

FRÜHER war alles SPÄTER

Wie der Klimawandel bei
unseren Naturparken ankommt



Das Projekt „Aufladung Biodiversität“ wird von Land und Europäischer Union unterstützt.

FRÜHER war alles SPÄTER

Von den Auswirkungen des Klimawandels auf Pflanzen, Tiere und Menschen unserer Naturparke



FRÜHER war alles BESSER hat der Opa immer gesagt. Das mag im Einzelfall stimmen, aber genau genommen ist es Unsinn. FRÜHER war alles SPÄTER stimmt hingegen immer, wenn wir die Naturentwicklung der letzten Jahre näher unter die Lupe nehmen. Vergleicht man die letzten 50 Jahre miteinander, zeigt sich in allen Lagen der Steiermark derselbe Trend.

Der Frühling kommt früher, die Vegetationsperiode wird länger und der Winter wird kürzer. Dass die Haselsträucher immer öfter schon im Jänner aufblühen, die Zitronenfalter mitten im Februar am Waldrand flattern oder die Heuwiesen drei Wochen früher als noch in den 1970er Jahren mähreif werden, fällt vor allem in den letzten paar Jahren immer deutlicher auf.

Je wärmer desto früher

Maßgeblich dafür verantwortlich ist ein beschleunigter Temperaturanstieg, wie es ihn in der moderneren Menschheitsgeschichte so noch nie

gegeben hat. Dass dieser nie da gewesene Klimawandel in unseren Naturparken genauso wie in allen Gemeinden und Gegenden der Steiermark angekommen ist, ist eine Tatsache. Wie der Klimawandel bei unseren Naturparken ankommt, ist schon um einiges schwieriger zu fassen. Er bringt jedenfalls Vor- und Nachteile mit sich und sorgt für Gewinner und Verlierer bei Pflanze, Mensch und Tier. Schwierig ist jedenfalls, sich die laufenden und absehbaren Veränderungen vorstellbar zu machen. 2 °C, 3 °C, 4 °C oder sogar 5 °C höhere Durchschnittstemperaturen in wenigen Jahrzehnten sind und bleiben in unserer Vorstellung oft abstrakt, weit weg und in ihrer Konsequenz virtuell.

Die Kunde von den Naturerscheinungen

Zum Glück gibt es da eine der ältesten Wissenschaften, die wir kennen, die gute alte Phänologie. Als „Kunde von den Naturerscheinungen“ hilft sie uns zu erkennen, wie der Klimawandel vor unserer Haustüre ankommt. Wie das genau geht, was unsere steirischen Naturparke und Naturparkschulen alles zum Thema Phänologie umsetzen, wie Volksschulkinder unseren LandwirtInnen helfen und welche wichtigen Beiträge sie zur internationalen Klimaforschung leisten, kannst du in dieser kleinen Broschüre der Naturparke nachlesen, die im Rahmen des Projektes „Aufladung Biodiversität“ entstanden ist.

ZUM WEITERKLICKEN

Weitere Infos zur Phänologie in deinem steirischen Naturpark und zur Beobachtung des Klimawandels vor deiner Haustüre findest du unter naturkalender-steiermark.at.

Diesen Klimawandel gab's noch nie

Klimawandel hat es auf unserem Planeten schon lange gegeben, bevor die Steiermark überhaupt erfunden war. Die aktuelle Beschleunigung der Temperaturzunahme ist jedoch einzigartig, seit es Menschen in Europa gibt.

Unser Klima schwankt natürlicherweise über alle denkbaren zeitlichen Größenordnungen, von Jahrzehnt zu Jahrzehnt, über tausende von Jahren. Sich ändernde Meeresströmungen tragen etwa zur sogenannten internen Klimavariabilität bei. Schwankungen der Erdbahnparameter und der Solarkonstante oder Vulkanausbrüche führen als externe Faktoren zu Klimaänderungen.

Klimaschwankung und Klimawandel

Nach einem anfänglich gemächlichen Temperaturanstieg seit Mitte des 19. Jahrhunderts hatten wir 1950 bereits Temperaturen wie während der mittelalterlichen Wärmeperiode erreicht. Der große Unterschied zur Warmphase im Mittelalter ist aber, dass sich diese über mehrere 100 Jahre allmählich entwickelt hat. Im Gegensatz dazu ist der Temperaturanstieg seit der Industrialisierung unvergleichlich rasant. Anstatt also einem gemächlichen Anstieg, ähnlich einer Wanderung auf den Grazer Schlossberg, steigen die Temperaturen derzeit so steil wie eine Klettertour auf den Dachstein.

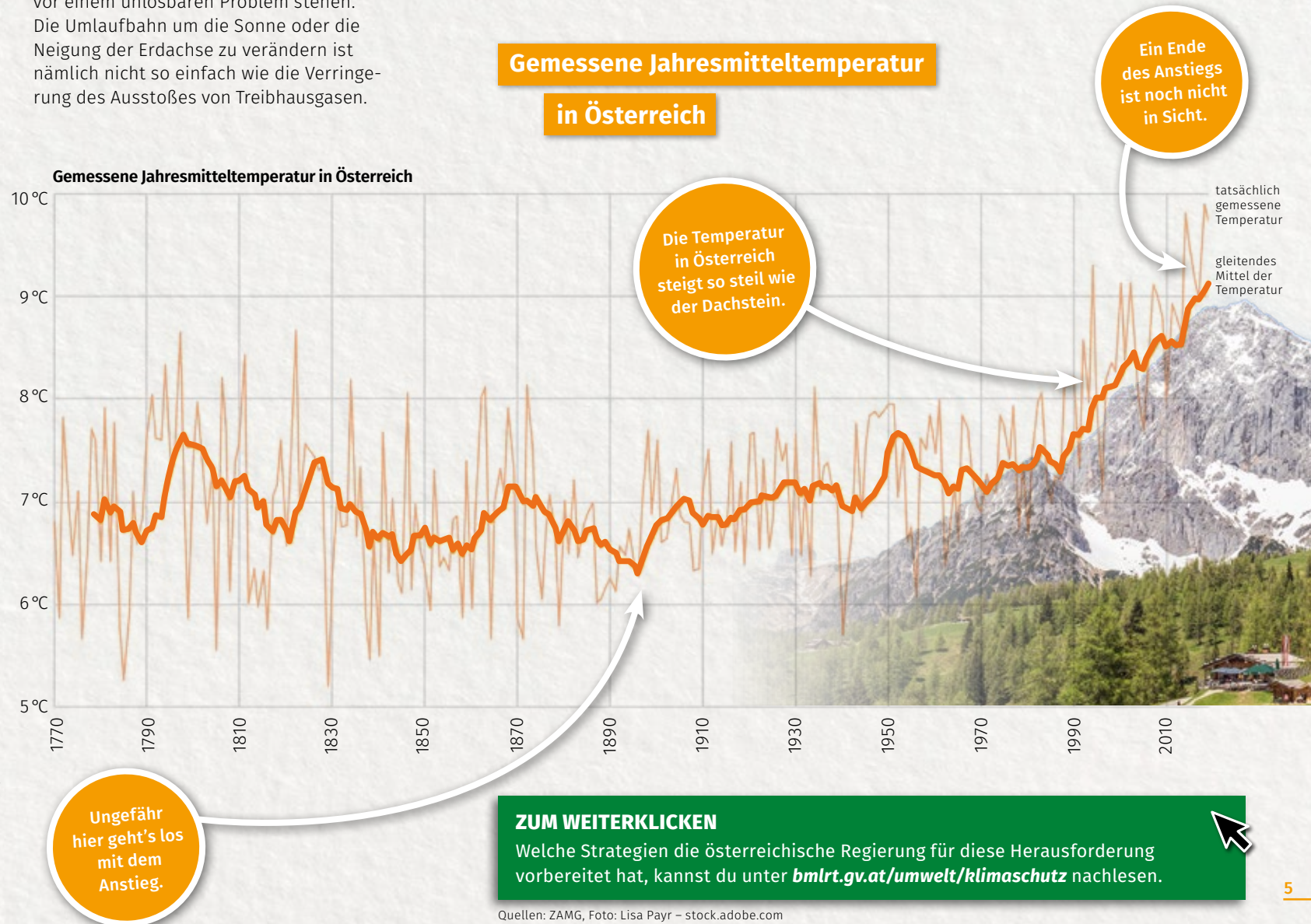
Dieser steile Temperaturanstieg ist nicht nur seit der Industrialisierung, sondern auch in der jüngeren Menschheitsgeschichte einmalig. Und dass der aktuelle Klimawandel hauptsächlich vom Menschen verursacht wird, ist in der Wissenschaft unumstritten.

Zum Glück ist der Klimawandel menschlich verursacht

Wäre der aktuelle Temperaturanstieg natürlichen Ursprungs, wie ganz wenige SkeptikerInnen bemerken, würden wir vor einem unlösbaren Problem stehen. Die Umlaufbahn um die Sonne oder die Neigung der Erdachse zu verändern ist nämlich nicht so einfach wie die Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen.

Weil die aktuelle Klimaentwicklung aber ein durch den Menschen verursachter Klimawandel ist, haben wir auch die Möglichkeit den dadurch verursachten Schaden zu begrenzen oder vielleicht sogar wieder

gutzumachen. Dafür braucht es starke Klimaschutzmaßnahmen zur Reduzierung und Bindung von Treibhausgasen, wie zum Beispiel CO₂ und Methan und persönliche Anstrengungen von uns allen.



Bikini statt Daunenjacke

Dass wir in den nächsten Jahren unsere Daunenjacken seltener brauchen werden als kurze Hosen und Bikinis, ist sehr wahrscheinlich. Dass es an manchen Tagen auch dafür zu heiß sein wird, ist ebenfalls kein Geheimnis mehr.

Die steirische Jahresdurchschnittstemperatur ist seit 1890 um etwa 1,8 °C gestiegen und je nachdem, ob wichtige Klimaschutzmaßnahmen effizient umgesetzt werden, wird unser Klima in Zukunft etwas wärmer oder sehr viel wärmer werden.

Auch bei hohen Anstrengungen im Klimaschutz wird die steirische Durchschnittstemperatur bis zum Jahr 2045 um mindestens 0,7 °C steigen. Bei geringen Anstrengungen würde die Durchschnittstemperatur sogar um über 1 °C steigen. Das klingt ja gar nicht so wild, könnte man meinen, dann packt man halt die Sommer Sachen eine Woche früher aus und gut ist es. Wenn man sich jedoch näher ansieht, was ein Anstieg der Durchschnittstemperaturen bedeutet, wird schnell klar, dass es bald heiß hergehen dürfte.

Rauchende Köpfe

Ein Anstieg der Durchschnittstemperatur bedeutet nämlich auch, dass immer mehr Tage mit ungewöhnlich hohen Temperaturen auftreten werden und das durchs ganze Jahr hindurch. In den Sommermona-

ten ist die Zunahme der Hitzetage (>30 °C) bereits jetzt schon Realität und dies wird sich auch in Zukunft fortsetzen. Umgekehrt nehmen Frosttage, außergewöhnlich kalte Tage und Nächte, sowie Kältephasen in Zukunft ab. Durch wärmere Sommer und Winter nehmen auch damit in Verbindung stehende Nachteile zu, wie zum Beispiel eine höhere gesundheitliche Belastung für ältere Menschen durch häufigere und stärkere Hitzeperioden oder erweiterte Ausbreitungsgebiete tropischer Krankheiten und stärkere Zeckenbelastung den ganzen Winter hindurch.

Vieles kommt in Bewegung

Der Klimawandel geht auch in die Höhe. Eine um nur 0,5 °C bis 0,6 °C höhere Durchschnittstemperatur könnte eine Höhenverschiebung der Vegetation um 100 Höhenmeter bedeuten. Für manche Tier- und Pflanzenarten der hochalpinen Stufe, die nicht fliegen können, wird es dann wirklich eng. Wir werden aber auch mit Auswirkungen zu kämpfen haben, die für uns heute noch unvorstellbar sind. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass eine Temperaturerhöhung um 2 °C unsere Tier- und Pflanzenarten um rund 500 Kilometer nach Norden verschieben wird. Wenn unsere Anstrengungen im Klimaschutz nicht deutlich zunehmen, wird uns gegen Mitte des Jahrhunderts eine ebensolche Temperaturzunahme von rund 2 °C ins Haus stehen. Dann wird es für viele Arten nicht nur eng, sondern wir werden sie komplett verlieren.

ZUM WEITERKLICKEN

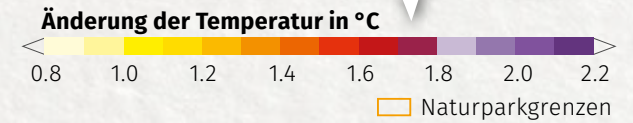
Es gibt viele Möglichkeiten mit diesen zukünftigen Veränderungen umzugehen und sich darauf vorzubereiten. Veranstaltungen und Ideen sowie Gemeinden und Betriebe, die sich im Klimaschutz engagieren, findest du unter steiermark.klimabuendnis.at.

Zunahme der steirischen Lufttemperatur

bei hohen und geringen Anstrengungen

im Klimaschutz

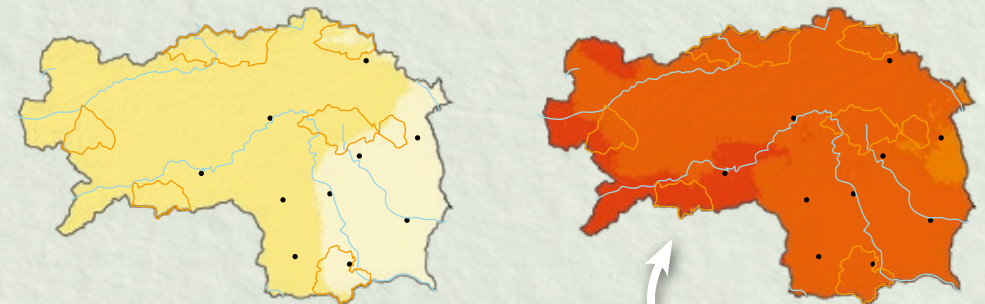
Je röter die Farbe, desto wärmer wird es.



HOHE ANSTRENGUNGEN im Klimaschutz

2016 – 2045

2036 – 2065

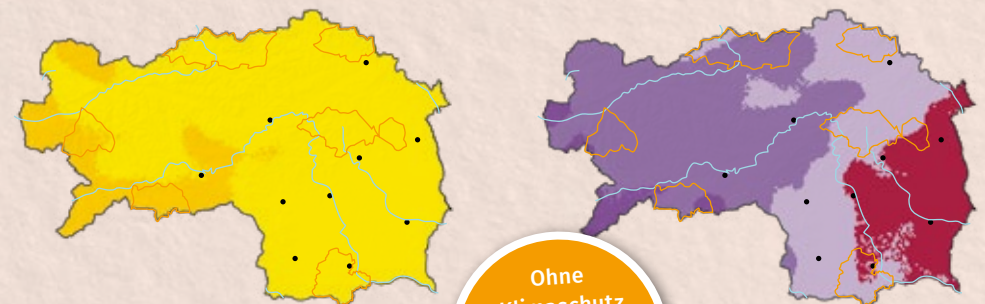


Auch mit Klimaschutz wird sich die Steiermark auf jeden Fall erwärmen.

GERINGE ANSTRENGUNGEN im Klimaschutz

2016 – 2045

2036 – 2065



Ohne Klimaschutz wird es in der Steiermark heiß hergehen.

Wasserski statt Tourenski

Nach den aktuellen Prognosen dürfte es in der Steiermark in Zukunft mehr Niederschlag geben. Ob das tatsächlich so kommt, oder ob die Steiermark nicht doch staubtrocken wird, lässt sich derzeit noch nicht seriös beantworten.

Der Sommer 2019 brachte um 30 Prozent weniger Niederschlag als ein durchschnittlicher Sommer im langjährigen Vergleich. Das ergibt einen Platz unter den sieben trockensten Sommern seit Beginn der Messgeschichte im Jahre 1767. In weiten Teilen Österreichs lagen die Regenmengen um 15 bis 45 Prozent unter den Mittelwerten. Die größten Niederschlagsdefizite gab es im Lungau und im Tennengau sowie in Teilen der Obersteiermark. An einigen Messstationen wurden sogar neue Trockenheitsrekorde gemeldet.

Sehr wahrscheinlich mehr Regen

Trotz der erlebten Trockenheit zeigen die aktuellen Prognosemodelle für die nähere Zukunft, dass es im Herbst, Winter und Frühling in Zukunft wahrscheinlich mehr regnen wird. Im Sommer hingegen wird der Niederschlag wahrscheinlich gleichbleiben oder abnehmen. Sommer mit geringem Niederschlag bereiten derzeit besonders den LandwirtInnen in vielen Lagen der Steiermark berechnete Sorgen, denn die letzten Jahre waren

gebietsweise sehr trocken. Ob sich dieser regionale Trend in Zukunft fortsetzen oder sogar umkehren wird, kann man aber derzeit noch nicht sagen, denn Niederschlagsereignisse können regional sehr unterschiedlich sein und die Faktoren, von denen sie bestimmt werden, sind knifflig. Es gilt jedoch als ziemlich wahrscheinlich, dass wir es mit häufigeren Trockenperioden und Starkniederschlägen zu tun bekommen.

Ziemlich sicher weniger Schnee

Fest steht, dass es durch die erhöhten Temperaturen weniger Schnee geben wird, was trotz möglicherweise gleich bleibender oder sogar höherer Gesamtniederschlagsmengen die Wasserversorgung verschlechtern kann. Schnee wirkt nämlich wie ein Wasserspeicher. Wenn er im Frühling langsam schmilzt, wird das Wasser über Tage und Wochen freigegeben und kann so in den Boden eindringen, ohne diesen wegzuwaschen. So werden die Grundwasserspeicher aufgefüllt, ohne den Boden zu erodieren. Wenn es in Zukunft also weniger schneit und mehr regnet, ist das nicht nur schlecht für Skitouren, sondern könnte sich auch negativ auf die Wasserversorgung unserer Böden auswirken.

ZUM WEITERKLICKEN

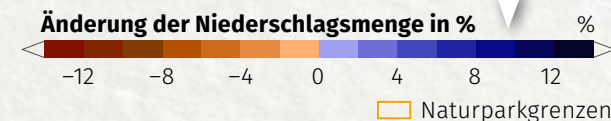
Täglich aktuelle Informationen und aufschlussreiche Karten zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Niederschlag und Temperatur in deiner Region findest du unter zamg.ac.at unter „Klima“ bei „Klima aktuell“.

Zunahme der steirischen Niederschläge

bei hohen und geringen Anstrengungen

im Klimaschutz

Je blauer die Farbe, desto mehr wird es regnen.



HOHE ANSTRENGUNGEN im Klimaschutz

2016 – 2045

2036 – 2065



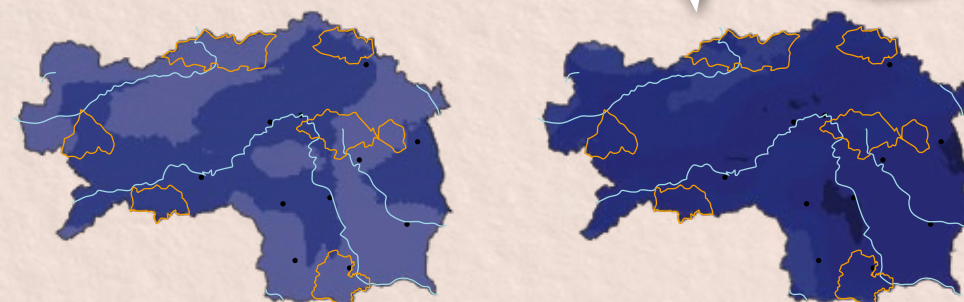
alles ist blau, das heißt es wird wahrscheinlich mehr Regen geben.

Trotz möglicher stärkerer Zunahme der Niederschläge bei schlechtem Klimaschutz könnte es zu Problemen mit Trockenheit kommen.

GERINGE ANSTRENGUNGEN im Klimaschutz

2016 – 2045

2036 – 2065



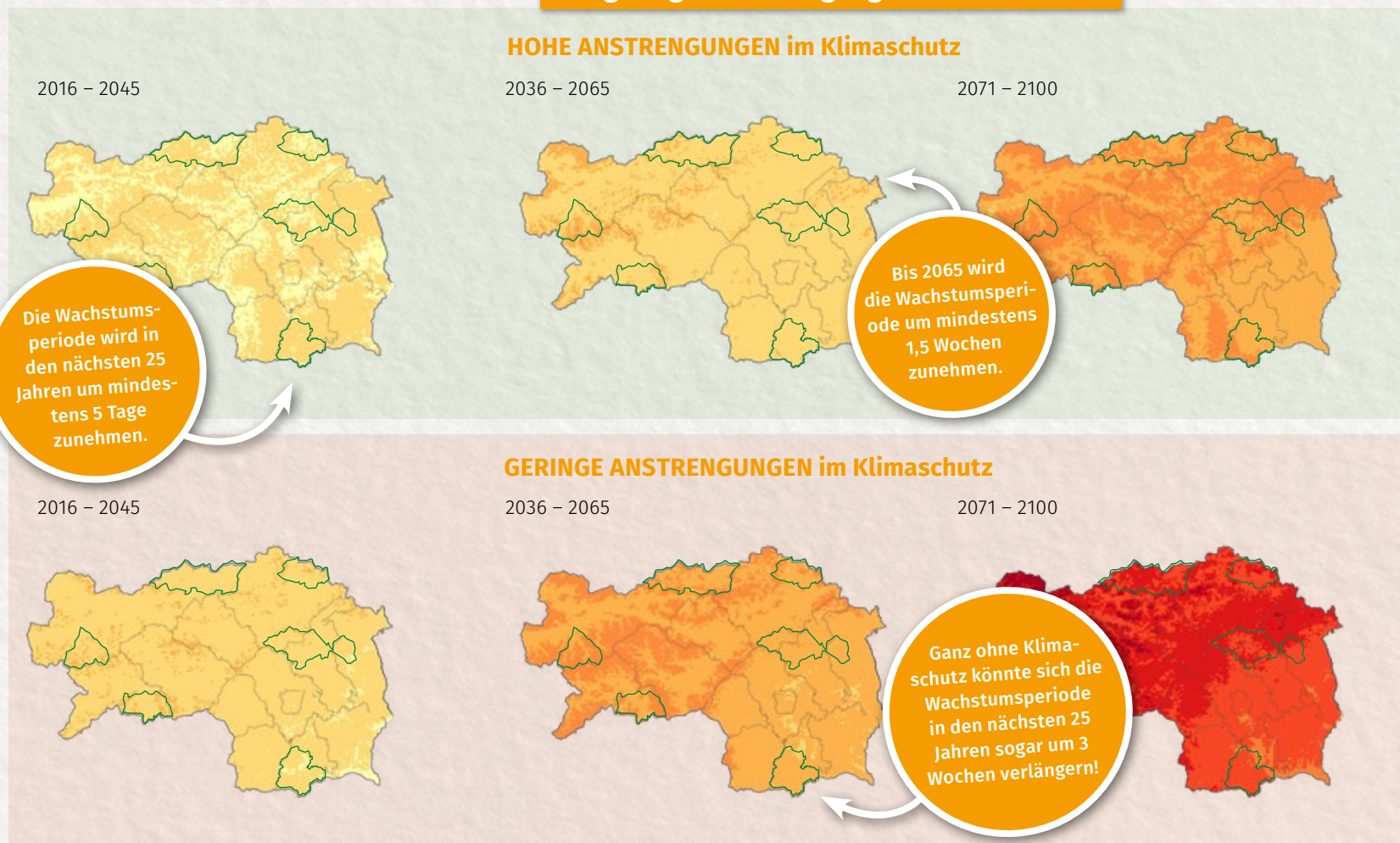
Die Jahre werden länger

Dass auch in Zeiten des Klimawandels die Jahre in der Regel 365 Tage lang sind, wird so bleiben. Für unsere Pflanzen und Tiere, die nicht nach unserem Datumskalender getaktet sind, werden die Jahre aber wirklich länger.

Durch die steigende Erwärmung beginnt der Frühling im Durchschnitt früher und der Herbst geht später. Logischerweise bleibt dann für den Winter weniger Platz und unsere kälteste Jahreszeit wird zunehmend kürzer. Dadurch hat sich die Wachstumsperiode von Pflanzen seit Beginn der Aufzeichnungen im 18. Jahrhundert bereits um etwa zwei Wochen ausgedehnt. Dabei wird es aber nicht bleiben. Die Ausdehnung der Wachstumsperiode wird in den nächsten 25 Jahren noch weiter fortschreiten und sich auch bei wirksamen Klimaschutzmaßnahmen noch durchschnittlich um mindestens 5 Tage ausdehnen. Wenn wir so weiter machen wie bisher, könnte sich die Wachstumsperiode bis 2065 sogar um bis zu eineinhalb Monate ausdehnen.

Chancen und Risiken gehen Hand in Hand

Die Verlängerung der Wachstumsperiode wird definitiv zu einer Veränderung in unserer Pflanzenwelt führen. Das kann für die LandwirtInnen der steirischen Naturparke aber auch Chancen mit sich bringen. Durch frühere Ernten und einen längeren Sommer könnten in Zukunft zusätzliche Getreide-Saaten möglich werden. Auch wärmeliebende Nutzpflanzen, wie zum Beispiel Oliven könnten sich bald in der Steiermark wohlfühlen. PollenallergikerInnen werden es allerdings definitiv nicht leichter haben,



denn durch die Ausdehnung des Naturjahrs beginnt auch die Pollensaison früher und endet später.

Pollenflug mit dem Naturkalender beobachten

Diese Ausdehnung der Wachstumsperiode beobachten auch die SchülerInnen der steirischen Naturparkschulen an den Haseln ihrer 10 Jahreszeitenhecken. Geben

Verlängerung der steirischen Wachstumsperiode bei hohen

und geringen Anstrengungen im Klimaschutz

□ Naturparkgrenzen

HOHE ANSTRENGUNGEN im Klimaschutz

2036 – 2065

2071 – 2100

GERINGE ANSTRENGUNGEN im Klimaschutz

2036 – 2065

2071 – 2100

Ganz ohne Klimaschutz könnte sich die Wachstumsperiode in den nächsten 25 Jahren sogar um 3 Wochen verlängern!

Ausdehnung der Wachstumsperiode in Tagen

< = 15	25-35	45-60
14-25	35-45	> 60

ZUM WEITERKLICKEN

Wenn auch du eine Pollenallergie hast, kannst du dich unter pollenwarndienst.at über die Blütezeit deiner Allergiepflanzen schlau machen.

Quellen: Becsi B. und Laimighofer J. (2018)

Die Natur ist eine Scheibe

Eigentlich wissen wir seit der Antike, dass die Erde keine Scheibe ist. Wenn man sich jedoch die phänomenale Naturkalender-Drehscheibe der steirischen Naturparke näher zu Gemüte führt, können einem durchaus wieder Zweifel kommen.

Im Gegensatz zum gebräuchlichen Datums-Kalender ist der „Kalender, den die Natur schreibt“, von Jahr zu Jahr und von Gegend zu Gegend unterschiedlich. Das Naturjahr verläuft dabei alles andere als chaotisch. Mit konsequenter Regelmäßigkeit folgen Ereignisse auf Ereignisse. Die einzelnen Phasen der Naturentwicklung ziehen wie von einem Band gezogen an uns vorüber und jeder Abschnitt hält respektvoll Abstand zu den Nachbarn. Die Blüte des Haselstrauches oder der Schneeglöckchen kann sich von Jahr zu Jahr schon einmal um mehr als ein Monat verzögern, aber dann sind auch die anderen zeitig blühenden Pflanzen später dran und selbst die viel spätere Obstbaumblüte ist noch zeitlich versetzt.

Eigentlich sind es 10 Jahreszeiten

Wenn man jetzt zum Beispiel auf den Blühbeginn von bestimmten Pflanzenarten achtet, kann man den Frühling in einen

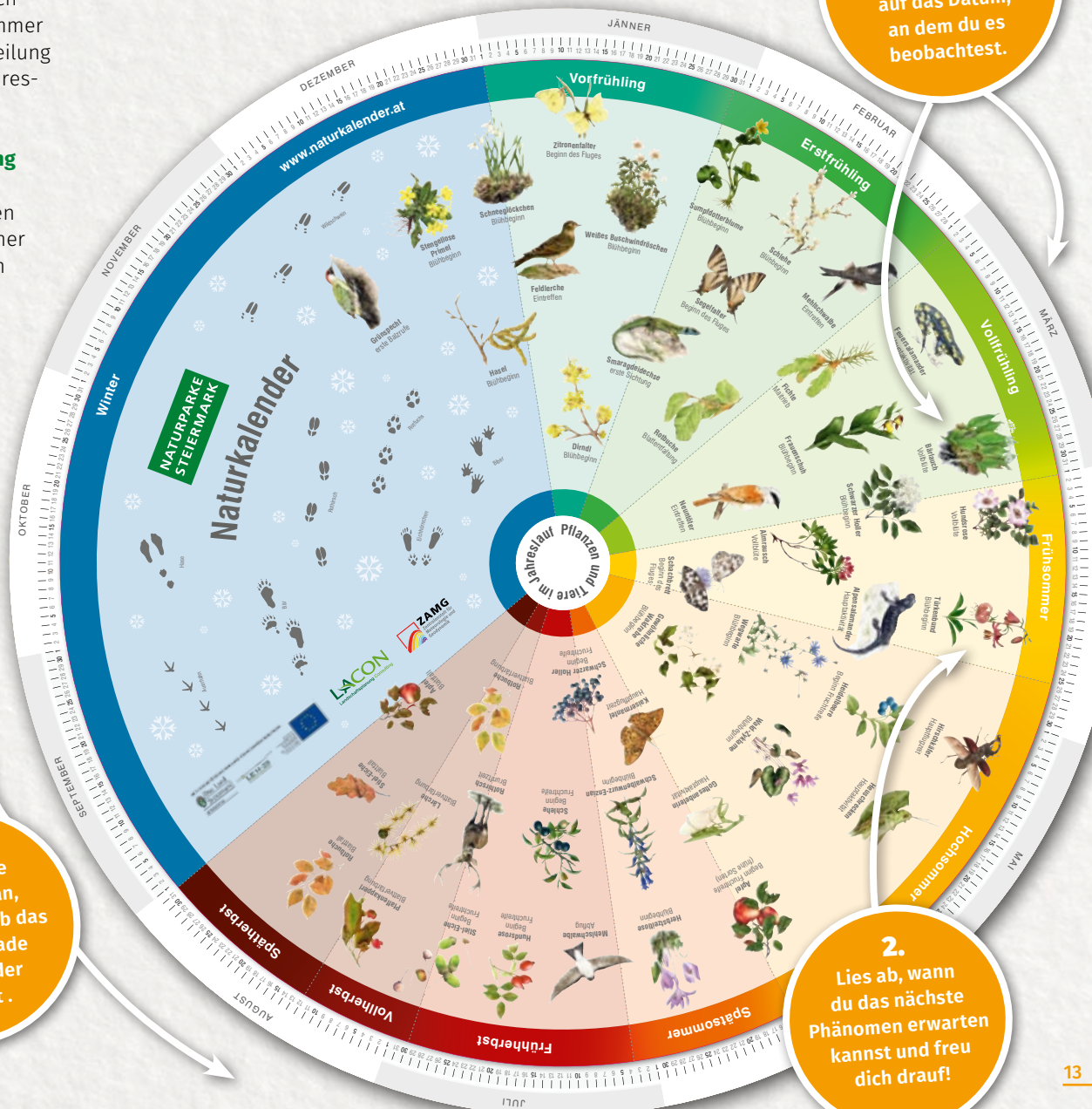
Vorfrühling, einen Erstfrühling und einen Vollfrühling untergliedern. Das wird dem Rhythmus der Natur schon wesentlich gerechter. Natürlich haben auch Sommer und Herbst ihre dreistufige Feineinteilung und schon sind es inkl. Winter 10 Jahreszeiten!

Mit einem Dreh die Naturentwicklung prognostizieren

Die 10 natürlichen Jahreszeiten finden sich mitsamt vieler typischer tierischer und pflanzlicher Phänomene auf den bunten Naturkalender-Drehscheiben der steirischen Naturparke. Das Geniale daran ist, dass du mit der Drehscheibe einen immerwährenden Naturkalender zur Hand hast und jedes Jahr auf's Neue die Naturentwicklung prognostizieren kannst. Wie das genau geht, steht auf der Rückseite der Drehscheibe. Und obwohl das Naturjahr so gut auf eine Scheibe gebannt werden kann, bleibt die Erde natürlich weiter rund und annähernd kugelig. Das können zum Glück weder der Klimawandel noch die 10 Jahreszeiten des Naturjahres ändern.

Die phänomenale Drehscheibe

der steirischen Naturparke



1. Drehe das Phänomen, das du gerade beobachtest, auf das Datum, an dem du es beobachtest.

3. Pass deine Prognose an, je nach dem ob das Wetter gerade wärmer oder kälter ist.

2. Lies ab, wann du das nächste Phänomen erwarten kannst und freu dich drauf!

ZUM WEITERKLICKEN
Die 10 Jahreszeiten und die schönsten steirischen Phänomene findest du auf der Naturkalender-Steiermark-Drehscheibe. Diese kannst du, solange der Vorrat reicht, beim Verein Naturparke Steiermark unter naturparke-steiermark.at bestellen!

Vergiss mei Zeigerpflanze nicht

Wenn es zu viele Informationen gibt, ist es am besten sich auf das Wesentliche zu konzentrieren. Um zu erkennen, welche natürliche Jahreszeit gerade beginnt, kann ein Fokus auf ganz bestimmte Zeigerpflanzen gute Dienste leisten.

Ganz egal was am Datumskalender steht, jede unserer 10 natürlichen Jahreszeiten

ist durch gut erkennbare Pflanzenarten mit klaren Entwicklungsphasen gekennzeichnet. Wenn du auf diese sogenannten Zeigerpflanzen achtest, kannst du dir trotz zunehmend verrückter Naturentwicklung sicher sein, welche natürliche Jahreszeit gerade ins Land zieht.

Setze einfach auf diese Zehn

Man kann zwar nie genau sagen, wann die Natur durchstartet, aber dass der Vor-

frühling durch die Blüte der Sal-Weide gekennzeichnet ist, der Frühsommer mit der Hollerblüte ins Land zieht und zu dem Zeitpunkt sicher kein Apfelbaum mehr blühen wird, darauf kann man sich verlassen. Wenn du auf die folgenden 10 Pflanzenarten und phänologischen Entwicklungsphasen achtest und aufschreibst, wann sie eintreten, bist du schon fast Naturkalender-Profi der 10 natürlichen Jahreszeiten.

ZUM WEITERKLICKEN

Diese großteils einheimischen Zeigerpflanzen beschafft man sich am besten aus regionaler Produktion. Dadurch wird nicht nur die Artenvielfalt gefördert, sondern auch die Klimawandelanpassung erleichtert. Mehr Informationen zu regionalen Gehölzen findest du unter [hecktag.at](https://www.hecktag.at).

Übrigens, das Vergissmeinnicht zeigt dir den Vollfrühling an.

Der Vorfrühling ist manchmal schwer erkennbar, doch auf die Sal-Weidenblüte ist Verlass. Sie ist eine sichere Vorfrühlingszeigerin!

Wie fast alle anderen Zeigerpflanzen blüht der Schwarze Holler durch den Klimawandel immer früher. Was es damit auf sich hat, erfährst du auf der nächsten Seite.

1. Vorfrühling



Der Vorfrühling wird durch den Blühbeginn der Sal-Weide und durch den Austrieb des Berg-Ahorns angezeigt. Jetzt kommt die Natur Zug um Zug in die Gänge.

2. Erstfrühling



Der Erstfrühling zeigt sich durch den Blühbeginn der Forsythie und die Vollblüte der heimischen Schlehe. Es ist die Zeit der Laubentfaltung vieler Gehölze.

3. Vollfrühling



Der Vollfrühling beginnt mit der Blüte des Kulturapfels und des Flieders. Bald blühen auch Berberitze und Himbeere.

4. Frühsommer



Der Frühsommer zeigt sich durch die Blüte des Schwarzen Hollers und die beginnende Heuernte. Aber auch Hunds-Rose und Roter Hartriegel läuten den Frühsommer ein.

5. Hochsommer



Im Hochsommer blüht die Sommerlinde und die Kirschen werden reif.

6. Spätsommer



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

7. Frühherbst



Zeiger für den beginnenden Frühherbst sind die ersten reifen Früchte des Schwarzen Hollers und später auch von Hasel, Dirndl und Hunds-Rose.

8. Vollherbst



Im Vollherbst reifen die Früchte von Stieleiche, Walnuss und Rosskastanie. Rotbuche, Lärche und Eiche beginnen nun ihr Laub zu verfärben.

9. Spätherbst



Sobald die Lärche ihr Laub abwirft, beginnt der Spätherbst. Im Laubwald fallen nun langsam die Blätter.

10. Winter



Der phänologische Winter, die Zeit der Vegetationsruhe, dauert je nach Jahr und Lage von Ende November/Anfang Dezember bis Mitte/Ende Februar.

Der Holler fährt Hochschaubahn

Für PhänologInnen ist der Schwarze Holler (*Sambucus nigra*) eine der wichtigsten Pflanzen. Sein häufiges Vorkommen und das gut beobachtbare Blühverhalten machen ihn zu einem Topstar aller Naturkalender-Initiativen.

Die brandaktuelle Klimadiskussion führt im wissenschaftlichen Bereich zu einer verstärkten Auseinandersetzung mit den Auslösern phänologischer Entwicklungsstufen wie Blüte oder Fruchtreife, um mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Naturentwicklung im Jahreslauf greifbarer zu machen.

Je warm, desto blüh

Die Mechanismen hinter den herbstlichen Entwicklungsphasen wie Laubverfärbung und Blattfall sind auch beim Schwarzen Holler sehr komplex. Doch der Eintritt von Frühjahrsphasen wie Blattaustrieb oder Blüte kann relativ einfach mit dem Temperaturverlauf der vergangenen Monate modelliert werden. Dabei sind vor allem die Temperaturen des ausgehenden Winters und anschließenden Vorfrühlings für die ersten phänologischen Entwicklungsstufen ausschlaggebend. Für den Blühbeginn vieler heimischer Gehölzarten ist dabei der Verlauf der Lufttemperatur zwischen Februar und April von entscheidender Bedeutung, für einen Frühsommerblüher wie den Schwarzen Holler sind auch die Maitemperaturen mit ausschlaggebend. Je höher die mittleren Temperaturen in diesem Zeitraum sind, desto früher ist mit dem Eintreten der Blüte zu rechnen.

Über drei Wochen frühere Blüte

Das für Österreich gemittelte Blühdia-gramm des Schwarzen Hollers basiert auf Datenreihen seit den 1970er Jahren und zeigt dabei ganz deutlich, dass es einen ganz klaren Trend zur immer zeitigeren Blüte gibt. Im mehrjährigen Vergleich von den 1970er Jahren bis heute blüht der Schwarze Holler drei Wochen früher. So ein Diagramm der Hollerblüte kannst du auch ganz einfach für deinen Lieblingsholler im eigenen Garten oder am Waldrand erstellen. Wenn du das mehrere

ZUM WEITERKLICKEN

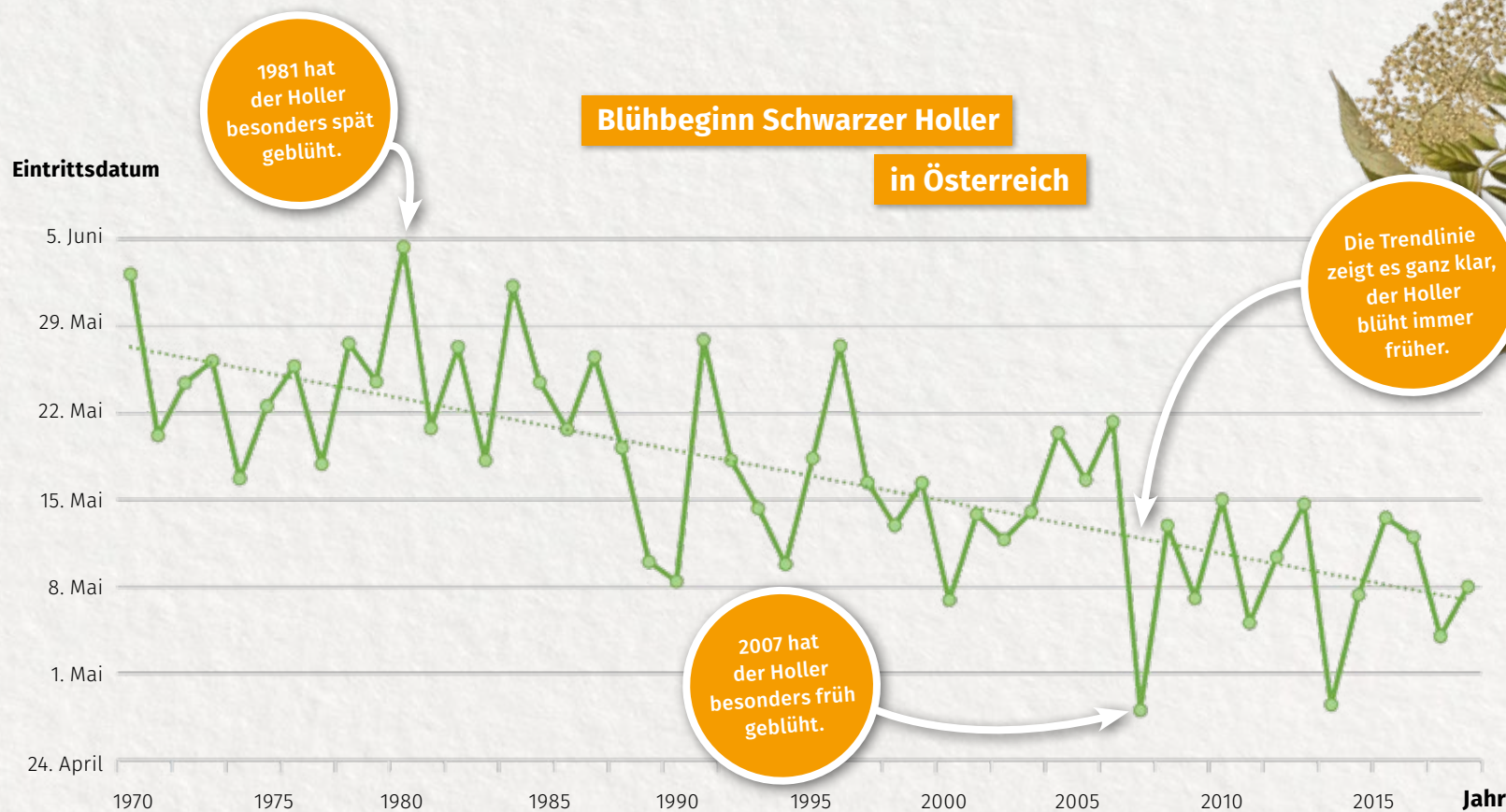
Eine Top-Monografie zum Schwarzen Holler gibt es beim Verein Regionale Gehölzvermehrung RGV. Einfach unter heckentag.at/broschueren nachsehen, eine Hollerbroschüre bestellen und alles über *Sambucus nigra* erfahren.

Jahre hindurch machst, zeigt sich wunderbar einfach, wie stark die Beschleunigung der Temperaturzunahme und der Trend der immer zeitigeren Blüte unmittelbar vor deiner Haustüre ankommt.

Ein Topstar der Naturkalender-Hecke

Da die Hollerblüte am Kalender, den die Natur schreibt, mit dem Beginn des Früh-

sommers auch den Beginn der natürlichen Jahreszeit mit den meisten blühenden Pflanzenarten in unseren Wiesen markiert und ihr Aufblühen so gut zu erkennen ist, eignet sich die Hollerblüte wunderbar zur Beobachtung in den Naturparkschulen. Das macht den Schwarzen Holler zu einem echten Topstar der Naturkalender-Hecke und zum Lieblingsgehölz vieler SchülerInnen.



3 Wochen früher mähen

Unsere Naturentwicklung hat sich durch den Klimawandel so stark verändert, dass Heuwiesen heute im Durchschnitt drei Wochen früher mäheif sind, als zu Großelterns Zeiten. Für die bunte Vielfalt und den Futterwert ist das wie Tag und Nacht.

Vielen unserer LandwirtInnen ist die bunte Artenvielfalt ihrer Blumenwiesen wichtig. Deshalb nehmen sie an ÖPUL-Maßnahmen zum Erhalt ihrer Heuwiesen teil. Dabei halten sie vereinbarte Mahdzeitpunkte ein und schaffen es damit, dass die Wiesenblumen blühen, aussamen können und unzählige Insekten Nahrung und Lebensraum finden. Durch den Klimawandel werden die Heuwiesen allerdings immer früher mäheif. Statt die Mahdzeitpunkte, wie es früher im Förderwesen üblich war, nach einem fixen Datum festzulegen, werden diese seit einigen Jahren phänologisch an die turbulente und immer frühere Vegetationsentwicklung flexibel angepasst.

Eine echt geniale Klimawandelanpassung
Unter mahdzeitpunkt.at können alle LandwirtInnen, die eine flexible Regelung des Mahdzeitpunktes haben, nachsehen, wann sie ihre Wiesen mähen können. Die einfache wie geniale Anpassung an den Klimawandel ist europaweit einzigartig und auch deshalb so sympathisch, weil über 150 Betriebe aus ganz Österreich aktiv in das

Projekt eingebunden sind. Sie beobachten und melden, wann das Wiesen-Knäuelgras seine Rispen schiebt und der Holler blüht. Damit wird ein Computermodell der Vegetationsentwicklung errechnet, auf dessen Grundlage der Schnittzeitpunkt artenreicher Heuwiesen jährlich an die spezifische Naturentwicklung angepasst wird.

Unsere Naturparkschulen helfen den LandwirtInnen

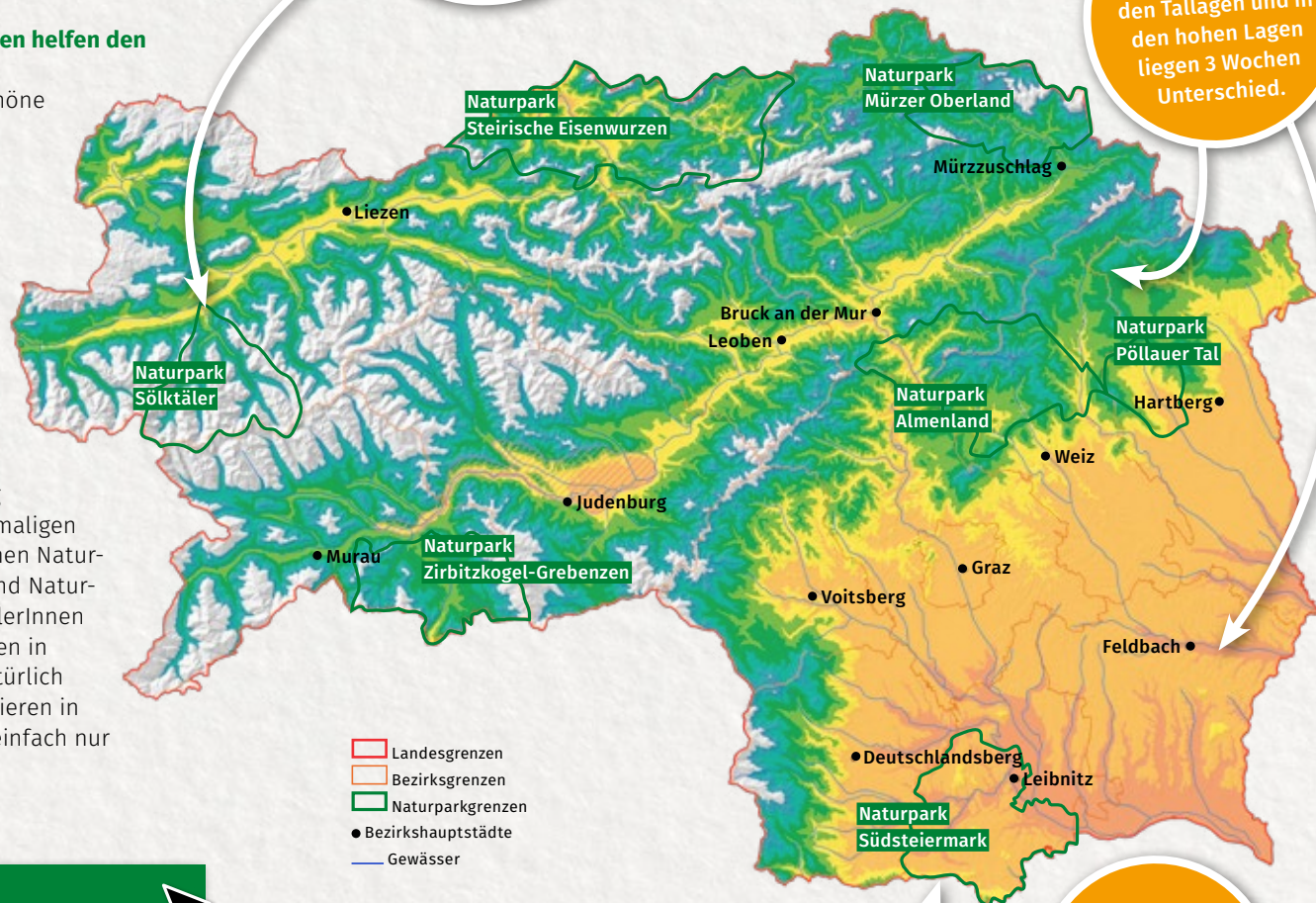
Das ganz besonders Schöne an der Sache ist, dass seit dem Jahr 2018 über 2.000 Kinder zwischen 6 und 16 Jahren in den steirischen Naturparkschulen auf die Hollerblüte schauen und wertvolle Beobachtungsdaten zur Verbesserung des Computermodells der jährlichen Vegetationsentwicklung liefern. Dank dieser einmaligen Zusammenarbeit zwischen Naturschutz, Bauernschaft und Naturparkschulen helfen die SchülerInnen tausenden LandwirtInnen in ganz Österreich und natürlich auch den Blumen und Tieren in der Wiese. Und das ist einfach nur sinnvoll und schön.

Fast einen Monat nach den ersten Wiesen im Naturpark Südsteiermark sind die Wiesen in höheren Lagen im Naturpark Sölkertäler mäheif.

Durchschnittlicher Zeitpunkt des Rispschiebens des Wiesen-Knäuelgrases

Zwischen dem Mahdzeitpunkt in den Tallagen und in den hohen Lagen liegen 3 Wochen Unterschied.

Im Naturpark Südsteiermark sind die Wiesen als erstes mäheif.



ZUM WEITERKLICKEN

Die genialen Karten sowie spannende Informationen zur Wiesenentwicklung und zur Holler-Vollblüte findest du unter mahdzeitpunkt.at/karte. Wenn auch du Knäuelgras- oder Holler-LandwirtIn werden möchtest, schreib einfach an mahdzeitpunkt@lacon.at!

Für's Buch der Rekorde

Wenn man die Witterung und Naturentwicklung der letzten Jahre mit Klimadaten der vergangenen Jahrhunderte vergleicht, wird schnell klar, dass wir in einer absoluten Rekordzeit leben.

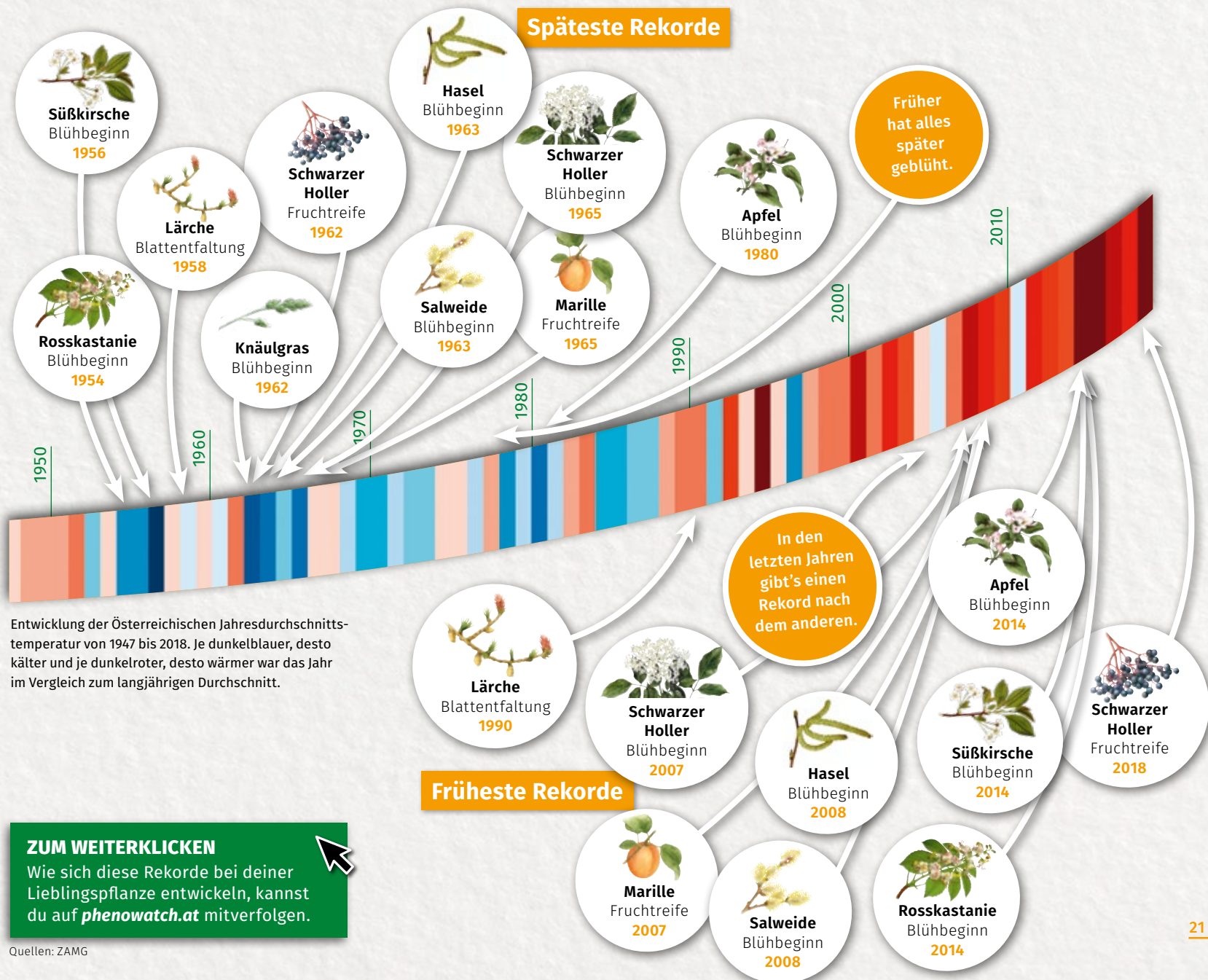
Mit fast schon regelmäßiger Wiederkehr werden in den letzten Jahren in den steirischen Gemeinden immer wieder Temperaturrekorde geknackt. In Graz zum Beispiel wurde am 27. Juni 2019 die höchste Junitemperatur der Steiermark mit sagenhaften 37,2 °C gemessen! Da die Entwicklung unserer meisten Wild- und Kulturpflanzen und auch vieler Tiere vor allem in den Frühjahrs- und Sommerjahreszeiten stark mit den erreichten Wärmesummen einher gehen, kommen auch die steirischen Pflanzen in Rekordzeit zu Blüte, Blattaustrieb oder Fruchtreife.

Viele unserer Pflanzen haben dabei seit 1946 noch nie so früh geblüht, ausgetrieben oder gereift wie in den letzten paar Jahren. Und so brechen sie seit den 1990ern einen phänologischen Rekord nach dem anderen!

Früher war tatsächlich alles später

Beim Betrachten der Grafik wird klar, die Rekorde von frühestem Blühbeginn, Blattentfaltung und Fruchtreife häufen sich seit dem Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur in den letzten 20 Jahren. Hingegen haben früher, in den 1950ern und 1960ern, unsere österreichischen Pflanzen so spät geblüht, ausgetrieben und gefruchtet wie selten zuvor. Es ist somit eindeutig: Früher war tatsächlich alles später!

Phänologische Rekorde seit Beginn der Aufzeichnungen



Des einen Freud, des anderen Leid

Immer wenn wir Menschen in die Natur eingreifen, hat das Konsequenzen, die jedenfalls positive und negative Wirkungen auf Tiere und Pflanzen haben. Und natürlich formt auch der menschgemachte Klimawandel Sieger und Verlierer.

Der Gottesanbeterin kommt der Temperaturanstieg der letzten Jahre sehr gelegen. Vor dem Jahr 1980 hat sie sich nur vereinzelt im pannonischen Klimaraum Niederösterreichs, des Burgenlandes oder der Südsteiermark wohlfühlt. Seit dem Jahr 2000 ist ihr nun auch in den südöstlichen Teilen der Steiermark warm genug und sie hat sich hier immer weiter ausgebreitet. Dabei ist es nur eine Frage der Zeit, bis auch die BesucherInnen im Naturpark Mürzer Oberland über dieses faszinierende Tierchen staunen können. Wer weiß, vielleicht taucht sie mit der zunehmenden Erwärmung in den nächsten Jahrzehnten auch noch im Naturpark Sölk-täler oder im Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen auf.

Der Gottesanbeterin Freud, der Mauerbienen Leid

Was der Gottesanbeterin das Leben erleichtert, ist gleichermaßen ein wahres Schlamassel für die Gehörnte Mauerbiene, eine unserer bekanntesten Wildbienenarten. Der Lebenszyklus der Gehörnten Mauerbiene war bis jetzt perfekt auf den

Blühzeitpunkt ihrer Futterpflanzen – darunter Schlehe, Vogelkirsche und Zwetschke – abgestimmt. Durch den Temperaturanstieg wacht die Mauerbiene nun immer früher aus ihrer Winterstarre auf. Auch ihre Futterpflanzen, an denen sie gerne Pollen und Nektar nascht, blühen zwar immer früher, jedoch ein wenig asynchron zur Aktivitätsphase unserer Mauerbiene. Wie ein Kleinkind springt die Mauerbiene bei warmen Frühlingstemperaturen munter durch unsere Obstgärten, während die Blütenknospen ihrer Futterpflanzen noch selig schlummern. Oft muss sie so mehrere Tage auf den Beginn der Obstblüte warten, bekommt weniger zu fressen, ist weniger vital und hat weniger Nachwuchs. Das wiederum kann die Bestäubung unserer früh blühenden Obstarten beeinträchtigen, denn die Gehörnte Mauerbiene ist eine sehr wichtige Pflanzenbestäuberin. Sie fliegt bei niedrigeren Temperaturen als die Honigbiene und transportiert mehr Pollen. Aber auch die Rote Mauerbiene und die Schöterich Mauerbiene, ebenfalls wichtige

Bestäuberinnen, stehen vor derselben Herausforderung. Welche Auswirkungen dabei auf Bienen und Obststerne zu erwarten sind und ob Mutter Natur dafür sorgen wird, dass sich die Sache wieder einspielt, bleibt bei vielen hunderttausend ökologischen Beziehungen in unseren

Naturparks abzuwarten. Eines ist dabei aber sicher wie das Amen im Gebet: Regelmäßige phänologische Beobachtungen helfen garantiert, um das Zusammenspiel zwischen Tieren, Pflanzen und uns Menschen in Zeiten des Klimawandels besser zu verstehen.

Ausbreitung der Gottesanbeterin in den letzten 50 Jahren

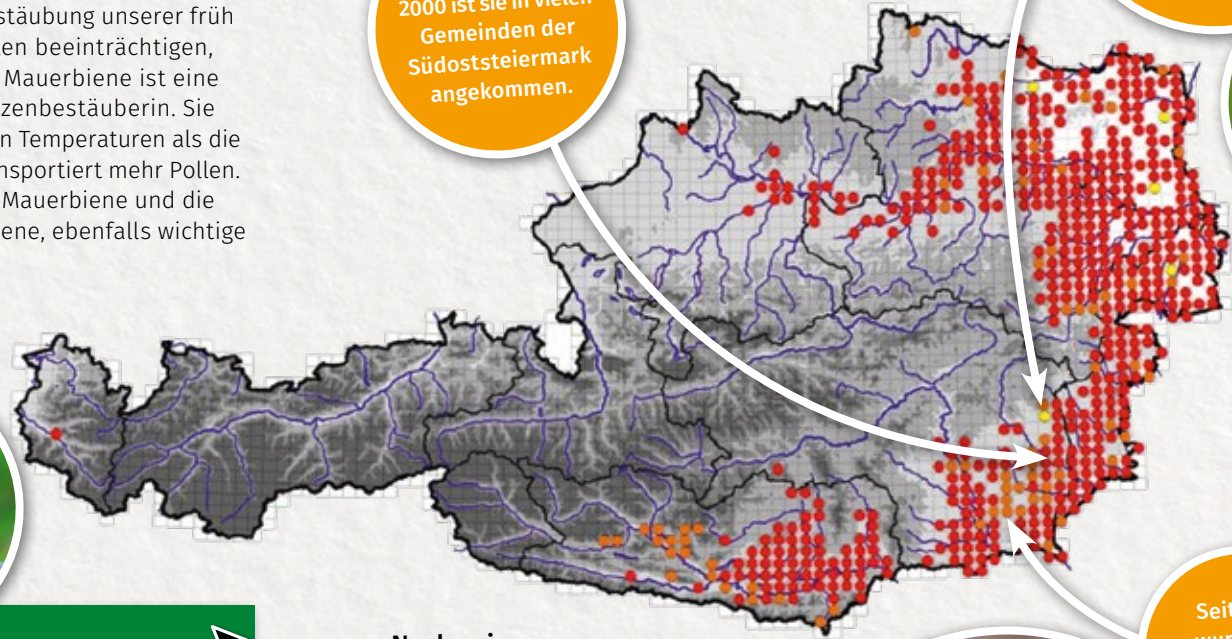
Seit dem Jahr 2000 ist sie in vielen Gemeinden der Südoststeiermark angekommen.

Vor 1980 gab es die Gottesanbeterin nur vereinzelt im Pannonikum Niederösterreichs, der Steiermark und des Burgenlandes.

Seit 1980 wurde sie immer öfter gesichtet.

Nachweise der Gottesanbeterin

- vor 1980
- 1980 – 1999
- 2000 – 2016



ZUM WEITERKLICKEN

Weitere wunderbare Wildbienengeschichten können dir die WildbienenspezialistInnen des Wildbienenrats unter naturverbindet.at/Home/Index/Anlaufstellen erzählen. Und mit der App von naturbeobachtung.at kannst du auch gleich selbst Wildbienen beobachten!

Länger blühen lassen

Viele Auswirkungen des Klimawandels sind glasklar, viele sind noch kaum absehbar. Dass es jedoch immer wärmer wird und die Spätfröste zukünftig noch unkalkulierbarer zuschlagen können als jetzt, ist ziemlich gesetzt.

Aufgrund des Temperaturanstieges durch den Klimawandel blühen unsere Obstbäume viel früher als noch in den 1950ern. Äpfel reagieren ganz besonders deutlich auf die angestiegenen Temperaturen und blühen über zwei Wochen früher. Auch alle anderen wichtigen Obstsorten wie Marille, Zwetschke, Pfirsich und Kirsche blühen im Durchschnitt um ein bis zwei Wochen früher als zur Mitte des vorherigen Jahrhunderts.

Da trotz erhöhter Frühjahrstemperaturen weiterhin Spätfröste auftreten können, kann die Verfrühung der Blütezeit besonders bei frühblühenden Arten und Sorten das Spätfrostisiko sogar erhöhen. Auch sommerliche Hitze und Trockenheit kann für manche Arten und Sorten in Zukunft zum Problem werden und es kommen noch viele weitere Herausforderungen, wie zum Beispiel häufigere Starkniederschläge und erhöhter Schädlingsdruck, auf unsere ObstbäuerInnen zu.

Ganz bewusst auf die Vielfalt setzen

Eine Strategie diese vielfältigen Herausforderungen zu meistern ist seinerseits ebenfalls auf Vielfalt zu setzen. Was einer

Sorte oder Art Probleme macht, stecken andere locker weg und umgekehrt. So kommen zum Beispiel spätblühende und reichblühende Arten besser mit Spätfrösten zurecht als frühblühende Arten. Kirsche und Birne stecken Trockenheit besser weg als Apfel oder Zwetschke und stark wachsende Unterlagen können bei Trockenheit Wasser aus tieferen Schichten nutzen. Frühspätblühende Nasstrocken-Äpfel gibt es zwar leider noch nicht, aber eine Ausrichtung unserer Obstgärten auf viele verschiedene Arten und Sorten kann Totalausfälle vermeiden und bessere Erträge einbringen.

X-facher Nutzen

Eine solche Vielfalt ist dabei auch für unsere Bestäuberinsekten vorteilhaft. Denn wenn mehr frühblühende, mittelblühende und spätblühende Arten und Sorten im selben Obstgarten stehen, haben die Insekten ein größeres Zeitfenster zur Verfügung, in dem sie etwas zu fressen finden! Und das garantiert auch bei verrücktem Wetter eine bessere Bestäubung und höheren Ertrag.



Honigbiene



ZUM WEITERKLICKEN

Wenn auch du auf Obstsortenvielfalt setzen möchtest, kannst du dich beim Verein Arche Noah unter arche-noah.at informieren. Dort findest du eine außergewöhnliche Sammlung an Obstsorten und kannst dich bei der Sortenwahl beraten lassen.



Geöffnete Blüten können Frost nur schwer widerstehen und sterben ab, wenn es nachts zu kalt wird.

Knospen und geschlossene Blüten kommen mit tieferen Temperaturen besser zurecht.



Manche mögen's heiß

Man sagt ja immer, die Kinder werden so schnell erwachsen. Für den Buchdrucker (*Ips typographus*) ist das besonders wahr, denn durch die steigenden Temperaturen in den letzten Jahren wird er tatsächlich ganz besonders schnell erwachsen.

Der Buchdrucker ist eine Borkenkäferart, die es heiß mag. Bei einer Temperatur von 20 °C kann er sich in Fichten bereits fast doppelt so schnell entwickeln, wie bei 15 °C. Statt knapp 90 Tage braucht er dann nur noch etwa 50 Tage, um sich von der Larve zum fertigen Käfer zu entwickeln. Bei noch höheren Temperaturen kann er sich sogar noch schneller entwickeln. Daher führt der Klimawandel neben schnelleren Pflanzenentwicklungen

gen auch zu rekordverdächtigen Borkenkäferentwicklungen. Das wiederum führt zu erhöhten Generationenzahlen und häufigeren Massenvermehrungen. Von durchschnittlich drei Generationen in den letzten Jahren ist die Vermehrungsfähigkeit auf bis zu 5 Generationen gestiegen.

Hinzu kommt noch, dass unsere Waldbäume, allen voran die Fichte, durch die höheren Temperaturen und längere Trockenperioden an vielen Standorten ohnehin bereits geschwächt sind. Durch andere, klimawandelbedingt häufigere Extremereignisse, wie zum Beispiel Stürme, werden sie zusätzlich noch weiter in ihrer Widerstandsfähigkeit beeinträchtigt. Das kann dann zu regelrechten Käferpartys im Wald und massiven Schäden führen.

Mit phänologischen Beobachtungen Ausflüge vorhersagen

Um solche Massenvermehrungen des Buchdruckers zu vermindern, entfernt man befallene Bäume am besten vor dem ersten Ausflug der neuen Käfergeneration im Frühjahr. Auch hier können phänologische Beobachtungen gute Dienste leisten. Denn so wie der Käfer früher fliegt, blüht auch das Schneeglöckchen früher und die Blattknospen der Rosskastanie brechen früher auf. Schaut man auf diese Pflanzen und wie sie sich jedes Jahr entwickeln, kann der erste Käferflug regional angepasst ziem-



lich gut vorhergesagt werden. Das löst zwar das Käferproblem nicht, erleichtert aber das Borkenkäfermanagement und kann wichtige Beiträge zur Schadensminimierung liefern.

Das Projekt „Phänologisches Frühwarnsystem Borkenkäferflug“ untersucht der-

zeit den Zeigerwert weiterer heimischer Waldpflanzenarten, um den ersten Ausflug im Frühling vorherzusagen. Dadurch können hoffentlich weitere einheimische Pflanzenphänomene identifiziert werden, welche ForstwirInnen in Zukunft als Signal für eine zeitgerechte Waldpflege dienen können.



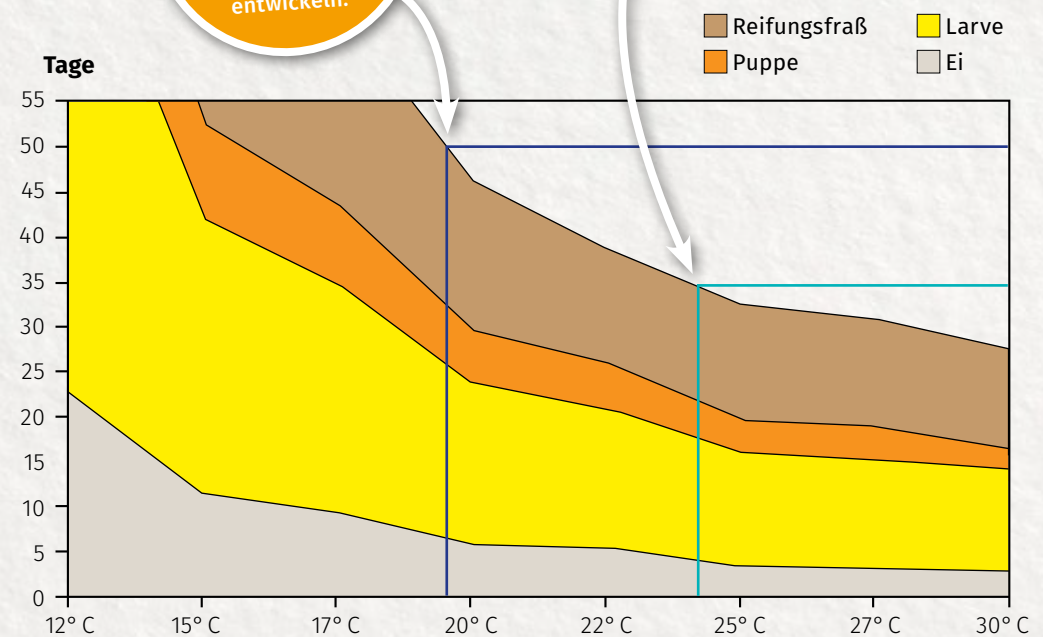
ZUM WEITERKLICKEN

Wenn du noch mehr über Klimawandelanpassung für deinen Wald wissen möchtest, kannst du dir unter klimafitterwald.at die neuesten Praxistipps holen.

Entwicklungsgeschwindigkeit des Buchdruckers

Bei etwa 19 °C braucht der Buchdrucker ungefähr 50 Tage um sich vollständig zu entwickeln.

Bei etwa 24 °C ist der Buchdrucker in seiner Entwicklung um fast zwei Wochen schneller als bei etwa 19 °C.



Den Naturkalender mitschreiben

Es wäre etwas übertrieben, wenn wir sagen würden, der Datumskalender hätte ausgedient. Für alle, die mit und in der Natur arbeiten, macht es aber jedenfalls Sinn, stärker auf den Naturkalender zu setzen.

Dabei ist es sehr einfach, einen Naturkalender zu erstellen. Es braucht dazu in einfachster Form nur einen Bleistift, ein Blatt Papier und natürlich ein Naturphänomen wie das Aufblühen deiner Lieblingspflanze. Wenn du dir Jahr für Jahr das Datum des immer gleichen Phaseneintrittes wie etwa den Blühbeginn notierst, hast du einen ersten eigenen „Naturkalender“ zur Hand. Aus solchen Beobachtungsreihen von den vielen BeobachterInnen der letzten Jahrzehnte lässt sich mittlerweile ablesen, dass die Eintrittszeiten von Blüte oder Frucht reife vieler Pflanzen zwar von Jahr zu Jahr etwa im gleichen Ausmaß schwanken, sich aber systematisch nach vorne verschoben haben. Besonders gut sichtbar wird dieser Trend bei Fruchtreifephasen, die über einen relativ langen Zeitraum, von der Blüte bis zur Fruchtreife, die Temperaturen der bodennahen Atmosphäre aufsummieren. Der Anstieg der globalen Mitteltemperatur wird damit nicht nur von empfindlichen Instrumenten erfasst, sondern wird mit dem Befüllen des Naturkalenders lebendig und sichtbar.

Schreib hier deinen eigenen Naturkalender.

Naturkalender-Hecke verwurzeln

Ein wirklich gutes Hilfsmittel für das Erstellen eines Naturkalenders ist das Verwurzeln einer sogenannten Naturkalender-Hecke im eigenen Garten. Dabei leisten die Heckenpflanzen als geniale Messinstrumente für den Klimawandel wichtige Dienste. Gegenüber einem einfachen Thermometer oder einer Wetterstation haben sie nämlich den Vorteil, dass sie eine Vielzahl an Umweltfaktoren wie Temperatur, Wasserversorgung, Vorjahresverhältnisse und viele weitere am Standort integrieren und mit früherer oder späterer Blüte anzeigen, welche Auswirkungen der jährliche Witterungsverlauf auf deinen Garten hat. Solche Naturkalender-Hecken wurden als Messinstrumente in allen Naturparkschulen verwurzelt.

Die Naturkalender-Hecken setzen sich aus zehn standardisierten Gehölzarten zusammen, an denen die Schulkinder mit dem Beginn des Blattaustriebes oder der Blüte ablesen können, wie sich der Klimawandel auf die Naturentwicklung der Steiermark auswirkt. So eine coole Hecke kannst du auch in deinem Garten pflanzen. Damit wirst du im Nu regionale KlimaforscherIn und kannst dich selbst zur GartenkaiserIn der Vielfalt krönen.

Such dir eine Pflanze in deiner Umgebung und trag ihren Namen hier ein.

Dein Naturkalender

zum Selberschreiben

Schreib mit, wie sich die Natur entwickelt, und trag das Eintrittsdatum der Naturphänomene hier ein.

Pflanzenart:			
Blühbeginn	Blattentfaltung	Fruchtreife	Blattverfärbung
Pflanzenart:			
Blühbeginn	Blattentfaltung	Fruchtreife	Blattverfärbung
Pflanzenart:			
Blühbeginn	Blattentfaltung	Fruchtreife	Blattverfärbung
Pflanzenart:			
Blühbeginn	Blattentfaltung	Fruchtreife	Blattverfärbung

ZUM WEITERKLICKEN

Wenn du dich genauer informieren möchtest, findest du bei der Initiative „Naturkalender“ unter naturkalender-steiermark.at nicht nur Gleichgesinnte, sondern kannst dich auch aktiv an der Beobachtung von Auswirkungen der Klimaveränderung auf unsere Tiere und Pflanzen in den Naturparkregionen beteiligen.



Klima-Selbsthilfe in 5 Sekunden

Smartphone-Apps können wirklich sinnvoll sein. Vor allem dann, wenn man damit in Nullkommanix festhalten kann, wie der Klimawandel bei Tieren und Pflanzen vor der eigenen Nase ankommt.

Mit der genialen Naturkalender-App kannst du dutzende, für die Steiermark typische Tier- und Pflanzenarten fotografieren und eintragen, in welcher Entwicklungsphase sie sich gerade befinden. Das geht immer und überall und macht für dich, unsere LandwirtIn und die Klimaforschung Spaß und Sinn. Du findest die Naturkalender-App in 5 Sekunden in deinem Android oder Apple App Store. Einmal kostenlos installiert kannst du garantiert ohne Werbung nach Herzenslust Naturbeobachtungen zu vorgeschlagenen Arten teilen oder alle Beobachtungen tierischer und pflanzlicher Entwicklungen mitteilen, die dir wichtig sind. Und wir versprechen dir, dass es nach ein wenig Ausprobieren wirklich nur 5 Sekunden dauert, den Blühbeginn eines Hollers im Garten oder der ersten gesichteten Feldlerche zu melden. Wenn du das regelmäßig und über mehrere Jahre hinweg machst, hast du nicht nur ein geniales Naturtagebuch zur Hand, sondern erkennst selbst, wie sich der Klimawandel auf Tiere und Pflanzen auswirkt und welche Zusammenhänge es zwischen jährlicher Witterung und der biologischen Vielfalt gibt.

Dein wirksamer Beitrag zur Klimaforschung

Jede Beobachtung und jedes Foto, das mit der App geteilt wird, liefert dabei einen wertvollen Beitrag für die Natur- und Klimaforschung in Österreich und der ganzen Welt. Denn die Beobachtungen fließen in die europäische phänologische Datenbank (PEP 725) ein, die von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik betreut wird. Damit werden deine geteilten Beobachtungen für KlimaforscherInnen auf der ganzen Welt nutzbar.

Dein Wischdaumen hilft den bäuerlichen Betrieben

Noch dazu fließen die App-Beobachtungen zu Schwarzem Holler und anderen Pflanzen auch in das besagte Computermodell ein, mit dessen Hilfe tausende bäuerliche ÖPUL-Betriebe in Jahren mit zeitiger Wiesenentwicklung flexibel und früher mähen können. Somit helfen alle App-BenutzerInnen auch ganz konkret, dass die LandwirtIn gutes Futter ernten können und die Wiesen bunt und artenreich bleiben. Schließlich helfen die mittels App geteilten Daten zur Blüte oder Fruchtreife den BesucherInnen aller Naturparke, die Natur-Höhepunkte genau dann zu erleben, wenn sie am schönsten sind!

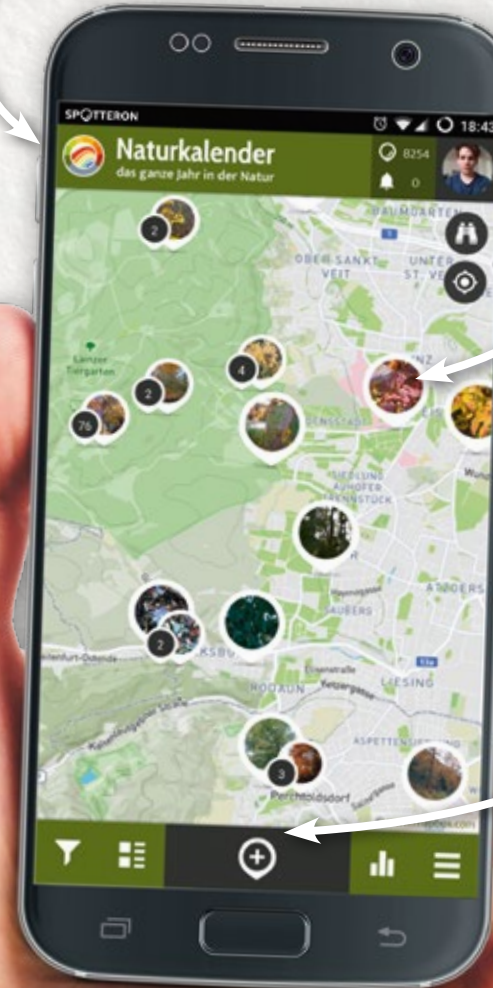
ZUM WEITERKLICKEN

Hol dir die kostenlose Naturkalender ZAMG App auf Google Play für Android oder im Apple App Store. Garantiert cool und werbefrei! Wie die phänologischen Klimawandelforschung in deinem steirischen Naturpark voranschreitet und wie du dich daran beteiligen kannst, findest du unter naturkalender-steiermark.at.

Ideal für
Meldungen beim
Spazieren und
Wandern.

Tausch dich
mit anderen
BeobachterInnen
aus und verfolge
die steirische
Naturentwicklung.

In nur
5 Sekunden
wertvolle Meldungen
für die Klimafor-
schung machen.



Impressum

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

Idee, Konzept und Redaktion: LACON – Technisches Büro für Landschaftsplanung & Consulting, Klaus Wanninger und Isabella Ostovary, Tel. 01 408 7058-24, ostovary@lacon.at, www.lacon.at

Texte: Klaus Wanninger, Isabella Ostovary, Thomas Hübner, Helfried Scheifinger

Grafik und Producing: www.agenturschreibeis.at



Clapp den Umschlag auf und betrachte die Entwicklung der Österdurschnitts-temperatur von 1903 bis 2018.

Je dunkelblauer, desto kälter und je dunkelroter, desto wärmer war das Jahr im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt.



1910



1920



1930



1940



1950



1960

Quelle: showyourstripes.info