

# Phänologie - Journal

Mitteilungen für die phänologischen Beobachter des Deutschen Wetterdienstes

## Kommt der Frühling immer früher?

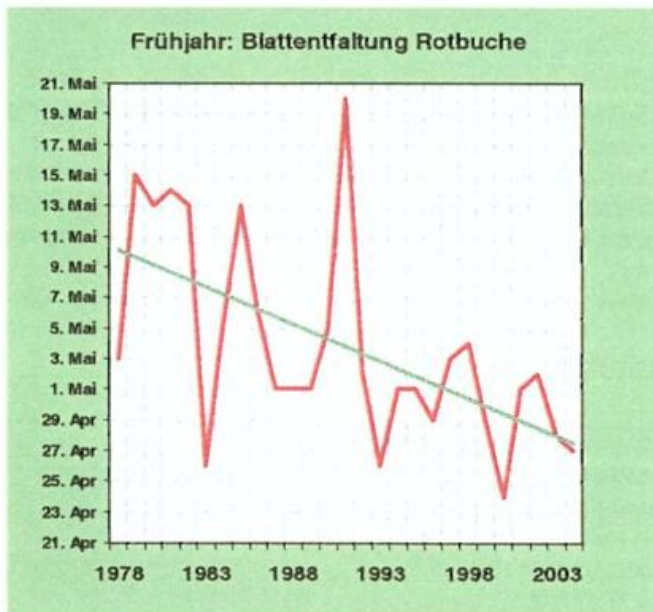
Klima und Vegetation stehen miteinander in einer engen Beziehung: Pflanzen reagieren in spezifischer Weise auf eine Reihe von Klima- und Witterungsfaktoren. Kurzfristig führen veränderte Witterungseinflüsse zu Verschiebungen von Wachstums- und Entwicklungsphasen. Langfristige Änderungen dieser Faktoren führen zur Verlagerung ihrer Verbreitungsgebiete. Die Phänologie befasst sich mit der Beobachtung und Dokumentation dieser Phasen. Sie trägt daher wesentlich zur Klimadiagnose bei.

Am Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg werden seit 1978 homogene phänologische Beobachtungen durchgeführt. Das Beobachtungsprogramm umfasst weit verbreitete Wildpflanzen, Forst- und Ziergehölze und erstreckt sich über die gesamte Vegetationsperiode. Eine der beobachteten Entwicklungserscheinungen ist der Zeitpunkt des Beginns der Blattentfaltung der Rotbuche. Er ist in Abb. 1 für die

ist, sind die Einflussgrößen für die herbstliche Laubverfärbung komplexer. Hier lässt sich nur gut die Hälfte der Varianz durch die Temperaturen zwischen Ende August und Anfang Oktober erklären und diese haben sich im Verlauf des Beobachtungszeitraums nicht wesentlich verändert.

Der Zeitpunkt der Blattentfaltung im Frühjahr lässt sich dagegen sehr gut durch die Temperatur beschreiben: Die Monatsmittel von Januar bis März - doppelt gewichtet - und des Zeitraums vom 17. April bis zum 5. Mai erklären 90% der Varianz des Blattaustriebsdatums der Rotbuche am Hohenpeißenberg. Daher ist es mit Hilfe der Temperaturdaten möglich, die Beobachtungsreihe für das gesamte 20. Jahrhundert recht

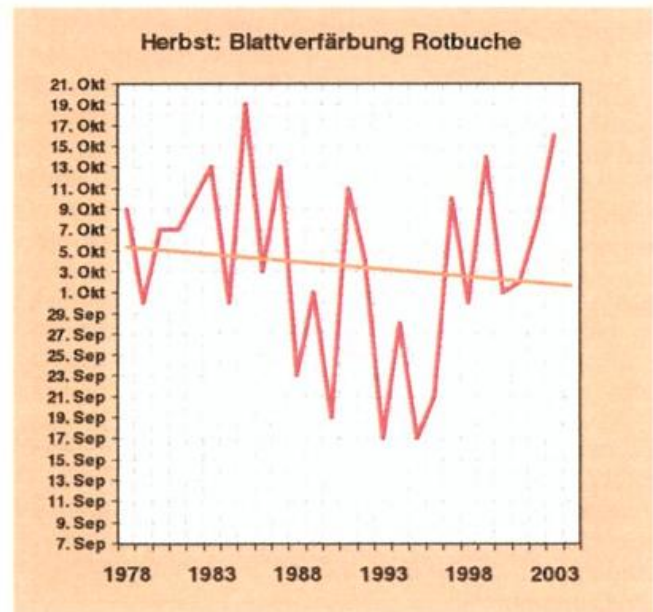
sicher abzuschätzen. Das Ergebnis ist in Abb. 3 dargestellt. Man erkennt die sehr gute Übereinstimmung von Beobachtung und Schätzung ab 1978. Die Grafik



**Abb. 1:** Zeitpunkt der Blattentfaltung der Rotbuche im Frühjahr am Hohenpeißenberg

vergangenen 27 Jahre dargestellt. Es zeigt sich, dass die Blattentfaltung zu Beginn um den 10. Mai auftrat, inzwischen aber bereits um den 28. April. Der späteste Zeitpunkt war der 20. Mai 1991, als auf einen durchschnittlich temperierten Winter ein kühler April und ein außergewöhnlich kalter Mai folgte. Der früheste Blattaustrieb wurde am 24. April 2000 beobachtet, als besonders die Monate Februar und April erheblich zu warm waren.

Anders als im Frühjahr zeigt sich im Herbst beim Zeitpunkt der Laubverfärbung der Rotbuche ein uneinheitlicher Verlauf (Abb. 2). Während der Blattaustrieb im Frühjahr umso zeitiger erfolgt, je wärmer es ab Januar

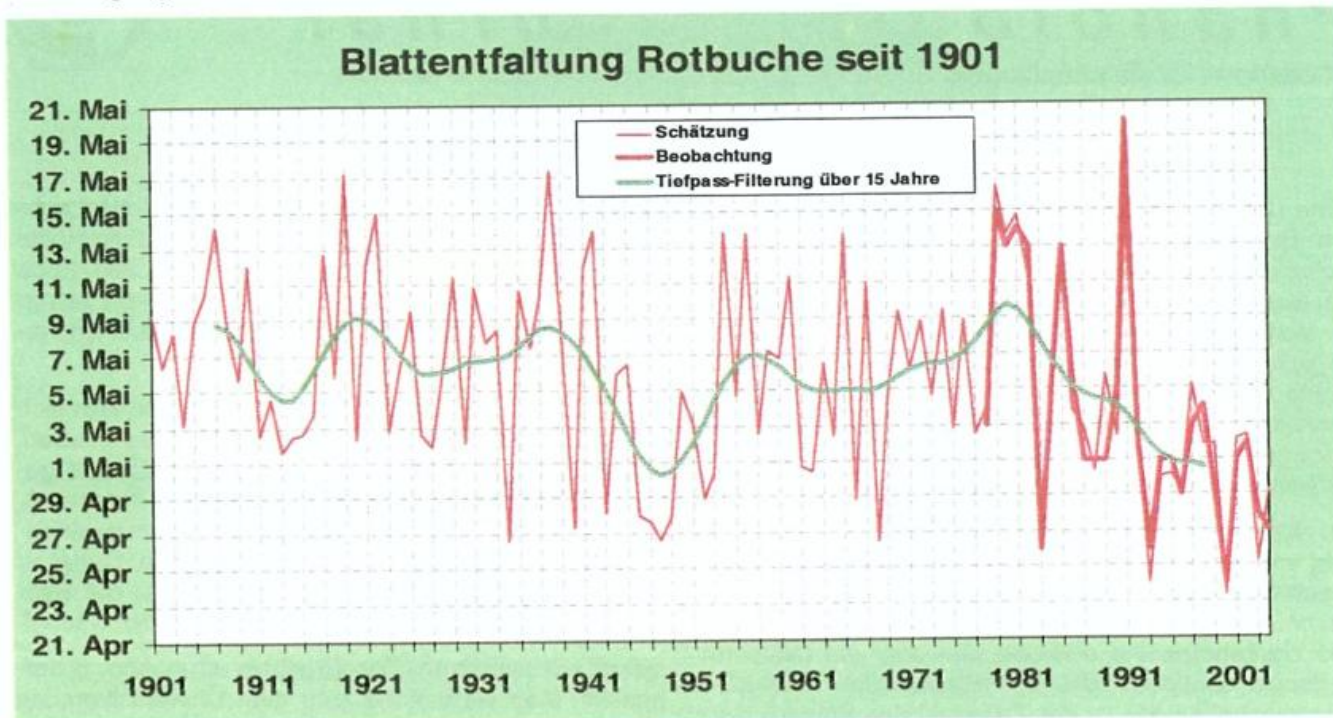


**Abb. 2:** Zeitpunkt der Blattverfärbung der Rotbuche im Herbst am Hohenpeißenberg

verdeutlicht, dass es vor 1980 trotz erheblicher Fluktuationen praktisch keinen Gesamttrend gab. Auffällig sind die 40er Jahre, als die Blattentfaltung wegen besonders warmer Frühjahre ebenfalls sehr zeitig auftrat. Weiterhin fällt auf, dass Termine nach dem 7. Mai bis 1991 in durchschnittlich 4 von 10 Jahren auftraten, seitdem aber nicht mehr vorgekommen sind. Der Gesamttrend seit 1901 liegt bei etwa 9 Tagen und ist damit kleiner als der Trend während des Beobachtungszeitraums seit 1978 von rund 12 Tagen. Er ist vor allem deshalb so ausgeprägt, weil die 90er Jahre die wärmste Dekade seit Beginn der Messungen am Hohenpeißenberg im Jahr 1781 waren.

Die Beobachtungen am Hohenpeißenberg entsprechen denen an anderen Stationen in Deutschland (siehe auch: Menzel, Klimastatusbericht des DWD 1999 und 2001). Generell ist die Vegetationsperiode damit länger geworden, wobei dies vor allem auf die

Veränderungen im Frühjahr zurückzuführen ist. Im Herbst wurde allgemein nur eine leichte Verlängerung der Vegetationsperiode im Verlauf des vergangenen Jahrhunderts beobachtet.



**Abb3:** Schätzung des Zeitpunktes der Blattentfaltung der Rotbuche am Hohenpeißenberg ab 1901 mit Hilfe einer Temperatur-Parametrisierung (s. Text)

Die Ergebnisse zeigen, wie wichtig es wegen der Klimadynamik ist, auch bei phänologischen Tendaussagen den Bezugszeitraum (und -ort) zu benennen. Die Bedeutung phänologischer Daten wird mit den erwarteten Klimaänderungen weiter zunehmen, nicht nur wegen ihrer Bedeutung für die Klimadiagnose, sondern auch zur Abschätzung der Folgen von Klimaänderungen.

Wolfgang Fricke und Manfred Kronier,  
Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Dieser Beitrag ist im Mai 2004 als „Global Atmosphere Watch“ (Globale Atmosphären-Überwachung)-Brief des Deutschen Wetterdienstes (GAW Nr. 22) erschienen.

## Netzverwaltung

Es besteht kein Zweifel darüber, das phänologische Beobachtungsnetz ist ein „nebenamtliches“ Netz. Zu „übermächtig“ ist die Anzahl der ehrenamtlichen Beobachter (ca. 1420) gegenüber den „hauptamtlich“ tätigen (43), denen also, die auf den Gehaltslisten des DWD stehen.

An den DWD-Dienststellen sind die Beobachtungen an besonders naturverbundene Bedienstete gebunden. Beim Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg (MOH) fällt auf, dass der Beginn der Beobachtungen und das Erscheinen Herrn Kroniers im Jahre 1977 etwa zusammenfallen.

Und tatsächlich beobachtet Herr Kronier seit 1978 neben seiner Tätigkeit als Wetterbeobachter die Pflanzenwelt am Hohenpeißenberg.

1996 lud das MOH die bayerischen Schwaben und die Weilheim-Schongauer zum Phänologentreffen ein. Herr Kronier wurde die Gastgeberrolle übertragen. Sowohl die phänologischen Beobachter als auch die „Offiziellen“ aus Offenbach konnten sich davon überzeugen, mit welcher Begeisterung Herr Kronier seine Arbeit darstellte. Diese Begeisterung schlägt sich

**Manfred Kronier, 57 Jahre,**  
seit 1976 im DWD,  
seit Okt. 1977 beim MOH  
in der Wetterbeobachtung,  
Station: 09 150 1201,  
980 m NN,  
Naturraum: 037 für  
Ammer-Loisach-Hügelland



Stellvertretend für alle Mitarbeiterinnen  
und Mitarbeiter wünschen wir  
Herrn Manfred Kronier und seiner Familie  
ein **frohes Weihnachtsfest** sowie  
ein **glückliches neues Jahr!**

auch in den Beobachtungsergebnissen nieder, schau Sie nur die Abb. 3 an. Die Schätzung der Blattentfaltung der Rotbuche und die tatsächlichen Beobachtungsdaten stimmen überein. Solche Ergebnisse lassen sich nur mit einwandfreien Beobachtungen erreichen.



## Tierbeobachtungen

Im Phänologie-Journal Nr. 21 berichtete Frau Dr. Elisabeth Koch von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) in Wien über die Phänologie in Österreich. Einigen Beobachtern fiel sofort auf, dass die Tierphänologie ab dem Jahr 2004 wieder in das österreichische Beobachtungsprogramm aufgenommen werden soll und bekundeten sogar Interesse, an dem Tierprogramm mitzuwirken. Und diese Möglichkeit bietet das ZAMG auch den deutschen Beobachtern. Der Meldebogen wird hier auf der Seite 6 abgedruckt. Wenn Sie also mitmachen möchten, dann füllen Sie den Bogen aus und schicken ihn mit Ihrem DWD-Meldebogen oder getrennt davon an den DWD. Der Meldebogen wird dann mit den Stationsangaben ergänzt und an die ZAMG geschickt. Dort werden die Daten mit den österreichischen Daten in die Datenbank aufgenommen und stehen für Auswertungen zur Verfügung.

Die Anschrift der ZAMG lautet:

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik  
Abteilung Klimatologie  
Hohe Warte 38  
A-1190 Wien

Der Vollständigkeit halber soll hier noch erwähnt werden, dass keine Rechtsbeziehung zwischen der ZAMG und dem Teilnehmer zustande kommt. Das Aufgabengebiet der phänologischen Beobachter des DWD wird auch nicht auf die Tierphänologie ausgedehnt. Die Teilnahme an diesem Tierbeobachtungsprogramm ist völlig freiwillig.

## Auflösung Quizfragen Phänologentreffen

Trier am 03.07.04, Fragestellung s. Phäno-Journal 22

1. Süßkirschensorte ‚Kordia‘, ein ‚Hedelfinger‘-Ableger. Einige Beobachter tippten auf ‚Hedelfinger‘ und lagen damit nicht völlig falsch. Die Sorte wird ab dem Tagebuch 2005 in die Sortenliste der Süßkirschen aufgenommen.
2. ‚Klarapfel‘, ‚Weißer Klarapfel‘ oder auch ‚Weißer Transparent‘
3. ‚Boskoop‘, ‚Roter Boskoop‘, ‚Schmitz Hübsch‘
4. ‚Schattenmorelle‘
5. 400 SOFORTmelder
6. Meteorologischer Dienst der DDR (MD)
7. Hasel, Schneeglöckchen, und Schwarzerle „B“
8. „99 99“ für trockenheitsbedingte Blattverfärbung oder trockenheitsbedingtem Blattfall
9. Wintergerste
10. 1999 erstmals „nutzungsspezifische Reifezahlen“ für Mais“
11. Besenheide (blüht Ende Juli/August)
12. Bestellung und Ernte
13. Rosskastanienminiermotte
14. Hasel „B“, Winterroggen „B“, Beifuß „B“

Die Fragen waren ganz schön knifflig. Nr. 1 war im Grunde genommen nicht aufzulösen, denn wer kann schon eine Süßkirschensorte am Geschmack und an der Farbe identifizieren, wenn es sich nicht gerade um ‚Dönissens Gelbe Knorpelkirsche‘ handelt?

## Neue Obstsorten in den Sortenlisten

Der „Obstsortenatlas“ ändert sich zwar langsamer als der z.B. für Mais, dennoch muss alle paar Jahre ein-

mal eine Anpassung an „übliche Praxis“ vorgenommen werden.

Neu (ab Tagebuch 2005) wurden aufgenommen:

- ‚Braeburn‘ (spätreifender Apfel),
- ‚Pinova‘ (spätreifender Apfel),
- ‚Kordia‘ (spätreifende Süßkirsche),
- ‚Regina‘ (spätreifende Süßkirsche).

Die Sortenkennziffern für die bisher schon in den Sortenlisten enthaltenen Sorten ändern sich nicht.

## Apropos Standardsorten

Im Phänologie-Journal fiel ein Fehler auf. Auf Seite 2, linke Spalte letzter Absatz heißt es: „Damit umfasst die Liste der Standardsorten 4 Sorten“. Das stimmt nicht, es sind 5 Sorten:

Die Äpfel ‚Klarapfel‘ und ‚Boskoop‘, die Süßkirschen ‚Kassins‘ und ‚Hedelfinger‘ sowie die Sauerkirsche ‚Schattenmorelle‘.

Wer von diesen Sorten meldet, kann es bezüglich der Sorten nicht besser machen.

## Datenqualität

An die Datenqualität werden immer höhere Anforderungen gestellt. Durch das DWD-interne „QM“ (Qualitäts-Management) wird gewährleistet, dass die Regelungen und Prozesse des DWD dem technischen Stand der Zeit entsprechen und kundenorientiert ausgerichtet sind. Zur Wahrung dieser Vorgaben unterliegen die Prozesse fortwährender Verbesserung. Der DWD wurde 2004 nach ISO 9001-2000 zertifiziert. Das Zertifikat gilt immer nur für drei Jahre und muss dann neu erworben werden.

Die Beobachter sind indirekt betroffen, da sie von den „Maßnahmen“ betroffen sein können: z.B. gilt ab 2005 die neue PLZ 63004 anstelle von 63063. Für die SOFORTmeldungen hat sich die PLZ 63063 als langsamer erwiesen als die 63004 (die PLZ für das Postfach des DWD hier in Offenbach).

Außerdem wurde mit der Überarbeitung der Anleitung (VuB17) begonnen, um die Beschreibungen der phänologischen Phasen zu verbessern. Die Ergänzungen sollen 2006 an die Beobachter verteilt werden. In diesem Zusammenhang:

Wenn Sie Unklarheiten in der Anleitung entdeckt haben, teilen Sie es der Netzverwaltung bitte mit. Es sollen so viele Schwachstellen wie möglich beseitigt werden.

Die **Aufwandsentschädigung** für die Meldungen 2004 wird wiederum in drei „Läufen“ angewiesen: Im Dezember 2004 (Verfügungsreste/etwa 200 Beobachter), im Februar 2005 (Hauptlauf) und im April 2005 („Nachzügler“).

Die **SOFORTmeldeblocs** werden aus organisatorischen Gründen im Januar 2005 als Büchersendung ohne Anschreiben verschickt. Das ist die kostengünstigste Versendungsart.

Treten SOFORTmeldephasen schon auf, bevor Sie den neuen Block erhalten haben, so notieren Sie die Daten bitte im Tagebuch und melden sie nach Erhalt des Blocks mit der entsprechenden Karte.



## Änderungen im SOFORTmeldeprogramm 2005

Das SOFORTmelde-Programm ändert sich gegenüber 2004 in einigen wesentlichen Phasen.

Grundsätzlich sollen die neuen Sofortmelderphasen zur Verbesserung des Pollenwarndienstes dienen, da bisher das Ende der Blüte nicht beobachtet wurde und damit für die Pollenwarnung die relevante Phase nicht zur Verfügung stand.

Dabei ist nicht eine einzige Pflanze oder ein bestimmter Baum von Interesse, sondern die Verhältnisse im Beobachtungsgebiet. Wenn z.B. auch die letzte Birke in dem Gebiet die Blüte beendet hat kann mit einer gewissen Zeitverzögerung (wegen der vom Boden aufgewirbelten Pollen) ein weiterer Pollenflug ausgeschlossen werden und diese Information kann in die Pollenwarnungen einfließen.

Daneben sollen die neuen Meldephasen dazu dienen, Vorhersageverfahren für den Blühbeginn von pollenrelevanten Phasen zu entwickeln. Dies geschieht auf der Basis von meteorologischen Größen und der Wettervorhersage. Ähnliche Verfahren existieren schon für landwirtschaftliche Fragestellungen. Voraussetzung ist jedoch, dass diese Beobachtungen in möglichst guter Qualität von einigen Jahren vorliegen.

Parallel zu der Einführung dieser Beobachtungen werden an der *Agrarmeteorologischen Forschungsstelle des DWD in Braunschweig* ([www.agrarmet.de](http://www.agrarmet.de)) direkte Messungen des Pollenflugs mittels Pollensammler durchgeführt, damit in Zukunft auch die Auswirkungen der Witterung auf den eigentlichen Pollenflug als Zielgröße vorhergesagt werden können. Erste Messungen 2004 an der Birke, im Roggen und Mais (hier im Rahmen der Gentechnikproblematik) sowie bei Gräsern wiesen Unterschiede von 100 bis 10000 Pollen an verschiedenen Tagen infolge unterschiedlicher meteorologischer Bedingungen auf.

Erläuterungen zu den neuen Beobachtungsphasen:

Die Phase **EBB (Ende der Blüte im Beobachtungsgebiet)** ist nur den SOFORTmeldern durch die Phase „Apfel, EBB“ bekannt. Damit soll das Ende der Apfelblüte im Beobachtungsgebiet erfasst werden. Diese Phase dürfte schwierig zu erfassen sein. Hat aber der Beobachter erst einmal das am spätesten blühende Exemplar gefunden, kann er es Jahr für Jahr „ansteuern“.

Im Interesse einer besseren Erfassung der Pollensaison ist die Phase der Birke **EBB** jetzt ebenfalls im Programm enthalten. Sind die Birken zahlreich im Beobachtungsgebiet vorhanden, dürfte es einige Mühe machen, das Ende der Blüte im Beobachtungsgebiet zu datieren. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass spätblühende Typen jedes Jahr spät blühen, so dass der SOFORTmelder es in zukünftigen Jahren etwas einfacher hat.

Neu aufgenommen wurde auch Rotbuche „B“ (Beginn der Blüte). Die Buche ist in der Anleitung beschrieben. Da die Blüte von den Jahresmeldern nicht gemeldet wird, ist die Blüte dort nicht abgebildet. Deshalb wird hier die männliche Blüte, auf die es ankommt, als Skizze dargestellt: Die Phase gilt als eingetreten, wenn die männlichen Blüten, die als vielblütige, kugelige

Knäuel lang herabhängend, Blütenstaub abgeben. Es wird reichlich Blütenstaub erzeugt.

Skizze: Rotbuche, männlicher Blütenstand mit geöffneten Blüten



Der Winterroggen schüttet ebenfalls eine große Menge Pollen aus. Die Pollen sind zudem sehr „aggressiv“ für den Pollenallergiker. Der Beginn der Roggenblüte ist bereits im SOFORTmeldeprogramm enthalten.

Winterroggen **EBB** ist erreicht, wenn der letzte Bestand im Beobachtungsgebiet abgeblüht ist. Einige vertrocknete Staubbeutel können dann aber immer noch an den Ähren hängen.

Viele Beobachter können mit Mühe und Not auf ein Beobachtungsfeld zurückgreifen, denn der in den letzten Jahrzehnten rückläufige Futterroggenanbau wurde zusätzlich teilweise durch Triticale verdrängt. Hat der Beobachter nur einen Roggenschlag für die Beobachtung zur Verfügung, dann werden alle Beobachtungsphasen an diesem einen Feld datiert. Auf die Besonderheit der Phase **EBB** wird noch einmal explizite auf den betreffenden Meldekarten hingewiesen.

### Roskastanien-Miniermotte

Die Herkunft von *Cameraria ohridella* – so der lateinische Name – konnte immer noch nicht geklärt werden. Sie wurde 1984 in Mazedonien entdeckt und verbreitete sich von dort explosionsartig über Mittel- und Westeuropa. Wie schon mehrfach berichtet wurde, tritt sie seit 1993 auch in Deutschland auf.

Beruhigend ist zu hören, dass in keinem Land, in dem die Roskastanien-Miniermotte bisher auftrat, ein Roskastaniensterben festgestellt wurde. Abgesehen von kleineren Roskastanienfrüchten konnten bisher keine weiteren Auswirkungen auf die Vitalität der Roskastanie festgestellt werden. (Quelle AFZ-Der Wald 10/2004)

Phänologische Beobachter berichten, dass der Befall im Jahr 2004 schwächer ist als in den Vorjahren. Das ist kein Beweis für einen nachlassenden Befallsdruck, aber es könnte doch ein erster Hinweis darauf sein. Ebenfalls wird häufig berichtet, dass auch die Gattung Acer (Ahorn) in geringem Maße befallen wird.

Die Roskastanie ist Baum des Jahres 2005!

Herausgeber: Referat Messnetze (Ref. TI 21)  
Redakteur: Ekko Bruns Auflage: 1600 Exemplare  
**Anschrift:**  
Deutscher Wetterdienst  
Kaiserleistraße 42 Tel.: 069 / 8062 - 2022 / 23  
63067 Offenbach / M. Fax: 069 / 8062 - 3809  
E-Mail: [ekko.brun@dwd.de](mailto:ekko.brun@dwd.de)  
[rainer.fleckenstein@dwd.de](mailto:rainer.fleckenstein@dwd.de)



## Die Süntelbuche

Von Axel Freund, phänologische Beobachtungsstelle Kirchdorf bei Hannover

Ich bin phänologischer Beobachter und wohne am Nordosthang des Deisters. Es ist mir ein Anliegen, einmal etwas über „die etwas andere Buche“ zu berichten, die in meiner Nähe beheimatet ist.

Die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) ist ein innerhalb des phänologischen Beobachtungsprogramms des Deutschen Wetterdienstes zu beobachtendes Objekt unter den Forstgehölzen. Eine Sonderform der Rotbuche ist die Süntelbuche (*Fagus sylvatica* L.var. *suentelensis*). Sie kommt im Lande Niedersachsen auf den Berggrücken des Süntels und des Deisters vor, den beiden nördlichsten Gebirgszügen des Weserberglandes, etwa 40 bzw. 20 km südwestlich der Stadt Hannover.

Die Süntelbuche bei Raden ist ein Naturdenkmal ersten Ranges und die stärkste und bekannteste Süntelbuche Deutschlands mit den typischen Knickungen in allen Ästen. Ihr Alter beträgt 300 - 350 Jahre. Sie hat eine Höhe von 14m, einen Umfang von 5,40m und einen Kronendurchmesser von 24,2m.



Das Bild von 1904 (bei Lange 1974, s. Literatur) der Süntelbuche bei Raden lässt die Besonderheiten der Gestalt und die charakteristischen Merkmale der Süntelbuche eindrucksvoll erkennen:

1. der mächtige, aber kurze Stamm mit angedeutetem Drehwuchs;
2. die knieförmig bzw. knickwüchsig hin- und hergebogenen, bald schlangenförmig sich windenden Äste;
3. die zumeist breit ausladende, zerzauste, ineinander verflochtene Krone;
4. die ausgesprochen nach unten gerichtete Wachstumsneigung.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts hat der letzte geschlossene Bestand, verstreuten Literaturangaben zufolge, auf einem etwa 170 – 250m hohen Ausläufer des Süntels bei dem Dorf Hülsede gestanden. Dieser Süntelbuchenbestand, der der Forstgenossenschaft gehörte, wurde 1843 unter ihre Interessenten aufgeteilt. Der damals zuständige Landdrost (heute: Regierungspräsident) hatte vergeblich versucht, wenigstens einen Teil des Areals als ein einmaliges Naturdenkmal der Nachwelt zu erhalten.

Die Vernichtung des letzten geschlossenen Bestandes an Süntelbuchen hat das allgemeine Interesse für den merkwürdigen Baum so geweckt, dass Einzelexemplare vor allem in Gutsparks und öffentlichen Anlagen einen Platz gefunden haben.

Außerdem wird die Süntelbuche seit langem von mehreren großen Baumschulen vertrieben.

Aber auch ausländische Vorkommen wurden vor allem in Frankreich, Siebenbürgen, Jugoslawien und Dänemark registriert.

Was ist nun die Ursache der „Krüppelwüchsigkeit“ der Süntelbuche? BRAUNS (1937), wie lange vor ihm BODEN (zitiert in OPPERMANN 1908:198 ff.), sieht in der Bildung von Doppelknospen am Zweigende den eigentlichen Grund für die charakteristische Verkrümmung der Zweige. Danach sollen die verschiedenen Wuchsformen (korkenzieherartig, kriechend, Krüppelwuchs) aus der regel- oder unregelmäßigen Verdrängung einer der Knospen aus der ursprünglichen Wachstumsrichtung durch die jeweils benachbarte Knospe hervorgehen (BODEN, BRAUNS). Diese Deutungen widersprechen den Beobachtungen von LANGE.

Schon OPPERMANN (1908) bezweifelte, dass ein Zusammenhang zwischen Doppelknospen und Krüppelwuchs bestehe.

Es ist klar belegt, dass erstens die Wuchskrümmungen der Zweige auf Knickungen von Einzelknospen beruhen und zweitens nicht nur auf Endknospen, sondern auch auf Seitenknospen zurückgehen.

Bei Süntelbuchen sind Doppelknospen am Zweigende selten. Schon deswegen kommen sie als die den Habitus prägende Ursache nicht in Betracht.

An der Ausprägung der Gestalt des Baumes sind neben den Knospenkrümmungen noch zahlreiche weitere Wachstumsfaktoren beteiligt.

In der älteren Literatur wird der Standpunkt vertreten, dass Süntelbuchen durch Umwelteinwirkungen verschiedenster Art entstandene Modifikationen seien. Dieser Standpunkt wird aber schon von KRAHL-URBAN (1962) und anderen zurückgewiesen. Durch Zuchten von LANGE wird aber nochmals eindeutig experimentell o.a. Standpunkt widerlegt, so dass der Grund für diese Wachstumsform genetische Veränderungen sein müssen.

Der Autor der von mir benutzten Literaturquelle, Prof.Dr.F.Lange, hat mit Bucheckern von Süntelbuchen Nachzuchten durchgeführt.

Neben Knospenvergleich zwischen Süntelbuche und Normalform wurden von ihm auch Wachstumsbesonderheiten an Stamm, Zweigen und Ästen untersucht.

Literatur:

- LANGE, F., 1974: Morphologische Untersuchungen an der Süntelbuche, Schriftenreihe der Mitt.Dtsch.Dendrol.Ges. 67: 24 – 44
- FRÖHLICH, H J, Wege zu alten Bäumen. Band 5 – Niedersachsen



# BEOBACHTUNGEN AN TIEREN

## JAHR 2005



STATION: \_\_\_\_\_ Stationsnr.: \_\_\_\_\_

NAME: \_\_\_\_\_

ADRESSE: \_\_\_\_\_

SEEHÖHE: \_\_\_\_\_

	TAG	MONAT
Biene <u>Reinigungsflug</u>		
Biene <u>Sammelflug</u>		
1. Fuchsfalter		
1. Zitronenfalter		
1. Kohlweißling		
1. Rauchschwalbe		
1. Kuckucksruf		
1. Maikäfer		
Beginn - Almauftrieb auf die Niederalm		
Beginn - Almauftrieb auf die Hochalm		
Alle Schwalben fort		
Beginn - Almabtrieb von der Hochalm		
Beginn - Almabtrieb von der Niederalm		

**DANKE FÜR IHRE MITHILFE!**



# Regionaler Klimawandel am Beispiel Rheinland-Pfalz

Von Dipl.-Ing. Yvonne Henniges

(Auszug aus der Diplomarbeit an der Fachhochschule in Bingen)

Dass wir uns global gesehen mitten in einem Klimawandel befinden, scheint erwiesen. Spätestens seit der Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) im Frühjahr 2001 seine neusten Ergebnisse der Klimaforschung vorgestellt hat ist der Klimawandel in aller Munde. Der IPCC, das Klimagremium der Vereinten Nationen, hat bewiesen, dass sich die Oberflächentemperatur in den letzten 100 Jahren um 0,6°C erhöht hat. Dabei fand die Erwärmung hauptsächlich im 20. Jahrhundert statt und dort in den zwei Zeiträumen von 1910 bis 1945 und von 1976 bis 2000. Bis zum Jahr 2100 wird vom IPCC ein globaler Oberflächentemperaturanstieg zwischen 1,4°C und 5,8°C prognostiziert (zum Vergleich: von der letzten Eiszeit trennt uns eine Differenz von circa 4°C). Treten die Vorhersagen des IPCC ein, so geschieht dies unverhältnismäßig schnell. Natürliche Systeme sind nur begrenzt anpassungsfähig und die Temperatur ist in einem Ökosystem eine wichtige Komponente, deren Veränderung auch Veränderungen in anderen Komponenten nach sich zieht. Verschiebungen der Vegetationsperiode können schwerwiegende Einflüsse auf Flora und Fauna mit sich bringen. So können starke Schädigungen bis hin zur Zerstörung empfindlicher, ökologischer und sozio-ökonomischer Systeme die Folge sein. Und so hat der IPCC auch die potenziellen Konsequenzen des Klimawandels untersucht: die Erwärmung wird von Region zu Region unterschiedlich sein und wird von einer Erhöhung oder Verminderung der Niederschlagsmenge begleitet werden. Zusätzlich muss mit der Veränderung der Häufigkeit und Intensität von extremen Klimaphänomenen und mit Veränderungen der klimatischen Schwankungen gerechnet werden. Global werden sich laut dem Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) große Landstriche völlig unterschiedlich, sogar gegensätzlich entwickeln. Für Europa würde das eine Verschärfung der Unterschiede zwischen dem niederschlagsreicheren Norden und dem zur Trockenheit neigenden Süden bedeuten.

Aber wie sieht die Entwicklung in kleinräumigen Regionen aus? Was bedeutet diese Tatsache unter dem Aspekt der Ökoregionalisierung für ein einzelnes Bundesland, zum Beispiel Rheinland-Pfalz? Sind eventuell Auswirkungen der Klimaänderung auch hier schon bemerkbar?

Diese Fragestellungen wurden anhand der Pflanzenphänologischen Daten von Rheinland-Pfalz untersucht. Da die Entwicklungsprozesse von Pflanzen in hohem Maße temperaturabhängig sind, sind Phänologische Daten eine gute Variante einer Bioindikation, sowohl vom zeitlichen Spektrum, als auch in Bezug auf die Kausalität von Klima- und Pflanzenentwicklungskenngrößen. Phänologische Daten ermöglichen es, eine natürliche Vegetationszeit einer Region zu definieren und den jährlichen Entwicklungsablauf der Vegetation darzustellen. Dabei sollte geklärt werden, ob der Klimawandel auch im Kleinräumigen nachweisbar ist und ob es Unterschiede zwischen einzelnen Gebieten in Rheinland-Pfalz gibt.

Ausgewertet wurden pflanzenphänologische Daten der vergangenen 50 Jahre (von 1951 bis 2000) von insgesamt 386 Stationen des Deutschen Wetterdienstes. Den Zeitpunkt der Pflanzenphasen Blattentfaltung und -verfärbung, der Blütenbildung und Fruchtreife galt es für verschiedene landwirtschaftliche Nutzpflanzen, Wildpflanzen, Ziergehölze sowie Obstsorten zu bestimmen. Das analysierte Datenmaterial diente unter anderem zur Entwicklung der phänologischen Uhr. Die phänologische Uhr beschreibt zuverlässig die natürlichen Jahreszeiten und somit den zeitlichen Vegetationsablauf, wie er im Mittel erwartet werden kann.

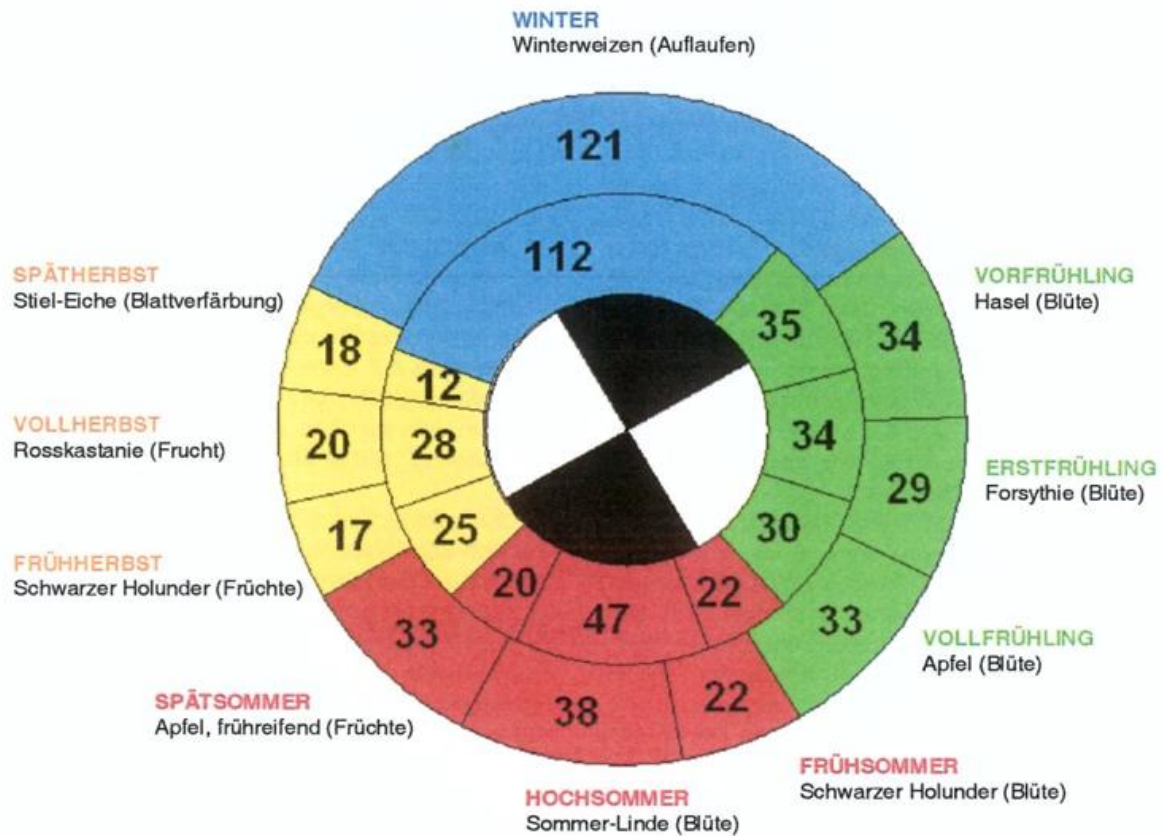
Zur Aufteilung des Landesgebietes wurden nicht die politisch-administrativen Grenzen, sondern eine nach natürlichen Gegebenheiten gegliederte Einteilung, die so genannte naturräumliche Gliederung, benutzt. Diese Einteilung basiert auf der Einbeziehung der Geländestufen des Reliefs, der Böden, des Regionalklimas, des Wasserhaushaltes und der Vegetation. Verwendet wurde die naturräumliche Gliederung 3. Ordnung, die Rheinland-Pfalz in insgesamt 16 Naturräume einteilt. Die mittleren phänologischen Phasen eines jeden Naturraums wurden dann jeweils als Mittel über die Phasen der darin liegenden phänologischen Einzelstationen berechnet.

Die phänologischen Daten von 1951 bis 2000 wurden in 5 Zehnjahreszeiträume aufgeteilt und getrennt ausgewertet. Für jeden Naturraum und für das gesamte Land Rheinland-Pfalz ist für die jeweilige Dekade eine phänologische Uhr erstellt worden. Zum besseren Vergleich wurden für die Analyse der Entwicklung in Rheinland-Pfalz die beiden extremen „Uhren“ von 1951 bis 1960 und von 1991 bis 2000 in einer doppelten phänologischen Uhr gegenübergestellt. Der äußere Ring zeigt das Zehnjahresmittel von 1951 bis 1960, der innere Ring das Zehnjahresmittel von 1991 bis 2000. In der Mitte der Uhr sind die klimatologischen Jahreszeiten als schwarze bzw. weiße Sektoren eingetragen, um so einen besseren Vergleich der phänologischen Phasen mit dem Jahreslauf und den Jahreszeiten zu ermöglichen.

Bei Betrachtung der phänologischen Uhr (nächste Seite oben) für das ganze Land Rheinland-Pfalz ist zu erkennen, dass sich die Jahreszeiten in den letzten Jahrzehnten deutlich verschoben haben. Es scheint, als hätte sich die innere Uhr entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht. Die phänologischen Jahreszeiten beginnen früher und passen weniger gut zu den klimatologischen Jahreszeiten. Verfrüht haben sich aber nicht alle phänologischen Jahreszeiten, der Spätherbst beginnt sogar später.

Bei dem Vergleich des äußeren (1951 bis 1961) mit dem inneren Ring (1991 bis 2000) ist die Verkürzung des Winters von 121 auf 112 Tagen und die Verkürzung des Spätsommers von 33 auf 20 Tagen sofort auffällig. Aber auch die Dauer der anderen phänologischen Jahreszeiten hat sich verändert. Die Dauer des Vorfrühlings ist zwar nahezu gleich und die Länge des Frühlings sogar exakt gleich geblieben, verkürzt





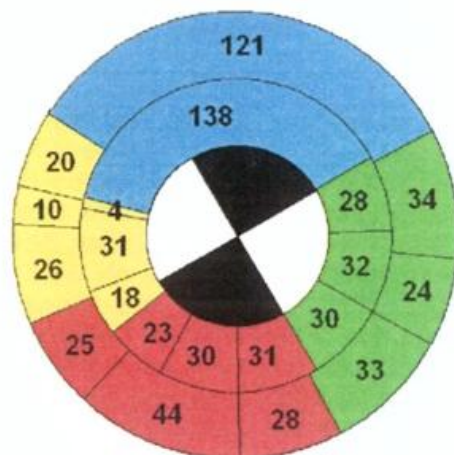
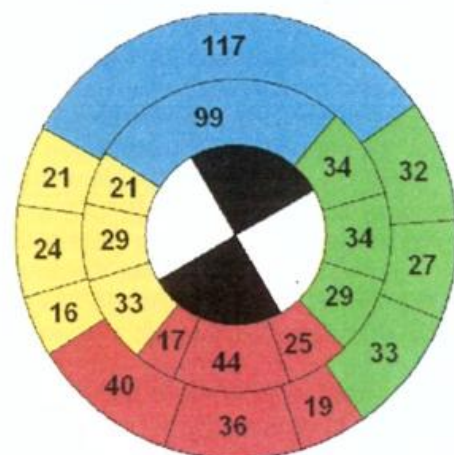
**Abb. 1:** Doppelte phänologische Uhr mit Einbindung der klimatologischen Jahreszeiten für das Land Rheinland-Pfalz. Die Zahlen in den Segmenten beziffern die Länge der jeweiligen phänologischen Jahreszeiten in Tagen.

haben sich aber, neben dem Winter und dem Spätsommer, auch Vollfrühling und Spätherbst; also immer die späten Phasen von Frühling, Sommer und Herbst. Erstfrühling, Hochsommer, Früh- und Vollherbst sind demgegenüber länger geworden.

In allen Gebieten von Rheinland-Pfalz ist zu erkennen, dass sich die Jahreszeiten verschoben haben und die phänologischen Erscheinungen früher besser mit den klimatologischen Jahreszeiten übereingestimmt haben. In den meisten Regionen des Landes verlängern sich Frühling und Herbst, Sommer und Winter werden kürzer. Dies gilt insbesondere für die Rheinebene (Naturraum 22). Der Westerwald (Naturraum 32) und das Bergisch-Sauerländische Gebirge (Naturraum 33) verhalten sich gegenläufig, d.h. Frühling und Herbst werden kürzer, Sommer und Winter hingegen länger.

Das Klima ist in Bewegung, nicht nur global, sondern auch regional, wie jetzt die Untersuchungen am Beispiel des Landes Rheinland-Pfalz gezeigt haben. Phänologische Daten können diese regionalen Veränderungen eindrucksvoll belegen. Auf der Basis der Naturräume ist gezeigt worden, wie die Entwicklungstendenzen in kleinräumigen Strukturen variieren. Die Höhenlage scheint in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle zu spielen.

**Abb. 2:** Doppelte phänologische Uhr für die Rheinebene (Naturraum 22). **Abb. 3** für das Bergisch-Sauerländische Gebirge (Naturraum 33).



## Vogelphänologische Beobachtungen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik 1951 – 1999 in Österreich

Neben den pflanzenphänologischen Beobachtungen werden an der ZAMG die Eintrittszeitpunkte einiger tierphänologischer Phasen gesammelt, unter anderem von drei vogelphänologischen Phasen. Sie umfassen die Phasen ‚Erste Rauchschnalbe‘, ‚Erster Kuckucksruf‘ und ‚Alle Schnalben fort‘, die an 65 Stationen von 1951 – 1999 beobachtet wurden.

Wenn phänologische Beobachtungen prinzipiell von einer großen Subjektivität gekennzeichnet sind, dann trifft das in noch größerem Ausmaß auf die tierphänologischen Phasen zu. Dieselben Pflanzen können über viele Jahre hinweg an ein und demselben Ort beobachtet werden, während Insekten und besonders Vögel durch ihre Beweglichkeit und unterschiedliche Populationsdichte an einem Ort nur gleichsam ‚zufällig‘ zu beobachten sind.

Während die relativen Schwankungen der Eintrittszeitpunkte pflanzenphänologischer Phasen von Jahr zu Jahr großteils durch das lokale Klima gesteuert werden, müssen bei den Zugvögeln die Wetterverhältnisse entlang der Zugrouten betrachtet werden. Bei Langstreckenziehern, wie beispielsweise der Rauchschnalbe, die bis Südafrika fliegen kann, umfasst das schon ein recht großes Gebiet. Daher wurden Temperatur- und Niederschlagsdaten mit monatlicher Auflösung aus Afrika und Europa zusammengestellt, um sie mit den Eintrittszeiten der vogelphänologischen Phasen zu korrelieren.

Um einen ersten Eindruck vom räumlichen Verhalten der Vogelphasen zu erhalten, wurden die langjährigen mittleren Eintrittsdaten an jeder Station, die eine Zeitreihe von mindestens 30 Jahren aufweist, berechnet. Da die Stationshöhe und Stationsposition mit den Eintrittszeiten eher schwach korreliert sind (10% bis 33%) sind die folgenden Angaben vorsichtig zu interpretieren. Die Ankunftszeiten der Schnalben bewegen sich von Süden nach Norden mit einer Geschwindigkeit von etwa 40 bis 200 km/Tag, während die Ankunftszeiten der Kuckucke im Südosten von Österreich zuerst einsetzen und nach Nordosten fortschreiten. Die Vogelphasen werden, wie zu erwarten, an niedrig gelegenen Stationen zuerst beobachtet, wobei die Schnalbenphase mit einer Geschwindigkeit von 110 bis 230 m/Tag und die Kuckucksphase mit einer Geschwindigkeit von 100 bis 120 m/Tag nach oben wandert. Der Schnalbenabflug wird zuerst im Norden Österreichs beobachtet und schreitet mit etwa 70 km/Tag nach Süden fort, wobei er in allen Höhenlagen etwa gleichzeitig stattfindet.

Aufgrund der lückenhaften Reihen an den einzelnen Stationen, der Subjektivität der Beobachtungen und fehlenden Angaben zur zeitlichen Entwicklung der Populationsdichte muss man bei der Ableitung von zeitlichen Trends große Vorsicht walten lassen. Eine allererste subjektive räumliche Zuordnung der Trends der Schnalbenankunftszeiten von 1980 bis 1999 zeigt eine Aufteilung in drei Regionen, wobei im alpinen Bereich die Schnalben etwas früher zu kommen scheinen und im Voralpenbereich Trends zu späteren Ankunftszeiten zu beobachten sind (Abb. 1).

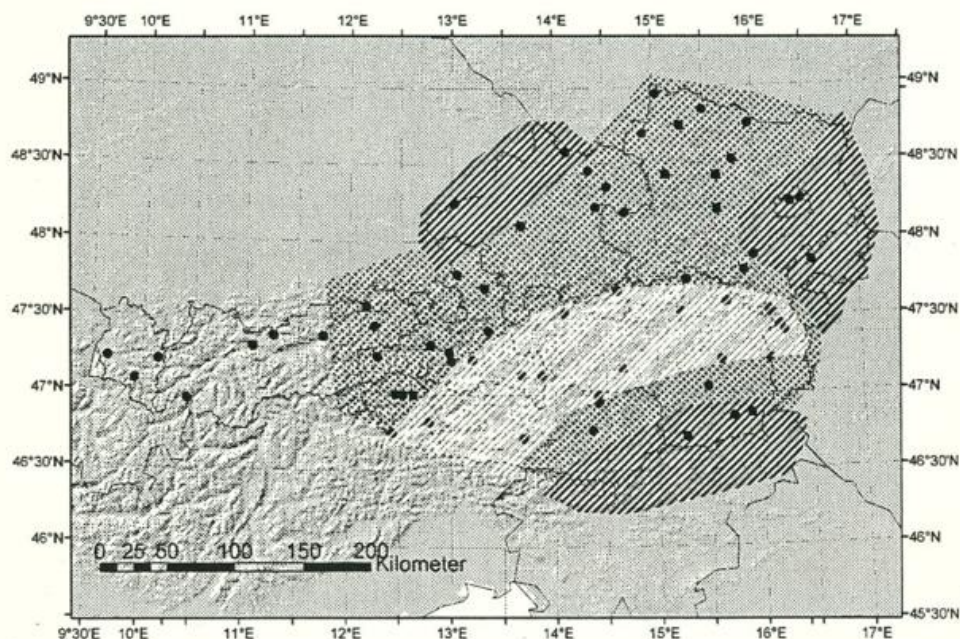


Abb.1: Räumliche Verteilung der Trends (1980 – 1999) der Schnalbenankunftszeiten. Der weiße Bereich weist auf ein früheres Eintreffen der Schnalben hin, der schwarze auf ein späteres und der schwarz strichlierte auf ein gleichbleibendes Verhalten.

Für die weiteren Betrachtungen wurde eine gesamtösterreichische Zeitreihe der Vogelphasen auf Grundlage einiger nach bestimmten Kriterien ausgewählten Stationen berechnet. Von den atmosphärischen Variablen zeigen Temperatur und Wind die höchsten Korrelationen mit den Vogelphasen. Das Monatsmittel der

Apriltemperatur in Österreich kann etwa 25% der Variabilität der Schwalbenankunftszeiten von Jahr zu Jahr erklären. Die jährliche Variabilität der Kuckucksphase lässt sich hingegen zu 36% mit dem monatlichen Temperaturmittel und zu 25% mit dem Monatsmittel der Druckverteilung in 850 hPa (ein Maß für die Windgeschwindigkeit) im April auf der Zugstrecke von 23.5° bis 47°N erklären (Abb. 2). Ein multiples Regressionsmodell mit Temperatur und Druckverteilung in 850 hPa als unabhängige Variablen kann 39% der jährlichen Variabilität der Kuckucksphase erklären. Es besteht ein recht guter Zusammenhang zwischen der Strömungsrichtung und der Temperatur, wobei, wie zu erwarten, beispielsweise Südströmungen mit höheren Temperaturen verbunden sind. Das sind auch genau die Situationen, die zu früheren Ankunftszeiten beim Kuckuck führen. Die Vögel sparen mit Hilfe von Rückenwind beim Reisen Zeit und Energie.

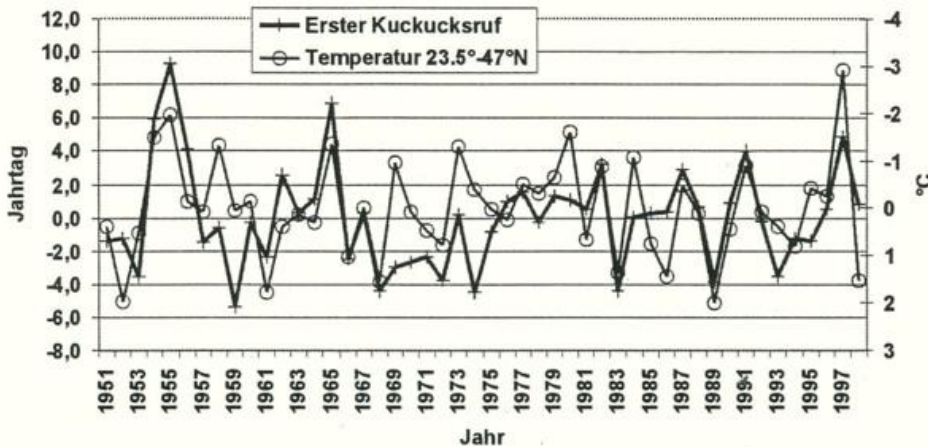


Abb. 2: Zeitreihe der mittleren monatlichen Apriltemperatur, gemittelt von 23.5°-47°Nord entlang 20°Ost (schwarz) und der Ankunft des Kuckuck in Österreich. Der lineare Trend wurde von beiden Zeitreihen abgezogen.

Um mögliche Kandidaten zur Erklärung des systematischen langfristigen Trends beider vogelphänologischen Phasen zu späteren Ankunftszeiten zu finden, wurden die Zeitreihen einschließlich ihrer linearen Trends mit einem Gaussfilter geglättet. Die Zeitreihe der abnehmenden Niederschlagssummen im Gebiet von 0° - 20°E und 5° - 30°N mit passt am besten von allen atmosphärischen Variablen zum Trend der vogelphänologischen Reihen zu späteren Ankunftszeiten (Abb. 3). Die einzige Einschränkung sind die letzten 15 Jahre der Niederschlagszeitreihe, wobei die Niederschläge zwar immer noch recht niedrig ausfallen, aber leicht ansteigen, während die Vögel ihren Trend zu späteren Ankunftszeiten fortsetzen.

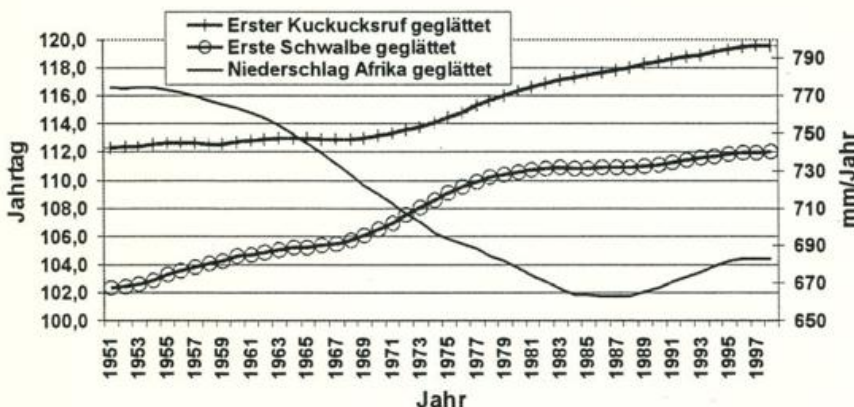


Abb. 3: Geglättete Zeitreihen des 'Ersten Kuckucksrufes', der 'Ersten Rauchschwalbe' und der jährlichen Niederschlagssumme (April des Vorjahres bis März des Beobachtungsjahres) über dem Gebiet 5°-30°Nord und 0°-20°Ost.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass in allen zeitlichen Größenordnungen kausale Zusammenhänge zwischen vogelphänologischen Eintrittsdaten und atmosphärischen Variablen zu vermuten sind. Aufgabe der weiteren Forschung wird es sein, auf Grundlage von zeitlich höher aufgelösten Zeitreihen meteorologischer Felder die hier angedeuteten Zusammenhänge zu quantifizieren und zu vertiefen.

Helfried Scheifinger und Elisabeth Koch  
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte 38, A – 1190 Wien

Hans Winkler  
Konrad Lorenz Institut für vergleichende Verhaltensforschung, Savoyenstraße 1a, A – 1160 Wien