

Austriebsphasen

Die Aufnahmen zum Austrieb werden bei den Eichen (*Quercus spec.*), der Buche (*Fagus sylvatica*) und der Kiefer (*Pinus sylvestris*) in 5 Stadien eingeteilt. Die Ausgangssituation im Frühjahr bilden die Knospen in Winterruhe (Stadium 1). Der Aufnahmebeginn erfolgt mit dem sichtbaren Anschwellen der Knospen (Stadium 2). Im anschließenden Stadium 3 brechen die Knospen auf und erstes Blattgrün wird sichtbar. Stadium 4 beschreibt die Blattentfaltung, d. h. der Blattstiel bei den beiden Laubbaumarten wird sichtbar, die Blattflächen sind zu erkennen. Als letztes Stadium, das Austriebsstadium 5, wird das vollständige Entfalten der Blätter bezeichnet.

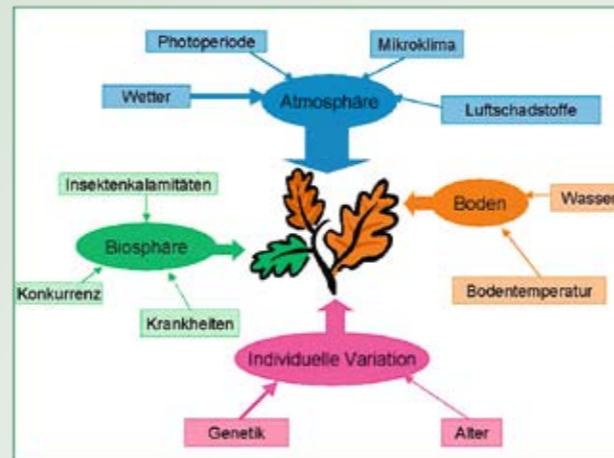
Den Puls des Waldes fühlen

Um die fortschreitende Wirkung des Klimawandels mit seinen regionalen Unterschieden innerhalb des Landes Brandenburg zu dokumentieren und Risiken frühzeitig erkennen zu können, ist ein möglichst dichtes Netz von phänologischen Dauerbeobachtungsflächen für die wichtigsten Baumarten im Wald notwendig. Die spezifische Aufnahmemethodik berücksichtigt wichtige Fragen zur Risikobewertung und Anpassungsfähigkeit der Waldbäume.

Das Wald-Phänologiebeobachtungsnetz ist in Brandenburg sehr weitmaschig. Mehr Informationen sind notwendig, um die klimatischen Veränderungen in unseren Wäldern zu dokumentieren.

Zeitgleiche Beobachtungen an verschiedenen Orten bedürfen der Unterstützung möglichst vieler Helfer. Förster, Waldbesitzer, Vertreter des behördlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes und alle anderen, die am Thema interessiert sind, haben die Möglichkeit dem Wald unter den Bedingungen des Klimawandels den Puls zu fühlen.

Deshalb werden auch Sie Phänologie-Beobachter im Wald!



Äußere Einflussfaktoren, welche die phänologischen Phasen von Bäumen beeinflussen (modifiziert nach MENZEL, 2007)

Moderne Beobachtungsmethoden

Einige wenige Kiefern-, Buchen- und Eichenbestände sind im Rahmen des langjährigen Umweltmonitorings im Kronenraum mit WEB-Kameras ausgestattet. Diese Kameras liefern täglich Bilder von Einzelbäumen und tragen somit dazu bei, dass die terrestrischen Aufnahmen in einem optimierten Zeitfenster durchgeführt werden können.

WEB-Kamera auf einer Dauerbeobachtungsfläche



Bilder der WEB-Kamera von Kiefer, Buche und Eiche

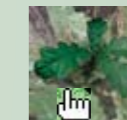
Hier bekommen Sie die Aufnahmeformulare und weitere Informationen zu phänologischen Erhebungen:

Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Fachbereich Waldentwicklung / Monitoring
Alfred-Möller-Str. 1 · 16225 Eberswalde
Tel.: 03334/65106 · Fax: 03334/65117
E-Mail: Sonja.Loeffler@lfe-e.brandenburg.de

Weitere ausführliche Informationen zum Thema unter:

www.dwd.de
www.waldwissen.net
www.klimaaktiv.de/Flora&Fauna
www.umweltbundesamt-umwelt-deutschland.de/umweltdaten/klimatrends
www.dmg-ev/fachausschuesse/Biomet/phaenologie.htm

Informationen über den Landesbetrieb Forst Brandenburg erhalten Sie im Internet unter: www.brandenburg.de/land/mluv/ff/fowi.htm



Impressum

Herausgeber:
Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg,
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde

Text: Löffler, Kätzel
Fotos: Becker, Löffler (LFE)
Gesamtherstellung: Hendrik Bäßler, Berlin
Auflage: 5.000 Exemplare

Eberswalde, im September 2009



Forst



Informationen für Freunde des Waldes

Dem Klimawandel auf der Spur: Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen



Dem Klimawandel auf der Spur: Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen

Phänologische Untersuchungen

Was ist Phänologie?

In der Phänologie werden jahreszeitlich wiederkehrende Erscheinungen (griech.: *phainesthai*-erscheinen) in der Pflanzen- und Tierwelt beobachtet, wie zum Beispiel Austrieb, Blüte, Fruchtreife und Blattfall von Pflanzen oder die Wiederkehr von Zugvögeln im Frühjahr. Zeit- und raumbegzogen werden periodisch wiederkehrende Entwicklungsphasen dokumentiert und deren Abhängigkeit von äußeren Einflussfaktoren untersucht. Beispielgebend hierfür sind die „Internationalen Phänologischen Gärten“ in verschiedenen Klimaregionen Europas und die Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes.

Warum phänologische Beobachtungen im Wald?

Kaum eine andere Reaktion der Waldbäume zeigt gegenwärtig die Wirkung von Klimafaktoren so deutlich wie die Verschiebung der phänologischen Phasen. In unseren Breiten sind die Entwicklungsprozesse der Pflanzen in hohem Maße temperaturabhängig, so dass phänologische Beobachtungen sensitive Indikatoren des Klimawandels sind.

Das gilt vor allem für die Phasen im Frühjahr und im Herbst.

Erste Studien zeigen, dass unsere Waldbäume als Reaktion auf die milderen Winter in unseren Breiten bereits teilweise 10 bis 15 Tage früher austreiben als im Vergleich zur ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Allerdings ist die Variabilität zwischen den Regionen, den Baumarten und auch innerhalb der Bestände sehr groß. Für die künftige Bewertung der Klimarisiken in den verschiedenen Regionen Brandenburgs fehlen aussagekräftige Daten zum Austriebsverhalten und zum Vegetationsabschluss der heimischen Baumarten in unseren Wäldern.



Austriebsbeginn bei der Eiche

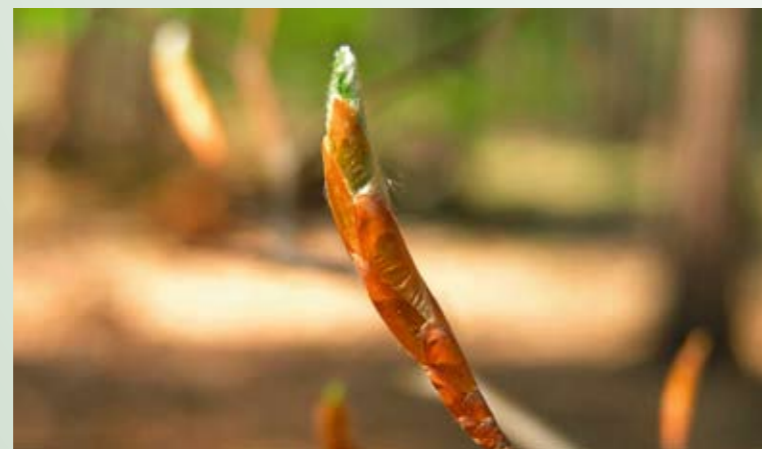
Wann wird was beobachtet?

Die phänologischen Beobachtungen werden jährlich im Frühjahr zum Laub- (Eiche und Buche) bzw. Nadelaustrieb (Kiefer) durchgeführt. Sie erfolgen im 3-tägigen Rhythmus an **20 ausgewählten Einzelbäumen**.

Welche Bäume werden ausgewählt?

Pro Bestand werden 15 vor- bzw. mitherrschende Bäume anhand ihrer Vitalität so ausgewählt, dass jeweils 5 Bäume jeder Vitalitätsgruppierung (1: beste Vitalität, 2: mittlere durchschnittliche Bestandesvitalität, 3: schlechte Vitalität) berücksichtigt werden. Weitere 5 Beobachtungsbäume (herrschend bzw. mitherrschend) mit besonders frühzeitigem Beginn des Austriebes werden durch den Beobachter bei der erstmaligen Aufnahme im Frühjahr unmittelbar auf der Versuchsfläche ermittelt. Die Beobachtungen sollten dann jährlich an den gleichen Bäume erfolgen.

Austriebsbeginn bei der Buche



Phänologische Phasen des Austriebs

Grundlage für die Einschätzung des Laubaustriebes sind **fünf phänologische Entwicklungsphasen (P1 bis P5)**, die erreicht oder überschritten sein müssen (siehe Abb.). Häufig treten bei Bäumen mehrere Entwicklungsphasen gleichzeitig auf. Deshalb müssen die Anteile der jeweiligen Phasenstufe an der Gesamtkrone in 10 %-Stufen geschätzt werden. Die Schätzergebnisse werden dann in ein Aufnahmeformular eingetragen.

Baum	Datum	P1	P2	P3	P4	P5	Σ (Soll: 100 %)
34	23.04.	–	–	20	70	10	100
67	23.04.		10	50	40	–	100

Beispiel Aufnahmeformular

Für die Bewertung der phänologischen Entwicklungsstufe wird der prozentuale „**Phänologische Index**“ (PI %) als kumulierte Frequenz der Austriebsprozente berechnet:

$$PI (\%) = (P2 + P3 + P4 + P5)/4$$

Baum	Datum	P1	P2	P3	P4	P5	PI (%)
34	23.04.	–	100	100	80	10	72,5
67	23.04.	–	100	90	40	0	57,5

Aufnahmeformular mit der Berechnung des Phänologischen Index

Austriebsbeginn bei der Kiefer



Phase/Baumart

Phase 1 (P1)

Geschlossene Knospen, Winterruheknospen



Phase 2 (P2)

Anschwellen der Knospen



Phase 3 (P3)

Aufbrechende Knospen, erste Blattspitzen sichtbar



Phase 4 (P4)

Beginn der Blattentfaltung



Phase 5 (P5)

Blätter voll entfaltet



Eiche, Quercus spec.

Buche, Fagus sylvatica

Kiefer, Pinus sylvestris

