



## Klimawandel vor der Haustür

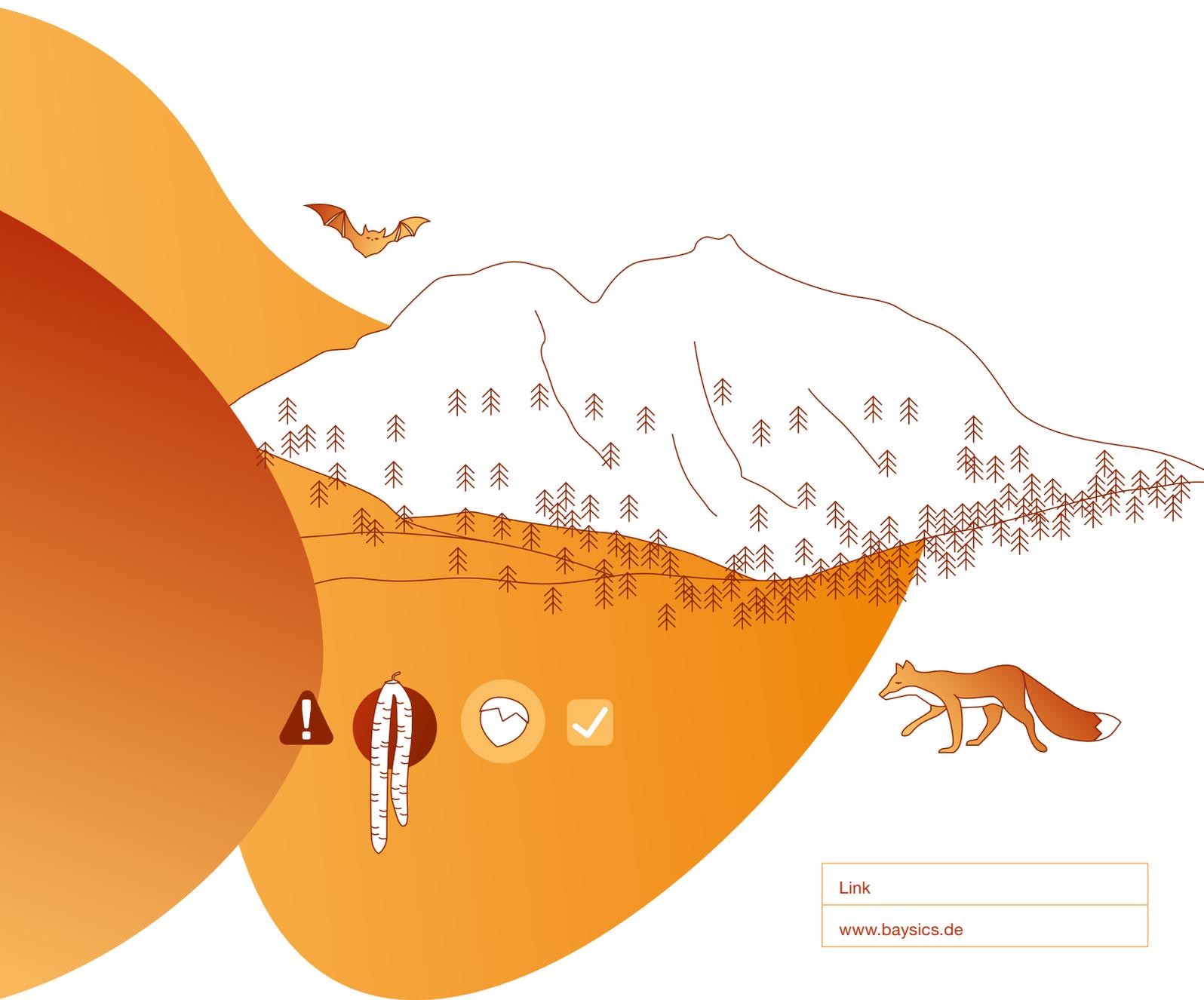
*Interview mit Annette Menzel über ihre Erwartungen zum Citizen Science-Projekt.*

## Wenn die Märzenbecher schon im Februar blühen

*Prof. Annette Menzel  
Professur für Ökoklimatologie  
TUM*

## Auch der Bergwald reagiert auf den Klimawandel

*Prof. Jörg Ewald  
Professur für Botanik, Vegetationskunde  
und Gebirgsökosysteme  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf*



Link
<a href="http://www.baysics.de">www.baysics.de</a>

## Dem Heu- schnupfen aus dem Weg gehen

*Prof. Susanne Jochner-Oette  
Physische Geographie/Landschaftsökologie  
und nachhaltige Ökosystementwicklung  
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt*

## Tiere in der Stadt

*Prof. Wolfgang Weisser  
Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie  
TUM*

# Klima- wandel vor der Haustür

Die Folgen der Erderwärmung betreffen uns alle. Sie sind schon heute spürbar und verlangen künftig weitreichende Anpassungen von Mensch und Natur. Annette Menzel erforscht diese komplexen Veränderungen, um einen praktischen Umgang damit zu finden – zusammen mit Bayerns Bürgerinnen und Bürgern. Das Forum für diesen Austausch bietet ein interaktives Onlineportal namens BAYSICS.

*Short version*

## Climate Change in Your Backyard E

The consequences of global warming can be felt in Bavaria and demand far-reaching changes to our way of life. It will only be possible to implement such changes in democratic societies if significant proportions of the population regard them as necessary, acceptable and realistic. Following its motto of “conveying knowledge – raising awareness – communicating complexity”, the interdisciplinary collaborative research project BAYSICS strives to engage citizens in research into climate change. Four citizen science subprojects give ordinary citizens the opportunity to explore natural phenomena and understand how they are changing as a result of global warming. Its focus topics include climate-induced changes in mountain forests and pollen counts, as well as plant phenology and occurrence of animals during different seasons. Participants benefit directly from the knowledge generated in the BAYSICS project. At the same time, researchers gain valuable data to use in their own scientific studies in natural sciences, education, and sociology. □



„Wir versuchen, große Teile der Bevölkerung anzusprechen und für die Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen zu gewinnen. Nur so können wir in der Gesellschaft etwas bewegen.“

Annette Menzel

## Klimawandel

Frühe Blüte

Bergwald

Heuschnupfen

Tiere in der Stadt

Link

[www.oekoklimatologie.wzw.tum.de](http://www.oekoklimatologie.wzw.tum.de)

### Frau Professor Menzel, welche Ziele verfolgen Sie mit BAYSICS?

Das neue Portal ist Teil des Bayerischen Netzwerkes für Klimaforschung. Kurz gesagt wollen wir damit Wissen vermitteln, Wahrnehmung fördern und Komplexität kommunizieren. Es geht darum, möglichst viele Mitglieder der Gesellschaft für die Phänomene und Folgen des Klimawandels zu sensibilisieren und als Citizen Scientists an deren Erforschung teilhaben zu lassen.

### Was verstehen Sie unter Citizen Science?

Übersetzt heißt das Bürgerwissenschaft und meint die Beteiligung der Bevölkerung am Wissenschaftsprozess. Interessierte Laien sind aufgerufen, ihre Umwelt zu erkunden und Beobachtungen zu melden. So generieren sie Daten und schaffen einen Mehrwert für die Wissenschaft. Davon profitieren aber nicht nur die professionell Forschenden, sondern auch die Citizen Scientists selbst: Sie können Experimente durchführen, ihre Befunde mit bestehenden Datensätzen vergleichen, eigene Forschungsfragen stellen und überlegen, was sie wissen und verstehen möchten. Die geeignete Plattform dafür bietet das neue BAYSICS-Portal. ▶



**Über eine App können Bürgerinnen und Bürger bei BAYSICS mitmachen.** Hier macht Prof. Annette Menzel mit der App ein Bild, das hochgeladen werden kann.

---

### Prof. Annette Menzel

---

Immer bestrebt um den Dialog zwischen Forschung und Gesellschaft, verbindet Prof. Annette Menzel ihre Forschung als Forstwissenschaftlerin mit dem Staatsdienst als Forstbeamtin. Dem Diplom an der LMU München folgen das Staatsexamen und einige Jahre Dienst in der Bayerischen Staatsforstverwaltung. 1997 promoviert Menzel über die Phänologie von Waldbäumen unter sich ändernden Klimabedingungen. Das Themenfeld Klimawandel und Biosphäre beforcht sie auch nach ihrer Habilitation am Lehrstuhl für Ökoklimatologie der TUM: ab 2003 als kommissarische Leiterin, seit 2007 als Extraordinaria. Von 2004 bis 2008 wirkt sie als Leitautorin am Sachstandsbericht des Weltklimarats IPCC mit, 2012 erhält sie einen Grant des Europäischen Forschungsrats (ERC).

---

### Wie funktioniert das BAYSICS-Portal?

Das Herzstück ist eine App, die speziell für unsere Citizen Science Projekte entwickelt wurde. Anders als kommerzielle Anwendungen, die man aus dem App-Store aufs Handy laden kann, haben wir uns für eine Progressive Web App entschieden: Sie lässt sich verändern oder ergänzen, falls künftig neue Fragestellungen und Themenfelder auftauchen. Ihre Programmierung sowie das „Backend“ des Portals koordiniert Prof. Dieter Kranzlmüller am Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in enger Abstimmung mit Frau Prof. Liqiu Meng vom TUM Lehrstuhl für Kartographie. Ihre beiden Teams sorgen dafür, dass die gesamte Infrastruktur leicht zu bedienen ist und schön aussieht.

### Wer ist an BAYSICS beteiligt?

Wir sind ein wirklich interdisziplinärer Verbund! Es gibt vier Citizen Science-Projekte mit unterschiedlicher naturwissenschaftlicher Ausrichtung sowie drei Teilprojekte aus den Gesellschaftswissenschaften. Prof. Ulrike Ohl von der Universität Augsburg hat in Kooperation mit mehreren bayerischen Gymnasien ein didaktisches Konzept zum

„Forschenden Lernen“ mit Anregungen für Schülerinnen und Schüler und ihre Lehrkräfte entwickelt. Prof. Arne Dittmer von der Universität Regensburg erarbeitet ebenfalls Konzepte, wie sich der Klimawandel – auch in seiner politisch-ethischen Dimension – angemessen im Unterricht behandeln lässt. Und Prof. Henrike Rau von der LMU interessiert sich für die öffentliche Meinung und fragt: Wen sehen verschiedene Bevölkerungsgruppen in der Verantwortung für den Klimawandel? Wie werden Gegenmaßnahmen beurteilt und mitgetragen?

### Was erhoffen Sie sich vom Dialog mit Bayerns Bürgerinnen und Bürgern?

Wir wollen die Menschen motivieren, sich mit dem Klimawandel zu befassen. Sie sollen wirklich verstehen, wie ernst es ist – und dass sich unser Lebensstil grundlegend ändern muss. Also versuchen wir, große Teile der Bevölkerung anzusprechen und für die Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen zu gewinnen. Nur so können wir in der Gesellschaft etwas bewegen.

■ *Monika Offenberger*

**Klimawandel**

Frühe Blüte

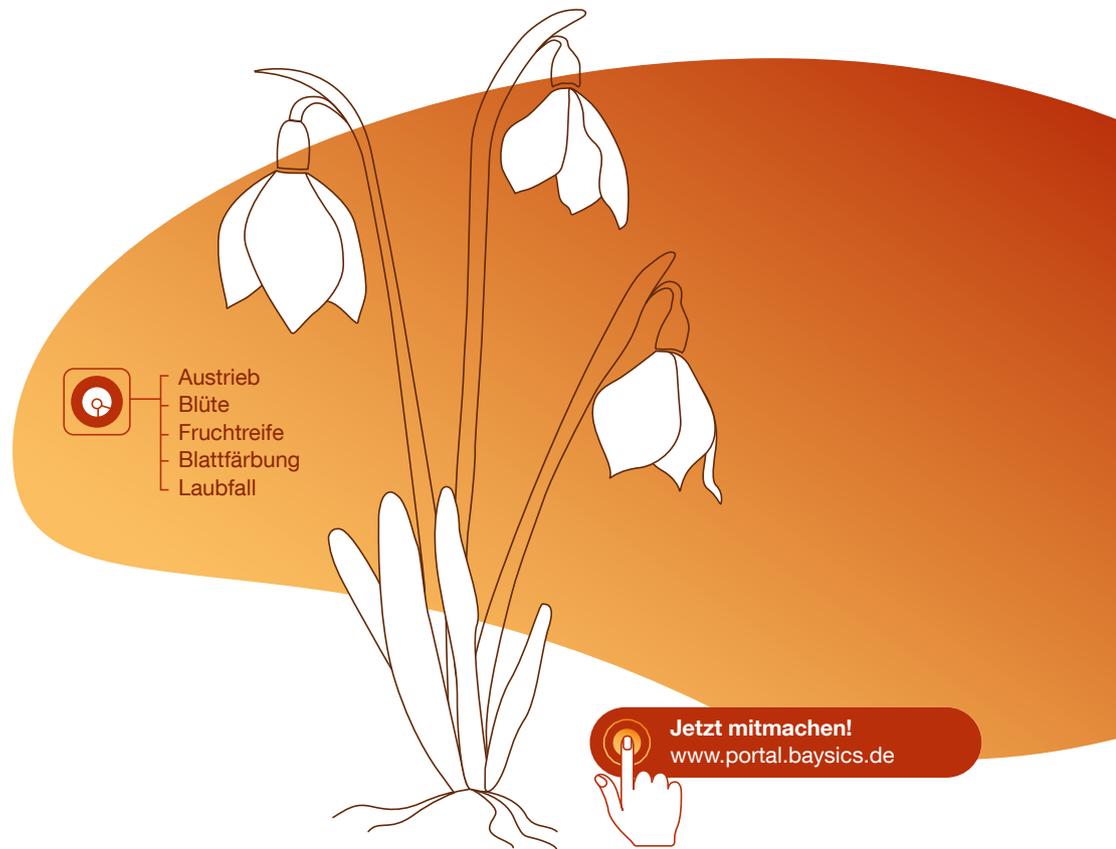
Bergwald

Heuschnupfen

Tiere in der Stadt



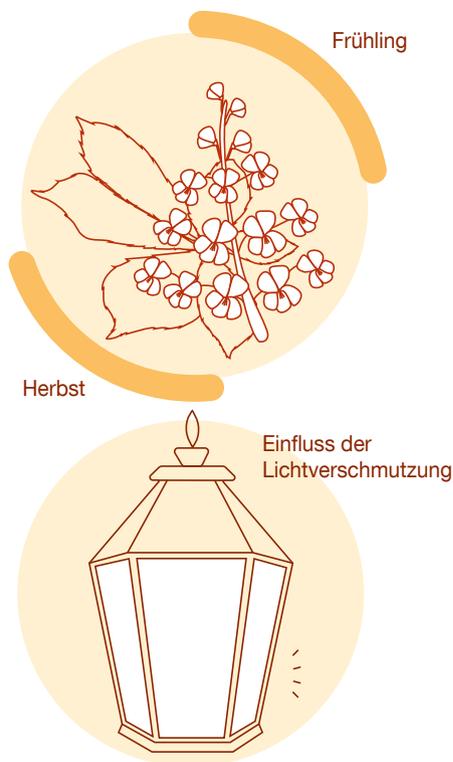
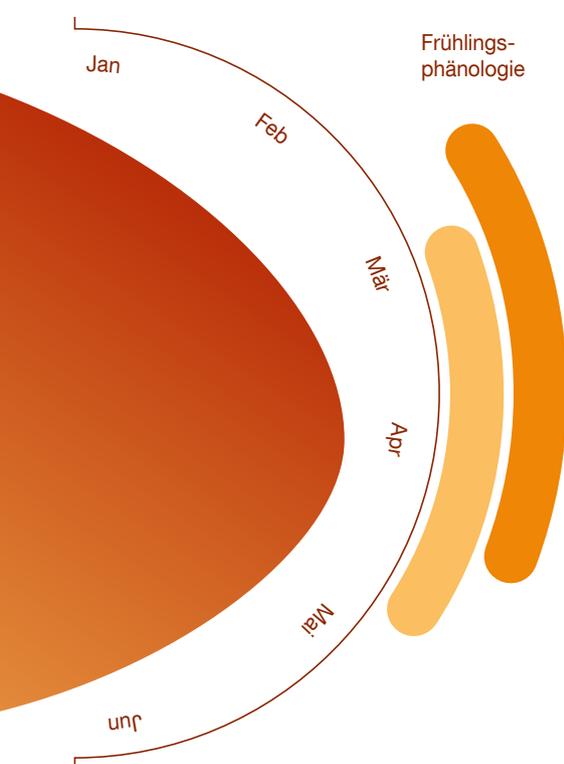
**Auf der Dachplattform** hoch über dem Campus der TUM School of Life Sciences werden an der Klimastation meteorologische Messungen durchgeführt und Messgeräte für den Feldeinsatz getestet.



# Wenn die Märzen- becher schon im Februar blühen

**A**bgemagerte Eisbären auf einer Eisscholle im offenen Meer: Dieses Bild steht beispielhaft für die dramatischen Folgen der Erderwärmung. „Viele Medien greifen auf solche starken Bilder zurück, wenn sie über den Klimawandel berichten. Das birgt die Gefahr, dass sich viele Menschen gar nicht betroffen fühlen. Denn die Arktis ist weit weg von ihrem Alltag“, sagt Annette Menzel, Professorin für Ökoklimatologie an der TUM. Tatsächlich verändert der Klimawandel aber längst auch in unseren Breiten den Lebensrhythmus von Pflanzen und Tieren. Vögel beginnen früher zu brüten. Die Vegetation grünt und blüht zeitiger als noch wenige Jahre zuvor. Früchte reifen schneller, während der herbstliche Laubfall auf sich warten lässt.

Diese jahreszeitlich bedingten Erscheinungsformen werden unter dem Fachbegriff Phänologie zusammengefasst. Ihre Veränderung lässt sich eindeutig auf die Erderwärmung zurückführen: Steigen die Temperaturen Ende des Winters im Mittel um ein Grad Celsius, so beginnt der phänologische Frühling im Durchschnitt 2,5 bis 5 Tage früher. Das konnte Menzel durch die Auswertung von Daten aus ganz Europa belegen, die zwischen 1971 und 2000 die Phänologie von 542 Pflanzen- und 19 Tierarten erfasst hatten. Als Citizen Scientists können Bayerns Bürgerinnen und Bürger diese Zusammenhänge nun selbst erforschen.



Klimawandel

Frühe Blüte

Bergwald

Heuschnupfen

Tiere in der Stadt

„Austrieb, Blüte, Fruchtreife, Blattfärbung und Laubfall lassen sich leicht beobachten und in die neue BAYSICS-App eingeben, wo man sie mit Daten des Deutschen Wetterdienstes seit 1951 verknüpfen kann“, erklärt Menzel. Daneben gebe es eine neue Software zur Auswertung von winterlichen Zweigexperimenten für die Nutzer. Das erlaube einen Blick in die Vergangenheit, aber auch in die Zukunft, so die Professorin: „Anhand von statistischen Modellen können wir simulieren, wie sich steigende Temperaturen auf unsere Natur auswirken“.

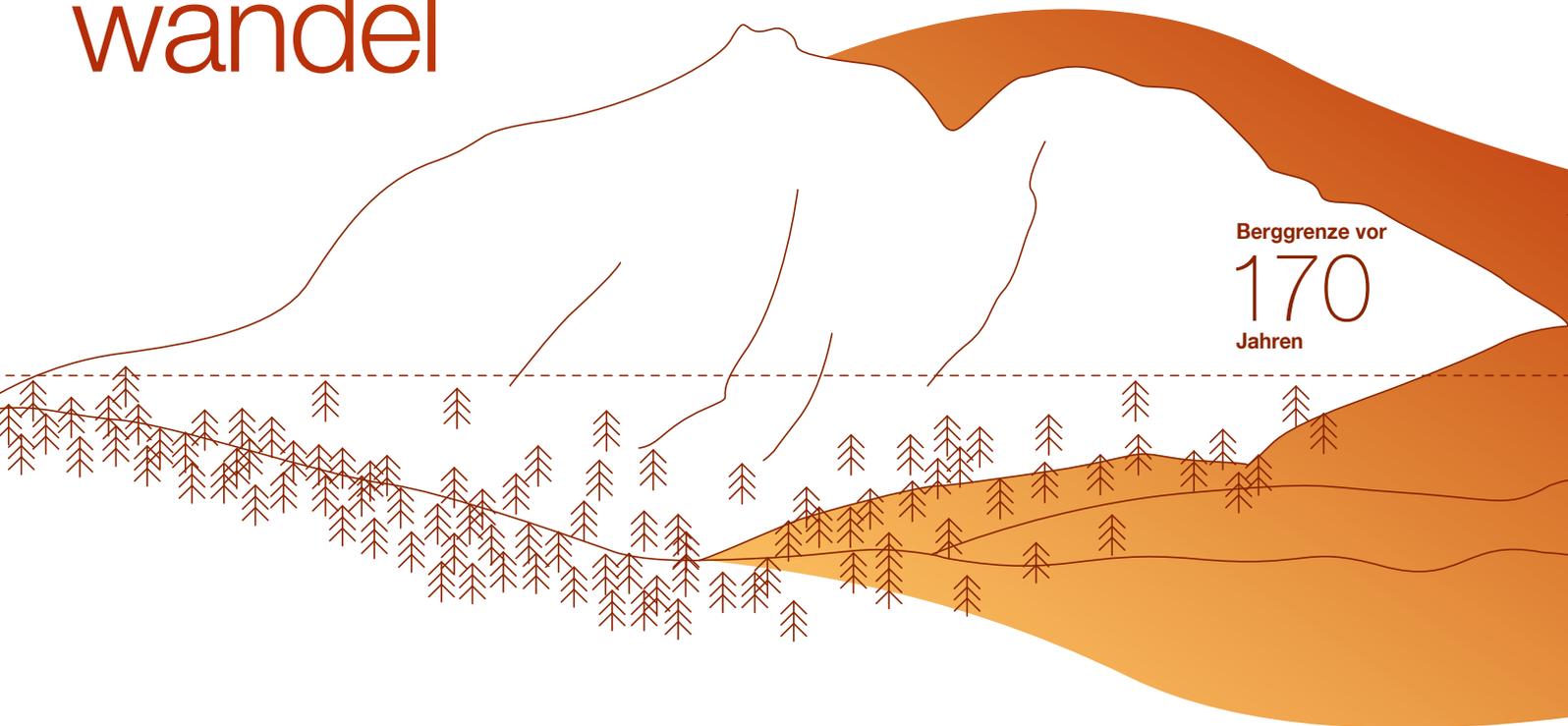
Dass die BAYSICS-App solche Simulationsexperimente ermöglicht, zeichnet sie vor kommerziellen Programmen aus. „Die Leute können mit echten Datensätzen spielen und verschiedene Szenarien des Klimawandels ausprobieren. So kann Wissenschaft Spaß machen und trotzdem komplexe Zusammenhänge vermitteln“, betont Menzel und verspricht sich zugleich einen Gewinn für ihre Forschung: So wisse man noch wenig darüber, warum etwa Rosskastanien im Herbst erneut Blüten ansetzen. Oder ob die Straßenbeleuchtung die Blattverfärbung beeinflusst. Oder ob die Obstblüte heute häufiger von Spätfrösten vernichtet werde als früher. „Wenn genügend Menschen mitmachen, kommen wir erstmals an Daten über eine Reihe kaum erforschter Phänomene.“

Monika Offenberger

*„Wenn genügend Menschen mitmachen, kommen wir erstmals an Daten über eine Reihe kaum erforschter Phänomene.“*

Annette Menzel, TUM

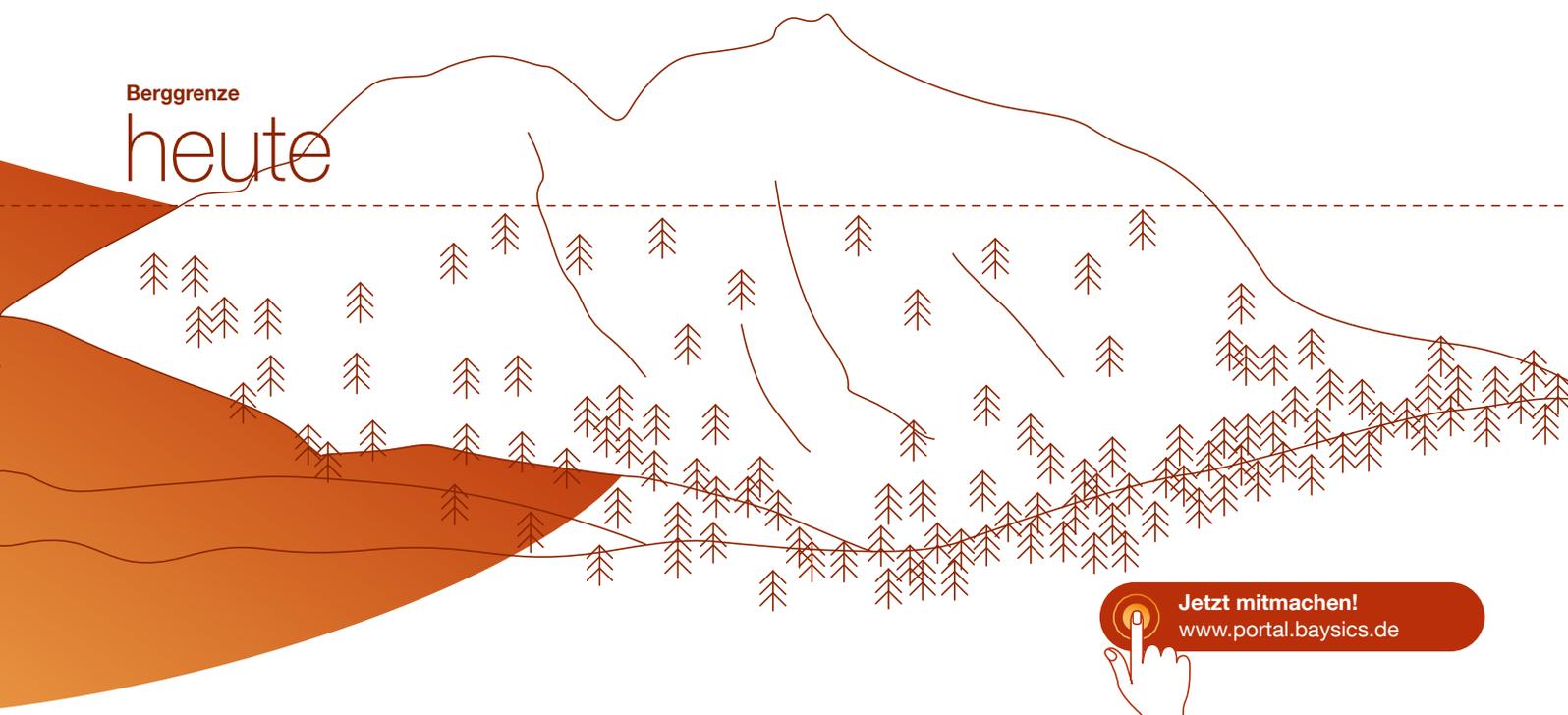
# Auch der Bergwald reagiert auf den Klimawandel



*„Was wir jetzt brauchen, sind möglichst viele aktuelle Daten.“*

Jörg Ewald,  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

**W**er in den Alpen wandert, schätzt neben der körperlichen Bewegung vor allem das Naturerlebnis. „Besonders der Wechsel zwischen Wald und Fels macht den ästhetischen Reiz dieser Berglandschaft aus“, sagt Jörg Ewald, Professor für Wald und Forstwirtschaft an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. In welcher Höhe noch Bäume und Sträucher wachsen können und wo nicht mehr, bestimmen die klimatischen Bedingungen. Weil diese sich infolge des Klimawandels verändern, rücken weltweit immer mehr Pflanzenarten aus tieferen Lagen in die Gipfelregionen der Hochgebirge nach. Betrifft dieser Wandel auch den Bergwald in den Bayerischen Alpen? Wachsen auch dort die Buchen und Fichten, Latschen und Zirben weiter oben als früher? In welchen Höhen unsere heimischen Gehölze Mitte des 19. Jahrhunderts – also vor Beginn des Klimawandels – überleben konnten, hat der Münchner Botaniker Otto Sendt-



Jetzt mitmachen!

[www.portal.baysics.de](http://www.portal.baysics.de)

ner im Auftrag des bayerischen Königs Max II präzise dokumentiert. „Damals stand die höchste Zirbe in den Berchtesgadener Alpen auf 2.041 und eine Fichte auf 1.860 Metern Höhe. Wir haben insgesamt 441 dieser alten Angaben überprüft und digitalisiert. Sie dienen als Referenzwerte zum Vergleich mit den heutigen Vorkommen. Was wir jetzt brauchen, sind möglichst viele aktuelle Daten“, erklärt Ewald. Und so kam dem passionierten Bergsteiger die Idee für ein Citizen Science-Projekt, das die Höhengrenzen von insgesamt 22 Gehölzarten neu vermessen soll.

Bergfexe sind prädestiniert für diese Aufgabe. Denn die meisten interessieren sich für die Vegetation ihrer Wanderziele und können mit etwas Übung Bäume und Sträucher korrekt bestimmen. Ewald erklärt, wie sie dabei vorgehen sollen: „Beim Anstieg konzentriert man sich ja auf die körperliche Leistung und will erst mal auf den Gipfel. Aber

beim Abstieg kann man dann die höchste Latsche, Grünerle oder Vogelbeere notieren – zusammen mit den GPS-Daten des Fundorts.“ Idealerweise sollte man noch zwischen dem höchstgelegenen Keimling, Strauch und Baum einer Art unterscheiden und Fotos davon machen, wünscht sich der BAYSICS-Forscher: „So können wir das Alter und damit den Besiedlungszeitpunkt abschätzen.“ Schon im Sommer 2020 speisten etliche Bergsteigerinnen und Bergsteiger sowie Studierende ihre Beobachtungen in das BAYSICS-Portal ein. Demnach liegen die Baumgrenzen der meisten Arten heute rund 150 Meter höher als zu Sendtners Zeiten. Ewald erhofft sich von den neuen Daten Input für weitere spannende Forschungsfragen: „Niemand weiß, wie sich der Bergwald als Ganzes verändert, wenn einzelne Gehölze dem Konkurrenzdruck der von unten nachrückenden Arten ausgesetzt sind.“

■ *Monika Offenberger*

*„Wir fragen von unseren Citizen Scientists nicht nur Daten ab, sondern geben ihnen wichtige Rückmeldungen und wissenschaftliche Einblicke.“*

Susanne Jochner-Oette,  
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

**Hohe Intensität**  
von Birkenpollen  
in den rotfarbenen  
Bereichen



**Geringe Intensität**  
von Haselpollen  
in den orangefarbenen  
Bereichen



# Dem Heu- schnupfen aus dem Weg gehen

---

 Klimawandel
 

---

 Frühe Blüte
 

---

 Bergwald
 

---

**Heuschnupfen**


---

 Tiere in der Stadt
 

---

**F**ür Menschen mit einer Pollenallergie beginnt der Frühling häufig schon im Januar, wenn die Hasel ihren Blütenstaub entlässt. Ihn folgen weitere Gehölze, und ab April verleiden Gräser und Kräuter Allergiegeplagten den Aufenthalt im Freien. Ihre Zahl steigt stetig an und liegt derzeit bei zirka 15 Prozent der Bevölkerung. Zu dieser Entwicklung trägt auch der Klimawandel bei, erklärt Susanne Jochner-Oette, Professorin für Physische Geographie, Landschaftsökologie und nachhaltige Ökosystementwicklung an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt: „Bei höheren Temperaturen werden die Pollenkörner in größeren Mengen produziert und früher freigesetzt. Zudem enthalten sie meist mehr Allergene und wirken deshalb aggressiver.“

Ein Citizen Science-Projekt soll diese Zusammenhänge untersuchen und Betroffenen nahebringen. „Wir wollen die Menschen dafür sensibilisieren, warum heute Pollen früher und auch oft in größeren Mengen in der Luft vorkommen – und wie sie sich besser davor schützen können“, sagt die Geographin und lädt alle Interessenten dazu ein, ihre Beobachtungen via BAYSICS-App mit Gleichgesinnten zu teilen. Wo und wann blühen in meiner Stadt oder Gemeinde Birke, Hasel, Amper, Spitzwegerich und Gräser? Rufen sie Allergiesymptome bei mir hervor – und falls ja, welche? Eine Zuordnung von Gewächsen

und Beschwerden kann Betroffenen helfen, bestimmte Orte gezielt zu meiden. Zudem ermöglicht es die App, eigene Befunde mit bekannten Daten abzugleichen, etwa mit dem bayernweiten Blühbeginn bestimmter Pflanzen oder mit Pollendaten vergangener Jahre.

„Wir fragen von unseren Citizen Scientists nicht nur Daten ab, sondern geben ihnen wichtige Rückmeldungen und wissenschaftliche Einblicke. Das unterscheidet unser Projekt von bestehenden Angeboten“, betont Jochner-Oette und beklagt weit verbreitete Fehlinformationen: So würden über die Medien häufig pauschale Ratschläge über Lüftungszeiten ausgesprochen, die einer wissenschaftlichen Grundlage entbehren. „Durch das BAYSICS-Projekt erhoffen wir uns genauere Daten, um Wissenslücken zu schließen und künftig fundiertere Empfehlungen aussprechen zu können“, sagt die Professorin. Einen wichtigen Beitrag liefert ihre Doktorandin Johanna Jetschni, die seit zwei Jahre in und um Ingolstadt Pollenproben sammelt und analysiert. Erste Auswertungen zeigen, dass die Luft im ländlichen Bereich deutlich mehr Gräserpollen enthält als im Stadtzentrum und in Wohngebieten. Dagegen folgt der Tagesverlauf der Pollenbelastung überall demselben Muster: Sie erreicht zwischen 12 und 14 Uhr ihren Höchstwert.

■ *Monika Offenberger*

# 387

Gesamtanzahl der Arten

## Anteil der Arten nach Taxa



## Anteil der Arten nach Beobachtungsort

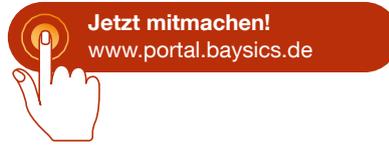


**Beobachtungen von Tieren in Nürnberg und Umgebung** (50 km um das Stadtzentrum). Mehr als die Hälfte aller Arten leben sowohl im Umland als auch in der Stadt (Daten: Global Biodiversity Information Facility).

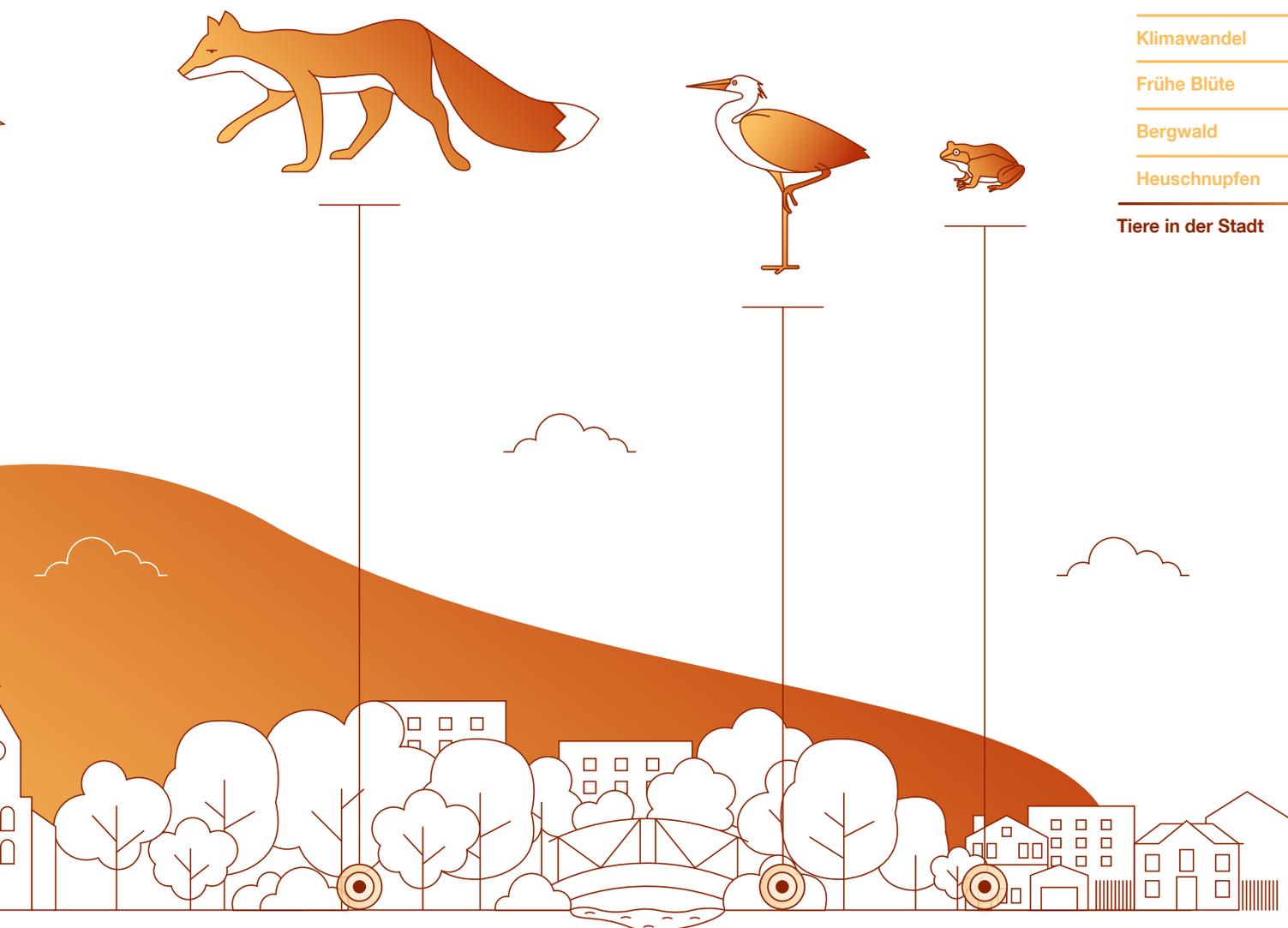
# Tiere in der Stadt

*„Wer eigene Befunde [...] einspeist, kann sie mit bestehenden Datensätzen abgleichen.“*

Wolfgang Weisser, TUM



**S**tädte sind nicht nur für Menschen attraktiv. Mehr als hundert Vogelarten brüten allein im Stadtgebiet von München, Fuchs und Biber haben dort Reviere, acht verschiedene Fledermäuse jagen in Parks und Hinterhöfen nach Insekten. „Viele Tiere finden in der Stadt Lebensräume. Und für viele Menschen ist die Stadtnatur die einzige Natur, mit der sie im täglichen Leben in Kontakt kommen“, sagt Wolfgang Weisser, Professor für Terrestrische Ökologie an der TUM. Dennoch sei die Stadtplanung nicht gut ausgerichtet auf das Zusammenleben von Mensch und Tier, so der Biodiversitätsforscher: „Die Stadt wird immer stärker verdichtet, Grünflächen gehen verloren. Viele Gebäude werden – auch als Antwort auf den Klimawandel – so saniert, dass Spatzen und Mauersegler keine Nistmöglichkeiten mehr finden. Dadurch geht mehr und mehr Lebensraum für die Tiere verloren.“



Klimawandel

Frühe Blüte

Bergwald

Heuschnupfen

Tiere in der Stadt

Die Verantwortlichen in Wohnbaugesellschaften und Planungsbüros sind sich meist nicht bewusst über die Folgen ihres Tuns. Das ergab eine bundesweite Befragung unter Mitwirkung von Weissors Team. „Viele würden die Bedürfnisse von Tieren stärker berücksichtigen, wenn sie nur wüssten, wie. Und sie fragen sich, ob die Bewohnerinnen und Bewohner da mitmachen“, so der Münchner Biologe. Deren Einstellungen will der Forscher nun ergründen: „Wir wollen wissen, welche Tiere die Leute in ihrer Nähe mögen und welche nicht. Und ob sie Maßnahmen zum Schutz bestimmter Arten in ihrer Umgebung unterstützen.“ Eine Teststudie mit rund tausend Studierenden hat gezeigt, dass die Zu- und Abneigung gegenüber bestimmten Tieren auch von Geschlecht und Herkunft der Befragten abhängt. Den unterschiedlichen Motivationen soll nun ein Citizen Science-Projekt weiter auf den Grund gehen. Zudem soll

es Bürgerinnen und Bürger zur Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt anregen. „Wir fragen gezielt nach bestimmten Tieren wie Igel, Eichhörnchen oder Taubenschwänzchen. Wann und wo wurden sie gesichtet? Wer eigene Befunde in das BAYSICS-Portal einspeist, kann sie mit bestehenden Datensätzen abgleichen. So können auch Laien verstehen lernen, wie der Klimawandel und die bauliche Verdichtung der Städte das Leben von Tieren beeinflussen“, erklärt Weisser. Auch die Selbstauskünfte sollen letztlich den Mitwirkenden zugutekommen. Sie sollten dabei helfen, Stadtplanungsprozesse künftig stärker an die Bedürfnisse von Tieren und Menschen anzupassen, fordert der Professor: „Im Sinne der Umweltgerechtigkeit muss jeder Mensch die Chance haben, Natur dort zu erleben, wo er wohnt und arbeitet, also auch in der Stadt.“ ■

*Monika Offenberger*