

# Klimawandel und Pflanzenphänologie in Hessen

Anita Streiffert und Ludger Grünhage

## Einleitung

Die **Phänologie** beschäftigt sich mit den im Jahresablauf periodisch wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungserscheinungen bei Pflanzen, wie z.B. Blüte, Fruchtreife oder Laubverfärbung. Sie werden als "Phänologische Phasen" bezeichnet. Beginn und Dauer der Jahreszeiten werden über Zeigerpflanzen und Leitphasen definiert, deren Eintritt den Beginn der entsprechenden Jahreszeit kennzeichnet. In unseren Breiten wird die Pflanzenentwicklung maßgeblich durch den Temperaturverlauf bestimmt. Phänologische Beobachtungen sind daher gute Indikatoren, um die Folgen der Klimaänderungen für die Biosphäre zu dokumentieren.

## Zielsetzung

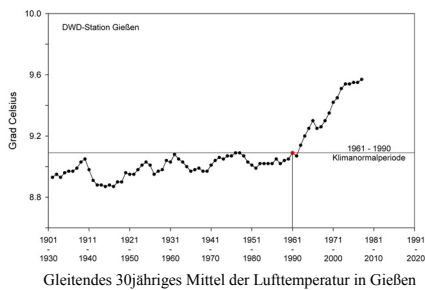
Beurteilung phänologischer Zeitreihen im Hinblick auf regionale Klimaänderungen und Abschätzung zukünftiger Verschiebungen phänologischer Phasen und sich daraus ergebender Konsequenzen

## Methode

- Auswertung phänologischer Zeitreihen von 1951 bis 2007 von 170 Beobachtungsstationen in Hessen
- Prognose mit Temperatursummen- und Regressionsmodellen, basierend auf den phänologischen und meteorologischen Daten der Jahre 1961-2007
- Berechnung des Eintritts phänologischer Phasen mit transienten WETTREG-Daten der Szenarien A1B, A2, B1 und B2 für die meteorologische Station Gießen

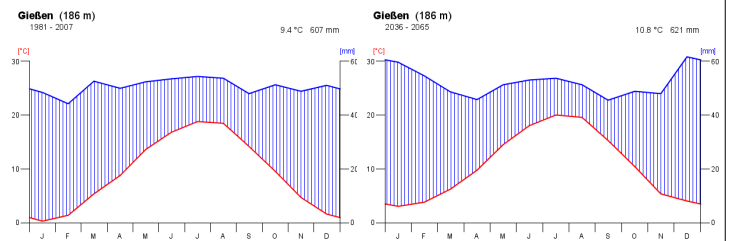
## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

### Vergangenheit und Gegenwart



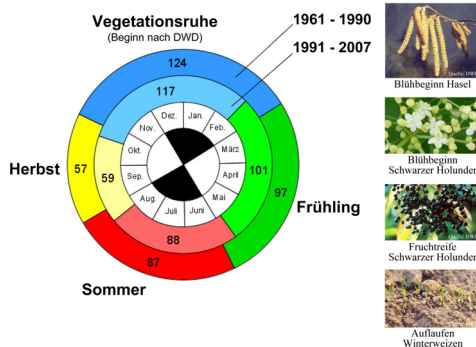
- Das Klima in Hessen hat sich in den letzten 6 Dekaden nachweislich verändert
- in Gießen: 30jähriges Mittel der Lufttemperatur ist ab der Klimanormalperiode (1961-1990) um 0,5 °C gestiegen

### Prognose für Mitte des Jahrhunderts



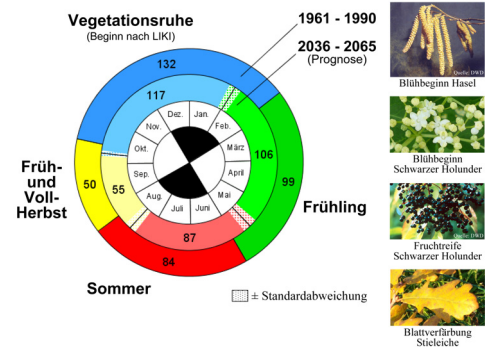
Klimadiagramme für die Zeiträume 1981-2007 (links) und 2036-2065 (rechts) (Datengrundlage: Mittelwerte der ECHAM5-Szenarien A1B, A2 und B1 sowie des ECHAM4-Szenarios B2)

- Erhöhung der Temperatur wird sich in Zukunft weiter fortsetzen
- Insb. die Wintermonate werden deutlich wärmer und feuchter, die Sommer weniger humid, d.h. trockener



Vereinfachte doppelte phänologische Uhr mit beobachteten mittleren Eintrittsterminen für Hessen

- Pflanzen haben auf die Klimaänderung in Hessen bereits reagiert
- Verschiebung in Pflanzenentwicklung bes. deutlich ab Beginn der 1990er Jahre
- Eintritt der Jahreszeiten hat sich im Zeitraum 1991-2007 im Vergleich zu 1961-1990 um bis zu 14 Tage verfrüht (Drehung des inneren Ringes der phänologischen Uhr gegenüber dem äußeren)
- Vegetationsperiode hat sich um 8 Tage verlängert



Vereinfachte doppelte phänologische Uhr mit beobachteten und prognostizierten mittleren Eintrittsterminen für den Naturraum 348 "Marburg-Gießener-Lahntal"

- Beobachtete Veränderungen in Pflanzenentwicklung setzen sich in Zukunft fort
- Bis Mitte dieses Jahrhunderts werden die phänologischen Jahreszeiten noch einmal um bis zu 8 Tage früher eintreten
- Modellierung des Beginns der Vegetationsruhe erfolgte mit Blattverfärbung der Stieleiche (nach LIKI), da Winterweizen (nach DWD) aufgrund der Beeinflussung durch veränderte Sortenwahl und Management weniger geeignet erscheint

Blühbeginn verschiedener Obstgehölze und Beerensträucher im Naturraum 348 "Marburg-Gießener-Lahntal"

Beurteilungszeitraum	Apfel	Birne	Süßkirsche	Sauerkirsche	Rote Johannisbeere	Stachelbeere
mittlerer Beginn der Blüte (Tag im Jahr)						
1961 - 1990	123	117	113	118	109	106
1991 - 2007	115	110	105	111	100	100
2036 - 2065 <sup>1)</sup>	107 ± 6	101 ± 7	96 ± 7	102 ± 6	92 ± 7	89 ± 6

<sup>1)</sup> Mittelwert der ECHAM5-Szenarien A1B, A2 und B1 sowie des ECHAM4 Szenarios B2

- Blühbeginn der Obstkulturen hat sich im Zeitraum 1991-2007 gegenüber 1961-1990 um 6 bis 9 Tage verfrüht

Anzahl Jahre mit Spätfrösten ( $T_{min} < 0$  °C) bei verschiedenen Obstgehölzen und Beerensträuchern im Zeitraum zwischen Blühbeginn und 10 Tagen danach im "Marburg-Gießener-Lahntal"

Beurteilungszeitraum	Apfel	Birne	Süßkirsche	Sauerkirsche	Rote Johannisbeere	Stachelbeere
Jahre mit Spätfrösten zur Zeit der Blüte pro Dekade						
1961 - 1990	0,7	2,3	4,0	1,7	5,0	5,0
1991 - 2007	1,2	2,4	5,9	2,9	6,5	6,5
2036 - 2065 <sup>1)</sup>	2,2 ± 0,7	3,3 ± 0,9	3,7 ± 1,0	3,3 ± 0,9	3,6 ± 1,0	4,5 ± 1,0

<sup>1)</sup> Mittelwert der ECHAM5-Szenarien A1B, A2 und B1 sowie des ECHAM4 Szenarios B2

- Dieser Trend setzt sich in der Zukunft fort
- Blühbeginn wird sich bis Mitte dieses Jahrhunderts noch einmal um 8 bis 11 Tage verfrühen

→ Trotz Klimaerwärmung bleibt die Gefährdung durch Spätfröste bestehen.