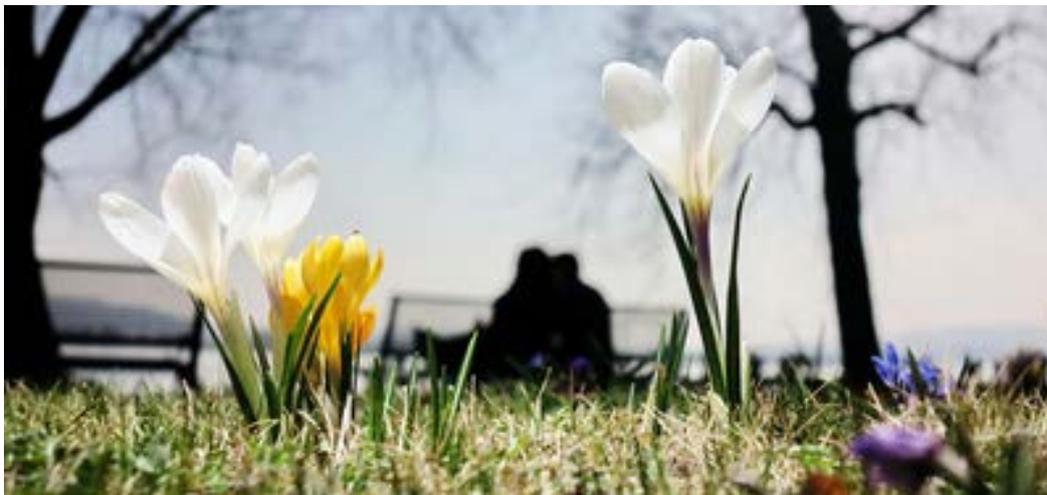


# Beeinflusst der Klimawandel die Jahreszeiten in Bayern?



## 1 Klimawandel in Bayern

Der Klimawandel ist eine erwiesene Tatsache. Die Berichte des **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)** tragen regelmäßig weltweit den aktuellen Wissenstand zum Klimawandel zusammen. Nach dem aktuellen fünften Sachstandsbericht des IPCC ist die Durchschnittstemperatur an der Erdoberfläche von 1880 bis 2012 weltweit um 0,85 Grad Celsius angestiegen. Verschiedene Forschungsvorhaben konnten auch für Bayern den Klimawandel belegen. Das Infoblatt „Auswertung regionaler Klimaprojektionen – Klimabericht Bayern“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) zeigt, dass in Bayern im Zeitraum von 1931 bis 2010 die Jahresdurchschnittstemperatur bereits um 1,1 Grad Celsius zugenommen hat. Im Winter hat der Niederschlag um 22 Prozent zugenommen, während der Niederschlag im Sommer weitgehend konstant blieb. Für uns Menschen ist der Klimawandel bisher nur schwer identifizierbar. So können schneearme Winter, heiße Sommer, Starkniederschläge oder Überschwemmungen sowohl in der Gegenwart, als auch in der Vergangenheit, als normale immer wieder auftretende Phänomene oder als Zeichen des Klimawandels interpretiert werden. Wir bemerken jedoch, dass sich diese Phänomene in den letzten Jahren häufen.

## 2 Phänologie – Was ist das?

Der Begriff Phänologie kommt aus dem altgriechischen und bezeichnet regelmäßig im Jahresverlauf wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungsstadien von Pflanzen. Die Phänologie beschreibt die Jahreszeiten dabei nicht nach dem Kalender, sondern nach den Wachstumsphasen bestimmter Pflanzen. So beginnt der Frühling nach der Phänologie mit der Blüte der Haselnuss, der Sommer mit der Blüte des schwarzen Holunders, der Herbst mit der Fruchtreife des schwarzen Holunders und der Winter mit dem Blattfall der Stieleiche. Die Phänologie macht auch die Bestimmung weiterer Zwischenjahreszeiten möglich (Apfelblüte = Vollfrühling; Spätsommer = Fruchtreife frühblühender Äpfel).



Abb. 1: Die phänologischen Jahreszeiten

Frühlingsbeginn: Haselnussblüte

Sommerbeginn: Holunderblüte

Herbstbeginn: Fruchtreife des schwarzen Holunders

Winterbeginn: Blattfall der Stieleiche

## 3 Untersuchung der Entwicklung der phänologischen Jahreszeiten in Bayern

Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat Daten des Deutschen Wetterdienstes für die Jahre 1961 bis 2010 ausgewertet. An früher über 700, heute nur noch rund 250 Beobachtungsstationen beobachten in Bayern ehrenamtliche Mitarbeiter die phänologischen Ereignisse. Tritt zum Beispiel die Haselnussblüte an einer Station ein, melden die Beobachter dies an den Deutschen Wetterdienst.

Die Auswertung der Daten zeigt in den letzten 50 Jahren Verschiebungen in der jahreszeitlichen Entwicklung von Pflanzen. Besonders deutlich tritt dies seit den 1990er-Jahren auf. Dabei entwickeln sich nicht alle phänologischen Jahreszeiten gleich. Die deutlichste Veränderung ist ein früherer Beginn des Frühlings. Auch der Sommer und Herbst beginnen früher, wenn auch etwas weniger stark ausgeprägt. Nur der Eintritt des Winters (Vegetationsruhe), zeigt keine eindeutige Veränderung.

In der Klimatologie wird als Ausgangsbasis für die Analyse von Klimaänderungen der Zeitraum 1961 bis 1990 als sogenannte „klimatologische Referenzperiode“ herangezogen. Zur Analyse der jüngeren Entwicklung und zur Untersuchung etwaiger Veränderungen werden auch der Zeitraum 1981 bis 2010 sowie der Gesamtzeitraum 1961 bis 2010 ausgewertet.

- Im Zeitraum von 1981 bis 2010 beginnen im Vergleich zur klimatologischen Referenzperiode von 1961 bis 1990 die phänologischen Phasen für den Frühlings-, Sommer- und Herbstbeginn durchschnittlich neun, sieben beziehungsweise acht Tage früher.
- Die signifikanten Trendverläufe über den 50-Jahres-Zeitraum 1961 bis 2010 zeigen bei starken jährlichen Schwankungen Verfrühungen des Frühlings um circa drei Wochen und je zweieinhalb Wochen bei Sommer- und Herbstbeginn. Die jährlichen Schwankungen zeigen, dass natürlich auch künftig, trotz Trend zur Verfrühung, Jahreszeiten verspätet eintreten werden.
- Der Eintritt des Spätherbstes beziehungsweise der Vegetationsruhe, gekennzeichnet durch die Blattverfärbung der Stieleiche, zeigt im Zeitraum 1961 bis 2010 keine signifikanten Veränderungen.

Verschiedene Höhenlagen weisen unterschiedliche Tendenzen der phänologischen Phasen auf:

- So zeigt der Trend für den Frühlingsbeginn im Zeitraum 1981 bis 2010 in Tieflagen unter 300 Meter durchschnittlich eine Verfrühung von rund sechs Tagen pro Dekade, also insgesamt 19 Tagen, während in Lagen zwischen 700 und 900 Meter keine Veränderung nachzuweisen ist.
- Das Ende der Vegetationsperiode (Spätherbstbeginn, Blattverfärbung der Stieleiche) verschob sich von 1961 bis 1990 nur in Tieflagen unter 300 Meter um knapp drei Tage pro Dekade, also insgesamt knapp neun Tage, nach hinten, 1981 bis 2010 dagegen nur in den Hochlagen von 700 bis 900 Meter um knapp vier Tage pro Dekade, also insgesamt knapp zwölf Tage.

Die Vegetationsperiode von Frühlingsbeginn bis Herbstende dehnt sich aus:

- Der höchst signifikante Trend für den 50-Jahres-Zeitraum 1961 bis 2010 weist eine Verlängerung um insgesamt 26 Tage aus.
- Die mittlere Dauer der Vegetationsperiode im aktuellen Vergleichszeitraum 1981 bis 2010 betrug 225 Tage gegenüber 215 Tagen in der klimatologischen Referenzperiode von 1961 bis 1990.

Die sogenannte **phänologische Uhr** (Abbildung 2) veranschaulicht den Vergleich der phänologischen Jahreszeiten in der klimatologischen Referenzperiode 1961 bis 1990 und dem Zeitraum 1981 bis 2010. In ihr werden die jeweiligen Mittelwerte für Anfang, Ende und Dauer der vier Jahreszeiten im Kalenderjahr dargestellt.

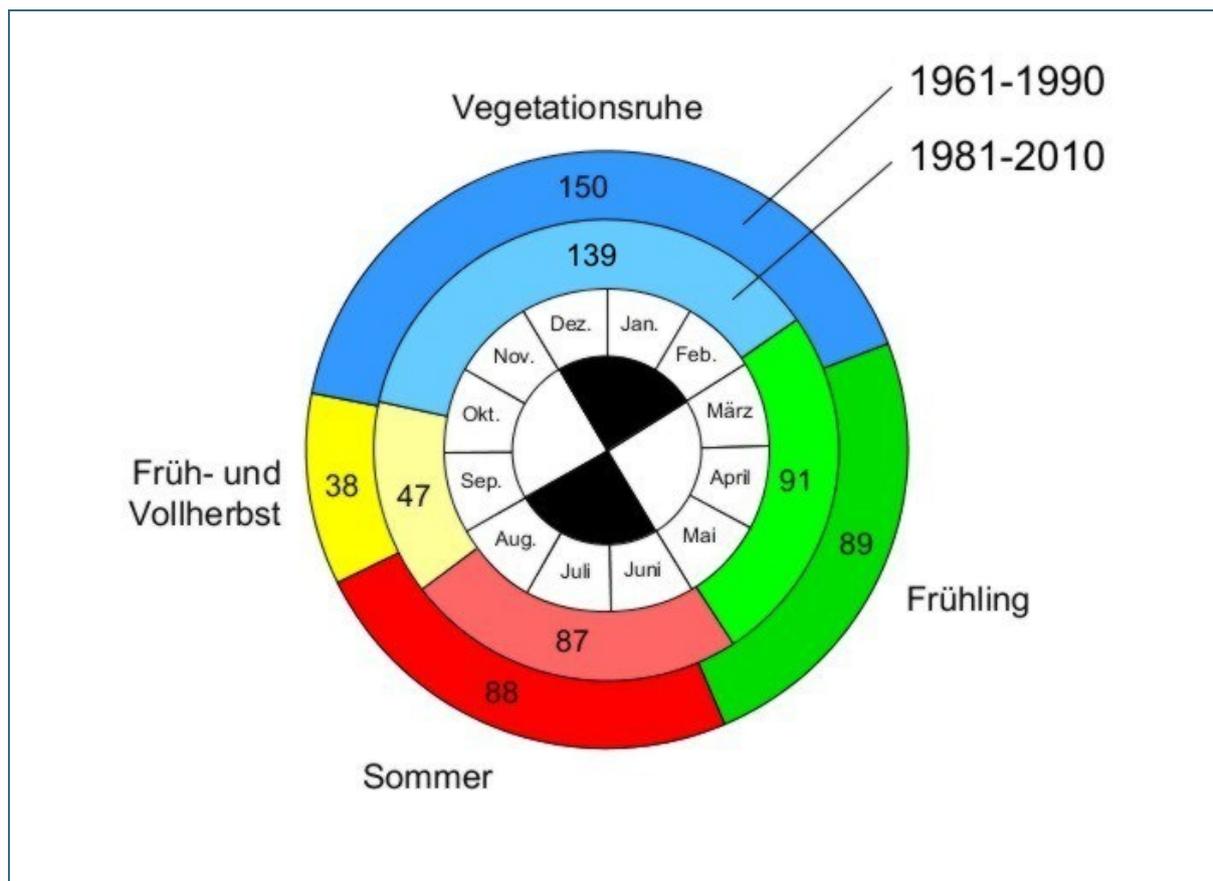


Abb. 2: Phänologische Uhr für die vier Jahreszeiten in Zeiträumen 1961 bis 1990 und 1981 bis 2010

**Der Klimawandel lässt sich in Bayern eindeutig anhand von Veränderungen der Pflanzenentwicklung beobachten.**

## 4 Weiterführende Informationen



Die detaillierten Ergebnisse der Untersuchung wurden vom LfU in einer Broschüre online veröffentlicht:

[Beeinflusst der Klimawandel die Jahreszeiten in Bayern? Antworten der Phänologie.](#) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2014), 38 S., Augsburg.

[Auswertung regionaler Klimaprojektionen – Klimabericht Bayern.](#) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2012), 22 S. Augsburg.

---

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

#### Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg

#### Bearbeitung:

Ref. 16 / Dr. Ludwig Peichl

Ref. 15 / Claus Hensold

#### Bildnachweis:

© flucas – Fotolia.com: Titelbild / © gudrun – Fotolia.com: Abb. 1 rechts /

© junikaefar – Fotolia.com: Abb. 1 Mitte rechts / © kab-vision – Fotolia.com:

Abb. 1 Mitte links / LfU: Abb. 1 links, 2

#### Stand:

Mai 2014

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.