

Phänologie - Journal

Mitteilungen für die phänologischen Beobachter des Deutschen Wetterdienstes

Deutscher Wetterdienst untersucht Einfluss klimatischer Faktoren auf die Zunahme von Sensibilisierungen durch Ambrosia-Pollen

Wie bereits im Phänologie-Journal Nr. 28 vom Juli 2007 berichtet, gehört die Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*), auch Aufrechtes Traubenkraut genannt, zu den invasiven Unkräutern, die von Amerika nach Europa gelangt sind und sich aufgrund klimatischer Faktoren in den letzten Jahren vor allem in Südeuropa stark ausgebreitet haben. Erste Anzeichen sprechen dafür, dass es auch zu einer Ausbreitung dieser Pflanze in Deutschland kommt.

Ambrosia-Pollen besitzen ein hohes allergenes Potential. Für Allergiker besteht aufgrund der späten Blütezeit der Ambrosia (August bis Oktober) und der sich dadurch möglicherweise vom Frühjahr bis in den späten Herbst ausdehnenden allergenen Reaktionen ein zusätzliches Problem.

Mit mehreren Partnern untersucht der Deutsche Wetterdienst, Abteilung Medizin-Meteorologie in Freiburg, im Rahmen eines dreijährigen Forschungsprojektes den Einfluss klimatischer Faktoren auf die Zunahme von Sensibilisierungen durch Ambrosia-Pollen.

Projektpartner:

- Landesgesundheitsamt, Regierungspräsidium Stuttgart
- ZAUM - Zentrum Allergie und Umwelt, München
- Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, Universität Frankfurt
- Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Universität Karlsruhe / Forschungszentrum Karlsruhe

Ziele:

In zwei unterschiedlichen Regionen (Waghäusel - mit bekannt hohem Ambrosia-Bestand und Ravensburg - bisher ohne Ambrosia-Bestand) soll die Pollenkonzentration bestimmt und die detaillierte Verbreitung der Ambrosiapflanze kartiert werden. Gleichzeitig soll der Anteil der Viertklässler erfasst werden, der auf Ambrosia sensibilisiert ist. Die klinische Relevanz einer solchen Sensibilisierung soll abgeklärt werden.

Die Betreuung der Burkard-Pollenfalle wird in Waghäusel vom örtlichen phänologischen Beobachter, Herrn Helmut Huppuch, wahrgenommen. Herr Huppuch war auf Anfrage dankenswerterweise spontan bereit, diese zusätzliche Aufgabe für den DWD zu übernehmen.



Burkard-Pollenfalle auf einem Zuckersilo in Waghäusel in 50 m über der Erdoberfläche; daneben Herr Huppuch, phänologischer Beobachter in Wiesental.

Da Messungen der Ambrosia-Pollenkonzentration an einzelnen Standorten nicht ausreichen, um die flächenhafte Verteilung und damit auch die Belastung der Bevölkerung zu bestimmen, ist geplant eine numerische Simulation einzusetzen. Mit einem erweiterten Wettervorhersagemodell sollen die Konzentrationsverteilungen von Ambrosia-Pollen für das Gebiet Baden-Württemberg berechnet werden. Zur Verifikation der berechneten Emissionseinflüsse sollen die vom DWD gemessenen Pollenkonzentrationen herangezogen werden. Es ist beabsichtigt, die Modellsimulationen sowohl für die jetzige als auch für zukünftige klimatische Bedingungen durchzuführen.

Weiter Informationen zu Ambrosia unter:

<http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1193688/index.html>

*Uwe Kaminski, Dr. Klaus Bucher
Medizin-Meteorologie Freiburg*

Anmerkung der Redaktion:

Herr Helmut Huppuch ist seit 1998 phänologischer Beobachter in Waghäusel-Wiesental. Mit der Betreuung der Burkard-Pollenfalle schlägt er ein neues Kapitel als Beobachter auf. Dem DWD ist nur ein weiterer phänologischer Beobachter aus Bookholzberg im Landkreis Oldenburg bekannt, der mehrere Burkard-Pollenfallen betreibt (siehe dazu die homepage des Beobachters: www.pollenflug-nord.de). Wenn der DWD bezüglich Burkard-Pollenfallen phänologische Beobachter "übersieht", so belehren Sie ihn bitte eines Besseren.

Ambrosia weiter gesucht

„Die Ambrosia hat Deutschland erobert“ könnte man allein aufgrund der Erfassungsbögen der phänologischen Beobachter feststellen. Die Beobachter melden die Ambrosia aus allen Landesteilen, von einer Nordseeinsel bis zum Alpenvorland und vom Rhein bis an die Oder. Dabei muss allerdings erwähnt werden, dass der Neophyt überwiegend in privaten Gärten in der Nähe von Vogelfutter-Häuschen oder anderen Futterplätzen gefunden wird. Offensichtlich sind die Ambrosia-Samen dem Vogelfutter beigemischt und werden so verteilt. Dabei spielt es auch keine Rolle, wo das Vogelfutter gekauft wird, es erscheinen die Namen (fast) aller bekannten Handelsketten, Geschäfte, Raiffeisenmärkte auf den Meldebogen. Es wird angenommen, dass die Samen schon europäischen Ursprungs sind, also den Sonnenblumenkernen oder Futtermischungen in einem europäischen Land, z.B. Ungarn (Sonnenblumenanbau), beigemischt sind. Von den Vorgärten auf die landwirtschaftlichen Flächen ist es aber in der Regel nur ein kurzer Weg, so dass mit einem weiteren Ausbreiten gerechnet werden muss. Und folgerichtig wurden die ersten Ambrosia auch schon von landwirtschaftlichen oder Ruderal-Flächen gemeldet. Während die Bekämpfung im Vorgarten noch einfach ist (... „mit dem Hausmüll entsorgt“), wird sich die Bekämpfung auf landwirtschaftlichen Flächen äußerst schwierig gestalten, so weiß man schon heute aufgrund von Erfahrungen, die in anderen europäischen Ländern, z.B. in Ungarn, gemacht wurden. Diese negativen Erfahrungen gilt es zu verhindern. Und das wird schwer genug werden, deshalb bittet der DWD seine phänologischen Beobachter, weiter bei der Beobachtung der Ambrosia mitzumachen.

Änderungen im Meldebogen 2008

Durch die Datenprüfung wurde festgestellt, dass es teilweise zu Fehlern bei der Meldung der Sommerlinden-Blüte kommt. Einige Daten sind so früh, dass die Vermutung nahe liegt, es handelt sich um Daten der Blattentfaltung (die Blattentfaltung war im Westen bis 1990 im Programm). In einigen Fällen wird die Spitzahorn-Blüte dann gemeldet, wenn eigentlich die Sommer-Linde blüht.

Möglicherweise wird manchmal für die Blüte der Linde ein Blattentfaltungs-Datum eingetragen und das Blüte-Datum der Linde „verrutscht“ in das Feld für die Spitzahorn-Blüte.

Um diese Fehler zu vermeiden wurden alle Phasen im Meldebogen 2008 weitestgehend ausgeschrieben. In den vergangenen Meldebögen waren die Phasen mit dem Phasen-Kürzel abgedruckt.

Herausgeber: **Referat Messnetze** (Ref. TI 21)
Redakteur: Ekko Bruns Auflage: 1800 Exemplare
Deutscher Wetterdienst
Kaiserleistraße 42 Tel.: 069 / 8062 - 2022 / 23
63067 Offenbach /M. Fax: 069 / 8062 - 3809
E-Mail: ekko.brun@wdwd.de rainer.fleckenstein@dwd.de
<http://www.dwd.de> <http://www.phaenologie.dwd.de>
http://www.agrowetter.de/individuell/phaeno/phaeno_GBG/index.htm

Ein Meldebogen des Jahres 2006 fiel durch einen besonders originellen Stempel auf.



Stempel: DKO-Werbung Lübben

Herr Selbitz geht in seiner Heimatstadt Lübben (Spreewald) seit 1993 als Nachtwächter im Schein der Laterne regelmäßig seine

Runde. Er ist Mitglied der *Europäischen Nachtwächter- und Türmerzunft* und ihm gelang es, das *22. Europäische Nachtwächter- & Türmerzunfttreffen* vom 17. bis 20. Mai 2007 mit knapp 100 Nachtwächtern und Türmern aus Europa nach Lübben zu holen. Dazu nachträglich herzlichen Glückwunsch! Weitere Informationen erhalten Sie unter www.spreewaldnachtwaechter.de.

Er ist aber auch durch und durch Phänologe. Als Lehrer an der Thomas-Müntzer-Schule führt er seine Schüler in die „Kunst“ der Phänologie ein. Zu diesem Zwecke bepflanzte er einen Schulgarten mit dem „Global Phenological Monitoring“ (GPM)-Programm. Darüber hinaus betreut er mit seinen Freunden ehrenamtlich die Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes in Lübben-Blumenfelde (Spreewald).

Ab dem kommenden Jahr ist Herr Selbitz auch phänologischer SOFORTmelder.

Foto: Dietmar Noack

Frank Selbitz,
phän. Beobachter seit 1992
in Blumenfelde/Brandenburg,
Station: 12 031 3501
57 m NN, Naturraum 830 für
„Malxe-Spree-Niederung“

Stellvertretend für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wünschen wir Herrn Frank Selbitz, seiner Partnerin und seinen Freunden ein frohes Weihnachtsfest sowie ein glückliches neues Jahr!



Die **Aufwandsentschädigung** für die Meldungen 2007 wird wiederum in drei „Läufen“ angewiesen: Im Dezember 2007 (Verfügungsreste/etwa 600 Beobachter), im Februar 2008 (Hauptlauf) und im April 2008 („Nachzügler“).

Weiter Seite 4!

Farbphänologie: Beobachtung der Grasvergilbung, Teil II

Wittich, K.-P., Langhoff, H., Vogt, T., Deutscher Wetterdienst, AMFB Braunschweig

Für den Zeitraum 11.2. – 31.10. 2008 ist geplant, den **prozentualen Gelbanteil wildwachsender, offener Grasflächen** zu erfassen. Die Beobachtung soll zunächst probeweise von den SOFORTmeldern der Wetterwarten und der agrarmeteorologischen Außenstellen vorgenommen werden. Erst wenn ein nahezu problemloser Beobachtungsablauf gewährleistet ist und sich die Datenqualität als ausreichend erwiesen hat, sollen die übrigen SOFORTmelder mit dieser Aufgabe betraut werden (voraussichtlich ab Anfang 2009). Hierzu wird rechtzeitig ein weiterer Hinweis in diesem Journal erscheinen.

Aufbauend auf dem gleichlautenden Artikel der Juli-2007-Ausgabe des Phänologie-Journals (Nr. 28) soll hier nochmals die Problematik der Grasvergilbungsbeobachtung ausführlich besprochen werden. Jüngste Beobachtererfahrungen sind in der aktuellen Textversion berücksichtigt worden.

Warum soll die Vergilbung von Grasflächen beobachtet werden ?

Benötigt wird die Vergilbungsbeobachtung für die vom Deutschen Wetterdienst betriebene Gefahrenabschätzung von Freiflächenfeuern. Der vom DWD während der Feuersaison berechnete Graslandfeuerindex (siehe www.agrowetter.de/Agrarwetter) geht gegenwärtig von einer ganzjährig gelben und damit sehr zündanfälligen Grasfläche aus. Diese Annahme birgt allerdings den Nachteil, dass im späten Frühjahr bei real hoher Chlorophyllkonzentration die Feuergefahr überschätzt wird. Um zu einer wirklichkeitsnahen Gefahreinstufung zu gelangen, soll zukünftig der tatsächliche Vergilbungsanteil berücksichtigt werden. Damit wird australischen und kanadischen Feuermodellen gefolgt, die unter Einbeziehung der Vergilbungsbeobachtung die Laufgeschwindigkeit der Feuerfront auf Freiflächen simulieren. Abb.1 zeigt, dass die Feuerlinie sich umso rascher verlagert, je höher die Windgeschwindigkeit und je höher der Vergilbungsgrad der Grasfläche ist.

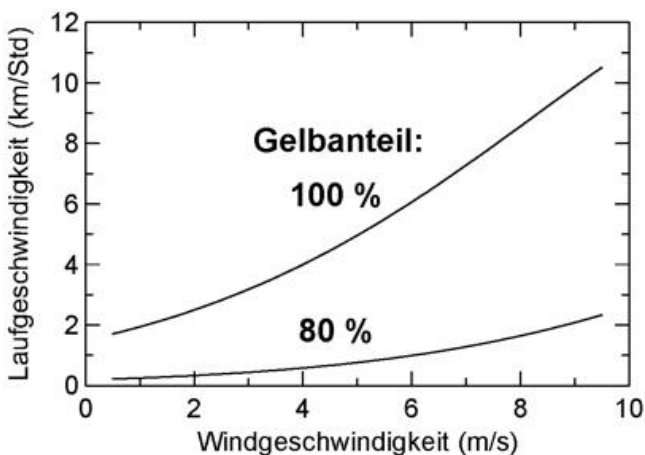


Abb. 1 Verlagerungsgeschwindigkeit der Feuerfront auf zwei Grasflächen mit unterschiedlichen Gelbanteilen von 80 und 100 %, berechnet nach dem kanadischen Forest Fire Behavior Prediction System.

Die Ursache für die raschere Verlagerung von Feuern auf vergilbten Flächen liegt darin, dass unter günstigen meteorologischen Bedingungen das vergilbte, tote Pflanzenmaterial rascher austrocknet als das grüne, lebende Material. Der im Vergleich zu grünen Flächen geringere Blattwassergehalt sorgt aber nicht nur für eine höhere Laufgeschwindigkeit der Feuerfront, sondern generell auch für eine erhöhte Zündempfindlichkeit und für eine höhere Feuerintensität. Von einer verschärften Feuergefährdung der Grasflächen ist dann auszugehen, wenn der Vergilbungsanteil der Biomasse die 50%-Schwelle überschritten hat.

Für den Erfolg des zunächst einjährigen Pilotprojektes ist eine hohe Qualität der farbphänologischen Beobachtungen der Wetterwarten notwendig. Die Qualität entscheidet darüber, ob das Projekt in seine nächste Phase, die der Einbeziehung der ehrenamtlichen Beobachter, tritt !

Auf welchen Grasflächen soll die Vergilbungsbeobachtung erfolgen ?

Die Beobachtung ist auf Freiflächen durchzuführen, die nicht landwirtschaftlich genutzt werden und auf denen keine Pflegemaßnahmen erfolgen. Somit dürfen die Flächen nicht der Mahd, nicht der Zuführung von zusätzlichen Nährstoffen (organische oder mineralische Düngung) und nicht der Abweidung unterliegen. Aus diesem Grund kommen ausschließlich brachliegende Grasflächen in Betracht. Diese zeichnen sich durch wildwachsenden Grasbewuchs aus, bei dem aufgrund des fehlenden Schnitts erheblich mehr totes Pflanzenmaterial anfällt als bei gepflegten Flächen bzw. landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Zu den idealen Beobachtungsflächen gehören Böschungen und Dämme (z.B. an den Gleisstrecken der Eisenbahn), ungemäht bleibende Randstreifen von Straßen und Wegen, Waldlichtungen und Waldschneisen (z.B. unter Hochspannungsleitungen), Übergangsflächen zwischen Feldern und Waldrändern, spärlich bewaldete Grüngürtel zwischen Ortschaften, Brachflächen innerhalb örtlicher Bebauung sowie Einflugschneisen von (Sport-)Flugplätzen. Ungeeignet sind landwirtschaftliche Nutzflächen (Dauergrünland), da Düngung und mehrmaliger Schnitt eine Vergilbung nahezu ausschließen (Ausnahme: Dürreperioden).

Wünschenswert wäre, dass jeder Beobachter 3 - 5 brache Grasflächen in seinem Beobachtungsgebiet ausfindig macht, die eine typische Länge von mindestens 10 m aufweisen. Die Beobachtung ist auf jener Fläche zu beginnen, die einerseits am stärksten vergilbt und andererseits vom Bewuchsbild her homogen ist. Aus Gründen der Vergleichbarkeit müssen die Flächen dem Niederschlags- und Strahlungseintrag frei zugänglich sein, d.h. sie dürfen nicht unterhalb von Baumkronen oder in deren unmittelbarer Nähe liegen. Aufgrund der geringen Verbreitung der Grasbrachen (siehe *Risiken*) ist nicht geplant, die Beobachtung auf bestimmte Grasarten zu beschränken. Diesbezüglich sollte bedacht werden, dass unterschiedliche Grasarten zum Anfang und Ende der Beobachtungsperiode

unterschiedliche Vergilbungsanteile aufweisen können, je nachdem, ob sie der Winterruhe unterliegen oder nicht.

Wie und wann ist die Beobachtung durchzuführen ?

Ziel ist, den anstehenden gelben Massenanteil an der Grasgesamtmasse zu erfassen. Innerhalb der ausgewählten Beobachtungsfläche wird ein repräsentatives Areal von ca. 1 m × 1 m Größe senkrecht von oben inspiziert. Der Gelbanteil der Biomasse ist prozentual mit einer gewünschten Genauigkeit von 10 % abzuschätzen. Die Beobachtung soll wöchentlich zu Wochenbeginn (montags oder dienstags) durchgeführt werden, so dass jeweils zur Wochenmitte eine Interne Karte mit den bundesweit aktuellen Beobachtungswerten erstellt werden kann. Die Dateneingabe in die SOFORTmelde-Erfassungsmaske erfolgt in gerundeten 10%-Schritten zwischen 0 und 100 %, d.h. der Eingabewert 50 % entspricht beispielsweise einem Beobachtungswert zwischen 45 und 54 %. Konnte die Beobachtung nicht durchgeführt werden (z.B. bei Schneebedeckung), ist die Eingabeoption „Beobachtung nicht möglich“ auszuwählen.

Risiken

In Deutschland werden Grasflächen üblicherweise gepflegt und landwirtschaftlich genutzt. Insofern sind die aufzusuchenden Brachflächen nur spärlich verbreitet, so dass bereits deren Auswahl einigen Zeitaufwand erfordert. Wegen der Witterungswidrigkeiten des Winters ist mit der Suche baldmöglichst zu beginnen! Zudem besteht bei den meisten brachliegenden Flächen das Risiko, dass sie seitens des Eigentümers spontan gemäht werden. Sollte dies im Laufe der Beobachtungsperiode geschehen, ist auf eine der Ersatzflächen auszuweichen. Das gilt auch, wenn zum Sommer aufkommender grüner Unterwuchs und Begleitflora (z.B. Brennnesseln etc.) die Fläche dermaßen dominieren, dass die Vergilbungsabschätzung erschwert wird. Areale mit hohen Anteilen von Unterwuchs und Begleitflora sollten - soweit möglich - nicht in die Vergilbungsabschätzung mit einbezogen werden.

Weitere Hinweise zur Beobachtung

Die phänologische Beobachteranleitung wird dem angesprochenen Personenkreis in Kürze zugesandt. Sie enthält eine Fotoserie von vergilbenden Grasflächen, die in Schrägsicht sowie in nahezu senkrechter Draufsicht aufgenommen wurden (Vergilbungsabstufung: 10 % zwischen 0 und 100 %). Die Fotoserie dokumentiert, dass die Schrägsicht häufig zu einer subjektiven Überschätzung des Gelbanteils führt (siehe zum Beispiel Abb. 2). Der Grund hierfür liegt darin,

dass in einigen phänologischen Entwicklungsabschnitten der vergilbte Pflanzenteil die obere Wuchshöhe dominiert. Das ist einerseits im Frühjahr zu beobachten, wenn das frische Ergrünen des gelben Pflanzenkörpers vom Boden her einsetzt und die obere Restpflanze weiterhin gelb erscheint. Andererseits tritt die durch Schrägsicht bedingte Überschätzungsgefahr auch ab dem Sommer auf, sobald der Vergilbungsprozess mit dem Absterben des hochwüchsigen Blüteträgers eingeleitet wird, der die Wuchshöhe der übrigen (niedrigeren und grünen) Blattorgane überragt.



Abb. 2 Vergilbter Biomassenanteil von 60 % (oben: Schrägsicht, unten: Draufsicht). In der Schrägsicht erscheint die weiter entfernt liegende Teilfläche stärker vergilbt als die nahegelegene.

Sobald die www-Adresse für die wöchentlich zu erstellende Internet-Karte bekannt ist, wird sie den teilnehmenden Wetterwarten mitgeteilt.

Weitere Rückfragen zur Beobachtung sind zu richten an: Heike Langhoff, Tel.: 0531-25205-35, Email: heike.langhoff@dwd.de.

Netzverwaltung (Fortsetzung von Seite 2)

☛ Die SOFORTmeldequote ist 2007 um ca. 10 % gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen. Dieser „Einbruch“ lässt sich momentan nicht ganz erklären. Der DWD ist für jeden Hinweis seitens der phänologischen Beobachter dankbar.

☛ Sie erhalten mit diesem Journal eine korrigierte Version „Witterung und Landwirtschaft im ersten Halbjahr 2007“. Die erste Version enthielt Karten mit für Wetterstationen berechneten Eintrittsdaten. Jetzt sind wieder die Beobachtungsdaten abgebildet.

Klimawandel, eine Herausforderung für den deutschen Obstbau

Yvonne Henniges¹, Frank-M. Chmielewski¹, Roland W. S. Weber², Matthias Görgens²

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Pflanzenbauwissenschaften, Lehrgebiet Agrarmeteorologie,

²Obstbauversuchs- und Beratungszentrum (OVB) Jork

Das Projekt *KliO*

„Klimazwei – Forschung für den Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen“ ist eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) mit dem Doppelziel, einerseits innovative Lösungen zur Reduzierung des Treibhausgasausstoßes und andererseits Strategien zur Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln. Im Rahmen dieser Fördermaßnahme ist das Projekt „*KliO*“ (Klimawandel und Obstbau in Deutschland) angesiedelt. Das Verbundprojekt wird vom Lehrgebiet Agrarmeteorologie der Humboldt-Universität zu Berlin koordiniert. Partner im Projekt sind das OVB Jork im Alten Land und das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin. Ziele im Projekt „*KliO*“ sind u.a.:

- Analyse rezenter Klimaänderungen und deren Auswirkungen auf den Obstbau in den Hauptanbauregionen Deutschlands (u.a. in der Region Niederelbe),
- Abschätzungen zur künftigen Rentabilität des Obstanbaus in Deutschland auf der Basis regionaler Klimaszenarien,
- Untersuchung und Modellierung des Effektes der Temperaturzunahme auf Schaderreger, u.a. den Apfelwickler,
- Abschätzung der wirtschaftlichen Konsequenzen,
- Entwicklung praxisorientierter Anpassungsstrategien an den Klimawandel.

Erste Folgen des Klimawandels in der Niederelbe-Region

Der globale Temperaturanstieg ist in vielen Teilen der Erde sowohl regional als auch lokal nachweisbar.

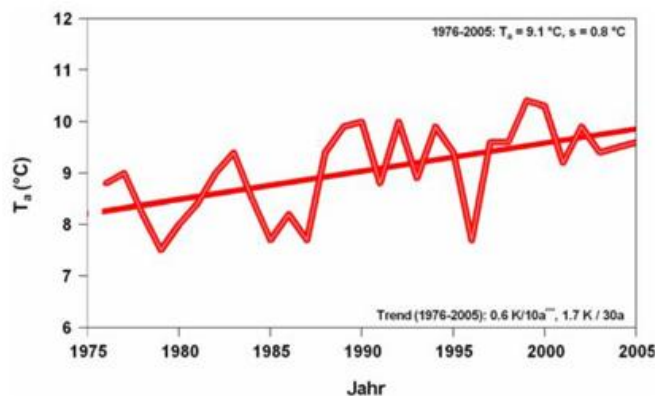


Abb. 1: Jahresmitteltemperatur der Luft (T_a) in Jork (Station Moorende-Esteburg) in den Jahren 1976-2005 mit linearem Trend; s : Standardabweichung.

Im Alten Land, dem nördlichsten Apfelanbaugebiet Europas, beobachten wir seit 1976 einen signifikanten Anstieg der Jahresmitteltemperatur von 1,7 °C ($P < 0,01$; **Abb. 1**), wobei sich die stärksten Verände-

rungen in den Monaten Januar, Februar, April sowie im August vollziehen (Anstieg um jeweils 2.8-3.2 °C).

Eine Analyse der jährlichen phänologischen Beobachtungen im Alten Land ergab eine Verfrühung des Blühbeginns beim Apfel um 19 Tage im selben Zeitraum (**Abb. 2**). Dieser Trend fällt bei allen untersuchten Apfelsorten sowie bei allen Stadien vom Knospenaufbruch bis zum Abblühen ähnlich aus.

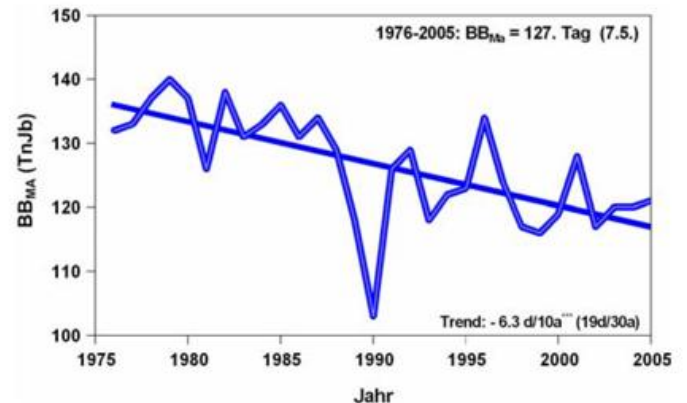


Abb. 2: Beginn der Apfelblüte (BB_{Ma}) im Mittel der Sorten 'Boskoop', 'Roter Boskoop' und 'Cox Orange' im Alten Land in den Jahren 1976-2005; $TnJb$: Tag nach Jahresbeginn.

Die Korrelation zwischen der Lufttemperatur im Frühjahr (Februar bis April) und dem Blühbeginn des Apfels ist statistisch hochsignifikant ($r = -0,81$, $P < 0,01$; **Abb. 3**).

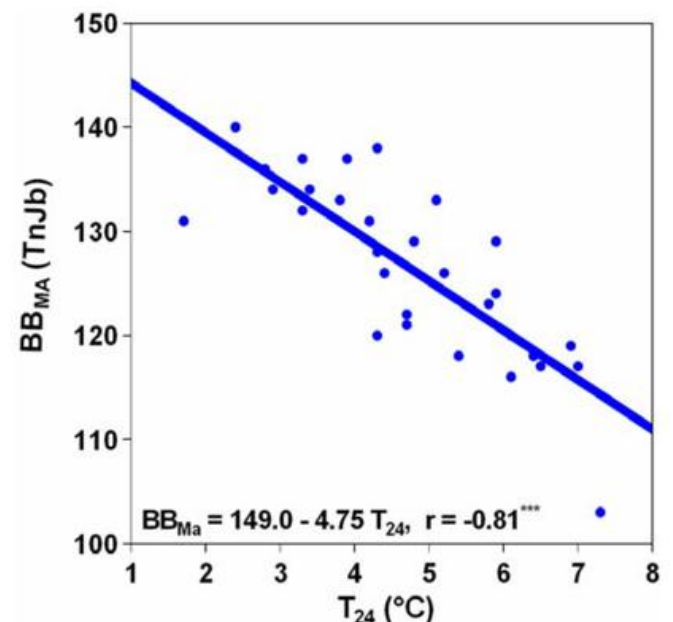


Abb. 3: Korrelation zwischen der mittleren Lufttemperatur von Februar bis April (T_{24}) und dem Tag des Blühbeginns vom Apfel (BB_{Ma}) im Alten Land; r : Korrelationskoeffizient (Signifikanz: *** $P < 0,01$), $TnJb$: Tag nach Jahresbeginn.

Aus der angegebenen Regressionsgleichung ergibt sich bei einem Anstieg der mittleren Lufttemperatur von Februar-April (T_{24}) um 1 °C eine Verfrüfung der Apfelblüte um insgesamt 5 Tage. Entsprechend dieser Beziehung lässt sich für das Alte Land eine Verfrüfung des Blühbeginns beim Apfel im Zeitraum 1976-2005 von 11.4 Tagen aus der Temperaturänderung im zeitigen Frühjahr ($Trend(T_{24}) = 2.4 \text{ °C} / 30a$) erklären.

Es liegt nahe, dass Stadien zum Beginn der Vegetationszeit eine klare Reaktion zeigen, da sie primär durch die Temperaturen in den vorangehenden Monaten beeinflusst werden. Spätere Stadien hingegen reflektieren den wechselhaften Witterungsverlauf über einen längeren Zeitraum im Jahr, so dass man von einem gewissen Ausgleich der Temperaturextreme ausgehen könnte. Dennoch ist selbst bei der Apfelernte ein klarer Trend zur Verfrüfung zu beobachten, der in den letzten 25 Jahren (1981-2005) 11 Tage beträgt (Abb. 4).

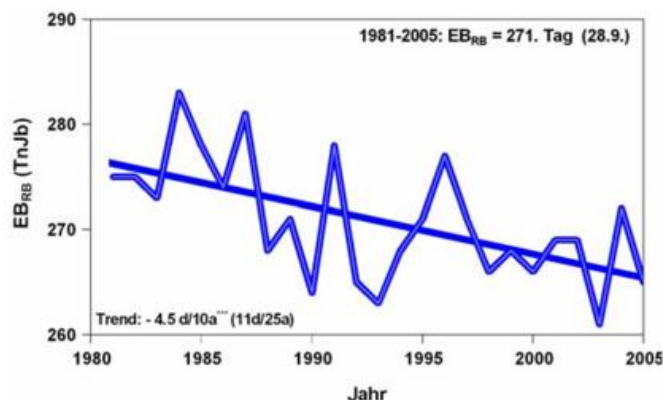


Abb. 4: Erntebeginn der Sorte 'Roter Boskoop' (EB_{RB}) auf der Unterlage M9 im Alten Land in den Jahren 1981-2005; Tn/Jb: Tag nach Jahresbeginn.

Mögliche Konsequenzen des Klimawandels für den Obstbau

Der zunächst wichtigste Effekt des globalen Klimawandels, der deutliche Temperaturanstieg, wird sich durch eine verlängerte jährliche Vegetationsperiode bemerkbar machen, wie sie schon in weiten Teilen Europas beobachtet wird. Diese kann positive wie negative Auswirkungen auf den Apfelanbau haben. Im Jahre 2006 fielen Fruchtgröße und -entwicklung einiger Sorten (z.B. 'Holsteiner Cox') schlecht aus, während andere Sorten (z.B. 'Topaz') eine optimale Fruchtgröße zeigten. Es ist zu klären, ob diese Beobachtungen mit sehr warmen Sommertemperaturen korreliert werden können, d.h. ob das Potential mancher Sorten in unserer Region erst bei ansteigenden Temperaturen in vollem Umfang realisiert werden wird. Zudem wird es möglich und nötig sein, neue Sorten anzubauen, die wir bisher aus südlicheren Anbaugebieten kennen (z.B. 'Pink Lady'). Fällt der Wechsel zwischen milden Tages- und kalten Nachttemperaturen im Vorerntezeitraum zu gering aus, kann es zu Problemen bei der Fruchtausfärbung kommen, wie im milden Herbst 2006 beobachtet. Hier kann die Selektion roter Mutanten eine Lösung bieten. Zum Austreiben im Frühling muss bei unseren Apfelsorten zunächst die „echte Winterruhe“ überwunden

werden. Die dafür nötigen Temperaturen liegen deutlich über dem Gefrierpunkt, typischerweise bei 5 – 7 °C. Ob die zunehmend milder werdenden Winter gegen Ende dieses Jahrhunderts noch den Kältereiz der Ostgehölze erfüllen werden ist umstritten und muss weiter untersucht werden.

Eine Zunahme von Extremwetterlagen kann sich zum Beispiel in erhöhter Spätfrostgefahr niederschlagen, wenn sich der Termin des spätesten Nachtfrostes nicht in gleicher Weise verfrüht wie der Blühbeginn. Derzeit ändern sich beide Parameter in ähnlicher Weise, wobei der Trend beim Blühbeginn einen Tag stärker ist als die Verfrüfung der Spätfroste (Abb. 5), d.h. wir gehen davon aus, dass die Frostberegnung in Zukunft eine ähnliche, oder möglicherweise noch wichtigere Rolle spielen wird wie gegenwärtig. Ihr Einsatztermin wird sich in jedem Fall verfrühen.

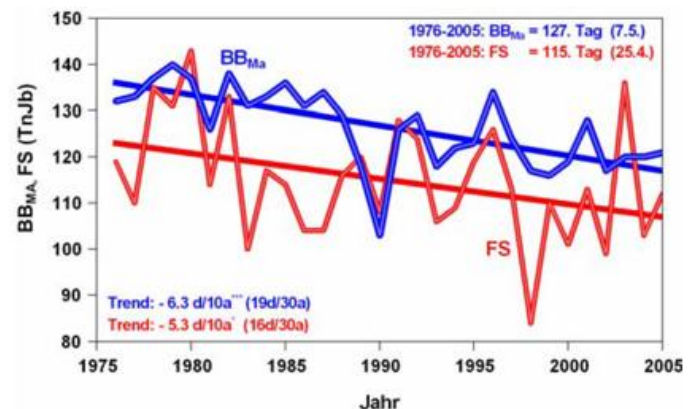


Abb. 5: Termine des letzten Frostes (FS) und des Blühbeginns (BB_{Ma}) der Sorten 'Boskoop', 'Roter Boskoop' und 'Cox Orange' im Alten Land in den Jahren 1976-2005.

Auch Schädlinge passen sich an: So zeigt der Apfelwickler einen verfrühten Erstflugtermin und hat in unserem Gebiet in den Jahren 2003 und 2006 eine partielle zweite Generation ausgebildet. Die höheren Temperaturen werden den Befallsdruck durch Insekten weiter ansteigen lassen.

Wenn wir die voranschreitende globale Erwärmung als eine Verschiebung der Klimazonen von Süd nach Nord betrachten, kann man sich zur Abschätzung zukünftiger Probleme im Apfelanbau an der derzeitigen Situation in südlicheren Anbaugebieten wie z.B. der Pfalz orientieren. Dort ist heute die Durchschnittstemperatur um etwa 1,5 °C höher als im Alten Land, und dieses Klima könnte in Norddeutschland ungefähr zwischen 2040-2080 Einzug halten, entsprechend des berücksichtigten Treibhausgas-Emissionsszenarios.

Ob der Apfelanbau auch bei einer Temperaturerhöhung von 3 – 4 °C, wie für das Jahr 2100 als Extremprognose vorhergesagt, unter Beibehaltung der heute angebauten Sorten noch rentabel ist, erscheint weniger sicher – solche Temperaturen gibt es derzeit in Norditalien und Südfrankreich.

Danksagung

Wir danken dem BMBF für die Förderung dieses Forschungsprojektes (Förderkennzeichen: 01LS05024).

Der „neue“ phänologische Kalender

Christine Polte-Rudolf, Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima und Umwelt

Die Reihenfolge der Phasen im Jahresverlauf, die Sie auch im *Tagebuch für die phänologischen Beobachtungen* Seite 54 ff. und in der *Beobachtungsanleitung* in der Anlage 2 finden, ist aus allen Daten über Deutschland neu berechnet worden („Deutschlandmittel“). Bisher wurden für diese Einteilung die Mittelwerte aus dem Zeitraum 1951 bis 1989 für die *Gäuplatten im Neckar- und Tauberland* (Naturraumgruppe 12) zugrunde gelegt, da dieses Gebiet als repräsentativ für die alten Bundesländer angesehen werden kann. Seitdem im Jahr 1992 ein neues Beobachtungsprogramm für ganz Deutschland eingeführt worden ist, sind nun 15 Jahre (eine halbe WMO-Standardperiode) vergangen, in denen – auch für neu eingeführte Phasen – ausreichend Daten gesammelt werden konnten, um für den Zeitraum 1992 bis 2006 gesamtdeutsche Mittelwerte zu berechnen. Nicht berücksichtigt wurden hierbei die Phasen von Weinreben, da diese naturgemäß nur in den Weinanbaugebieten beobachtet werden können (Meldungen von Haus- oder Gartenreben werden nicht in der Datenbank des DWD berücksichtigt). Bei Äpfeln und Kirschen wurden für die Pflückreife die Daten der *Standardsorten des phänologischen Dienstes* verwendet. Bitte beachten Sie, dass die Phasen wahrscheinlich nicht in jedem Jahr und jedem Beobachtungsgebiet genau in dieser Reihenfolge auftreten werden. Zu bedenken ist ferner, dass sich die mittleren Eintrittsdaten der Phasen teilweise nur um Bruchteile von Tagen unterscheiden.

In dem Kalender kam es insbesondere im Übergang vom Vollfrühling zum Frühsommer und vom Früh- zum Hochsommer zu einigen mehr oder weniger ausgeprägten Verschiebungen, die noch untersucht werden sollen.

Der neue phänologische Kalender wird erstmals im *Tagebuch für das Jahr 2009* abgedruckt. Für das Beobachterhandbuch erhalten Sie Austauschseiten im Dezember 2008.

VORFRÜHLING (18. Februar)

Hasel - Beginn der Blüte
Schneeglöckchen - Beginn der Blüte
Schwarz-Erle - Beginn der Blüte
Kornelkirsche - Beginn der Blüte
Hufattich - Beginn der Blüte
Sal-Weide - Beginn der Blüte
Stachelbeere - Beginn des Austriebs
Dauergrünland - Beginn des Ergrünnens

ERSTFRÜHLING (28. März)

Forsythie - Beginn der Blüte
Hafer - Bestellung
Stachelbeere - Beginn der Blattentfaltung
Busch-Windröschen - Beginn der Blüte
Eberesche - Beginn des Austriebs
Rosskastanie - Beginn des Austriebs
Apfel, frühreifend - Beginn des Austriebs
Hänge-Birke - Beginn des Austriebs
Apfel, spätreifend - Beginn des Austriebs
Europäische Lärche - Beginn der Nadelentfaltung

Winterraps - Beginn des Schossens
Beta-Rübe - Bestellung
Winterraps - Beginn der Knospenbildung
Schlehe - Beginn der Blüte
Stachelbeere - Beginn der Blüte
Hafer - Beginn des Aufgangs
Löwenzahn - Beginn der Blüte
Schwarz-Erle - Beginn der Blattentfaltung
Spitz-Ahorn - Beginn der Blüte
Hänge-Birke - Beginn der Blattentfaltung
Eberesche - Beginn der Blattentfaltung
Rosskastanie - Beginn der Blattentfaltung
Sonnenblume - Bestellung
Rote Johannisbeere - Beginn der Blüte
Winterroggen - Beginn des Schossens
Wintergerste - Beginn des Schossens
Süßkirsche - Beginn der Blüte
Hänge-Birke - Beginn der Blüte
Esche - Beginn der Blüte
Birne - Beginn der Blüte
Süßkirsche - Vollblüte
Rotbuche - Beginn der Blattentfaltung
Sauerkirsche - Beginn der Blüte
Mais - Bestellung
Birne - Vollblüte
VOLLFRÜHLING (29. April)
Winterweizen - Beginn des Schossens
Apfel, frühreifend - Beginn der Blüte
Sauerkirsche - Vollblüte
Winterraps - Beginn der Blüte
Stiel-Eiche - Beginn der Blattentfaltung
Beta-Rübe - Beginn des Aufgangs
Apfel, spätreifend - Beginn der Blüte
Apfel, frühreifend - Vollblüte
Sonnenblume - Beginn des Aufgangs
Fichte - Beginn des Maitriebs
Süßkirsche - Ende der Blüte
Esche - Beginn der Blattentfaltung
Rosskastanie - Beginn der Blüte
Flieder - Beginn der Blüte
Kiefer - Beginn des Maitriebs
Apfel, spätreifend - Vollblüte
Birne - Ende der Blüte
Sauerkirsche - Ende der Blüte
Eberesche - Beginn der Blüte
Zweiggriffeliger Weissdorn - Beginn der Blüte
Apfel, frühreifend - Ende der Blüte
Mais - Beginn des Aufgangs
Wiesen-Fuchsschwanz - Vollblüte
Apfel, spätreifend - Ende der Blüte
Winterroggen - Beginn des Ährenschiebens
Kiefer - Beginn der Blüte
Wintergerste - Beginn des Ährenschiebens
Sonnenblume - Beginn der Blattbildung
Wiesen-Fuchsschwanz - Vollblüte
Dauergrünland, 1. Silageschnitt
Hafer - Beginn des Schossens

FRÜHSOMMER (28. Mai)

Robinie - Beginn der Blüte
Schwarzer Holunder - Beginn der Blüte
Hunds-Rose - Beginn der Blüte
Winterroggen - Beginn der Blüte
Wiesen-Knäuelgras - Vollblüte
Winterweizen - Beginn des Ährenschiebens
Dauergrünland, 1. Heuschnitt
Winterroggen - Vollblüte
Mais - Beginn des Schossens
Beta-Rübe - Bestand geschlossen
Hafer - Beginn des Rispenschiebens

HOCHSOMMER (19. Juni)

Sommer-Linde - Beginn der Blüte
Süßkirsche 'Kassins Frühe' - Beginn der Pflückreife
Sonnenblume - Beginn der Knospenbildung
Wintergerste - Beginn der Gelbreife
Rote Johannisbeere - Beginn der Pflückreife
Süßkirsche 'Hedelfinger' - Beginn der Pflückreife
Winterweizen - Beginn der Milchreife
Stachelbeere - Beginn der Pflückreife
Hafer - Beginn der Milchreife
Sauerkirsche 'Schattenmorelle' - Beginn der Pflückreife
Sonnenblume - Beginn der Blüte
Mais - Beginn des Rispenschiebens
Winterraps - Beginn der Vollreife
Wintergerste - Ernte
Beifuss - Beginn der Blüte
Winterweizen - Beginn der Gelbreife
Mais - Beginn der Blüte
Winterroggen - Beginn der Gelbreife
Winterraps - Ernte
Hafer - Beginn der Gelbreife

SPÄTSOMMER (01. August)

Apfel 'Weißer Klarapfel' - Beginn der Pflückreife
Winterroggen - Ernte
Eberesche - erste reife Früchte
Winterweizen - Ernte
Heidekraut - Beginn der Blüte
Hafer - Ernte
Mais - Beginn der Milchreife

FRÜHHERBST (21. August)

Kornelkirsche - erste reife Früchte
Winterraps - Bestellung
Schwarzer Holunder - erste reife Früchte
Hunds-Rose - erste reife Früchte
Birne, frühreifend - Beginn der Pflückreife
Zweiggriffeliger Weißdorn - erste reife Früchte
Mais - Beginn der Teigreife
Winterraps - Beginn des Aufgangs
Mais - Beginn der Gelbreife
Roskastanie - erste reife Früchte
Wintergerste - Bestellung

VOLLHERBST (21. September)

Stiel-Eiche - erste reife Früchte
Sonnenblume - Ernte
Birne, spätreifend - Beginn der Pflückreife
Mais - Ernte (Silage)
Winterroggen - Bestellung
Winterraps - Beginn der Rosettenbildung

Wintergerste - Beginn des Aufgangs
Roskastanie - herbstliche Blattverfärbung
Mais - Ernte (CCM)
Apfel 'Boskoop' - Beginn der Pflückreife
Hänge-Birke - herbstliche Blattverfärbung
Beta-Rübe - Ernte
Winterweizen - Bestellung
Rotbuche - herbstliche Blattverfärbung
Süßkirsche - herbstliche Blattverfärbung
Mais - Ernte (Körner)

SPÄTHERBST (12. Oktober)

Winterroggen - Beginn des Aufgangs
Eberesche - herbstlicher Blattfall
Stiel-Eiche - herbstliche Blattverfärbung
Roskastanie - herbstlicher Blattfall
Europäische Lärche - Nadelverfärbung
Apfel, frühreifend - herbstlicher Blattfall
Winterweizen - Beginn des Aufgangs
Hänge-Birke - herbstlicher Blattfall
Rotbuche - herbstlicher Blattfall
Apfel, spätreifend - herbstlicher Blattfall
Stiel-Eiche - herbstlicher Blattfall
Europäische Lärche - herbstlicher Nadelfall

Um alle phänologischen Phasen darzustellen, werden hier zusätzlich die Wein-Phasen nach ihrem mittleren Eintrittsdatum aufgelistet. Auch hier kann es von Jahr zu Jahr und zwischen den Weinbaugebieten zu Abweichungen kommen.

Müller-Thurgau oder Faber

Bluten	24. Mrz.
Beginn des Austriebs	23. Apr.
Beginn der Blattentfaltung	2. Mai.
Blüte	11. Jun.
Vollblüte	17. Jun.
Ende der Blüte	23. Jun.
Beginn der Reife	1. Sep.
Lese	27. Sep.
herbstliche Blattverfärbung	12. Okt.
herbstlicher Blattfall	28. Okt.

Riesling oder Scheurebe

Bluten	24. Mrz.
Beginn des Austriebs	23. Apr.
Beginn der Blattentfaltung	3. Mai.
Beginn der Blüte	13. Jun.
Vollblüte	18. Jun.
Ende der Blüte	24. Jun.
Beginn der Reife	8. Sep.
Lese	10. Okt.
herbstliche Blattverfärbung	17. Okt.
herbstlicher Blattfall	1. Nov.