens gepflanzten 10-Jahreszeiten-Hecken am Schulgelände wichtige Beiträge zum besseren Verständnis der Auswirkungen von Klimaänderungen auf die biologische Vielfalt der Steiermark.

Mittels einer eigenen Smartphone-App und handlichen Naturkalender-Drehscheiben liefern SchülerInnen, aber auch Erwachsene der sieben Naturparke bei Ausflügen und geführten Wanderungen phänologische Daten zu den Heckengehölzen und weiteren typischen Tier- und Pflanzenarten, die in eine internationale phänologische Datenbank eingespeist werden und für steirische Naturschutzprojekte, aber auch für eine weltweite Nutzung verfügbar sind.

Impressum:

Projektteam: Verein Naturparke Steiermark, LACON – Technisches Büro für Landschaftsplanung & Consulting, ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Projektbetreuung: LACON – Technisches Büro für Landschaftsplanung & Consulting
Klaus Wanninger und Isabella Ostovary, Tel. 01408 7058 24, ostovary@lacon.at, www.lacon.at

Idee, Konzept und Redaktion: LACON – Technisches Büro für Landschaftsplanung & Consulting

Texte: Klaus Wanninger, Isabella Ostovary, Karin Schroll, Daniel Wuttej, Christina Tschida, Elisabeth Feldbacher (LACON); Thomas Hübner (ZAMG)

Grafik und Produktion: agenturschreibeis.at

A circular graphic featuring a color wheel with 12 segments in various shades of yellow, orange, and green. In the center of the wheel is a stylized illustration of a person with dark hair and a green shirt. A yellow and white butterfly is positioned in the lower-left quadrant of the circle.

Die sogenannte Phänologie leitet sich vom altgriechischen *phaíno* – „ich erscheine“ ab. Die Lehre über die Erscheinungen beschäftigt sich mit der Entwicklung der Pflanzen und dem Verhalten der Tiere im Jahresverlauf, also im Endeffekt mit der Abhängigkeit von den Jahreszeiten, die wiederum maßgeblich von der Witterung geprägt werden.

Phänologie schreibt Geschichte

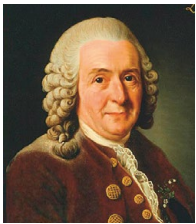


Nicht erst seit gestern ...

... machen sich interessierte Menschen daran, die sie umgebende Pflanzenwelt eingehend zu beobachten und auch festzuhalten, wann was los ist.

Schon Paracelsus meinte: „*Annus fructicat, non terra*“, was übersetzt bedeutet: „Das Jahr bringt die Frucht, nicht die Erde.“ Damit meinte er, dass der Jahresablauf und die Witterung hohen Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktion haben.

Auch wenn heute die erhobenen Daten in der Wissenschaft für die Klimaforschung und die Pollenvorhersage verwendet werden, ist es keine neue Erfindung, sondern eine ganz alte Methode, deren sich schon die Römer oder Chinesen vor über zweitausend Jahren bedient haben. Damals hat man sich im Ackerbau an der Entwicklung der Wildpflanzen orientiert und den Saatzeitpunkt angepasst, um Ernteausfälle zu verringern. Die älteste und längste phänologische Datenreihe ist die der Kirschblüte in Japan.



Schon im 18. Jh., genau genommen 1751, hat der Schwede Karl von Linné als Erster ein größeres phänologisches Beobachtungsnetzwerk gegründet und dafür auch die ersten gültigen Beobachtungsanleitungen verfasst, die in ihrer Idee bis heute gelten.

Als 1851 in Wien die Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus gegründet wurde, legte Karl Frisch das erste österreichweite phänologische Beobachtungsnetzwerk an.

In den Jahrbüchern der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus wurden die erhobenen Daten jährlich publiziert. Das Netzwerk wurde 1877 aufgelöst. Danach wurden immer wieder phänologische Beobachtungen durchgeführt, die aber nach kurzer Zeit wieder einschliefen.

Erst 1928 wurde auf Anregung von Friedrich Rosenkranz der phänologische Beobachtungsdienst in allen Ländern Österreichs durch die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien wieder ins Leben gerufen. Zehn Jahre später umfasste das Beobachtungsnetz 150 Stationen, bevor es im Zuge der Vorgänge des Zweiten Weltkrieges 1938 dem Reichsamt für Wetterdienst in Berlin unterstellt wurde. Die Beobachtungen wurden von da an nach Berlin geleitet. Der Großteil dieser Beobachtungsbögen ist im Kriegsgeschehen verloren gegangen oder verbrannt. Die Daten wurden ab 1946 wieder nach Wien gemeldet und konnten mittlerweile auch digitalisiert werden.



Schon seit dem Jahre 705 n. Chr. schaut man in Japan auf die Kirschblüte und feiert ein großes Fest zur Zeit der Blütenpracht.

Phänologie heute

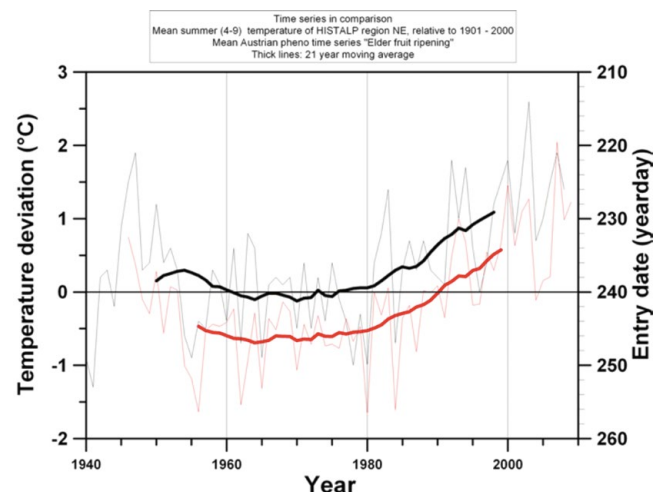
Derzeit beobachten rund 100 „Citizen Scientists“ in ganz Österreich die Entwicklung der Natur und zeichnen die Eintrittsdaten auf.

Und was machen wir heute daraus?

Mit Hilfe der Phänologie lässt sich die Reaktion von Pflanzen und Tieren auf den Klimawandel erforschen. Studien belegen, dass Pflanzen und Tiere der mittleren und höheren Breiten der nördlichen Hemisphäre auf den Anstieg der Temperatur während der letzten Jahrzehnte reagiert haben. Die Vegetationszeit hat sich im Frühjahr nach vorn und im Herbst nach hinten ausgedehnt.

Ein Beispiel

Schwarzer Holunder, Beginn der Fruchtreife (rote Kurve) in Abhängigkeit von der Sommertemperatur (schwarze Kurve; die dicken Kurven stellen das gleitende Mittel über die Mittelungsperiode von 21 Jahren dar): Die Temperaturzunahme seit Beginn der 1980er führte zu einer Verfrühung der Holunderbeerenreife um ca. 10 Tage.



Klimawandel und Phänologie



Klimawandel

Als Klimawandel bezeichnet man die Veränderung des Klimas auf der Erde, sowohl durch natürliche als auch durch anthropogene Ursachen. Die natürlichen Hauptantriebe des Klimawandels sind die Neigung der Erdschse, die Exzentrizität der Erde und Sonnenaktivitäten.

Die durch den Menschen verursachte globale Erwärmung – der seit Mitte des 19. Jahrhunderts beobachtete Anstieg der Durchschnittstemperatur – ist ein weiterer Grund für den Klimawandel. Den größten Anteil an der globalen Erwärmung hat die immer schneller ansteigende Konzentration von freigesetzten Treibhausgasen in der Atmosphäre.

Treibhauseffekt

Die Wirkung der Treibhausgase in der Atmosphäre auf die Lufttemperatur der Erde wird als Treibhauseffekt bezeichnet. Dabei unterscheidet man zwischen natürlichem und anthropogenem Treibhauseffekt.

Die natürlichen Treibhausgase Wasserdampf (H_2O), Kohlenstoffdioxid (CO_2), Lachgas (N_2O), Ozon (O_3) und Methan (CH_4) werden immer mehr von menschlichen Aktivitäten beeinflusst. Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sind rein anthropogen und hauptverantwortlich für die Zerstörung der Ozonschicht.

Die wichtigsten Treibhausgase, an denen der menschliche Einfluss am deutlichsten zu erkennen ist, sind CO_2 und CH_4 .

CO_2 entsteht vor allem durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas, was dazu führt, dass CO_2 in größeren Mengen der Atmosphäre zugeführt wird, als diese es wieder abbauen kann und sich so CO_2 dort immer mehr anreichert.

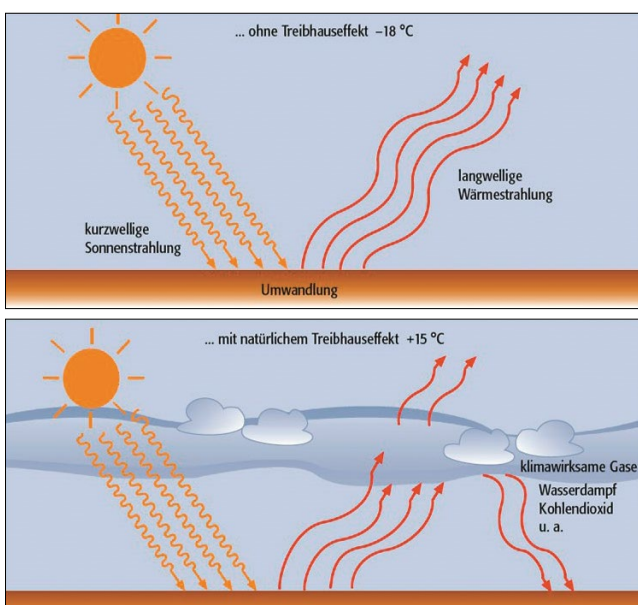
CH_4 entsteht beim Verfaulen, Vermodern und Verdauen, was vor allem beim Reisanbau und bei der Rinderzucht permanent zu einer Erhöhung führt und in weiterer Folge vor allem durch ständig steigende Bevölkerungszahlen zu einem immer größeren Problem wird.

Klimazukunft

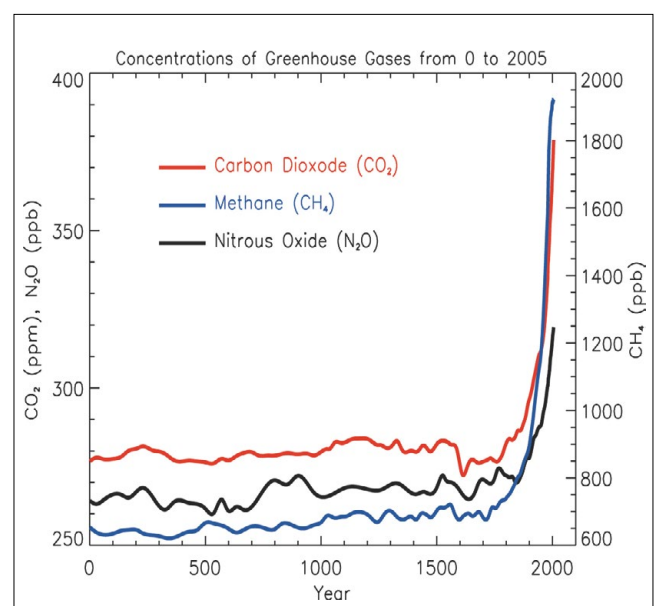
Veränderungen des Klimas gab es immer schon, allerdings schreitet die derzeitige Veränderung durch den menschlichen Einfluss schneller und bedrohlicher voran als noch bis vor 100 Jahren. Alleine in den letzten 30 Jahren gab es in Österreich 3 Jahrhundert-Temperaturereignisse: 1994 war das wärmste Jahr im alpinen Raum, 2003 der wärmste Sommer und 2006/07 der mildeste Winter seit Beginn der Aufzeichnungen.

Anhand der derzeitigen Informationen kann man in etwa voraussagen, wie sehr sich unser Klima bis zum Jahr 2100 verändern wird.

Eine mögliche Folge des Klimawandels in den nächsten 100 Jahren könnte z. B. das Abschmelzen der Polkappen sein, wodurch der Meeresspiegel um 1–2 m ansteigen würde.



Ohne natürlichen Treibhauseffekt wäre die Erdoberfläche um 33 °C (– 18 °C statt 15 °C) kälter.



Extremer Anstieg der Treibhausgase in den letzten Jahren.



Davon wiederum wären ca. 160 Millionen Menschen betroffen, die weniger als 1 m über dem Meeresspiegel leben. Zusätzlich würde die Zahl der Flutwellenereignisse zunehmen.

Der Klimawandel hat auch deutliche Auswirkungen auf die Biosphäre, die alle auf der Erde existierenden Lebewesen bezeichnet. Durch die globale Erwärmung verändern sich Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Für Tier- und Pflanzenarten kann das bedeuten, dass sie aussterben.

Die Veränderung der verschiedenen Ökosysteme hat Auswirkungen auf den globalen Wasserkreislauf, was in weiterer Folge zu Verschiebungen bei den Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Nutzung führt. Ernteausfälle können folgen und damit Probleme bei der Ernährung der Weltbevölkerung verursachen.

Durch das Abschmelzen der Gletscher und den daraus resultierenden Rückgang der Schneedecken würde weniger Strahlung in die Atmosphäre reflektieren. Grund dafür ist, dass eine mit Schnee bedeckte Gletscheroberfläche ca. 90 %, aperees Gletschereis dagegen nur ca. 20 % der einfallenden solaren Strahlung reflektiert. In weiterer Folge heizt sich der Boden dadurch schneller auf, was wiederum zu einem schnelleren Abschmelzen der Gletscher führt. Dieser Effekt wird als „Eis-Albedo-Rückkopplung“ bezeichnet. (Albedo ist das Rückstrahlvermögen nicht reflektierender Oberflächen.) Werden die Gletscher kleiner, bedeutet das auch, dass der Schnee als wichtiger Wasserspeicher fehlt. Im Alpenraum würden bis Ende des 21. Jahrhunderts vor allem die kleinen Gletscher komplett abschmelzen und die größeren stark zurückgehen.

Die Auswirkungen der globalen Erwärmung wären für den Alpenraum schlimmer als global gesehen. In diesen Regionen ist die Temperatur seit Ende des 19. Jahrhunderts doppelt so stark angestiegen wie im globalen Durchschnitt, um ca. 2 °C. Ein Grund dafür ist der nach Norden verlagerte subtropische Hochdruckgürtel, der für einen Anstieg des Luftdrucks im Alpenraum verantwortlich ist. Mit dem höheren Luftdruck steigt auch die Anzahl der Sonnenscheindauer und in weiterer Folge die Anzahl der Schönwettertage.

Ein weiterer Grund für den raschen Temperaturanstieg im Alpenraum ist die schon erwähnte ansteigende Treibhausgaskonzentration.



Fotovergleich über den Rückgang des Goldbergkees im Sonnblick-Gebiet (Hohe Tauern).

Der Kalender, den die Natur schreibt



Das phänologische Jahr setzt sich aus **10 Jahreszeiten** zusammen, die jeweils von bestimmten Erscheinungen charakterisiert werden:

1. Vorfrühling



Der Vorfrühling wird angezeigt durch die erste Blüte von Haselnuss, Schneeglöckchen und Salweide, in den Alpen durch den Austrieb des Bergahorns.

2. Erstfrühling



Der Erstfrühling zeigt sich durch die Blüte der Forsythie. In der Hecke blüht die Schlehe und die Blätter der Sträucher entfalten sich.

3. Vollfrühling



Der Vollfrühling beginnt mit der Blüte des Kulturapfels und des Flieders. In der Hecke blühen bald auch Berberitze und Himbeere.

4. Frühsommer



Der Frühsommer zeigt sich durch die Blüte des Schwarzen Holunders. Jetzt ist auch die Zeit der Heuernte. In der Hecke blühen nun auch Hundsrose und Roter Hartriegel.

5. Hochsommer



Im Hochsommer blüht die Sommerlinde. In der Hecke reifen nun auch die ersten Früchte der Himbeere.

6. Spätsommer



Im Spätsommer reifen zahlreiche Früchte wie Frühapfel, Frühwetschke, Kriecherl, Berberitze und Vogelbeere.

7. Frühherbst



Zeiger für den beginnenden Frühherbst sind die ersten reifen Früchte des Schwarzen Holunders und später auch von Hasel, Dirndl und Hundsrose.

8. Vollherbst



Erst im Vollherbst reifen die Früchte von Stieleiche, Walnuss und Rosskastanie. Die Gehölze in der Hecke, aber auch Rotbuche, Lärche und Eiche beginnen nun ihr Laub zu verfärben.

9. Spätherbst



Sobald die Rosskastanie ihr Laub abwirft, beginnt der Spätherbst. Im Laubwald und auch in der Hecke fallen nun langsam die Blätter.

10. Winter



Der phänologische Winter, die Zeit der Vegetationsruhe, dauert ungefähr von Ende November/Anfang Dezember bis Mitte/Ende Februar.

NIX los vor der Türe?

„Nix“ = lateinischer Begriff für Schnee – also los zur Spurensuche, Winterknospen-Bestimmung, oder auch um eine verdächtige Erscheinung in der Natur zu suchen ...

Unser lebendiger Naturkalender



Unser lebendiger Naturkalender ist eine Hecke und besteht aus 12 Sträuchern.

Jeder Strauch gehört einer anderen Art an und zeigt uns mit Austrieb, Blüte, Fruchtreife und Blattverfärbung ganz genau, wann die 10 natürlichen Jahreszeiten ins Land ziehen.



Aus diesen Gehölzen setzt sich unser lebendiger Naturkalender zusammen:



Hasel



Salweide



Purpurweide



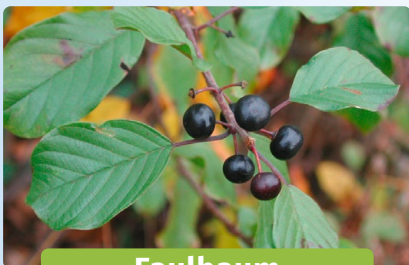
Wolliger Schneeball



Hundsrose



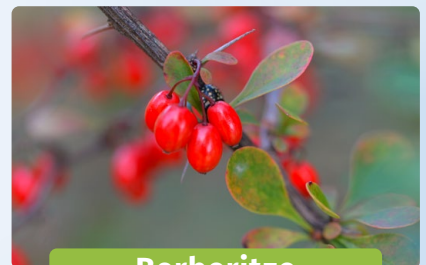
Schwarzer Holunder



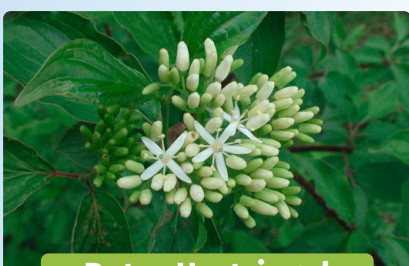
Faulbaum



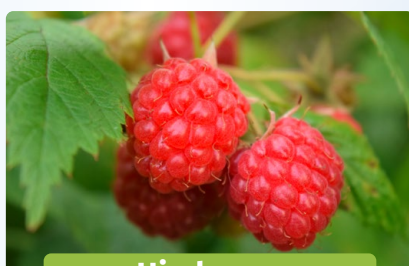
Schlehe



Berberitze



Roter Hartriegel



Himbeere

Als zwölftes Gehölz wurde je nach Naturpark eine regional typische Art gepflanzt:
Vogelbeere, Dirndl, Echte Mispel, Spänling, Roter Holunder oder Wacholder

Spezifische 12. Art

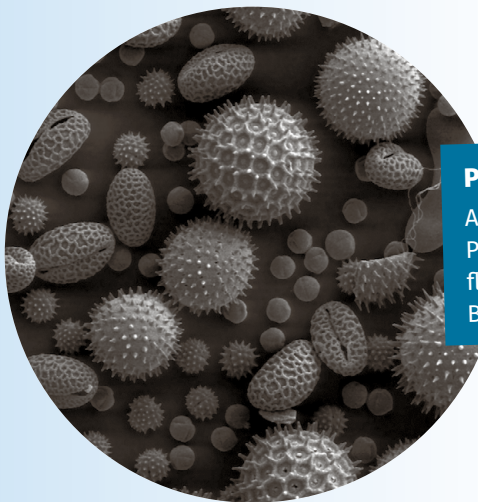
So schreiben wir den Naturkalender



Naturkalender Steiermark

Pflanze	Vorblühung	Erstblühung	Vollblühung	Frühherbst	Herbst	Spätherbst	Frühwinter	Winterherbst	Spätherbst	Winter
Purpurweide										
Schilf										
Hasel										
Schilf										
Wald										
Faulbaum										
Wald										
Bergahorn										
Hundstirn										
Roter Hartriegel										
Schwarzer Holunder										
Zwitscherkraut: Blau										
Zwitscherkraut: Gelb										
Zwitscherkraut: Rot										
Zwitscherkraut: Weiss										

Wem unsere Beobachtungen helfen



POLLENWARNDIENST

Allergiker brauchen verlässliche Information über die Pollenbelastung. Für die Vorausberechnung des Pollenfluges braucht es phänologische Daten, wie unsere Beobachtungen an der Schulhecke.

NATURTOURISMUS

Mit Daten zur Blüte oder Fruchtreife helfen wir den BesucherInnen der Naturparke, die Natur-Highlights genau dann zu erleben, wenn sie am schönsten sind!



IMKEREI

Damit die Bienenvölker viel Nektar und Pollen sammeln können, muss der Imker wissen, wann welche Trachtpflanzen in Blüte stehen. Dafür können sie unsere Beobachtungsdaten nutzen, die unter www.naturkalender-steiermark.at abrufbar sind.

Wem unsere Beobachtungen helfen



LANDWIRTSCHAFT

Unsere Beobachtungen zur Blüte des Schwarzen Holunders werden in ein Computermodell für die Steiermark und ganz Österreich übernommen (siehe www.mahdzeitpunkt.at).

Hunderte steirische Bäuerinnen und Bauern können dadurch in Jahren mit zeitiger Naturentwicklung ihre Wiesen früher mähen. Das bringt gutes Futter und sorgt weiterhin für bunte Wiesen.



KLIMAFORSCHUNG

Die Beobachtungen an unserem lebendigen Naturkalender, der Schulhecke, werden von Helfried Scheifinger und Thomas Hübner von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) auch in die europäische phänologische Datenbank übernommen. Damit können ForscherInnen auf der ganzen Welt unsere Beobachtungsdaten für die Klimaforschung verwenden!

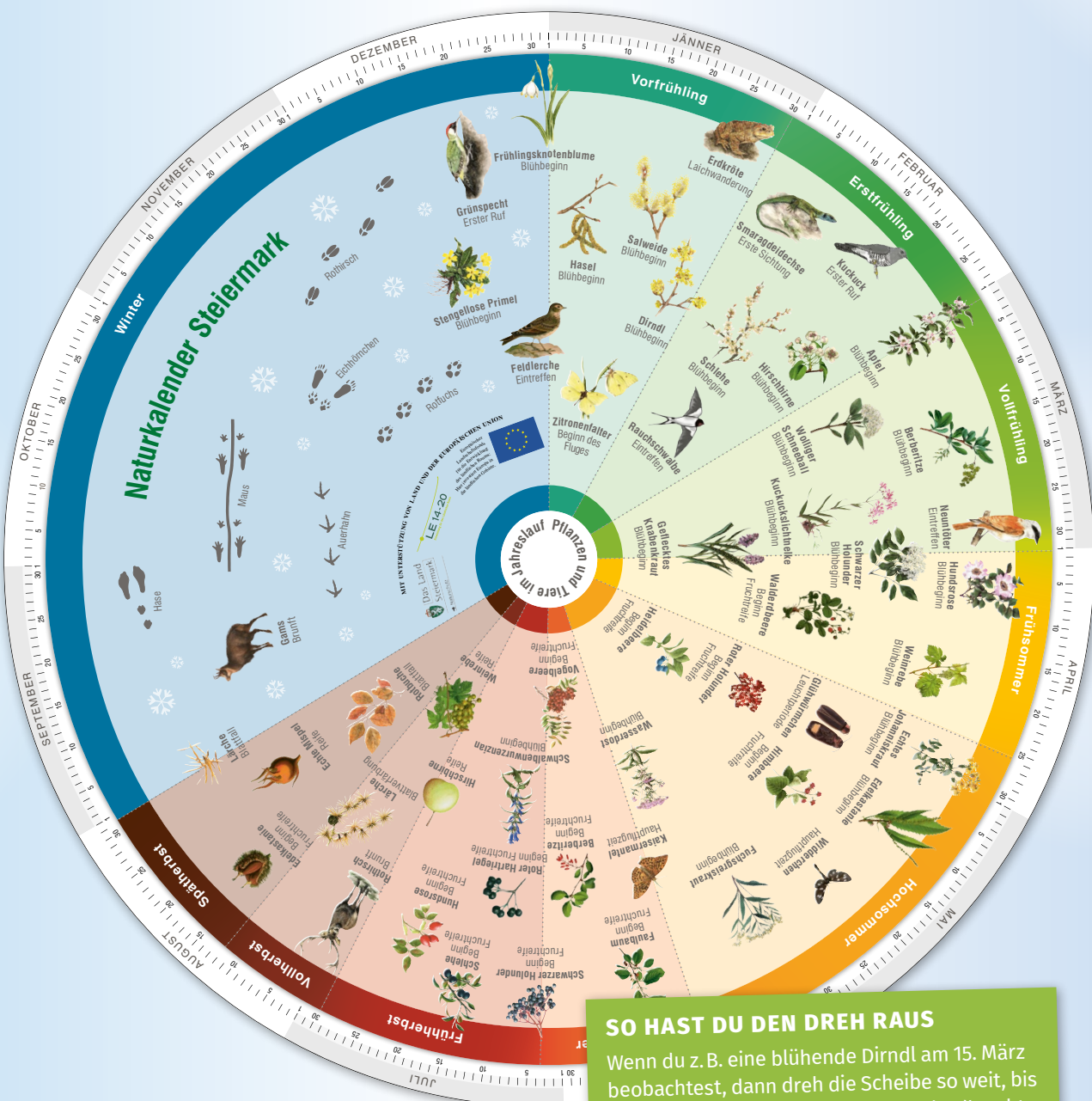


FORSTWIRTSCHAFT

Der richtige Zeitpunkt für die Besammlung von Samen und Früchten der Wildgehölze wird auch über die Phänologie ermittelt. Unsere Daten können auch dabei helfen.

A circular graphic featuring a color wheel with 12 segments in various shades of yellow, orange, and green. In the center of the wheel is a stylized illustration of a person with dark hair and a green shirt. A yellow and white butterfly is positioned in the lower-left quadrant of the circle.

www.naturparke-steiermark.at



Wenn du z. B. eine blühende Dirndl am 15. März beobachtest, dann dreh die Scheibe so weit, bis der 15. März genau mittig über der Dirndl steht. So kannst du vorhersagen, wann die anderen Phänomene im Jahresverlauf bei durchschnittlicher Witterung zu erwarten sind.