

# Phänologie - Journal

## In diesem Heft:

<b>Veränderte Blühphasen von Pflanzen durch geringere Insektendichte</b> von <i>Josephine Ulrich</i>	S. 1	<b>Phänologie im Einsatz gegen den Eichenprozessionsspinner</b> von <i>Thomas Leppelt und Anja Engels</i>	S. 5
<b>Phänologisches Modell zur Prognose der Narzissenblüte in der Nordeifel</b> von <i>Dr. Karsten Brandt</i>	S. 3	<b>Stiel-Eiche – Beginn des Knospenschwellens</b>	S. 6
<b>Phänologie und Pollenflugvorhersage</b> <i>Carola Grundmann</i>	S. 4	<b>Winterraps – Mit und ohne Wachstumsregulator</b> <i>Heike Meisner, Jens Fildebrandt, Annika Behrend</i>	S. 7

## Veränderte Blühphasen von Pflanzen durch geringere Insektendichte

*Josephine Ulrich*

Die Blumen auf der Wiese blühen in voller Pracht – aber weit und breit ist keine einzige Biene zu sehen. Was heute noch unwahrscheinlich klingt, könnte in Zukunft durchaus häufig vorkommen. Denn, so hat eine Forschungsgruppe der Universität Jena und des Deutschen Zentrums für integrative Biodiversitätsforschung Halle-Jena-Leipzig (iDiv) herausgefunden, Insekten haben einen entscheidenden Einfluss auf die Biodiversität und Blühphasen von Pflanzen. Fehlen Insekten im Umfeld der Pflanzen, verändert sich deren Blühverhalten. Dies kann dazu führen, dass die Lebenszyklen der Insekten und die Blütezeit der Pflanzen nicht mehr übereinstimmen. Gehen die Insekten aber zur falschen Zeit auf Nektarsuche, werden manche Pflanzen nicht mehr bestäubt.

### Neuartige Forschungsmethode im iDiv-Ecotron

Ökosysteme verändern sich weltweit, insbesondere bedingt durch die globale Erwärmung und veränderte Landnutzung. Insektenarten sterben aus und die Insektenbiomasse nimmt ab. Bisher untersuchte die Forschung deshalb, wie sich die Biodiversität von Pflanzen im Rahmen des Klimawandels verändert. Dazu wurden mittels unterschiedlichen Tem-

peraturen und Niederschlägen verschiedene klimatische Szenarien simuliert.

In einer aktuellen Studie im Fachmagazin „Frontiers in Plant Science“ stellt die Arbeitsgruppe Biodiversität der Pflanzen der Universität Jena um Prof. Dr. Christine Römermann jetzt einen anderen Forschungsansatz vor: In Kooperation mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des iDiv um Prof. Dr. Nico Eisenhauer fokussieren sich die Forschenden auf den Einfluss von Wirbellosen, z. B. von Insekten, auf die Biodiversität und das Blühverhalten der Pflanzen. „Wir wissen, dass die Zahl der Insekten sinkt“, erläutert Josephine Ulrich, Doktorandin aus Römermanns Team und verweist auf eine Studie aus dem Jahr 2017, die einen Insektenschwund um 75 Prozent in den vergangenen 30 Jahren feststellt.

Die Jenaer Forschungsgruppe hat nun erstmals detailliert untersucht, inwiefern die sinkende Insektendichte die Entwicklung von Pflanzen beeinflusst. Während bisher nur Freiland-Versuche dazu durchgeführt wurden, nutzte das Forscherteam das „Ecotron“, eine Forschungseinrichtung des iDiv. In künstlichen Ökosystemen können identische klimatische Situationen simuliert und per Kamera beobachtet werden.

Im Experiment testeten die Forscherinnen und Forscher, wie sich die Pflanzenzusammensetzung und die pflanzliche Entwicklung verändern, wenn der vorhergesagte Rückgang der Insektenzahl um drei Viertel erfolgt.



## Zeitliche Diskrepanz zwischen Pflanzen- und Tierwelt

Ulrich und ihre Kolleginnen und Kollegen fanden dabei heraus, dass durch den geringeren Insektenbestand eine Artenverschiebung unter den Pflanzen stattfindet. Dabei erhöht sich vor allem die Häufigkeit der dominierenden Pflanzenarten, z. B. des Wiesenklees. Auch die Entwicklung der Blüte veränderte sich mit abnehmender Insektendichte. Manche der untersuchten Pflanzen blühten früher, andere später.

„Durch diese Veränderungen kann es zu einer zeitlichen Diskrepanz zwischen Pflanzen- und Tierarten kommen. Daraus resultieren negative Folgen für das Ökosystem“, so Ulrich, die Erstautorin der aktuellen Studie. Beispiele dafür sind die Nahrungsmittelversorgung der Insekten und der Bestäubungserfolg. Diese Verschlechterung der Ökosystemfunktion könnte einen weiteren Artenverlust von Insekten und Pflanzen nach sich ziehen. Eine andere Folge könnte ein zunehmender Schäd-

lingsbefall der Pflanzen sein. Durch die sinkende Zahl der Insekten, die sich u. a. von Läusen ernähren, könnten sich diese ungehindert ausbreiten.

### Original-Publikation:

Ulrich, J. et al (2020): Invertebrate Decline Leads to Shifts in Plant Species Abundance and Phenology, *Frontiers in Plant Science*, <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.542125>

Ulrich, J. et al (2020): Invertebrate Decline Leads to Shifts in Plant Species Abundance and Phenology, *Frontiers in Plant Science*, <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.542125>

### Kontakt:

Josephine Ulrich  
Institut für Ökologie und Evolution  
der Universität Jena  
Philosophenweg 16, 07743 Jena  
Tel.: 03641 9-49267  
E-Mail: [josephine.ulrich@uni-jena.de](mailto:josephine.ulrich@uni-jena.de)



Abb. 1: Narzissenblüte in der Nordeifel





Abb. 2

## Phänologisches Modell zur Prognose der Narzissenblüte in der Nordeifel

von Dr. Karsten Brandt, *donnerwetter.de GmbH*,  
Im Bonnet 19a, 53229 Bonn

Die Beobachtung von phänologischen Phasen hat einen ganz konkreten Nutzen, wie das Beispiel Narzisse zeigt. Im Garten des *donnerwetter.de*-Wetterparks in der hohen Eifel führen wir seit dem Jahr 2010 Beobachtungen des GPM und IPG-Programms durch (Global Phenological Monitoring / Internationale Phänologische Gärten Europas). Zudem beobachten wir verschiedene Blühphasen von touristisch wichtigen Pflanzen.

Zwischen März und Anfang Mai gibt es in der Eifel, genauer im Perlenbach- und Fuhrtsbachtal bei Monschau sowie im Oleftal bei Hellenthal, ein Naturschauspiel: Über sechs Millionen wild wachsende kleine Narzissen breiten sich zu großen gelben Teppichen aus und kündigen den Frühling an. Auf fast 300 Hektar sind die Narzissen hier und im Hunsrück zu bewundern (Abb. 2).

Seit über 600 Jahren wurden die Eifeler Narzissenwiesen für die Heugewinnung bis zum 2. Weltkrieg genutzt. Die wilden Narzissen konnten in dieser Zeit ungestört im Frühjahr blühen. Bewässert wurden die Flächen im Frühjahr mit Flüsgräben, die



Abb. 3

schwebstoffhaltiges Wasser auf die Wiese spülten und sie somit düngten.

In den sechziger Jahren drohte den malerischen Wiesen das Aus, da sich die Bewirtschaftung nicht mehr rentierte. Zudem gefährdete der vorrückende Wald das Blütenparadies. Erst die Unterschutzstellung im Jahre 1976 durch eine Initiative der NRW-Stiftung verhinderte ein weiteres Vorrücken des Waldes (Abb. 3).

**Um das Spektakel für Touristiker und Besucher zu steuern, beobachten wir im phänologischen Garten seit dem Jahr 2008 die Blühphasen der Narzisse;** so können wir mittlerweile recht gut prognostizieren, wie viel Wärmegrade die Narzisse braucht, bevor sie mit der Blüte beginnt.



Das Blühverhalten der Narzisse gleicht in etwa dem der Forsythie: Die Kleine Osterglocke beginnt mit ihrer Blüte im Vorfrühling, im Vollfrühling wird dann der Höhepunkt erreicht bzw. ist dann bereits schon überschritten (Abb. 4).

Im kalten, schneereichen Frühjahr 2013 fand die Blüte erst im Mai statt - sonst ist sie meist Mitte April schon abgeschlossen.

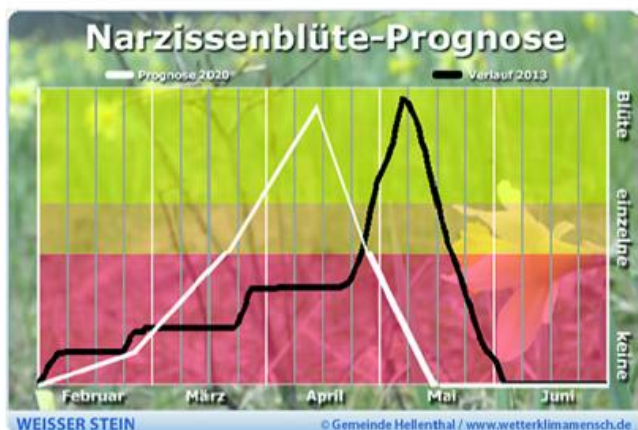


Abb. 4: Blühprognose auf [www.weisserstein.info](http://www.weisserstein.info)

#### So funktioniert die Narzissenprognose:

Ein kleines Computermodell berechnet unter Zuhilfenahme historischer Temperaturdaten die Grünlandtemperatursumme. Zusätzlich wird die Grünlandtemperatursummen-Prognose für die nächsten 14 Tage sowie die Klimastatistik herangezogen. So gibt es ab Ende Januar erste Prognosen für die Narzissenblüte, die sich im Februar, spätestens im März, dann immer mehr konkretisieren.

Es lohnt sich in jedem Falle, die zahlreichen Wanderwege hier in der hohen Eifel aufzusuchen - vielleicht verbunden mit einem Abstecher zum donnerwetter.de-Wetterpark mit seinem phänologischen Garten. Ab April werden hier auch wieder zahlreiche geführte Wanderungen angeboten.

#### Weitere Informationen zu den Narzissenwiesen:

[www.hellenthal.de](http://www.hellenthal.de)

<https://www.eifel.info/natur/narzissenbluete-eifel>

#### Quellen:

Prognose Narzissenblüte:

[http://www.weisserstein.info/pgs/prog\\_narzissenbluete.php](http://www.weisserstein.info/pgs/prog_narzissenbluete.php)

Poster zum phänologischen Modell auf der Tagung Phenology 2015 Kusadasi/Türkei  
<http://ap1-006b.agrar.hu-berlin.de/upload/Brandt1.pdf>

## Phänologie und Pollenflugvorhersage

Carola Grundmann, DWD, Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung Freiburg

Für die acht allergologisch wichtigsten Pollen erstellt der DWD in Freiburg täglich eine Pollenflugvorhersage für 27 Gebiete in Deutschland.

Neben den direkten Pollenmessungen und der Auszählung unter dem Mikroskop stellen die phänologischen Beobachtungen der Sofortmelder eine essentielle Datengrundlage für die Vorhersage dar. Sie geben uns einen Hinweis über den Start der Saison, insbesondere bei den Frühblühern Hasel und Erle. Eine tagesaktuelle Beobachtung und Meldung erleichtert die Einschätzung der Situation hinsichtlich des Pollenfluges. In welchen Regionen sind die Pflanzen schon blühbereit? Wie schreitet der Beginn der Blüte voran, vor allem in Abhängigkeit von Wetter und Höhenlage? Dabei sind die Art und die Standorte der zu beobachtenden Pflanzen sekundär. Entscheidend ist die Freisetzung von Pollen, egal ob von Purpurerle, Schwarzerle, Grauerle oder der verschiedenen Birkenarten.

Roggen gilt als hochallergen, wird allerdings in Deutschland nicht überall flächendeckend angebaut. Außerdem sind die winzig kleinen Blüten



Abb. 5: Roggenblüte, Foto: © Cydonia, Pixabay.com





Abb. 6: Einteilung der acht allergologisch wichtigsten Pollenarten, Fotos: © Pixabay.com

nicht nur sehr unscheinbar, sondern in einem homogenen Bestand nur wenige Tage am Stäuben. Hier ist eine hohe Aufmerksamkeit hinsichtlich der Beobachtung des Blühbeginns gefragt.

■ Eine ausführliche Beschreibung der Pollenflugvorhersage findet sich auch im Phänologie-Journal Nr. 48 vom Juli 2017.

**Hinweis an alle SOFORT-Melder:  
Neue Sofortmeldephase ab 2022!**

## Phänologie im Einsatz gegen den Eichenprozessionsspinner

von Thomas Leppelt und Anja Engels

Der Eichenprozessionsspinner (EPS, *Thaumetopoea processionea*) ist eine wärmeliebende Schmetterlingsart, die sich in den letzten Jahren in mehreren Bundesländern massenhaft vermehren konnte. Diese Populationsdynamik geht einher mit

zwei ernstzunehmenden Gefährdungen, die durch das massenhafte auftreten der Raupen verursacht werden können. Zum einen bilden die Raupen ab dem dritten Larvenstadium (von insgesamt sechs) Brennhaare aus, die ein Nesselgift enthalten, das bei Menschen Gesundheitsbeeinträchtigungen hervorrufen kann. Zum anderen kann die massenhafte Vermehrung der Raupe in Mischwäldern mit hohem Eichenanteil zu großen Fraßschäden und entsprechenden Ertragsausfällen in der Forstwirtschaft führen. Um diesen negativen Auswirkungen entgegenzuwirken kann eine präventive Biozidanwendung sinnvoll sein. Der Anwendungszeitraum von Pflanzenschutzmitteln ist zeitlich sehr begrenzt. Er beginnt mit der Blattentfaltung der Eiche und endet mit der Überschreitung des dritten Larvenstadiums der EPS-Raupen. Ab diesem Entwicklungsstadium haben die Raupen bereits Brennhaare ausgebildet und die Empfindlichkeit gegenüber den eingesetzten Mitteln ist soweit zurückgegangen, dass eine präventive Behandlung nicht mehr sinnvoll ist.

Zur Bestimmung des optimalen Zeitfensters von Biozidanwendungen können Temperatursummenmodelle zur Beschreibung der phänologischen



Entwicklung des EPS an der Stiel-Eiche einen wertvollen Beitrag leisten. Die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg hat im Rahmen eines Forschungsprojekts ein solches Beratungstool (PHENTHAUProc) entwickelt, das mit der Hilfe von verschiedenen Temperatursummenmodellen die Entwicklung der EPS-Larven simuliert. Die eingesetzten Modelle beruhen auf der Abhängigkeit des Spinners zum befallenen Wirtsbaum, der Eiche und benötigten Informationen zu den phänologischen Phasen. Die beiden wichtigsten Phasen sind hierbei das Knospenschwellen (BBCH01) und die Blättentfaltung (BBCH11) der Stiel-Eiche. Während die zweite Phase bereits im phänologischen Messnetz des Deutschen Wetterdienstes enthalten ist und für die Abschätzung des Gefährdungszeitraumes eingesetzt werden kann, wird die erste Phase, die den Beginn der EPS-Entwicklung beschreibt, zurzeit ausschließlich aus Temperatursummen abgeschätzt. Um die Entscheidungshilfe zu verbessern und die Genauigkeit der Modellierung des EPS-Modellierung zu erhöhen, wurde der **Beginn des Knospenschwellens der Stiel-Eiche als neu zu beobachtende phänologische Phase** in das Sofortmeldeprogramm des Deutschen Wetterdienstes mit aufgenommen. Ab 2022 können somit die deutschlandweiten Beobachtungen genutzt werden, um die Gefährdungen durch den sich ausbreitenden Klimawandelprofiteur weiter zu reduzieren.

**Mehr Informationen im Jahresversand Dezember 2021. Hier folgt die Überarbeitung des Kapitels 5 Sofortmeldung zum Einheften in die Beobachteranleitung.**

#### Literatur:

- Halbig, P., Pennerstorfer, J., Stelzer, A.-S., Baier, P., Delb, H., & Schopf, A. (2020). PHENTHAUProc – Phänologie und Gefährdungsabschätzung des Eichenprozessionsspinner *Thaumetopoea processionea*. [https://iff-server1.boku.ac.at/PHENIPS/PHENIPS\\_Deutschland/EPS\\_3.aspx](https://iff-server1.boku.ac.at/PHENIPS/PHENIPS_Deutschland/EPS_3.aspx)
- Delb, H., Halbig, P., Seitz, G. & Wagenhoff, E. (2019). Der Eichenprozessionsspinner als Profiteur des Klimawandels: Müssen Baum und Mensch mit dieser Gefahr leben? *Jahrbuch der Baumpflege* 2019, 23. Jg., 201–213, ISBN 978-3-87815-263-7.

## Stiel-Eiche – Beginn des Knospenschwellens

**Das zuerst entdeckte Auftreten** dieser phänologischen Phase im Beobachtungsgebiet des SOFORT-Melders **wird angezeigt**. Beobachtet wird an der Gesamtheit der Stiel-Eichen im Beobachtungsgebiet und nicht nur an einem Objekt.

**Das erste deutliche Anschwellen der Knospen. Die Knospenschuppen werden länger und bekommen helle Partien** (Abb. 7).

Diese Phase tritt im Laufe des Erstfrühlings auf.

Quelle: Anleitung für die phänologischen Beobachter des Deutschen Wetterdienstes.



Abb. 7: Beginn des Knospenschwellens, Foto: Halbig



## Winterraps – Mit und ohne Wachstumsregulator

Heike Meisner, Jens Fildebrandt, Annika Behrend

(Fotoquelle: alle DWD)

Im Phänologischen Journal aus dem vergangenen Winter (Nr. 55) wurde ein Hinweis zum Winterraps mit dessen zwei Phasen KNO zu B veröffentlicht. Die beiden Phasen wurden teils in einem sehr engen Zeitfenster nacheinander gemeldet, was auffällig war.

Im natürlichen Wachstumsverlauf folgt beim Raps die Knospenbildung nach dem Beginn des „Längenwachstums“ (SCH, BBCH31). Allerdings berichten phänologische Beobachter jedes Jahr, dass in ihrer Region das Stadium der Knospenbildung vor dem Stadium des Längenwachstums (SCH) stattfindet. Ursache ist der Einsatz von Wachstumsreglern im Herbst oder Frühjahr, die verhindern, dass der Vegetationskegel bei milden Temperaturen über die schützende Blattrosette

hinaus nach oben geschoben wird und damit leichter erfriert.

Besonders bei frühen Saatterminen, üppiger Stickstoffversorgung und bei hohen Bestandesdichten besteht die Gefahr, dass sich die Sprossachse bereits im Herbst abhebt. Mit der Streckung der Sprossachse kommt der Vegetationskegel in eine deutlich exponiertere Lage und ist damit stärker durch Fröste gefährdet. Gerade zum Frühjahr, wenn sich der Raps langsam wieder auf Wachstum einstellt, sind diese bereits gestreckten Pflanzen auch schon durch geringere Fröste gefährdet.

Um nun die Rapspflanzen insgesamt in einem weniger auswinterungsgefährdeten Stadium zu halten und die Toleranz gegenüber Frösten insgesamt zu erhöhen, können im Herbst wachstumsregulierende Mittel eingesetzt werden. Hierdurch werden die Abstände zwischen den Internodien verkürzt. Zusätzlich kann durch die verminderte Neigung zum Strecken der Pflanze die Anlage von Seitentrieben gefördert werden, so dass relativ gleichmäßige Bestände entstehen.



Bild 1/2: Winterraps mit Wachstumsregulator vom 24.02.2021





Bild 3/4: Winterraps ohne Regulator vom 24.02.2021



Bild 5: Gegenüberstellung der Stichproben vom 02.03.2021.





Bild 6: Gegenüberstellung vom 10.03.2021

Am ZAMF (Zentrum für Agrarmeteorologische Forschung) in Braunschweig haben wir zur Untersuchung und Erklärung dieser Thematik eines unserer Versuchsfelder mit Wintertraps bestellt,

wobei eine Hälfte des Bestandes mit Wachstumsregulator behandelt wurde (Bild 1 und 2; Wintertraps mit Wachstumsregulator vom 24.02.2021) und die andere Hälfte unbehandelt blieb (Bild 3 und 4; Wintertraps ohne Regulator vom 24.02.2021).

Ab Februar 2021 wurden Pflanzenstichproben aus dem Bestand entnommen, im Labor näher untersucht und fotografiert. Die Fotos zeigen deutlich, was eine Behandlung mit dem Regulator bewirkt.

In einer Gegenüberstellung der Pflanzen wird schon verständlich, welchen Einfluss der Regulator auf das Pflanzenwachstum hat (Bild 5; Gegenüberstellung der Stichproben vom 02.03.2021). Auf den ersten Blick ist der Größenunterschied erkennbar. Rechts die kleineren Pflanzen mit Wachstumsregulator und links die größere unbehandelte Wintertraps. Auch in der Gegenüberstellung vom 10.03.2021 ist der Größenunterschied sichtbar (Bild 6; Gegenüberstellung vom 10.03.2021). Beim Durchschneiden der Probenpflanzen wird deutlich wie abweichend das Längenwachstum voranschreitet (Bild 7; Querschnitt mit / ohne Regulator



Bild 7: Querschnitt mit / ohne Regulator vom 10.03.2021



Bild 8: Querschnitt mit / ohne Regulator vom 16.03.2021





Bild 9: Querschnitt mit / ohne Regulator vom 23.03.2021



Bild 10: Blütenstand umschlossen mit Regulator vom 23.03.2021

vom 10.03.2021). Außerdem ist ersichtlich, dass die Knospen des Winterrapses ohne Wachstumsregulator weiter oben liegen. Wenige Tage später wird der Abstand der beiden Knospen geringer (Bild 8; Querschnitt mit / ohne Regulator vom 16.03.2021 und Bild 9; Querschnitt mit / ohne Regulator vom 23.03.2021). Bei einer Betrachtung von oben wird ein Unterschied zwischen den beiden Anbauarten nicht offenkundig. Der Blütenstand ist jeweils noch von Blättern umschlossen (Bild 10; Blütenstand umschlossen mit Regulator vom 23.03.2021 und Bild 11; Blütenstand umschlossen ohne Regulator vom 23.03.2021).



Bild 11: Blütenstand umschlossen ohne Regulator vom 23.03.2021

Tabelle 1: Meteorologische Daten von der Messstation Braunschweig Quelle: R. Kuschnik; KU32/DWD

Datum	Niederschlag in mm	Sonnenstunden	Temperatur in °C	Temperatur in 5 cm Tiefe unbewachsener Boden in °C	Bodenfeuchte Sandboden in % nFk	Bodenfeuchte Lehm Boden in % nFk
20.03.21	0	4,9	1,2	3,5	95	104
21.03.21	0	1,7	5,5	5,7	94	103
22.03.21	0	5,1	5,7	7	93	102
23.03.21	0	1,6	6,2	6,6	92	101
24.03.21	0	8,1	9	9,3	91	100
25.03.21	0	2,8	9,2	10	90	99
26.03.21	0,6	8,1	11,6	11,9	88	97



In der Zeit zwischen 23. und 26.03.2021 hat sich nochmals ein ansehnlicher Unterschied bzgl. des Längenwachstums ergeben (Bild 12; Querschnitt mit / ohne Regulator vom 26.03.2021), hierfür ist der Temperaturanstieg im Boden und Luft in den letzten Märztagen verantwortlich (Tabelle 1: Meteorologische Daten von der Messstation Braunschweig). Der Winterraps ohne Wachstumsregulator reagiert mit einem großen Wachstumsschub, wobei jedoch der Winterraps mit Regulator gehemmt wird.

Bei der KNO-Phase muss genau geschaut werden, ob die Endknospen bei 50 % des Bestandes am Haupttrieb sichtbar sind. Hier kommt es regional zu Unterschieden durch den Einsatz von Regulatoren, die Witterung und die Rapssorte. Die nächste Phase „Beginn der Blüte“ wird gemeldet, wenn etwa 5 % des Bestandes erblüht.

Die Fotos zeigen den großen Einfluss des Wachstumsregulators auf die Entwicklung des Winterraps, dies wird auch in der „Anleitung für die phänologischen Beobachter des Deutschen Wetterdienstes“ beschrieben sowie die unterschiedlichen Entwicklungsphasen des Winterraps.



Bild 12: Querschnitt mit / ohne Regulator vom 26.03.2021

**Herausgeber:**

Deutscher Wetterdienst, Abteilung Agrarmeteorologie KU3  
Auflage: 1.200 Exemplare

**Redaktion:**

Annika Behrend  
Zentrum für Agrarmeteorologische Forschung (ZAMF)  
Bundesallee 33  
38116 Braunschweig  
Tel. 069 8062 6072

**Netzverwaltung:**

Anja Engels  
Frankfurter Straße 135  
63067 Offenbach  
Tel.: 069 8062 2946  
Fax: 069 8062 11942  
E-Mail: [phaenologie@dwd.de](mailto:phaenologie@dwd.de)  
Twitter: [www.twitter.com/dwd\\_klima](https://www.twitter.com/dwd_klima)

[www.dwd.de/phaenologie](http://www.dwd.de/phaenologie)

