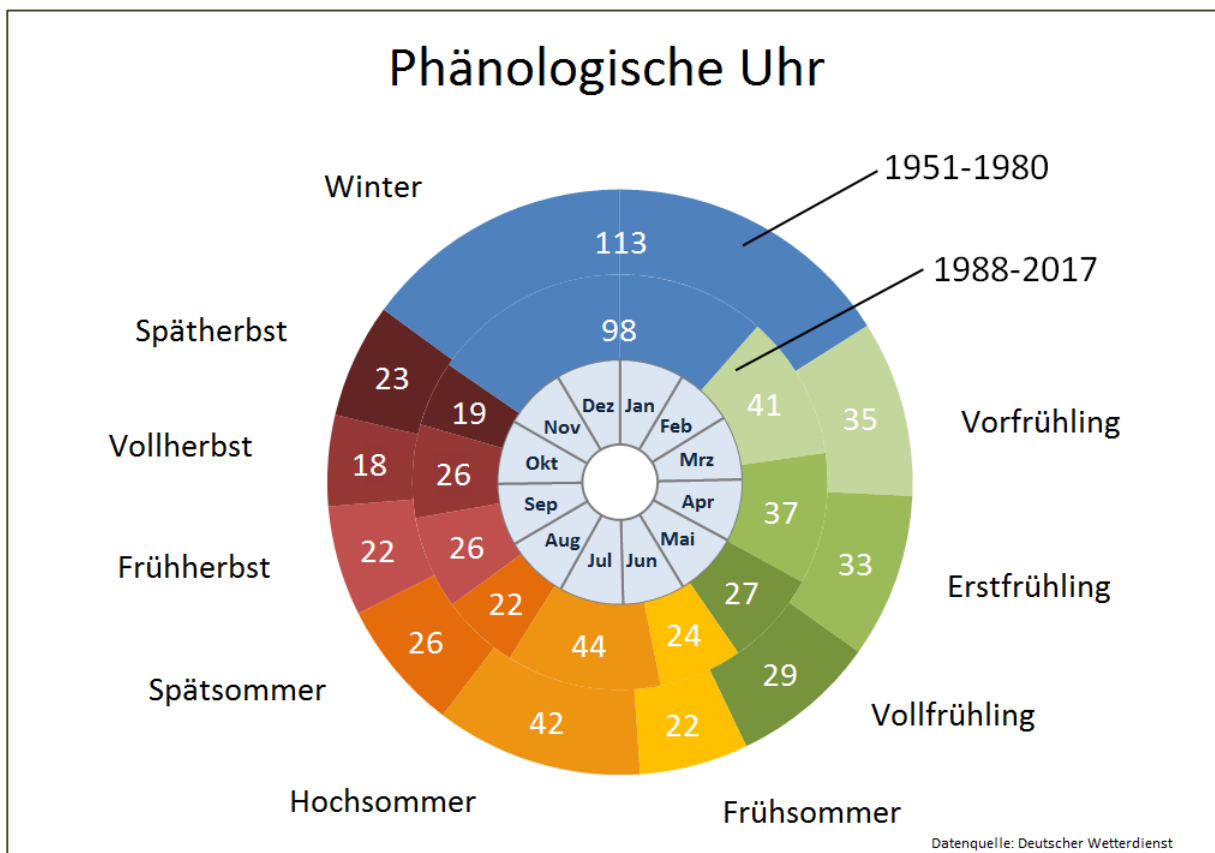


Veränderung der phänologischen Jahreszeiten im Land Brandenburg

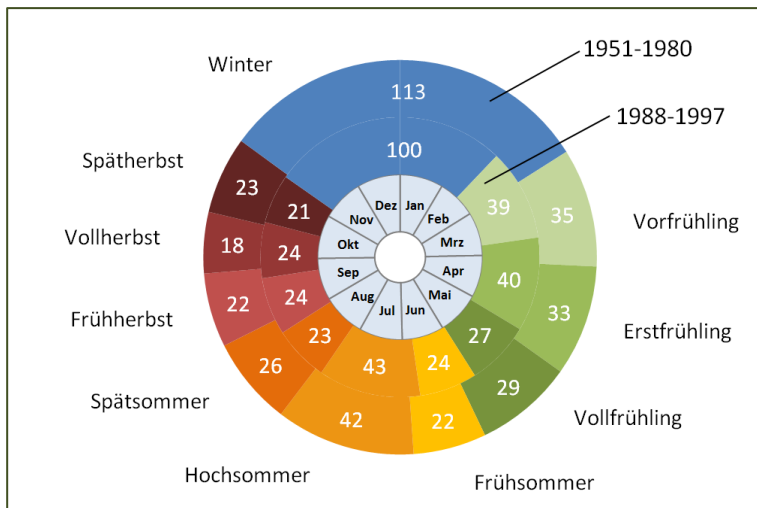
Der Klimawandel zeigt sich in Brandenburg bereits heute an der Verschiebung, dem Beginn und der Dauer der Jahreszeiten. Mit steigenden Temperaturen tritt der Frühling früher ein, der Winter verkürzt sich, der Herbst wird länger. Der Klimawandel ist durch Beobachtung der Umwelt und der phänologischen Zeigerpflanzen heute schon zu erleben.

Die Phänologie beschreibt die im Jahresablauf periodisch wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungserscheinungen der Pflanzen. Das Wort **Phänologie** ist dem Griechischen entlehnt und bedeutet in wörtlicher Übersetzung **Lehre von den Erscheinungen**. Am Zeitpunkt bestimmter Entwicklungsstadien lässt sich der Anfang der Jahreszeiten bestimmen. Der Blühbeginn der Hasel etwa markiert den Beginn der Vegetationsphase und den Beginn des Vorfrühlings. Die weiteren Jahreszeiten können ebenfalls durch den Zeitpunkt des Blühbeginns, Blattentfaltens, dem Beginn der Fruchtreife, Blattverfärbung oder Blattfall bestimmter Pflanzen ermittelt werden.

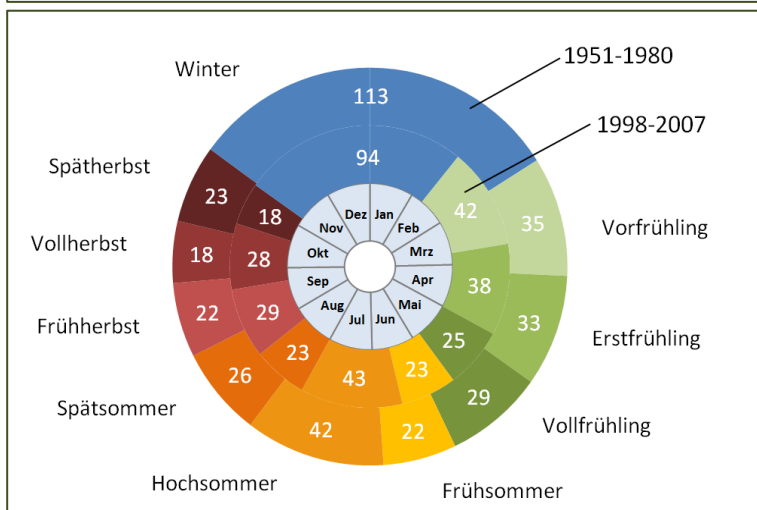
Im Vergleich der beiden 30-Jahres-Zeiträume 1951-80 zu 1988-2017 wird das frühzeitigere Einsetzen des Vorfrühlings deutlich. Im Mittel beginnt die Vegetationsperiode bereits Mitte Februar, statt Ende Februar/Anfang März. Zudem verlängert sich der Frühling leicht von 97 auf 105 Tage. Während sich in diesem Vergleich die Sommerandauer nicht verändert hat, ist auch der Herbst mit acht Tagen etwas länger und beginnt etwas früher bereits im August. Am deutlichsten wird die Veränderung bei der Betrachtung des Winters. Im Vergleich von 1951-80 zu 1988-2017 hat sich der Winter um 15 Tage verkürzt.



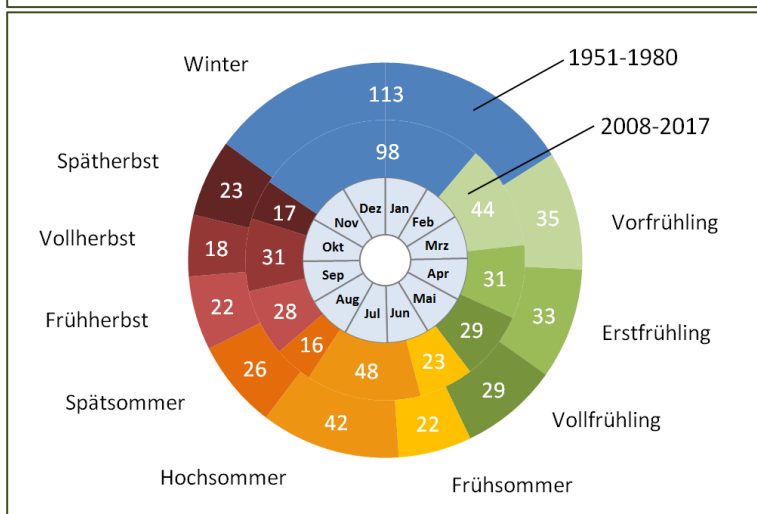
Die Auswertung der phänologischen Daten zeigen innerhalb der Langzeitauswertung jährliche und dekadische Schwankungen auf. In der Zusatzinformation werden die Veränderungen der phänologischen Jahreszeiten der letzten 30 Jahre aufgeteilt in die 10-Jahres-Zeiträume 1988-1997, 1998-2007 und 2008-2017 zum 30-Jahres-Zeitraum 1951-1980 dargestellt.



Im Jahrzehnt 1988-1997 war die Winterdauer mit 100 Tagen 13 Tage kürzer als im langjährigen Mittel. Der Frühling verlängerte sich um acht Tage und setzte bereits Mitte Februar ein. Die Sommerandauer veränderte sich nicht, jedoch verschob sich der Sommerbeginn leicht nach vorne zum Maiende/Junianfang. Der Herbst setzte leicht verfrüht ein und verlängerte sich von 64 auf 69 Tage.

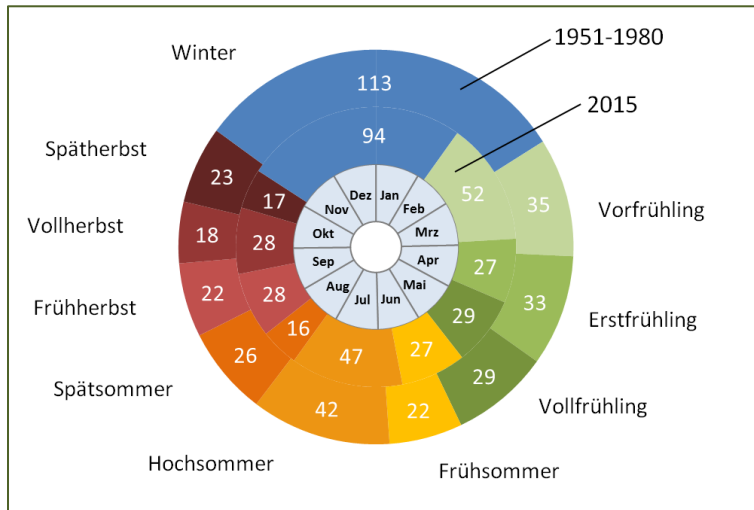


Der Winter im Zeitraum 1998-2007 war mit 94 Tagen 19 Tage kürzer als im langjährigen Mittel und endete bereits sehr früh in der ersten Februarhälfte. Der Sommerbeginn verschob sich weiter nach vorne und setzte bereits Ende Mai ein, die Andauer des Sommers veränderte sich kaum. Der Herbst begann bereits in der zweiten Augushälfte statt Anfang September und war elf Tage länger als im Vergleich zum Zeitraum 1951-1980.

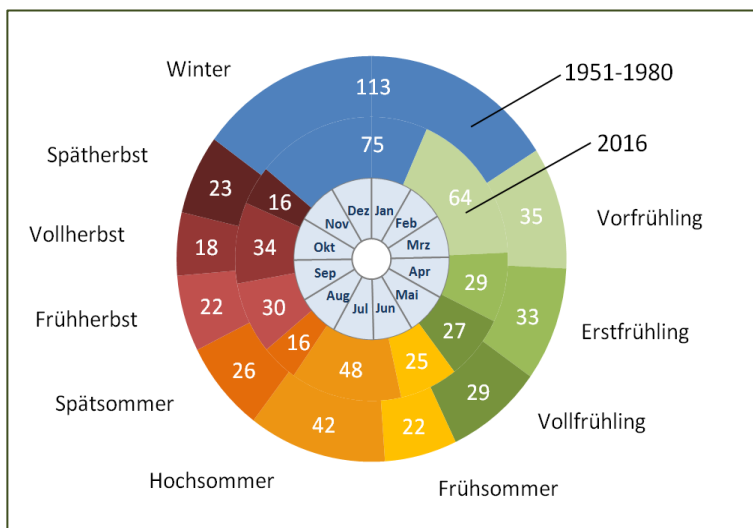


Der Winter des 10-Jahres-Zeitraumes 2008-2017 war etwas länger als der vorherige Zeitraum. Dennoch wird im Vergleich zum langjährigen Mittel weiterhin eine signifikante Abnahme um 15 Tage (ca. 13%) ersichtlich. Auch in diesem Jahrzehnt begann der Frühling innerhalb der ersten Februarhälfte. Der Sommer 2017 war mit 87 Tagen leicht verkürzt im Vergleich zum 30-Jahres-Zeitraum (90 Tage). Deutlich verlängert war der Herbst mit einer Zunahme von 12 Tagen von 64 auf 76 Tage.

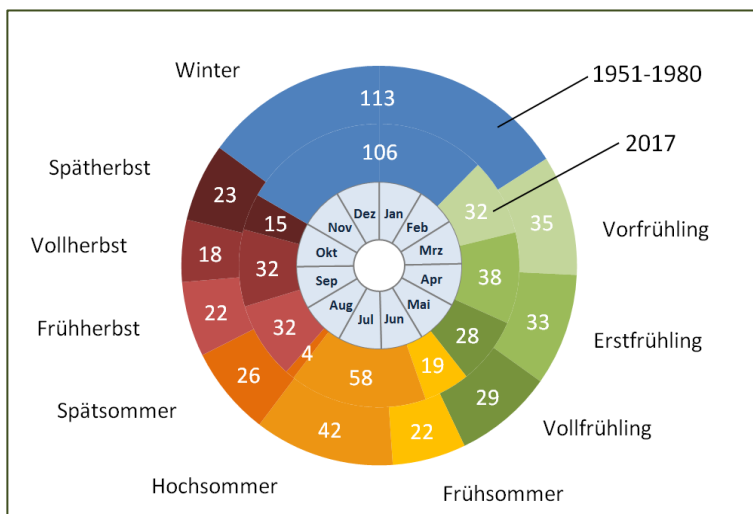
Dargestellt werden die Veränderungen der phänologischen Jahreszeiten der letzten drei Jahre 2015, 2016 und 2017 zum 30-Jahres-Zeitraum 1951-1980.



Der Frühling begann 2015 bereits sehr früh Anfang Februar. Er dauerte 108 Tage an und war damit um zehn Tage länger als im Vergleichszeitraum und die längste Jahreszeit in 2015. Der Fröhsommer setzte einen halben Monat früher ein, auch der Herbst verschob sich im Jahr nach vorne. Die Dauer des Herbstes verlängerte sich um 9 Tage im Vergleich zum 30-Jahres-Zeitraum 1951-2980. Der Winter war 19 Tage kürzer und zeigt somit eine Abnahme um fast 17%.



Im Jahr darauf (2016) ist besonders die extreme Verkürzung des Winters auffällig. Während im langjährigen Mittel noch 113 Tage Winter herrschte, zeigt sich im Jahr 2016 eine Abnahme um 38 Tage auf eine Gesamtdauer von 75 Tagen. Das ist eine Abnahme um ca. 33%. Der Frühling war mit einer Gesamtlänge von 120 Tagen die längste Jahreszeit aller hier betrachteten Zeiträume. Während sich die Sommerlänge kaum verändert hat, hat sich der Herbst deutlich um 15 Tage verlängert.



2017 hatte im Vergleich zu den anderen betrachteten Zeiträumen den längsten Winter mit 106 Tagen. Dieser Wert liegt dennoch bereits sieben Tage unter dem langjährigen Mittel, ist aber 12 Tage länger als 2015 und sogar 31 Tage länger als der Winter des Jahres 2016. Der Frühling setzte auch in diesem vergleichsweise kühlen Jahr deutlich früher bereits Mitte Februar ein. Der Sommer verschiebt sich weiter in den Mai, endete aber bereits in der ersten Augsthälfte. Der Herbst war 2017 mit 79 Tagen deutlich länger als im langjährigen Vergleich (64 Tage).

Den hier dargestellten phänologischen Jahreszeiten liegen frei verfügbare Daten des Deutschen Wetterdienstes zugrunde. Sie sind abrufbar in dem Climate Data Center des DWD. Auch die im Folgenden genannten Leitphasen, also die Zeigerpflanzen, die festgelegt worden sind, um den Beginn der jeweiligen Jahreszeit einzuleiten, werden vom DWD mit der zusätzlichen Möglichkeit eine Ersatzphase zu verwenden, empfohlen. In der Auswertung der phänologischen Daten für Brandenburg wurde zum Großteil der vorgeschlagene Leitphase des DWD gefolgt bis auf für den Beginn des Vollfrühlings. Aufgrund längerer Zeitreihen für die Blättentfaltung der Stieleiche wurde diese als Anzeiger des Vollfrühlings anstelle des Apfelblühbeginns ausgewählt.

Jahreszeit	Leitphase (Ersatzphase)
Vorfrühling	• Hasel Blüte (Schneeglöckchen Blüte)
Erstfrühling	• Forsythie Blüte (Stachelbeere Blättentfaltung)
Vollfrühling	• Apfel Blüte (Stieleiche Blättentfaltung)
Frühsommer	• Schwarzer Holunder Blüte (Robinie Blüte)
Hochsommer	• Sommerlinde Blüte (Rote Johannisbeere Früchte)
Spätsommer	• Apfel frühreif Früchte (Eberesche Früchte)
Frühherbst	• Schwarzer Holunder Früchte (Kornelkirsche Früchte)
Vollherbst	• Stieleiche Früchte (Roskastanie Früchte)
Spätherbst	• Stieleiche Blättverfärbung (Eberesche Blättfall)
Winter	• Blättfall Stieleiche (Apfel spätreifend Blättfall)

Leit- und Ersatzphasen des DWD. Die für die Auswertung der brandenburgischen phänologischen Jahreszeiten ausgewählten Phasen sind hier fett markiert.

Weitere Informationen und Links zur Phänologie sind auf der Website des DWD, sowie in einer Slide Show auf YouTube und als Faltblatt zu finden. Auch die Länderinitiative Kernindikatoren, eine Arbeitsgemeinschaft von Umweltfachbehörden, die Kompetenzen der Länder und des Bundes für die Indikatorenarbeit bündelt, hat Nachhaltigkeitsindikatoren entwickelt und auch den Beginn und die Dauer der Vegetationsphase beobachtet.

- Website des DWD zum Thema Phänologie:
https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaueberwachung/phaenologie/phaenologie_node.html
- YouTube-Video des DWD zu phänologischen Beobachtung und Bedeutung für Allergiker:
<https://www.youtube.com/watch?v=wrX7eWknsQw&list=PL3A9F4ED357684197&index=6>
- Faltblatt des DWD zu, Thema Klima und Pflanzen: Phänologie
https://www.dwd.de/SharedDocs/broschueren/DE/presse/phaeno_faltblatt.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- Indikator A1 Klimawandel und Vegetationsentwicklung der Länderinitiative Kernindikatoren
<https://www.lanuv.nrw.de/liki/index.php?liki=A1>