



2 Zustands-/Wirkungsindikatoren

2.2 Vitalität

2.2.3 Ernährung

2.2.4a Phänologie der Hauptbaumarten

2.2.5 Wachstum

Stichtag: 31.12.2016

Stand: 31.12.2016

Periode: Jahr

Beginn: 2008

Bewertung



Phänologie der Hauptbaumarten, Blattaustrieb

2.2.4a1

Methodik:

An den Level II-Flächen von Brandenburg und Berlin wurden ab 2008 web-Kameras installiert, die täglich ein Bild eines Kronenausschnitts eines Baumes der Fläche aufnehmen und an die Datenbank übersenden. Im Jahr 2015 wurden diese Kameras durch Wildkameras zur täglichen Beobachtung eines zweiten Baumes an jeder Fläche ergänzt, die jährlich im Frühjahr in der Krone installiert und im Spätherbst ausgelesen werden. Damit stehen i.d.R. jährlich Beobachtungen an 5 Kiefernflächen (1101, 1202-1205), einer Buchenfläche (1207) und zwei Eichenflächen (1208, 1209) zur Auswertung zur Verfügung. Die Bilder werden mit wöchentlichen Beobachtungen der Flächenbetreuer von jeweils 10 Bäumen abgeglichen und vier Regeltermine interpretiert. Das sind neben dem Tag des Blattaustriebs der Abschluss der Blattentwicklung hinsichtlich der Blattgröße, die Blattverfärbung und der Blattfall. Daneben werden noch Blühbeginn und Johannistrieberfasst. Die Beobachtungen werden auch zur Qualifizierung bzw. Kalibrierung der Modellvorstellungen auf Basis der Lufttemperaturentwicklung genutzt.

Anlass und Ziel: Die phänologischen Phasen des Blattaustriebs, der Blattentwicklung und der herbstlichen Blattverfärbung/Blattfall werden weitgehend durch den Temperaturverlauf der Witterung gesteuert. Mit der Klimaerwärmung kann sich die Vegetationszeit durch früheren Beginn, schnellere Entwicklung und / oder späteres Ende deutlich ändern und damit Einfluss auf die Vitalität der Baumarten haben. Die Beobachtung der phänologischen Phasen verfolgt die Reaktion der Bäume auf die erwartete Klimaänderung.

Ergebnis:

Die Darstellung des Tages des Blattaustriebs weist in der kurzen Beobachtungszeit deutliche jährliche Schwankungen bei den drei Hauptbaumarten auf. Es ist auf dieser Basis bisher kein Trend erkennbar. Der Austrieb der Nadeln der Kiefer erfolgt um den Tag 141 (21. Mai), Buche (118) und Eiche (115) treiben deutlich früher aus. Diese Daten gelten nicht für Brandenburg insgesamt, da die Buchenfläche 1207 an der Nordgrenze Brandenburgs deutlich kühlerer Witterung ausgesetzt ist. Im Mittel aller Waldklimastationen wird als Austriebstermin der Buchen der Tag 112 (22. April) erwartet. Bei Eiche liegt der Termin im Mittel etwa eine Woche später am Tag 118 (28. April). Die Gleichläufigkeit der Beobachtungen des Blattaustriebs der Hauptbaumarten verweist trotz artspezifischer differenzierter Anpassung der Norm auf recht einheitliche Wirkung von milden Frühjahren auf eine beschleunigte phänologische Entwicklung.

Wertung:

In der kurzen Beobachtungsreihe sind bisher keine klimabedingten Veränderungen des Austriebstermins der Hauptbaumarten erkennbar. Die Kalibrierung von phänologischen Modellen anhand der Beobachtungsergebnisse weist im 30jährigen Mittel seit 1951 auf eine Verfrühung des Austriebs der Kiefer um 2 Tage, der Buche um 4 Tage und der Eiche um 5 Tage hin. Die Tendenz ist aktuell eher wieder rückläufig (siehe Web-Seite).

Maßnahmen zur Zielerreichung

Die Beobachtung wird fortgesetzt, da sie eine wesentliche Reaktion / Anpassungsleistung der Baumarten an den Klimawandel erfasst.

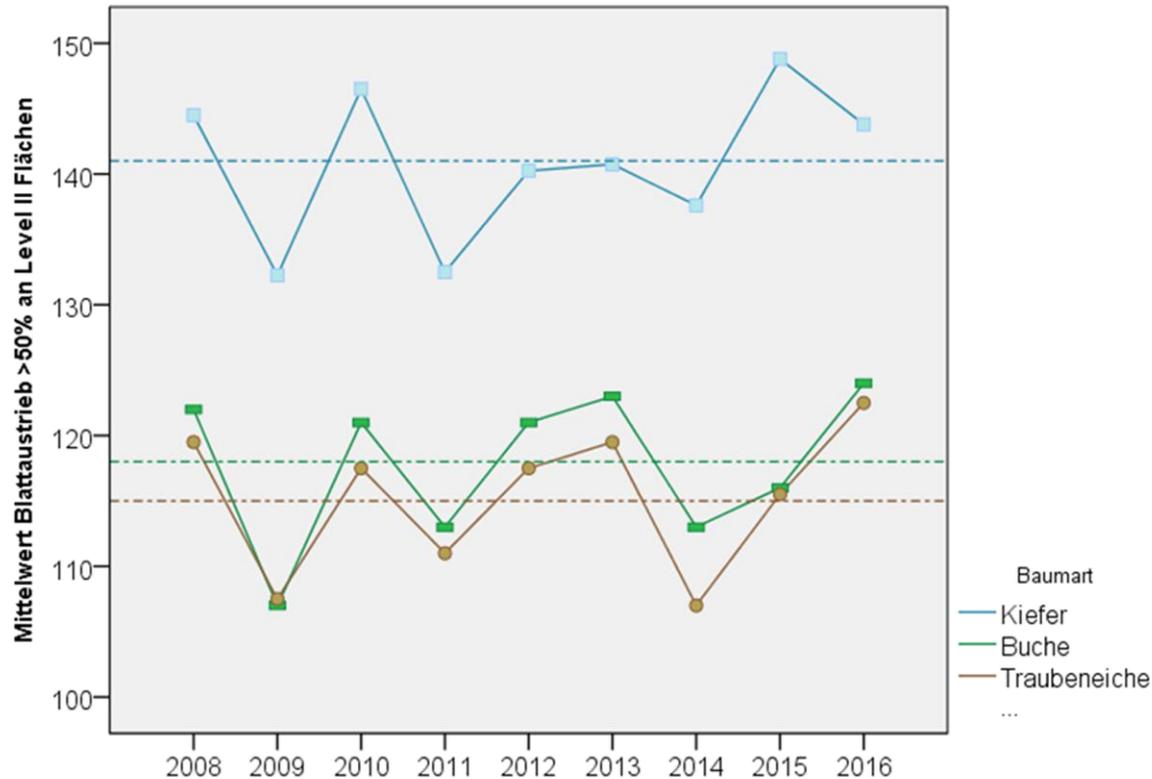
Quelle: Level II

Datenerhalter: LFE

Bearbeiter: R. Kallweit

Referenzen:

Datenabruf: www.forstliche-umweltkontrolle.de



Legende: An Level II-Flächen beobachteter Tag des Blattaustriebs von mehr als 50 % der Knospen



2 Zustands-/Wirkungsindikatoren

2.2 Vitalität

2.2.3 Ernährung

2.2.4a Phänologie der Hauptbaumarten (HBA)

2.2.5 Wachstum

Stichtag: 31.12.2016

Stand: 31.12.2016

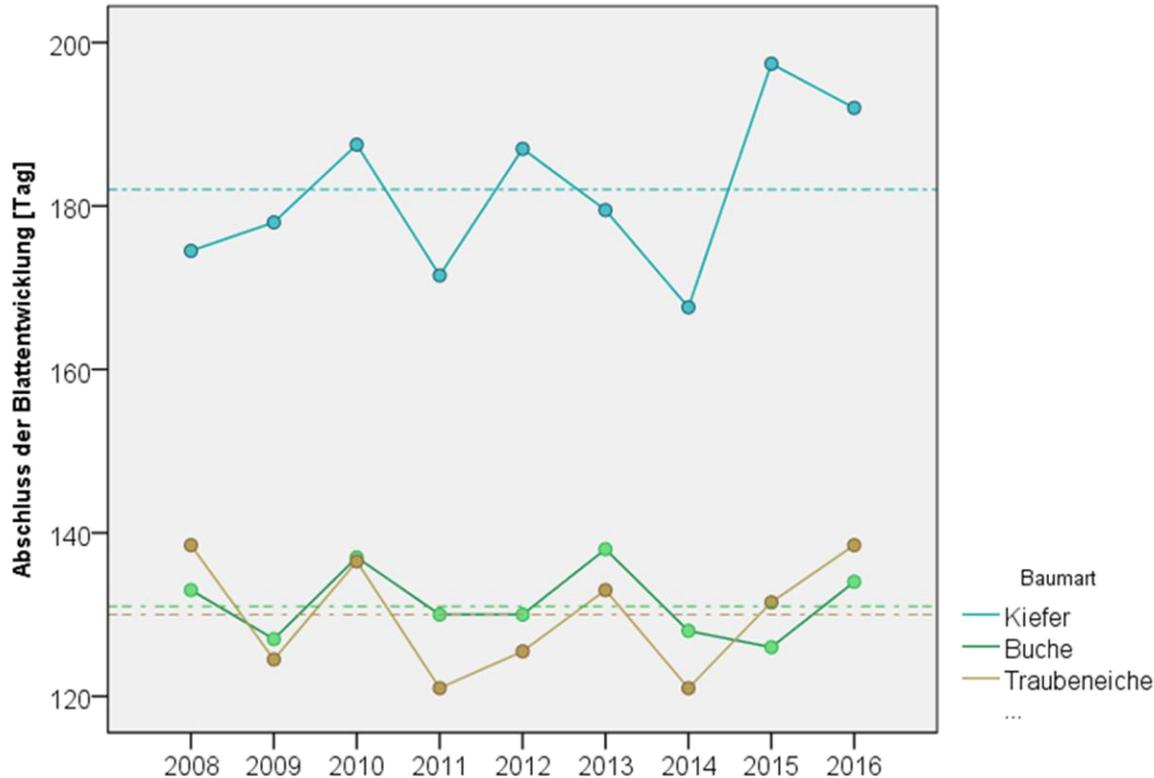
Periode: Jahr

Beginn: 2008

Bewertung



Anlass und Ziel: Die phänologischen Phasen des Blattaustriebs, der Blattentwicklung und der herbstlichen Blattverfärbung/Blattfall werden weitgehend durch den Temperaturverlauf der Witterung gesteuert. Mit der Klimaerwärmung kann sich die Vegetationszeit durch früheren Beginn, schnellere Entwicklung und / oder späteres Ende deutlich ändern und damit Einfluss auf die Vitalität der Baumarten haben. Die Beobachtung der phänologischen Phasen verfolgt die Reaktion der Bäume auf die erwartete Klimaänderung.



Legende: An Level II-Flächen beobachteter Tag des Abschlusses der Blattgrößenentwicklung

Phänologie der HBA, Blattentwicklungszeit

2.2.4a2

Methodik:

An den Level II-Flächen von Brandenburg und Berlin wurden ab 2008 web-Kameras installiert, die täglich ein Bild eines Kronenausschnitts eines Baumes der Fläche aufnehmen und an die Datenbank übersenden. Im Jahr 2015 wurden diese Kameras durch Wildkameras zur täglichen Beobachtung eines zweiten Baumes an jeder Fläche ergänzt, die jährlich im Frühjahr in der Krone installiert und im Spätherbst ausgelesen werden. Damit stehen i.d.R. jährlich Beobachtungen an 5 Kiefernflächen (1101, 1202-1205), einer Buchenfläche (1207) und zwei Eichenflächen (1208, 1209) zur Auswertung zur Verfügung. Die Bilder werden mit wöchentlichen Beobachtungen der Flächenbetreuer von jeweils 10 Bäumen abgeglichen und vier Regeltermine interpretiert. Das sind neben dem Tag des Blattaustriebs der Abschluss der Blattentwicklung hinsichtlich der Blattgröße, die Blattverfärbung und der Blattfall. Daneben werden noch Blühbeginn und Johannistrieberfasst. Die Beobachtungen werden auch zur Qualifizierung bzw. Kalibrierung der Modellvorstellungen auf Basis der Lufttemperaturentwicklung genutzt.

Ergebnis:

Der Tag des Abschlusses der Blattgrößenentwicklung ist für die Modellierung der C-Assimilation des Waldes von Bedeutung, da die Photosynthese von der Blattflächengröße abhängt. Nach dem Beginn des Blattaustriebs hat der Modellanwender damit einen zweiten Kardinalpunkt um die Blattflächenentwicklung im Jahresverlauf zu charakterisieren (LAI max). Wie der Blattaustrieb wird auch das Wachstum der Blätter bei den Laubbäumen Buche (134; 14.05.) und Eiche (130; 10.05.) deutlich früher und schneller abgeschlossen als bei Kiefer (182; 01.07.). Es ist auf dieser Basis bisher kein Trend erkennbar. Die Schwankungsbreite der bisherigen Beobachtungen reicht bei Kiefer von Tag 161 bis 201, das sind 40 Tage und entspricht etwa 30 % der Vegetationszeitlänge für den jüngsten Nadeljahrgang. Wesentlich geringer ist der Witterungseinfluss auf die Blattentwicklung von Buche, die im Minimum bereits zum Tag 126 (6.05.) und im Maximum 12 Tage später (18.05.) abgeschlossen wurde. Das entspricht nur 7 % der mittleren Vegetationszeit der Buche. Die Blattentwicklung der Eichen war im Minimum zum Tag 120 (30.04.) im Maximum an Tag 139 (19.05.) beendet.

Wertung:

In der kurzen Beobachtungsreihe sind bisher keine klimabedingten Veränderungen der Phänologie der Blattentwicklung der Hauptbaumarten erkennbar.

Maßnahmen zur Zielerreichung

Die Beobachtung wird fortgesetzt, da sie eine wesentliche Reaktion / Anpassungsleistung der Baumarten an den Klimawandel erfasst.

Quelle: Level II

Datenerhalter: LFE

Bearbeiter: R. Kallweit

Referenzen:

Datenabruf: www.forstliche-umweltkontrolle.de



2 Zustands-/Wirkungsindikatoren

2.2 Vitalität

2.2.3 Ernährung

2.2.4a Phänologie der Hauptbaumarten (HBA)

2.2.5 Wachstum

Stichtag: 31.12.2016

Stand: 31.12.2016

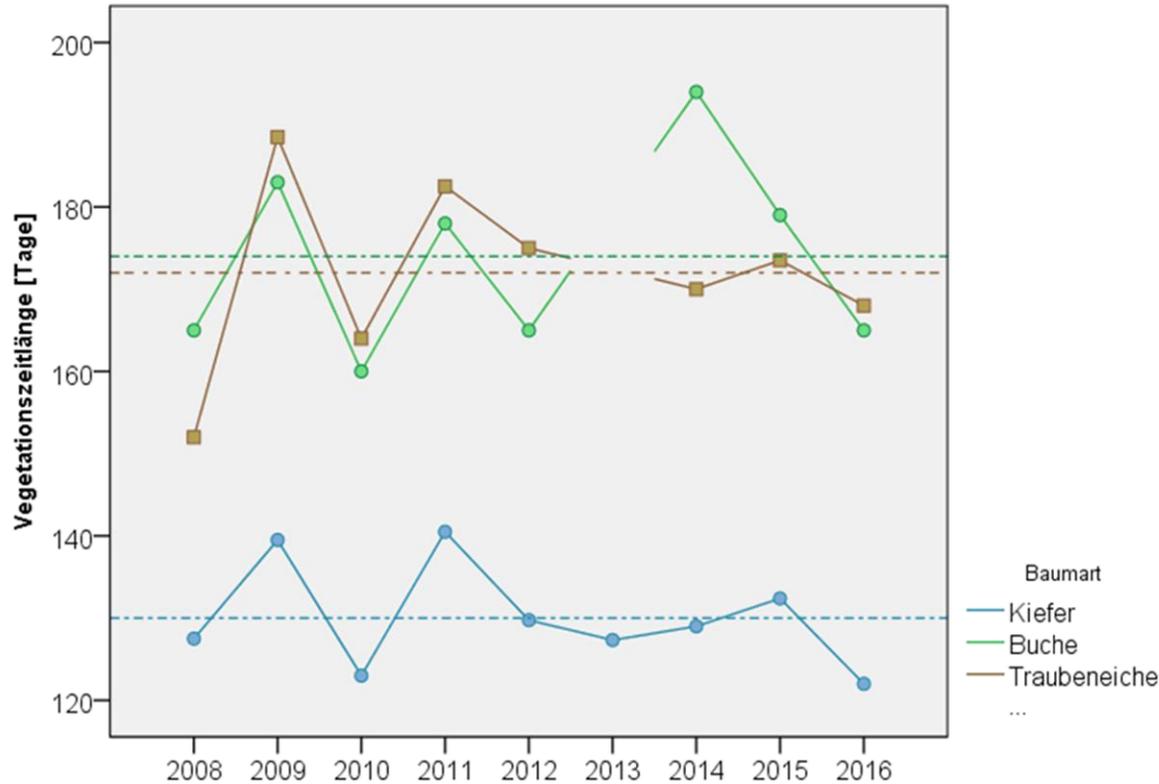
Periode: Jahr

Beginn: 2008

Bewertung



Anlass und Ziel: Die phänologischen Phasen des Blattaustriebs, der Blattentwicklung und der herbstlichen Blattverfärbung/Blattfall werden weitgehend durch den Temperaturverlauf der Witterung gesteuert. Mit der Klimaerwärmung kann sich die Vegetationszeit durch früheren Beginn, schnellere Entwicklung und / oder späteres Ende deutlich ändern und damit Einfluss auf die Vitalität der Baumarten haben. Die Beobachtung der phänologischen Phasen verfolgt die Reaktion der Bäume auf die erwartete Klimaänderung.



Legende: An Level II-Flächen beobachtete Vegetationszeitlänge (> 50 % Blattaustrieb bis > 50 % Blattverfärbung/Blattfall)

Methodik:

An den Level II-Flächen von Brandenburg und Berlin wurden ab 2008 web-Kameras installiert, die täglich ein Bild eines Kronenausschnitts eines Baumes der Fläche aufnehmen und an die Datenbank übersenden. Im Jahr 2015 wurden diese Kameras durch Wildkameras zur täglichen Beobachtung eines zweiten Baumes an jeder Fläche ergänzt, die jährlich im Frühjahr in der Krone installiert und im Spätherbst ausgelesen werden. Damit stehen i.d.R. jährlich Beobachtungen an 5 Kiefernflächen (1101, 1202-1205), einer Buchenfläche (1207) und zwei Eichenflächen (1208, 1209) zur Auswertung zur Verfügung. Die Bilder werden mit wöchentlichen Beobachtungen der Flächenbetreuer von jeweils 10 Bäumen abgeglichen und vier Regeltermine interpretiert. Das sind neben dem Tag des Blattaustriebs der Abschluss der Blattentwicklung hinsichtlich der Blattgröße, die Blattverfärbung und der Blattfall. Daneben werden noch Blühbeginn und Johannistrieberfasst. Die Beobachtungen werden auch zur Qualifizierung bzw. Kalibrierung der Modellvorstellungen auf Basis der Lufttemperaturentwicklung genutzt.

Ergebnis:

Die Vegetationszeit als Periode in der die Pflanzen aktiv wachsen ist bei Laubbäumen recht klar abgrenzbar durch die Zeit zwischen Blattaustrieb und Blattfall. Bei der Kiefer wird das gleiche Schema angewandt, wohl wissend, dass auch nach dem herbstlichen Nadelnfall etwa 60 % der Nadeln in der sogenannten Vegetationsruhe am Baum verbleiben und natürlich weiter assimilieren. Entsprechend ist die kurze Vegetationsperiode zwischen Nadelnfall und Blattaustrieb des jüngsten Jahrgangs im Mai und Nadelnfall des ältesten (dritten) Jahrgangs Ende September im Oktober für die immergrüne Kiefer nicht so bedeutend wie eine kurze oder längere Vegetationsperiode für die sommergrünen Laubbäume. Die Vegetationszeit variiert in der kurzen Beobachtungsperiode für Buche zwischen 160 bis 194 Tagen im Mittel 174. Bei den Traubeneichen wurden etwas geringere Spannen von 151 bis 190 Tagen mit einem Mittelwert von 172 Tagen gefunden. Für die Kiefer ergeben sich für den Zustand mit drei Nadeljahrgängen Spannen von 108 bis 150 Tage, im Mittel 130

Wertung:

In der kurzen Beobachtungsreihe sind bisher keine klimabedingten Veränderungen der Vegetationszeitlänge erkennbar. Ein Trend ist auf Grund der Kürze der Zeitreihe nicht erkennbar, die hohe Variabilität weist aber auf eine Anpassungsfähigkeit zur Nutzung klimatisch günstigerer Witterungsbedingungen durch alle drei Baumarten.

Maßnahmen zur Zielerreichung

Die Beobachtung wird fortgesetzt, da sie eine wesentliche Reaktion / Anpassungsleistung der Baumarten an den Klimawandel erfasst.

Quelle: Level II

Datenerhalter: LFE

Bearbeiter: R. Kallweit

Referenzen:

Datenabruf: www.forstliche-umweltkontrolle.de

Indikator 2.2.4a Phänologie der Hauptbaumarten

Charakteristik des Merkmals

Merkmale		Veränderung	Bewertung
2.2.4a1	Blattaustrieb	Nicht nachweisbar	positive Anpassungsfähigkeit an Witterung
2.2.4a2	Blattentwicklungszeit	Nicht nachweisbar	positive Anpassungsfähigkeit an Witterung
2.2.4a3	Vegetationszeitlänge	Nicht nachweisbar	positive Anpassungsfähigkeit an Witterung

Gesamtbewertung:

Die im Rahmen des intensiven Monitoring an Level II-Flächen erfolgenden Beobachtungen zur Phänologie der Blattentwicklung sind vorrangig wichtig für die Anpassung der Modelle der Biomasseproduktion bzw. des Stoffhaushaltes dieser konkreten Waldökosysteme. Sie bilden die Grundlage für die Anpassung von Modellen der Phänologie der Blattmassen bzw. Blattflächendynamik und damit die Kopplung von meteorologischen Zeitreihen an entsprechende Wirkungen auf die Hauptbaumarten.

In der kurzen Beobachtungsperiode seit 2008 sind können noch keine Trends durch Klimawandel nachgewiesen werden. Wohl aber zeigt sich eine enge Beziehung zwischen Witterungsverlauf und phänologischen Reaktionen der Bäume, die sich in der relativ starken zeitlichen Variabilität der drei betrachteten Parameter ausdrücken. Die drei Baumarten zeigen sich in der Lage günstigere (mildere) Wachstumsbedingungen durch früheren Austrieb bzw. auch spätere Blattverfärbung zu nutzen.