

## B-8 Anhang

### B-8.1 Anhang zu Methode

#### B-8.1.1 Exemplarische Suchhistorie zur Literaturrecherche

Phänologie/ Phenology -> Phänologie/Phenology Pflanzen/plants;  
Phänologie/Phenology Anura; Phänologie/Phenology Frosch/frog, Kröte/toad

Phänologie/Phenology Temperatur/temperature; Phänologie/Phenology  
Niederschlag/precipitation; Phänologie/Phenology Tageslänge/day length;  
Phänologie/Phenology endogene Faktoren/ endogenous factors;  
Phänologie/Phenology Hormone/hormons

Frühjahrswanderung Anura/spawning migration anura;  
Frühjahrswanderung/spawning migration Frosch/frog, Kröte/toad;  
Frühjahrswanderung/spawning migration Bufo/Rana;  
Frühjahrswanderung/spawning migration Bufo bufo/ Rana temporaria/ Rana  
dalmatina

Phänologie/Phenology Klimawandel/climate change;  
Frühjahrswanderung/spawning migration Klimawandel/climate change

#### Liste der zur Analyse herangezogenen Quellen

Autor(en)	Jahr	Titel der Publikation	Verlag	Zeitschriftenreihe/ Fachbuch: Titel, Seite	Ort	Link zu Onlinedokument
Horst Korn, Rainer Schliep und Jutta Stadler (Red.)	2009	Biodiversität und Klima - Vernetzung der Akteure in Deutschland V -Ergebnisse und Dokumentation des 5. Workshops	BfN – Skripten 252		Bonn	<a href="http://www.bfn.de/0502_international.html?&amp;no_cache=1">http://www.bfn.de/0502_international.html?&amp;no_cache=1</a>
Dennis Rödder & Ulrich Schulte	2010	Amphibien und Reptilien im anthropogenen Klimawandel: Was wissen wir und was erwarten wir?	Laurenti-Verlag	Zeitschrift für Feldherpetologie 17: 1–22	Bielefeld	
Wolfgang Böhme & Dennis Rödder	2008	Amphibien und Reptilien: Verbreitungs- und Verhaltensänderungen aufgrund der Erderwärmung	<a href="http://www.warnsignale.uni-hamburg.de">www.warnsignale.uni-hamburg.de</a>	In: Lozán, J.L., Grassl, H., Karbe, L. & G. Jendritzky (Hrsg.). Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. 2. Auflage. Elektron. Veröffentlicht. (Kap.2.5)	Hamburg	<a href="http://www.warnsignale.uni-hamburg.de">www.warnsignale.uni-hamburg.de</a>
P.S.Corn	2005	Climate change and amphibians	Museu de Ciències Naturals de Barcelona	Animal Biodiversity and Conservation, 28.1: 59–67.	Barcelona	<a href="http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1089&amp;context=usgsstaffpub">http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1089&amp;context=usgsstaffpub</a>
Camille Parmesan	2007	Influences of species, latitudes and methodologies on estimates of phenological response to global warming		Global Change Biology (2007) 13, 1860-1872		<a href="http://media.eurekalert.org/aaasnewsroom/2008/FIL_00000000113/GCBphenolMeta.PDF">http://media.eurekalert.org/aaasnewsroom/2008/FIL_00000000113/GCBphenolMeta.PDF</a>
E. Koch & H. Scheifinger	2005	Phänologie, ein Bio-Indikator für den Klimawandel	Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft	50 Jahre meteorologische Beobachtungen in Gumpenstein 1955 - 2004, 29. November 2005	Idning	
Denny, Ellen G., et al	2014	Standardized phenology monitoring methods to track plant and animal activity for science and resource management applications		International journal of biometeorology 58.4 (2014): 591-601		<a href="http://link.springer.com/article/10.1007/s00484-014-0789-5">http://link.springer.com/article/10.1007/s00484-014-0789-5</a>
Nicole Estrella	2007	Räumliche und zeitliche Variabilität von phänologischen Phasen und Reaktionen im Zuge von Klimaveränderungen	TU München		München	
Christina Czachs & Kerstin Höbart	2010	Phänologie und Aktivitätsmuster von Amphibien	BOKU Wien		Wien	
C. J. Reading	2002	The effects of variation in climatic temperature (1980-2001) on breeding activity and tadpole stage duration in the common toad, Bufo bufo	Elsevier	The Science of the Total Environment 30 (2003) 231-236		
Thomas Kordges & Klaus Weddelling	2015	Immer früher? Langzeitmonitoring (1979–2013) zum Laichbeginn des Grasfrosches (Rana temporaria) im Felderbachtal in Hattingen (NRW)	Laurenti-Verlag	Zeitschrift für Feldherpetologie 22: 211-222	Bielefeld	
E. A. Carroll, T.H.Sparks, N.Collinson & T. J. C. Beebee	2009	Influence of temperature on the spatial distribution of first spawning dates of the common frog (Rana temporaria) in the UK	Blackwell Publishing Ltd	Global Change Biology (2009) 15, 467-473		
Tim Sparks, Piotr Tryjanowski, Arnold Cooke, , Humphrey	2007	Vertebrate phenology at similar latitudes: temperature responses differ between Poland and the United		CLIMATE RESEARCH, Vol. 34: 93-98, 2007		

Autor(en)	Jahr	Titel der Publikation	Verlag	Zeitschriftenreihe/ Fachbuch: Titel, Seite	Ort	Link zu Onlinedokument
Crick, Stanislaw Kuzniak		Kingdom				
Gentile Francesco Ficetola & Luigi Maiorano	2016	Contrasting effects of temperature and precipitation change on amphibian phenology, abundance and performance	Springer-Verlag	Oecologia (2016) 181:683–693	Berlin, Heidelberg	
C. J. Reading	1998	The effect of winter temperatures on the timing of breeding activity in the common toad <i>Bufo bufo</i>	Springer-Verlag	Oecologia (1998) 117:469-475		
Piotr Tryjanowski, Mariusz Rybacki & Tim Sparks	2003	Changes in the first spawning dates of common frogs and common toads in western Poland in 1978-2002	Finnish Zoological and Botanical Publishing Board	Ann. Zool. Fennici 40: 459–464	Helsinki	
Richard B. Primack, Inés Ibáñez, Hiroyoshi Higuchi, Sang Don Lee, Abraham J. Miller-Rushing, Adam M. Wilson & John A. Silander Jr.	2009	Spatial and interspecific variability in phenological responses to warming temperatures	Elsevier	Biological Conservation		<a href="https://www.researchgate.net/publication/222399003">https://www.researchgate.net/publication/222399003</a>
David M. Green	2016	Amphibian breeding phenology trends under climate change: predicting the past to forecast the future	John Wiley & Sons Ltd.	Global Change Biology (2016), doi: 10.1111/gcb.13390		
W. Andrew Scott, David Pithart & John K. Adamson	2008	Long-Term United Kingdom Trends in The Breeding Phenology of The Common Frog, <i>Rana Temporaria</i>	The Society for the Study of Amphibians and Reptiles	Journal of Herpetology, 42(1): 89-96		
H. Arnfield, R. Grant, C. Monk & T. Uller	2012	Factors influencing the timing of spring migration in common toads ( <i>Bufo bufo</i> )	The Zoological Society of London	Journal of Zoology 288 (2012) 112–118	London	
Mads C. Forchhammer, Eric Post & Nils Chr. Stenseth	1998	Breeding phenology and climate...	Macmillan Publishers Ltd	Nature, Vol 391 (1998)		
Albert B. Phillimore, Jarrod D. Hadfield, Owen R. Jones & Richard J. Smithers	2010	Differences in spawning date between populations of common frog reveal local adaptation		PNAS, May 4, 2010, vol. 107, no. 18		<a href="https://www.researchgate.net/publication/43201555">https://www.researchgate.net/publication/43201555</a>
Paul Stephen Corn	2013	Amphibian Breeding and Climate Change: Importance of Snow in the Mountains	John Wiley & Sons Ltd.	Conservation Biology, 2013, Pages 622–625, Volume 17, No. 2, April		<a href="https://www.researchgate.net/publication/228788048_Amphibian_Breeding_and_Climate_Change_Importance_of_Snow_in_the_Mountains">https://www.researchgate.net/publication/228788048_Amphibian_Breeding_and_Climate_Change_Importance_of_Snow_in_the_Mountains</a>
James P. Gibbs & Alvin R. Breisch	2011	Climate Warming and Calling Phenology of Frogs near Ithaca, New York, 1900–1999	John Wiley & Sons Ltd.	Conservation Biology, Pages 1175–1178, Volume 15, No. 4, August 2001		
Helga Kromp-Kolb, Thomas Gerersdorfer, et al.	2003	Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Tierwelt	Lebensministerium			
André Neveu	2009	Incidence of climate on common frog breeding: Long-term and short-term changes	Elsevier	Acta Oecologica 35 (2009) 671–678		
Andrew R. Blaustein, Lisa K. Belden, Deanna H. Olson, David M. Green, Terry L. Root & Joseph M. Kiesecker	2001	Amphibian Breeding and Climate Change		Conservation Biology, Pages 1804–1809 Volume 15, No. 6, December 2001		<a href="https://www.researchgate.net/publication/263489368_Amphibian_Breeding_and_Climate_Change">https://www.researchgate.net/publication/263489368_Amphibian_Breeding_and_Climate_Change</a>
Geoffrey M. While & Tobias Uller	2014	Quo vadis amphibia? Global warming and breeding phenology in frogs, toads and salamanders	Nordic Ecological Society Oikos	Ecography 37: 921–929, 2014		<a href="https://www.researchgate.net/publication/262344000_Quo_vadis_amphibia_Global_warming_and_breeding_phenology_in_frogs_toads_and_salamanders">https://www.researchgate.net/publication/262344000_Quo_vadis_amphibia_Global_warming_and_breeding_phenology_in_frogs_toads_and_salamanders</a>
Michael F. Benard	2015	Warmer winters reduce frog fecundity and shift breeding phenology, which consequently alters larval development and metamorphic timing	John Wiley & Sons Ltd.	Global Change Biology (2015) 21, 1058-1065		
Anette Menzel	2006	Zeitliche Verschiebungen von Austrieb, Blüte, Fruchtreife und Blattverfärbung im Zuge der rezenten Klimaerwärmung	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL	Forum für Wissen 2006:47-53		<a href="http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/pdf/7659.pdf">http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/pdf/7659.pdf</a>
Winfried Schröder, Roland Pesch und Gunther Schmidt	2010	Projektion jahreszeitlicher Pflanzenentwicklungen im Klimawandel		Angewandte Geoinformatik 2010 - Beiträge zum 22. AGIT-Symposium.	Salzburg	
Cong Wang, Yanhong Tang & Jin Chen	2016	Plant phenological synchrony increases under rapid within-spring warming		Scientific reports - a nature research journal		<a href="http://www.nature.com/articles/srep25460">http://www.nature.com/articles/srep25460</a>
Barbara Szabó & Enikő Vincze & Bálint Czucz	2016	Flowering phenological changes in relation to climate change in Hungary	Springer	Int J Biometeorol DOI 10.1007/s00484-015-1128-1	Berlin Heidelberg	
Huanjiong Wang, This Rutishauser, Zexing Tao, Shuying Zhong, Quansheng Ge, Junhu Dai	2016	Impacts of global warming on phenology of spring leaf unfolding remain stable in the long run	Springer	Int J Biometeorol DOI 10.1007/s00484-016-1210-3		
Frank-M. Chmielewski, Thomas Rötzer	2000	Phenological Trends in Europe in Relation to Climatic Changes	Humboldt-Universität zu Berlin	Agrarmeteorologische Schriften, Heft 07		
Agnieszka Wypych, Agnieszka Sulikowska, Zbigniew Ustrnul, Danuta Czekierda	2016	Variability of growing degree days in Poland in response to ongoing climate changes in Europe	Springer	Int J Biometeorol DOI 10.1007/s00484-016-1190-3		
Nicole Estrella, Annette Menzel	2006	Responses of leaf colouring in four deciduous tree species to climate and weather in Germany	Inter-Research 2006	CLIMATE RESEARCH, Vol. 32: 253–267		

# Klimaveränderungen und Aktivitätsphasen v. Tieren am Beispiel d. Amphibien Österreichs

Autor(en)	Jahr	Titel der Publikation	Verlag	Zeitschriftenreihe/ Fachbuch: Titel, Seite	Ort	Link zu Onlinedokument
Annette Menzel, Nicole Estrella, Astrid Testka	2005	Temperature response rates from long-term phenological records	Inter-Research 2005	Climate Research Vol. 30: 21–28		
Cong Wang, Ruyin Cao, Jin Chen, Yuhan Rao, Yanhong Tang	2015	Temperature sensitivity of spring vegetation phenology correlates to within-spring warming speed over the Northern Hemisphere	Elsevier	Ecological Indicators 50 (2015) 62–68		
Annette Menzel, Nicole Estrella, Peter Fabian	2001	Spatial and temporal variability of the phenological seasons in Germany from 1951 to 1996	Blackwell Science Ltd	Global Change Biology (2001) 7, 657+666		
Andrea Kolodziej und Manfred Frühauf	2008	Phänologische Veränderungen wild wachsender Pflanzen in Sachsen-Anhalt 1962-2005		Hercynia N. F. 41 (2008): 23–37		
Yongshuo H. Fu, Hongfang Zhao, Shilong Piao, Marc Peaucelle, Shushi Peng, Guiyun Zhou, Philippe Ciais, Mengtian Huang, Annette Menzel, Josep Penuelas, Yang Song, Yann Vitasse, Zhenzhong Zeng & Ivan A. Janssens	2015	Declining globalwarming effects on the phenology of spring leaf unfolding	Macmillan Publishers Limited.	Nature, Vol 526		
Franz-W. Badeck, Alberte Bondeau, Kristin Böttcher, Daniel Doktor, Wolfgang Lucht, Jörg Schaber and Stephen Sitch	2004	Responses of spring phenology to climate change	New Phytologist Trust	New Phytologist (2004) 162: 295–309		
Miaogen Shen, Yanhong Tang, Jin Chen, Xi Yang, Cong Wang, Xiaoyong Cui, Yongping Yang, Lijian Han, Le Li, Jianhui Du, Gengxin Zhang, Nan Cong	2014	Earlier-Season Vegetation Has Greater Temperature Sensitivity of Spring Phenology in Northern Hemisphere		Plos One February 2014   Volume 9   Issue 2   e88178		
H. Scheffinger, A. Menzel, E. Koch, Ch. Peter	2003	Trends of spring time frost events and phenological dates in Central Europe		Theor. Appl. Climatol. 74, 41–51 (2003)		
Winfried Schröder, Gunther Schmidt und Judith Hasenclever	2005	Korrelation meteorologischer und pflanzenphänologischer Indikatoren des Klimawandels		Umweltchem Okotox 17 (2) 2005		
Annette Menzel et al.	2006	European phenological response to climate change matches the warming pattern	Blackwell Publishing Ltd	Global Change Biology (2006) 12, 1969–1976,		
Franz Essel, Wolfgang Rabitsch, Hrsg.	2013	Biodiversität und Klimawandel Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa	Springer Spektrum		Wien	
Anette Menzel	1997	Phänologie von Waldbäumen unter sich ändernden Klimabedingungen - Auswertung der Beobachtungen in den Internationalen Phänologischen Gärten und Möglichkeit der Modellierung von Phänodaten	Schriftenreihe der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität München und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft	Schriftenreihe der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität München und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 164	München	
Ralf Braun	2009	Migration und Klima im Donautal	Facultas	Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie 35: 7-16	Wien	<a href="http://www.zobodat.at/pdf/Umwelt-SchrReiheOek-Eth_35_0007-0016.pdf">http://www.zobodat.at/pdf/Umwelt-SchrReiheOek-Eth_35_0007-0016.pdf</a>
Christine Taylor, Nicole Freidenfelds & Mark Urban		Amphibians on the Move: Predicting Why and When	University of Connecticut			
Brad C. Timm, Kevin McGarigal & Bradley W. Compton	2007	Timing of large movement events of pond-breeding amphibians in Western Massachusetts, USA	Elsevier	Biological Conservation 136 (2007) 442-454		<a href="http://www.umass.edu/landeco/pubs/timm.et.al.2007a.pdf">http://www.umass.edu/landeco/pubs/timm.et.al.2007a.pdf</a>
Brian D. Todd & Christopher T. Winne	2006	Ontogenetic and interspecific variation in timing, of movement and responses to climatic factors, during migrations by pond-breeding amphibians		Canadian Journal of Zoology May 2006		<a href="https://www.researchgate.net/publication/254246858_Ontogenetic_and_interspecific_variation_in_timing_of_movement_and_responses_to_climatic_factors_during_migrations_by_pond-breeding_amphibians">https://www.researchgate.net/publication/254246858_Ontogenetic_and_interspecific_variation_in_timing_of_movement_and_responses_to_climatic_factors_during_migrations_by_pond-breeding_amphibians</a>
Leonardo Vignoli, Manuela D'Amen, Francesca Della Rocca, Marco A. Bologna & Luca Luiselli	2014	Contrasted influences of moon phases on the reproduction and movement patterns of four amphibian species inhabiting different habitats in central Italy	Koninklijke Brill NV,	Amphibia-Reptilia 2014	Leiden	
Victoria S. Arch & Peter M. Narins	2009	Sexual hearing: The influence of sex hormones on acoustic communication in frogs	Elsevier	Hearing Research 252 (2009) 15-20		
Maria Vu & Vance L. Trudeau	2016	Neuroendocrine control of spawning in amphibians and its practical applications	Elsevier	General and Comparative Endocrinology March 2016		<a href="https://www.researchgate.net/publication/299344443_Neuroendocrine_control_of_spawning_in_amphibians_and_its_practical_applications">https://www.researchgate.net/publication/299344443_Neuroendocrine_control_of_spawning_in_amphibians_and_its_practical_applications</a>

Autor(en)	Jahr	Titel der Publikation	Verlag	Zeitschriftenreihe/ Fachbuch: Titel, Seite	Ort	Link zu Onlinedokument
Sanja Drakulic, Heike Feldhaar, Duje Lisicic, Mia MIOC, Ivan Cizelj, Michael Seiler, Theresa Spatz, & Mark-Oliver Rödel	2016	Population-specific effects of developmental temperature on body condition and jumping performance of a widespread European frog	John Wiley & Sons Ltd.	Ecology and Evolution 2016, 6(10): 3115-3128		
Ane T. Laugen, Anssi Laurila & Juha Meril	2003	Latitudinal and temperature-dependent variation in embryonic development and growth in <i>Rana temporaria</i>	Springer-Verlag	Oecologia (2003) 135:548–554		
Taylor Green, Elizabeth Das, & David M. Green	2016	Springtime Emergence of Overwintering Toads, <i>Anaxyrus fowleri</i> , in Relation to Environmental Factors		Copeia 104, No. 2, 2016, 393–401		<a href="http://www.bioone.org/doi/full/10.1643/CE-15-323">http://www.bioone.org/doi/full/10.1643/CE-15-323</a>
Rudolf Malkmus	2012	Eine innere Uhr bestimmt den Lebensrhythmus der Frösche	Main-Echo-Verlag	Spessart (2012) 17-22		<a href="https://www.researchgate.net/publication/287310902">https://www.researchgate.net/publication/287310902</a>
Tokio Miwa	2007	Conditions controlling the onset of breeding migration of the Japanese mountain stream frog, <i>Rana sakuraii</i>	Springer-Verlag	Naturwissenschaften (2007) 94:551–560		
M. V. Yermokhin, V. G. Tabachishin & G. A. Ivanov	2015	Spawning Migration Phenology of the Spadefoot Toad <i>Pelobates fuscus</i> , (Pelobatidae, Amphibia) in the Valley of the Medveditsa River (Saratov Oblast)	Pleiades Publishing	Biology Bulletin, 2015, Vol. 42, No. 10, pp. 931–936		
LEHOCZKY, A. – SZABÓ, B.– PONGRÁCZ, R. – SZENTKIRÁLYI, F.	2016	TESTING PLANT PHENOPHASE AS PROXY: SENSITIVITY ANALYSIS OF FIRST FLOWERING DATA FROM THE 19TH CENTURY	ALÖKI Kft.	APPLIED ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL RESEARCH 14(2): 213-233.	Budapest	<a href="http://www.aloki.hu/indvol142.htm">http://www.aloki.hu/indvol142.htm</a>
Antonia Cabela, Heinz Grillitsch, Franz Tiedemann	2001	Atlas zur Verbreitung und Ökologie von Amphibien und Reptilien in Österreich	Umweltbundesamt		Wien	
Dieter Glandt	2016	Amphibien und Reptilien Herpetologie für Einsteiger	Springer		Berlin Heidelberg	
Josef Blab, Hannelore Vogel	1989	Amphibien und Reptilien Kennzeichen, Biologie und Gefährdung	BLV Verlagsgesellschaft		München Wien Zürich	
Franz Seyfert	1960	Phänologie	A. Ziemsen Verlag		Wittenberg	
Josef Blab	1986	Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien	Kilda Verlag		Bonn	

### **B-8.1.2 Interviewleitfaden**



Gefördert im Rahmen von **StartClim2016**



Universität für Bodenkultur Wien

#### **Tiefeninterview – Analyse der Auswirkung von Klimaveränderungen auf die Laichwanderung von Amphibien & Untersuchung einer möglichen Nutzung pflanzenphänologischer Erscheinungen als Indikator für die Amphibienwanderung**

Vor dem Hintergrund des sich ändernden Klimas, wird es immer schwieriger, Beginn und Endzeit von Laichwanderungen vorauszusagen. Ziel des Projekts ist es, mögliche auslösende Faktoren für Amphibienwanderung und pflanzenphänologische Phasen zu identifizieren, Indikatorpflanzen zu definieren und die gewonnenen Erkenntnisse in Überlegungen für ein künftiges Management einfließen zu lassen. Die Fragen beziehen sich in erster Linie auf Erfahrungen in Hinblick auf wahrnehmbare Veränderungen im Bereich der Amphibienphänologie (Schwerpunkt Laichwanderung) sowie den Umgang und die Erfahrungen mit dem Management von Amphibienschutzanlagen.

#### **Hinweise:**

- Dauer des Interviews beträgt ca. 30 Minuten
- Die Ergebnisse werden anonymisiert ausgewertet
- Das Interview wird – Ihr Einverständnis vorausgesetzt – aufgezeichnet
- 4 Themenblöcke mit 3-5 Fragen

#### **Gliederung und Themenblöcke der Fragen:**

1. Fragen zur Person bzw. persönlichen Erfahrungen
2. Fragen zu Koordination von Management und Betreuung der Amphibienschutzanlagen
3. Fragen zum Monitoring der Amphibienschutzanlagen
4. Fragen zur persönlichen Wahrnehmung von Veränderungen bei den Wanderzeitpunkten bzw. zum Einfluss der veränderten klimatischen Bedingungen auf die Amphibien



Gefördert im Rahmen von **StartClim2016**



Universität für Bodenkultur Wien

Ort:	Name:
Datum:	Beruf:
Uhrzeit:	Alter:

**1 Fragen zur Person bzw. persönlichen Erfahrungen**

1.1 Bei unserer Recherche zur Betreuung bzw. Monitoring von Amphibienwanderstrecken in Österreich sind wir unter anderem auf Sie gestoßen. Mit welchen Aufgaben sind Sie im Zusammenhang mit der Betreuung/dem Management von Amphibienwanderstrecken betraut und seit wann?

1.2 Seit wann (bzw. seit wie vielen Jahren) befassen Sie sich mit dem Thema Amphibienschutz (an Straßen)?

1.3 Sofern Sie mit der Betreuung/dem Management von Wanderstrecken betraut sind: Wie viele Amphibienschutzanlagen (permanent und/oder temporär) fallen in Ihren Zuständigkeitsbereich bzw. an der Betreuung welcher Anlagen/Wanderstrecken sind Sie aktiv beteiligt?

**2 Fragen zu Koordination von Management und Betreuung der Amphibienschutzanlagen**

2.1 Wie ist das Management bzw. die Betreuung der Amphibienschutzanlagen organisiert (zentrale Koordination über eine Stelle, Bezirksweise, für jede Anlage ein/eine Verantwortliche/r ...)?

2.2 Bei temporären Anlagen: Wann werden Zäune/Anlagen in der Regel aufgebaut und von wem?

2.3 Wer gibt das Startsignal für die Betreuungsmaßnahmen bzw. wonach wird entschieden wann mit der aktiven Betreuung begonnen wird (fixer Zeitpunkt, auslösende Ereignisse, erste Meldungen ...)?

2.4 Wer betreut die Schutzanlagen (permanente Anlagen bzw. temporäre Anlagen)?

2.5 In welchen periodischen Abständen und wie lange erfolgt die Betreuung innerhalb einer Wandersaison (mehrmals täglich, täglich ganze Wanderperiode -nur Anwandernde oder auch Rückwandernde und Jungtierabwanderung)?



Gefördert im Rahmen von **StartClim2016**



Universität für Bodenkultur Wien

### **3 Fragen zum Monitoring der Amphibienschutzanlagen**

3.1 Werden an den in Ihrem Zuständigkeitsbereich befindlichen Amphibienschutzanlagen bzw. der/den Anlagen die Sie aktiv betreuen regelmäßig Erhebungen (Art, Anzahl der Tiere etc.) durchgeführt?

3.2 Wenn ja, von wem (Laien, Fachleute...) und erfolgt die Erhebung mittels standardisierter Aufnahmebögen? Wird das Betreuungspersonal hinsichtlich Bestimmung der Tiere und Umgang mit dem Erhebungsbogen eingeschult?

3.3 Wie werden die erhobenen Daten weiterverarbeitet (Datenbank...)? Erfolgt eine regelmäßige Auswertung der Daten?

3.4 Mit welchen Problemen/Herausforderungen sehen Sie sich in Bezug auf die Betreuung der Wanderstrecken konfrontiert (Personal, ...)? Was würde es brauchen, um diese zu lösen?

3.5 Reichen Ihrer Einschätzung nach die bestehenden Monitoringsysteme aus, um den künftigen Herausforderungen gerecht zu werden?

### **4 Fragen zur persönlichen Wahrnehmung von Veränderungen bei den Wanderzeitpunkten bzw. zum Einfluss der veränderten klimatischen Bedingungen auf die Amphibien**

4.1 Wie schätzen Sie den Einfluss der sich verändernden klimatischen Bedingungen auf die Amphibien Österreichs ein? Wo bzw. wie könnten sich diese Ihrer Meinung nach auswirken (Trockenheit, höhere Temperaturen, sekundäre Folgen wie Austrocknung von Laichgewässern...)?

4.2 Div. Studien gehen von einer Arealverschiebung bei Amphibien in Zusammenhang mit der Klimaveränderung aus. Wie schätzen Sie diesen Umstand ein und welche Probleme/Herausforderungen könnten in diesem Zusammenhang hinsichtlich der Sicherung von Amphibienwanderstrecken entstehen?

4.3 Sehen Sie durch die verändernden klimatischen Bedingungen auch Auswirkungen auf die Wirksamkeit bzw. die Akzeptanz der Tiere gegenüber permanenten Schutzanlagen?

4.4 Konnten Sie in den letzten Jahren Veränderungen bei den Aktivitätsphasen der Amphibien (zeitliche Verschiebungen der phänologischen Phasen, sonstige Auffälligkeiten) beobachten?



Gefördert im Rahmen von **StartClim2016**



Universität für Bodenkultur Wien

4.5 Würde die Möglichkeit einer Eingrenzung von Wanderzeitpunkten (z.B. basierend auf pflanzenphänologischen Erscheinungen) bei der Arbeit/beim Management helfen, einen Mehrwert bringen bzw. besteht Bedarf nach einem derartigen Zeigersystem? Wenn ja, wie müsste so ein Zeigersystem aussehen um auch in der Praxis anwendbar zu sein (z.B. für Lalen anwendbar, darf keine zusätzlichen Mittel erfordern, pflanzenphänologische Erscheinung müssten vor Wanderbeginn eintreten, etc.)?

5 Haben wir einen wichtigen Punkt vergessen, den Sie noch anmerken wollen?

6 Gibt es eine Person, mit der Sie uns ein Gespräch zu den heute besprochenen Themen empfehlen würden?

*Vielen Dank für Ihre Bereitschaft an der Befragung teilzunehmen!*



**B-8.1.3 Tabelle zu Datenanfragen**

Datenanfrage	Region	Daten erhalten	Datenbank	Auflösung der Daten	Datenformat	verfügbare Arten	Jahre von	Jahre bis	Zeitreihe vollständig?	Quelle
NHM	Österreich	✓	Herpetofaunistische Datenbank (BioOffice 2.0)	Einzelfunde/Streudaten	GIS shp-File	Bufo bufo Rana temporaria Rana dalmatina				Silke Schweiger (NHM; Herpetologische Sammlung)
Haus der Natur	Salzburg	✓	Biodiversitätsdatenbank	Jahressummen Amphibien; Beginn und Ende der Wanderung/Jahr	Excel-Tabelle	Bufo bufo Rana temporaria	2005	2015	✓	Peter Kaufmann; Martin Kyek (Haus der Natur Salzburg)
Naturschutzbund	Niederösterreich	✗	Projekt Amphibienschutz an NÖ Straßen	Tagesdaten	-	keine Unterscheidung zwischen den Arten (z.T. nur Frosch/Kröte)			✗	
inatura	Vorarlberg	✓	biologische Verbreitungsdaten	Einzelfunde	GIS shp-File	+/- ganzes Artenspektrum der Froschlurche Vorarlbergs	1996	2007	!	inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn
Arge Naturschutz (Smole-Wiener, K.)	Kärnten	✓	Amphibienwanderstrecken Kärnten	Begin und Ende der Wanderung sowie Dauer in Tagen	Excel-Tabelle	keine Artenzahlen	2002	2016	✓	Smole-Wiener, Karina (Arge Naturschutz)
Klien Barbara	Vorarlberg	✓	Aufzeichnungen Levner Weiher	Tagesdaten für 2014-2016; Summe der Amphibienfunde 2003-2016	analog: Scand handschriftlicher Aufzeichnungen	laut Klien nur Erdkröte (Bufo bufo)	2003 (Artenzahl) bzw. 2014 (Tagesdaten)	2016	!	Klien, Barbara
Csarmann Eva	Niederösterreich	✓	Wanderstreckendaten Lichtenwörth-West	Tagesdaten	Excel-Tabellen	hauptsächlich Erdkröte (Bufo bufo), Wechselkröte (Bufo viridis) und Einzelfunde zu anderen Arten	2013	2015	✓	Csarmann Eva
Wadl Josef	Oberösterreich	✓	Wanderstreckendaten Hofberg in Frankenburg	Tagesdaten	analog: Scand der Berichtsunterlagen	keine Artunterscheidung aus Datenblättern ablesbar; laut Bericht in den ersten Jahren meist Grasfrösche, jetzt vor allem Erdkröten	1992	2016	✓	Wadl Josef
MA22-Wiener Umweltschutzabteilung	Wien	✓	Wanderstreckendaten	je nach Jahr/Strecke unterschiedlich; teilweise Tagesdaten, Daten für Zeiträume	analog (mehrere Bene Ordner)	Erdkröte, Springfrosch, Grasfrosch (Artenbestimmung nicht immer in gleicher Auflösung erfolgt)	1999	2010	!	Rienesl Jürgen (MA22)

## B-8.2 Ergänzung zur Auswertung der Onlinebefragung

### B-8.2.1 Onlinefragebogen

#### ILENSurvey

AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen

Liebe Betreuerinnen und Betreuer von Amphibienschutzanlagen!

Im Rahmen des Projekts „Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Aktivitätsphasen von Tieren am Beispiel der Amphibien in Österreich und Nutzung der Pflanzenphänologie als Indikator (AmphiKlim)“ möchten wir erfahren, ob bereits klimawandelbedingte Veränderungen in Hinblick auf die Aktivitätsphasen von Amphibien wahrnehmbar sind, wie bzw. in welchem Umfang derzeit ein Management bzw. Monitoring an Amphibienwanderstrecken erfolgt bzw. mit welchen Herausforderungen in diesem Zusammenhang aktuell und in Zukunft zu rechnen ist.

Deshalb bitten wir Sie, sich 10 Minuten Zeit zu nehmen und an unserer Befragung teilzunehmen.

Ihre Teilnahme ist sehr wichtig für uns und unterstützt uns bei der Ausarbeitung unserer Forschungsfragen.

Für Ihre Teilnahme möchten wir uns im Voraus ganz herzlich bei Ihnen bedanken.



Falls Sie Fragen zur Umfrage oder zum Projekt haben, wenden Sie sich bitte an

Dr. Christina Czachs

Universität für Bodenkultur Wien

Institut für Landschaftsentwicklung-, Erholungs- und Naturschutzplanung

christina.czachs@boku.ac.at



StartClim

Weiter →

Zwischengespeicherte Umfrage laden

Umfrage verlassen und Antworten löschen

#### ILENSurvey

AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen

0%  100%

Mit welchen Aufgaben sind Sie im Zusammenhang mit der Betreuung/dem Management von Amphibienwanderstrecken betraut?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- Aufbau temporärer Schutzanlagen
- aktive Betreuung von Amphibienschutzanlage (Zaun-Kübel-Methode etc.)
- Kartierung/Erfassung der Tiere an der Anlage

Gibt es noch weitere Aufgaben, die Sie im Zusammenhang mit der Betreuung/dem Management von Amphibienwanderstrecken wahrnehmen? Wenn ja, seit wann?

← Zurück

Weiter →

**\***

Seit wievielen Jahren sind Sie mit dem Aufbau temporären Schutzanlagen betraut?  
(wenn Sie in dieser Wandersaison zum ersten Mal mitarbeiten, geben Sie bitte "0" Jahre an)

Jede Antwort muss mindestens 0 sein

seit ca.  Jahren

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

**\***

Seit wievielen Jahren sind Sie mit der aktiven Betreuung von Amphibienschutzanlage (Zaun-Kübel-Methode etc.) betraut?  
(wenn Sie in dieser Wandersaison zum ersten Mal mitarbeiten, geben Sie bitte "0" Jahre an)

Jede Antwort muss mindestens 0 sein

seit ca.  Jahren

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

**\***

Seit wievielen Jahren sind Sie mit der Kartierung/Erfassung der Tiere an der Anlage betraut?  
(wenn Sie in dieser Wandersaison zum ersten Mal mitarbeiten, geben Sie bitte "0" Jahre an)

Jede Antwort muss mindestens 0 sein

seit ca.  Jahren

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Gibt es noch weitere Aufgaben, die Sie im Zusammenhang mit der Betreuung/dem Management von Amphibienwanderstrecken wahrnehmen? Wenn ja, seit wann?

[←Zurück](#) [Weiter→](#)

## ILENSurvey

Amphiklim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen



**\***

An der Betreuung wie vieler Amphibienschutzanlagen/Wanderstrecken sind Sie (aktiv) beteiligt?  
(falls Sie an der Betreuung von mehr als 5 Wanderstrecken beteiligt sind, geben Sie bitte die fünf wichtigsten an)

**⚠** Jede Antwort muss zwischen 1 und 5 sein

an  Anlagen

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

[←Zurück](#) [Weiter→](#)

[Später fortfahren](#) [Umfrage verlassen und Antworten löschen](#)

\*  
 Welche Anlagen sind das? (Bezeichnung der Anlage, Ort/nächstgelegener Ort, Bundesland – sofern bekannt; bitte zumindest nächstgelegenen Ort angeben)  
 Wieviele Personen betreuen diese Anlage(n)? (Anzahl der Personen)

⚠ Bitte beantworten Sie diese Frage. Bitte beantworten Sie alle Bereiche/Teile der Frage(n).

	Bezeichnung	Ort	Anzahl BetreuerInnen (mit Ihnen)
⚠	Anlage 1 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

\*Wie schätzen sie die Entwicklung der Amphibienpopulation an dem/den von Ihnen Betreuten Standort(en) ein?

⚠ Bitte beantworten Sie diese Frage. Bitte beantworten Sie alle Bereiche/Teile der Frage(n).

	zunehmend	gleichbleibend	schwankend	abnehmend	keine Einschätzung möglich
⚠	Anlage 1 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[←Zurück](#) [Weiter→](#)

\*Wie schätzen sie die Entwicklung der Amphibienpopulation an dem/den von Ihnen Betreuten Standort(en) ein?

⚠ Bitte beantworten Sie diese Frage. Bitte beantworten Sie alle Bereiche/Teile der Frage(n).

	zunehmend	gleichbleibend	schwankend	<b>abnehmend</b>	keine Einschätzung möglich
⚠	Anlage 1 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Welche Ursachen sind ihrer Einschätzung nach für diese Veränderungen verantwortlich?

[←Zurück](#) [Weiter→](#)

## ILENSurvey

AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen



**\*Wie bzw. durch wen wird das Management bzw. die Betreuung der Amphibienschutzanlagen organisiert?**

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

<input type="checkbox"/> Behörde (z.B. Naturschutzbehörde)
<input type="checkbox"/> Stadt/Gemeinde
<input type="checkbox"/> Verein
<input type="checkbox"/> Privat
<input type="checkbox"/> keine Angabe
Sonstiges: <input type="text"/>

**\*Wann werden die Schutzzäune in der Regel aufgebaut?**

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

<input type="radio"/> jedes Jahr zum selben Zeitpunkt (unabhängig von Witterung oder Amphibienaufkommen)
<input type="radio"/> in Abhängigkeit von der Witterung
<input type="radio"/> sobald die ersten Tiere wandern
<input type="radio"/> weiß ich nicht/keine Angabe
<input type="radio"/> Sonstiges: <input type="text"/>

**\*Von wem werden die Schutzzäune in der Regel aufgebaut?**

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

<input type="checkbox"/> Straßenmeisterei
<input type="checkbox"/> Gemeinde
<input type="checkbox"/> Verein
<input type="checkbox"/> Private BetreuerInnen
Sonstiges: <input type="text"/>

**\*Wer übernimmt die laufende Betreuung der Schutzanlage(n)?**

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Behörde (z.B. Naturschutzbehörde)

Stadt/Gemeinde

Verein/Vereinsmitglieder

Private BetreuerInnen

keine Angabe

Sonstiges:

**\*Wird die Betreuung durch ExpertInnen (Herpetologen, Biologen, ...) begleitet?**

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

ja

nein

weiß nicht/keine Angabe

**\*Bis wann wird/werden die Schutzanlage(n) im Laufe einer Saison in der Regel betreut?**

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

jedes Jahr bis etwa zum gleichen Zeitpunkt (unabhängig von der Witterung oder dem Amphibienaufkommen)

bis zum Zeitpunkt mehrerer aufeinanderfolgender Tage ohne Fund(e); sofern die Unterbrechung der Wanderung nicht frost-/kältebedingt erfolgt (Anzahl der Tage bitte in Feld einfügen)

anderer Zeitpunkt (bitte in Feld einfügen)

weiß ich nicht/keine Angabe

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein.:

← Zurück

Weiter →

\*

Sie haben angegeben, dass die Schutzanlagen in der Regel jedes Jahr bis zum etwa gleichen Zeitpunkt betreut werden.

Bitte geben Sie den ungefähren Zeitpunkt an -Anfang, Mitte oder Ende des Monats (z.B. Ende Jänner).

\*

Sie haben angegeben, dass die Schutzzäune in der Regel jedes Jahr zum gleichen Zeitpunkt aufgebaut werden.

Bitte geben Sie den ungefähren Zeitpunkt an: Anfang, Mitte oder Ende welchen Monats (z.B. Anfang Jänner)

## ILENSurvey

AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen

0%  100%

\*Wie werden die Amphibien an den Schutzanlagen erhoben?

	ja	nein	teilweise	weiß ich nicht/keine Angabe
Zählung	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bestimmung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

\*Erfolgt eine Einschulung der BetreuerInnen bezüglich der Bestimmung der Tiere?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ja
- nein
- teilweise
- weiß ich nicht/keine Angabe

\*Erfolgt die Erhebung mittels standardisierter Aufnahmebögen?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ja
- nein
- teilweise
- weiß ich nicht/keine Angabe

\*Werden die erhobenen Daten weitergeben?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ja
- nein
- keine Angabe

← Zurück

Weiter →

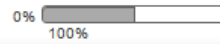
\*An wen werden die Daten weitergegeben?

## ILENSurvey

---

AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen



Gibt es Probleme/Herausforderungen mit denen Sie sich in Bezug auf die Betreuung der Wanderstrecken konfrontiert sehen (zeitlicher Aufwand, BetreuerInnen...)?

←Zurück

Weiter→



## ILENSurvey

AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen

0%  100%

\*Konnten Sie in den letzten Jahren Veränderungen bei den Aktivitätsphasen der Amphibien (zeitliche Verschiebungen der Wanderung, sonstige Auffälligkeiten) beobachten?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- Amphibien wandern früher
- Amphibien wandern später
- Wanderung/Auftreten der Tiere zunehmend unberechenbarer
- keine Veränderungen wahrnehmbar
- weiß ich nicht/keine Angabe
- sonstiges (bitte im Feld anführen)

Sonstiges:

← Zurück

Weiter →

Welche Ursachen sind ihrer Einschätzung nach für diese Veränderungen verantwortlich?

## ILENSurvey

AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen

0%  100%

\*Würde die Möglichkeit einer Vorhersage/Eingrenzung von Wanderzeitpunkten bei Ihrer Arbeit oder beim Setzen von Schutzmaßnahmen helfen?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- ja, das würde das Setzen von Maßnahmen erleichtern
- ja, es würde die zeitliche Koordination von Betreuungsmaßnahmen erleichtern
- nein, da die Schutzzäune jedes Jahr zur selben Zeit aufgebaut werden
- nein, da ich erst dann aktiv tätig werde, wenn der/die KoordinatorIn mich einteilt
- weiß ich nicht/keine Angabe

Sonstiges:

\*Angenommen es wäre möglich, anhand von charakteristischen Wachstumsstufen von Pflanzen - wie beispielsweise der ersten Haselblüte, der Blüte der Forsythie oder der Schneeglöckchenblüte - den Beginn der Amphibienwanderung vorherzusagen. Welche Eigenschaften/Voraussetzungen müssten erfüllt sein, damit Sie dieses System in der Praxis anwenden würden?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- Die Pflanze muss leicht erkennbar sein.
- Die zu beobachtende Wachstumsstufe muss eindeutig erkennbar sein.
- Die Pflanze muss an einem öffentlich zugänglichen Platz wachsen.
- Die Pflanze muss an einem Ort wachsen, an dem ich täglich/regelmäßig vorbei komme.
- Der Eintritt der zu beobachtenden Wachstumsstufe muss zeitlich vor dem Beginn der Amphibienwanderung liegen um rechtzeitig Maßnahmen setzen zu können.
- Es muss eine Einschulung erfolgen.
- Die Methode muss zuverlässig sein.
- keine Angabe/würde ich nicht nutzen

Sonstiges:

← Zurück

Weiter →

## ILENSurvey

### AmphiKlim

Fragebogen zur Erfassung von Erfahrungen in Hinblick auf Betreuung und Management von Amphibienschutzanlagen

0%  100%

\*Was motiviert Sie dazu, sich aktiv am Schutz von Amphibien zu beteiligen?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- Artenschutz/Verminderung von Tierleid
- Interesse an/Liebe zu Amphibien
- Freude an der Tätigkeit
- Aufgabe wird sonst von niemandem übernommen

Sonstiges:

\*Planen Sie, in den nächsten Jahren mit der Betreuung von Amphibienschutzanlagen fortzufahren?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ja
- nein
- das kann ich derzeit noch nicht sagen

\*Ihr höchster Schulabschluss ist?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Lehre/Mittlere Reife oder Pflichtschule
- Matura/Abitur
- Hochschule/Universität/FH
- sonstiges (bitte im Feld angeben)

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein.:

\*Ihr höchster Schulabschluss ist?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Lehre/Mittlere Reife oder Pflichtschule
- Matura/Abitur
- Hochschule/Universität/FH
- sonstiges (bitte im Feld angeben)

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein.:

\*Welchen Beruf üben Sie derzeit aus?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Angestellte/r/Beamte/r
- ArbeiterIn
- Hausfrau/-mann
- PensionistIn
- Karenz
- Selbständige/r
- SchülerIn/StudentIn
- Präsenz-, Zivildienstler
- Arbeitslos
- sonstiges (bitte im Feld angeben)

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein.:

\*Bitte geben Sie Ihr Alter an.

 Jahre

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

\*Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

weiblich

männlich

Haben wir einen wichtigen Punkt vergessen, den Sie noch anmerken wollen?

← Zurück

Absenden →

## ILENSurvey

---

### AmphiKlim

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der Befragung!

Falls Sie Fragen zur Umfrage oder zum Projekt haben, wenden Sie sich bitte an

DI Christina Czachs

Universität für Bodenkultur Wien

Institut für Landschaftsentwicklung-, Erholungs- und Naturschutzplanung

christina.czachs@boku.ac.at



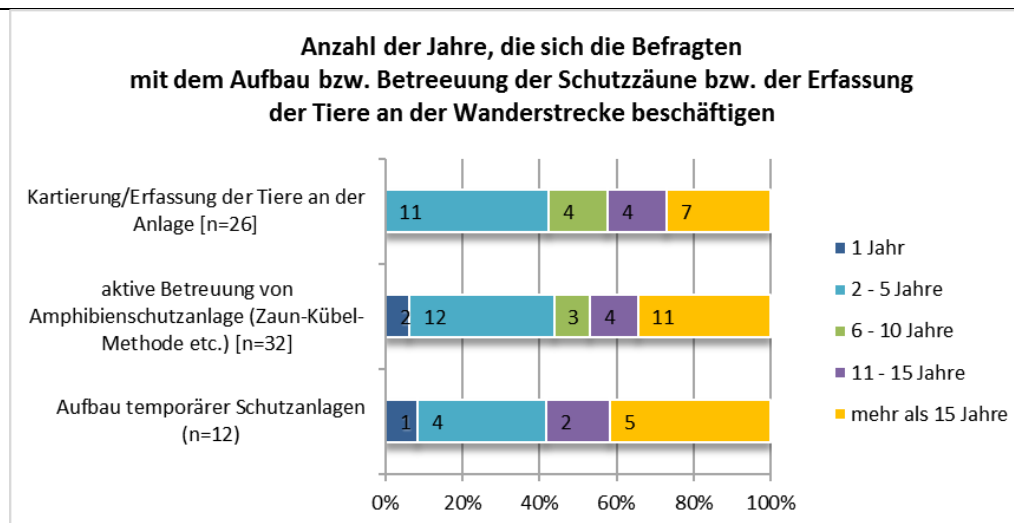
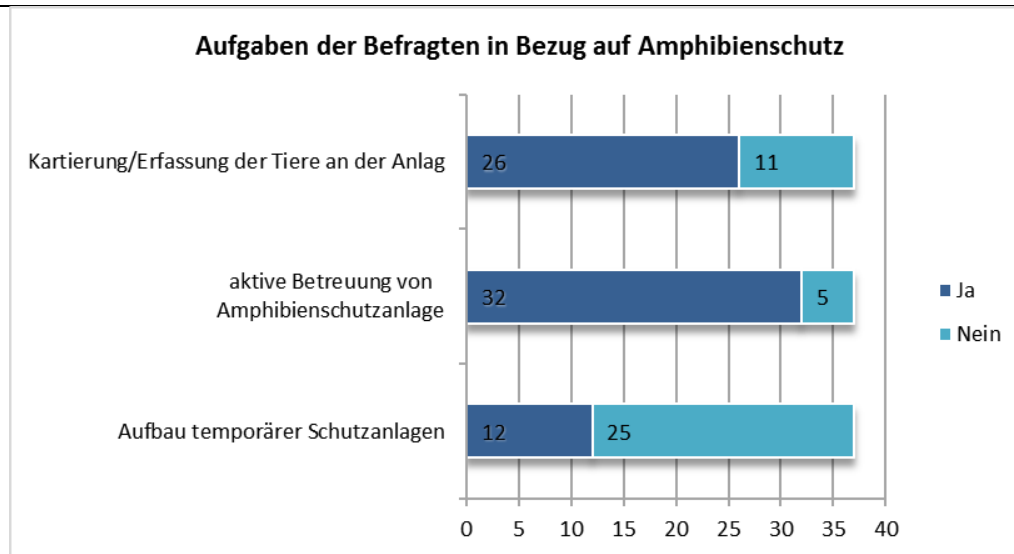
[StartClim](#)

**B-8.2.2 Ergänzende Auswertung**

**Fragen zur persönlichen Erfahrungen**

**Mit welchen Aufgaben sind Sie im Zusammenhang mit der Betreuung/dem Management von Amphibienwanderstrecken betraut und seit wann?**

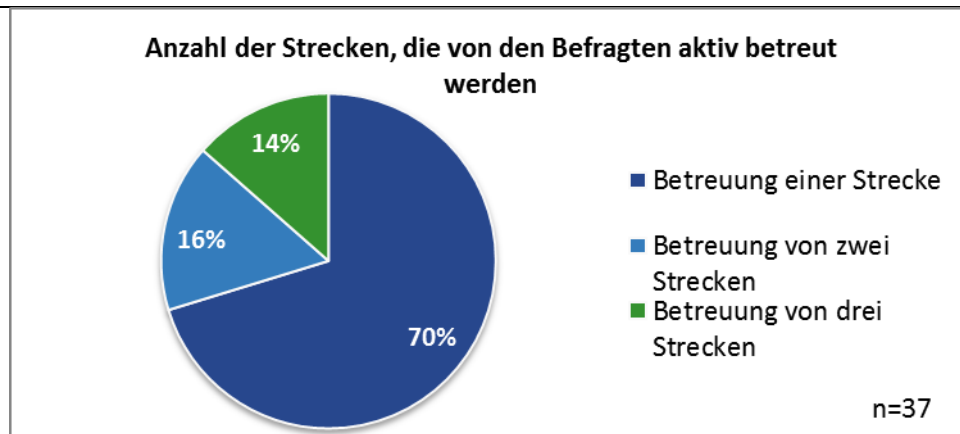
**(Mehrfachantworten möglich)**



13 Personen gaben an, neben dem Aufbau, der aktiven Betreuung sowie der Kartierung von/an Schutzanlagen auch mit weiteren Aufgaben in Zusammenhang mit Amphibienschutz betraut zu sein.

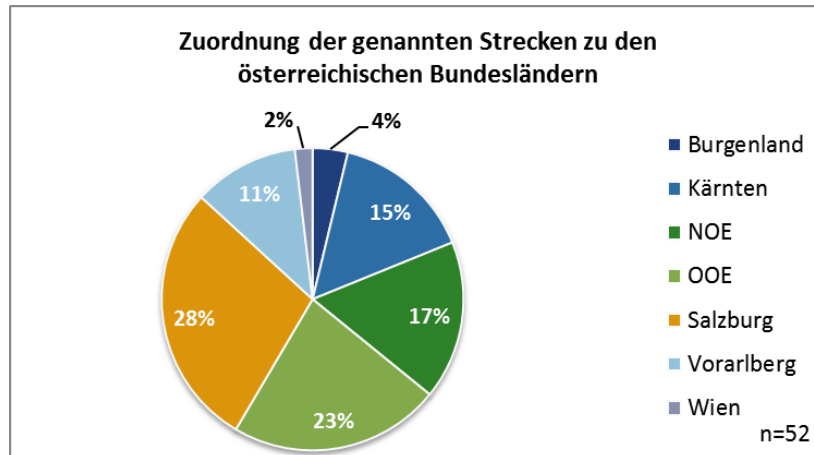
Kategorie der angegebenen Tätigkeiten	Anzahl Nennungen
Wartung/Instandhaltung/Pflege der Strecken/Gebiete	3
Koordination von Betreuung/Maßnahmen	3
Organisation/Kontakt mit/Einschulung bzw Unterstützung von anderen ZaunbetreuerInnen	4
Datensammlung/-auswertung bzw. Berichtslegung	2
Vortragstätigkeit/Umweltbildung	1
Betreuung von Strecken ohne Schutzzäune	1
beruflicher Bezug zum Thema (Sachverständigentätigkeit; Erstellung von Regelwerken, ...)	2
	16

**An der Betreuung wie vieler Amphibienschutzanlagen/Wanderstrecken sind Sie (aktiv) beteiligt?**

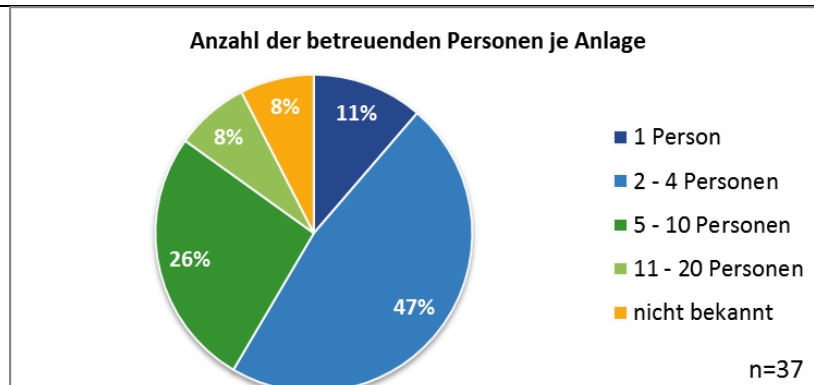


### Welche Anlagen sind das?

43 verschiedene Strecken; einige Strecken mehrfach genannt (Streckennennungen = 53)

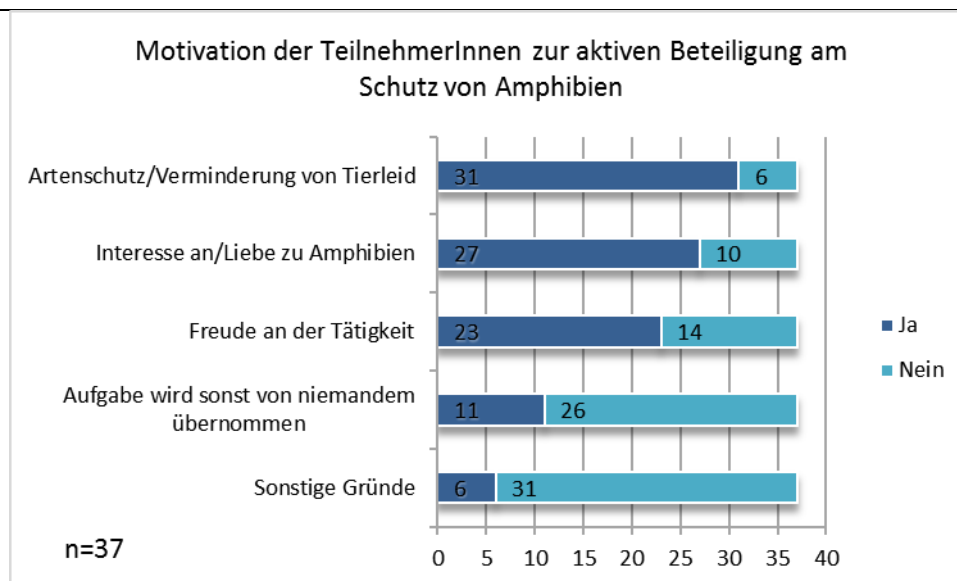


### Wieviele Personen betreuen diese Anlage(n)?



>>> durchschnittlich 5 Personen je Strecke

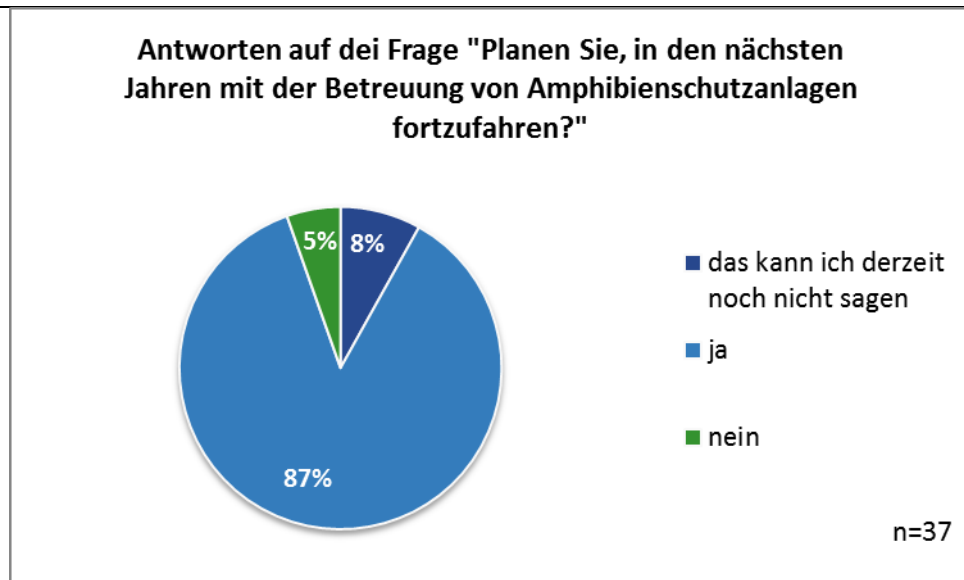
### Was motiviert Sie dazu, sich aktiv am Schutz von Amphibien zu beteiligen? (Mehrfachantworten möglich)



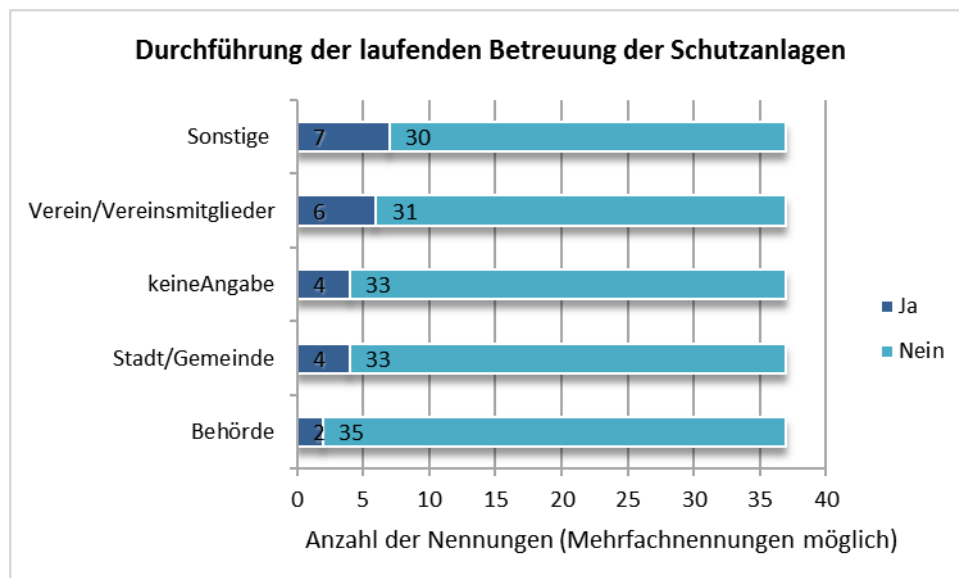
An sonstigen Gründen wurde u. A. die Verpflichtung zur Durchführung auf Grund von Ausgleichsmaßnahmen, die Eignung zur Naturvermittlung und der persönliche Kontakt

bzw. die Freundschaft zur Organisatorin genannt (weitere: geht leicht, kein großer Zeitaufwand, leicht möglich | Jedes Leben zählt, auch wenn das Tier nicht rosa und flauschig ist. | leider kann ich altersbedingt mich nicht mehr beteiligen).

**Planen Sie, in den nächsten Jahren mit der Betreuung von Amphibienschutzanlagen fortzufahren?**



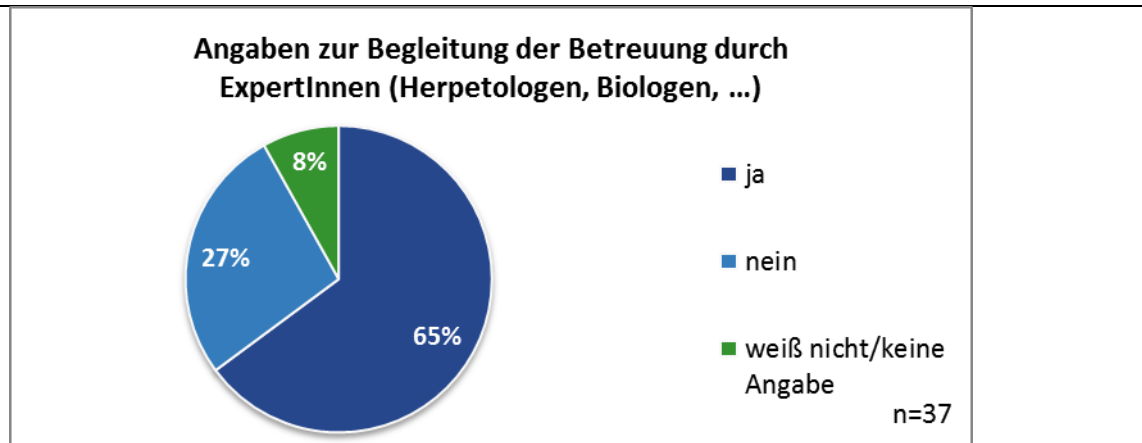
Wer übernimmt die laufende Betreuung der Schutzanlage(n)? (Mehrfachantworten möglich)



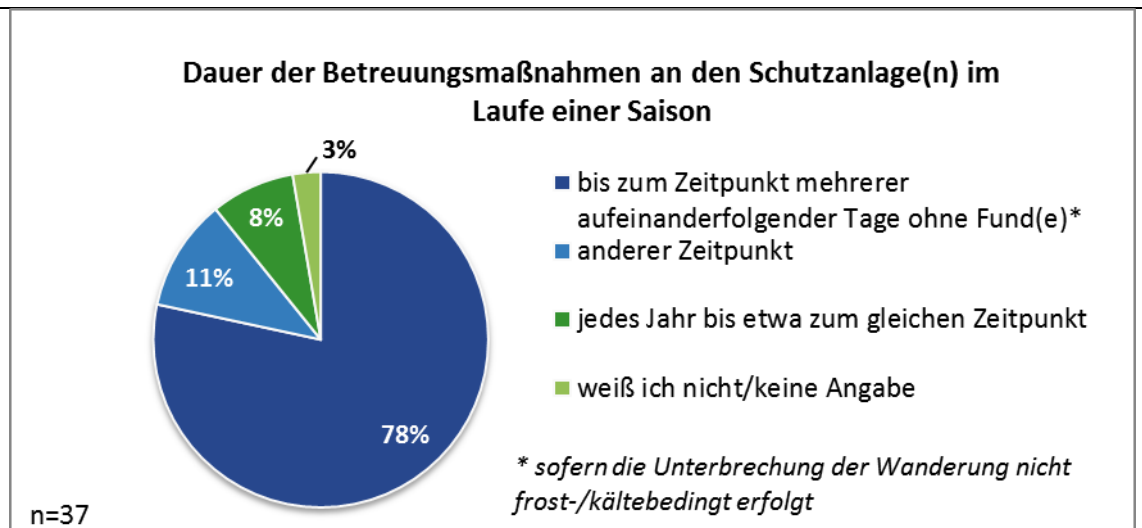
An „Sonstigen“ wurden zweimal die Straßenmeisteri und je einmal „Firma“, „keine Schutzanlage“, „MA49“, „Schule, AnrainerInnen, Interessierte, NP-MitarbeiterInnen“ und „Schüler“ genannt.



**Wird die Betreuung durch ExpertInnen (Herpetologen, Biologen, ...) begleitet?**



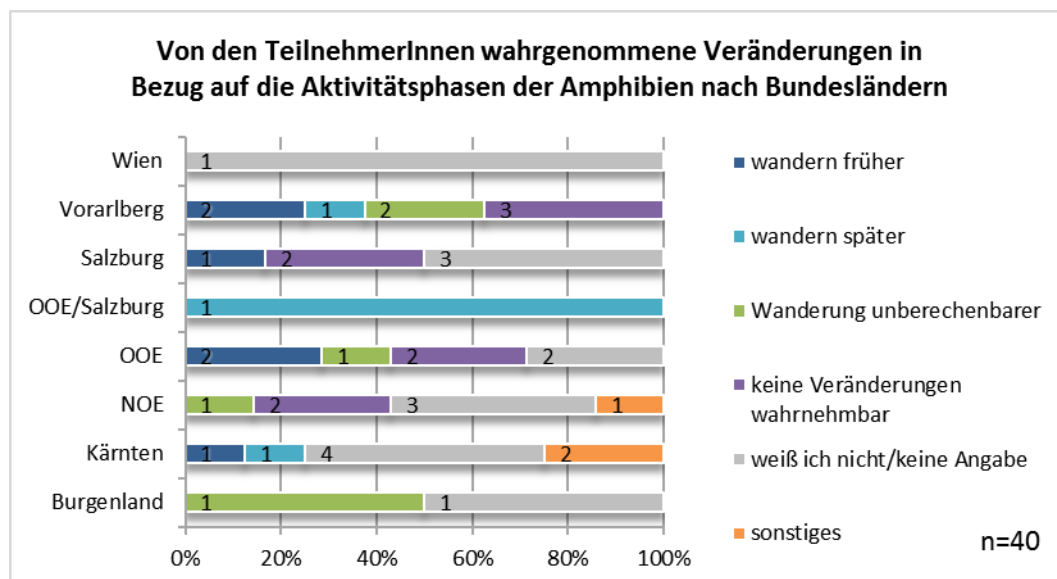
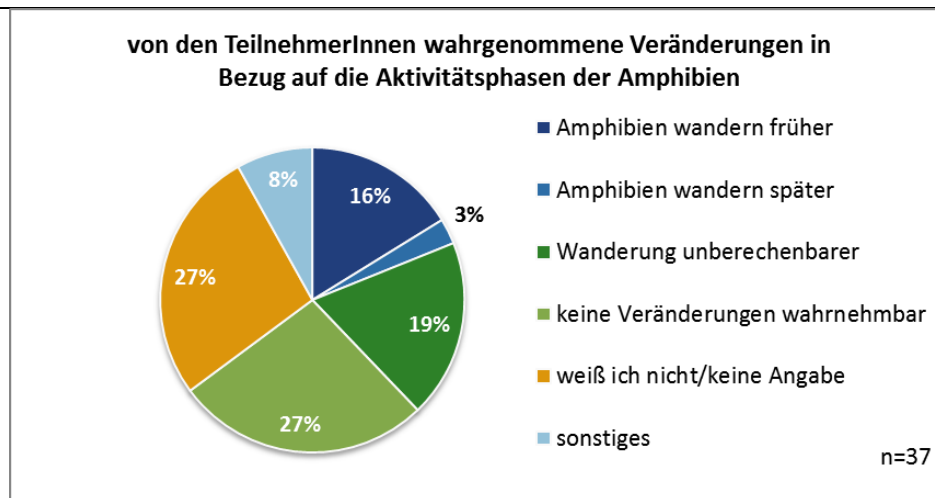
**Bis wann wird/werden die Schutzanlage(n) im Laufe einer Saison in der Regel betreut? (eine Antwort)**



Der Großteil der Befragten (78 %) gab an, dass die Betreuungsmaßnahmen bis zum Zeitpunkt mehrerer aufeinanderfolgender Tage ohne Amphibienfunde stattfinden. Hierzu merkten fünf Personen an, dass die Betreuung meist dann eingestellt wird, wenn die Einwanderung der Tiere beendet ist und die Rückwanderung einsetzt. Drei der Befragten nannten Mitte/Ende April, und je eine Person gab an, dass die Betreuungsmaßnahmen in der Regel bis Anfang Mai bzw. Beginn des Sommers andauern. Zudem gab je eine Person an, dass die Betreuung nach 5 Tagen ohne Funde endet.

Personen, die angaben, dass die Schutzanlagen in der Regel jedes Jahr bis zum etwa gleichen Zeitpunkt betreut werden nannten „Anfang März bis Mitte April“, „Ende Mai“ (je 1 Nennung; Bundesland OOE) und „Mitte März“ (1, Bundesland NÖ) als Endzeitpunkt.

**Konnten Sie in den letzten Jahren Veränderungen bei den Aktivitätsphasen der Amphibien (zeitliche Verschiebungen Wanderung, sonstige Auffälligkeiten) beobachten? (eine Antwort)**



Unter der Rubrik „Sonstiges“ gaben die TeilnehmerInnen an, dass die Wanderung Witterungsabhängig ist (2), sie wahrnehmen, dass die Wanderung kürzer wird bzw. die Rückwanderung früher einsetzt (3), die verschiedenen Arten immer mehr zur selben Zeit bzw. komprimiert wandern (2); einige TeilnehmerInnen konnten auf Grund der kurzen Zeitspanne, die sie mit den Aufgaben betraut sind, keine Abschätzung abgeben (3).

**Welche Ursachen sind ihrer Einschätzung nach für diese Veränderungen verantwortlich?**

Als mögliche Ursachen für die Veränderten Aktivitätsphasen gaben alle TeilnehmerInnen veränderte klimatische bzw. Witterungsbedingungen an. Genannt wurden in diesem Zusammenhang Begriffe wie Klimaveränderung, Klimaerwärmung, Kälte und Frostperioden (v.a. nachts), Trockenheit, Temperaturschwankungen ...). Beispielhafte Zitate:

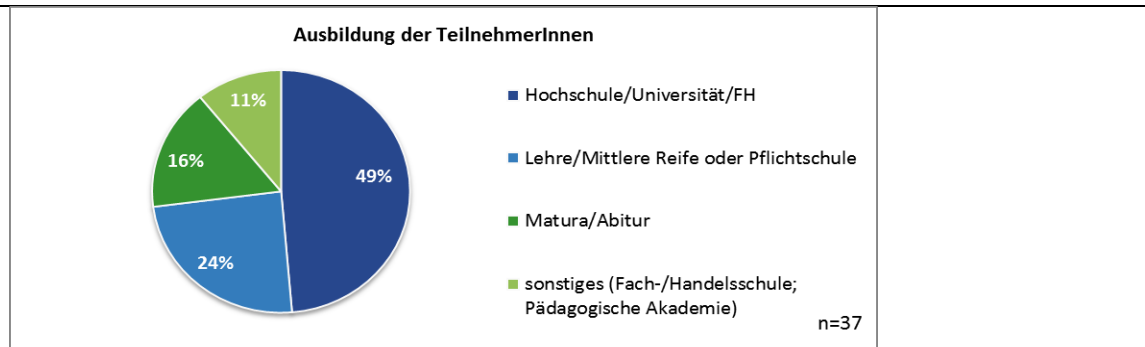
„in den letzten Jahren war das Wetter einfach zu kalt und so hat sich die Wanderung von ende Feber in den März verschoben“

„Klimaveränderung und damit einhergehende Temperaturschwankungen, Tiere wandern auch mehr untertags und stellen auf die Klimaveränderungen ein.“

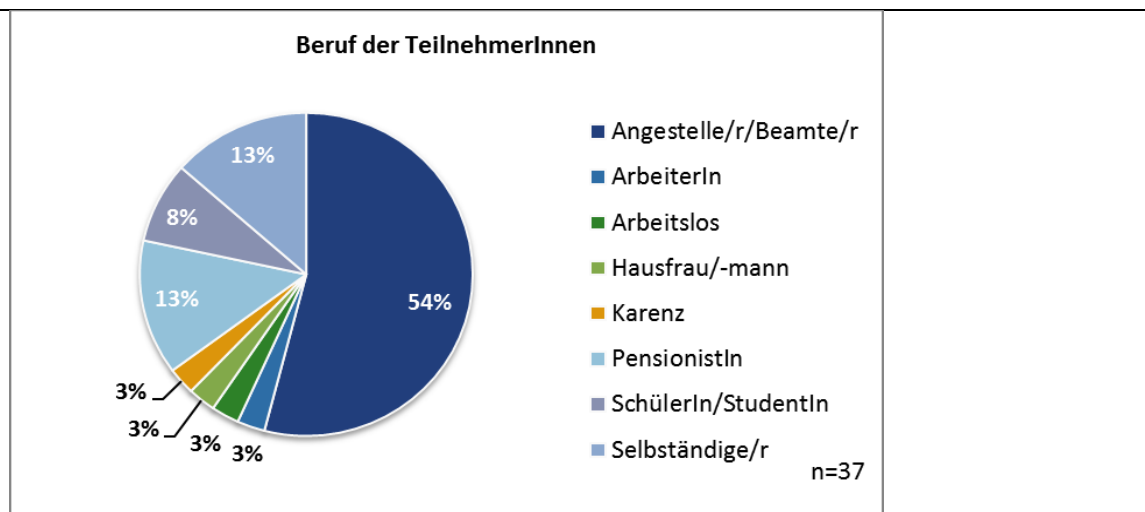
„Trockenheit. Wenn es dann endlich einmal regnet, machen sich alle gleichzeitig auf den Weg. Dann bringen wir an einem Abend hunderte Tiere zum See und nach 2 Tagen kommen nur mehr einzelne.“

## Fragen zur Ihrer Person

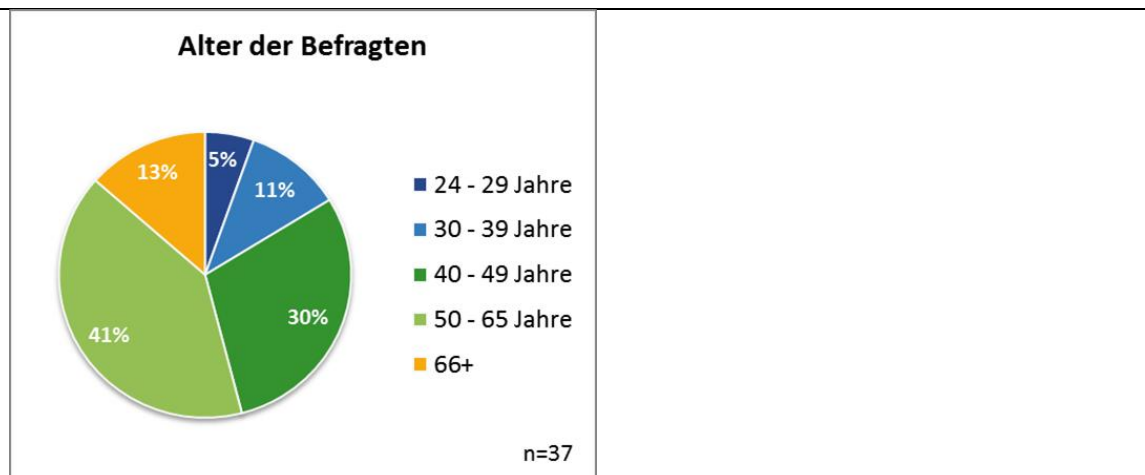
### Ihr höchster Schulabschluss ist? (eine Antwort)



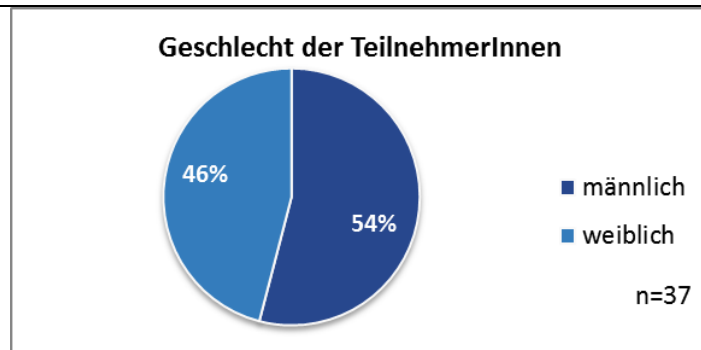
### Welchen Beruf üben Sie derzeit aus? (eine Antwort)



### Wie alt sind Sie?



Die jüngste Person war 24 und die älteste 79. Das Durchschnittsalter beträgt 50,8 Jahre.



---

**Haben wir einen wichtigen Punkt vergessen, den Sie noch anmerken wollen?**

---

- :-)
- Bitten und Betteln bei der Straßenmeisterei tw. mühsam.
- "DANKE an alle die sich für den Schutz einsetzen!! Besonders am Martin Kyek, der soviel Liebe und Einsatz zeigt. Vielen Menschen sind die Amphibien leider egal, weil sie zu wenig darüber wissen, z.B. dass sie ein Teil der Nahrungskette für andere Tiere sind. In Gesprächen folgt dann immer ein großes Staunen. Gebe es mehr fixe Anlagen für die Wanderung würden bestimmt mehr Tiere überleben"
- Im Jahr sind durchschnittlich 10-15 Erwachsene bereit mitzuhelfen. Davon sind ca. 4-5 Familien mit insgesamt ca. 12 Kinder.
- "In meiner unmittelbaren Wohnumgebung gibt es keine Schutzmaßnahmen und ich bin jedes Jahr entsetzt über die vielen überfahrenen Tiere. Mein Vorstoß bei der ARGE Naturschutz war leider erfolglos, da man dort an den Grenzen des Machbaren ist. Welche Möglichkeiten gibt es für Privatpersonen, welche Hilfe gibt es, um in solchen Fällen etwas tun zu können? Es gehört noch viel mehr Bewusstsein geschaffen, da die Ignoranz der Autofahrer den Amphibien gegenüber erschreckend ist."
- Nein. Es ist schade, dass die Amphibien im Randbereich von Wien immer mehr an Stellenwert verlieren. Kein Geld für die kleinsten Schutzmaßnahmen - keiner zuständig das etwas in diese Richtung umgesetzt wird!
- "Umfangreiche Information der Verkehrsteilnehmer im Bereich des Straßennetzes. Temporeduzierung. Ev. Anbringung von Warnlampen"
- "Zeitpunkt der Amphibienwanderung; Im Jahr 2005 habe ich die Amphibienwanderstrecke v. 02.04. bis 2.05. betreut. Im Jahr 2011 v. 16.03. bis 11.04. - im Jahre 2014 v 6.03. bis 13.04. im Jahr 2017 v. 07.03. bis 14.04. Habe noch beobachtet - wenn die Frühlingsknotenblumen erblühen beginnt die Amphibienwanderung, die Rückwanderung beginnt, wenn die Frühlingsknotenblumen verblühen."

### **B-8.3 Kurze Einführung in die Phänologie von Pflanzen und Amphibien**

#### ***B-8.3.1 Phänologie und phänologische Erscheinungen vor dem Hintergrund des sich verändernden Klimas***

Im Laufe eines Jahres sind insbesondere im Bereich der Flora, aber auch der Fauna, unterschiedliche Phasen bzw. Entwicklungen erkennbar, mit deren Ausprägungen sich die Phänologie auseinandersetzt.

#### ***B-8.3.2 Geschichte der Phänologie***

Die Phänologie als „Lehre der Erscheinungen“, dem Altgriechischen Wort „Phainesthai“ – „Erscheinen“ abgeleitet (Seyfert, 2007), ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die biologische, meteorologische und klimatologische Parameter miteinander verknüpft (Brandt, et al., 2011).

Phänologische Aufnahmen setzen sich aus beobachteten Erscheinungen, ihrer genauen Verortung und dem Datum ihres Eintretens zusammen und stellen im Bereich der Pflanzenphänologie eine wichtige Zusatzinformation meteorologischer Messungen dar. Insbesondere in Gebieten, in denen Messungen technisch schwierig sind, lassen pflanzenphänologische Daten Rückschlüsse auf das bodennahe Umweltklima zu (ZAMG, 2015).

Als wissenschaftliche Disziplin lässt sich die Phänologie auf Carl von Linné zurückführen, der in Schweden in den Jahren 1750 bis 1752 Beobachtungen der verschiedenen Entwicklungsphasen eines Pflanzenjahres – Austrieb, Blüte, Fruchtreife, etc. – in einem Pflanzenkalender vermerkte und mit der Witterung in Zusammenhang brachte. Die ersten phänologischen Beobachtungen gehen jedoch bis in das Jahr 812 n.Chr. zurück, als das Kirschblütenfest in Japan erstmals schriftlich erwähnt wurde (Seyfert, 2007).

#### ***B-8.3.3 Phänologische Beobachtungsnetze und aktuelle Projekte***

Die ersten länderübergreifenden Beobachtungsnetze wurden 1781 bis 1792 von der Societas Meteorologica Palatina (Mannheimer Meteorologischen Gesellschaft) betrieben, die weltweit in 32 Stationen – von Nordamerika, über Grönland bis nach Europa – phänologische und meteorologische Daten sammelte (Brandt, et al., 2011).

Die große Bedeutung der Phänologie lässt sich daran erkennen, dass in den 1950ern ausgehend von Deutschland, große internationale Netzwerke aufgebaut wurden, die bis heute nach einheitlicher Standardisierung phänologische Aufnahmen durchführen. Hierbei sind exemplarisch die IPG zu erwähnen – Internationale Phänologische Gärten – Gärten, die speziell für phänologische Untersuchungen angelegt wurden (Brandt, et al., 2011) und das Global Phenological Monitoring Programm (GPM) der Humboldt Universität Berlin. Auch hier werden weltweit in speziell angelegten Gärten standardisiert Obstbäume und auch Zierpflanzen beobachtet. Diese liefern Auskunft über lokale klimatische Begebenheiten (GPM, 2016).

In diesem Projekt wurden phänologische Daten der PEP Database (PEP725 – Pan European Phenology Database) herangezogen (siehe auch B-2.4.2). Diese Datenbank beinhaltet Aufnahmen von 30 Ländern innerhalb Europas und umfasst etwa 9 Millionen Datensätze, erhoben an 20.000 unterschiedlichen Messstellen und zum Teil zurückreichend bis 1868 (PEP725, 2016).

In Österreich führt die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) seit 1851 phänologische Beobachtungen durch. Die in einem österreichweiten Beobachtungsnetz erhobenen Daten wurden in den Jahrbüchern der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus veröffentlicht. Dieses Netzwerk wurde allerdings im Jahr 1877 aufgelöst und es folgte eine Zeit diskontinuierlicher Messungen. Erst 1928

etablierte sich wieder ein österreichweites Netzwerk, das im Jahr 1938 bereits 150 Beobachtungspunkte umfasste. Im selben Jahr wurde die Datensammlung vom Reichsamt für Wetterdienst in Berlin übernommen. Im Zuge des Zweiten Weltkrieges wurde ein Großteil der Aufzeichnungen vernichtet. Erst 1946 war Wien wieder der Sammelpunkt erhobener Daten. Kontinuierlich wurden die Aufnahmen aber erst mit dem Jahr 1951 (ZAMG, o.J.) weitergeführt. Im Jahr 2015 bestand das Beobachtungsnetz aus ca. 100 Beobachtungspunkten (ZAMG, 2015). Neben zehn Kulturpflanzen werden sechs Obst- und 25 Wildpflanzenarten beobachtet. Zudem werden die Zeitpunkte von Almb- und -auftrieb sowie in Summe acht tierphänologische Ereignisse regelmäßig erfasst (ZAMG, o.J.). Hierzu zählen das erste Auftreten von Honigbiene, diverser Schmetterlingsarten (Zitronenfalter, Kohlweißling, kleiner Fuchs), des Maikäfers, sowie der Rauchschnalze im Jahr, ebenso wie der erste Ruf des Kuckucks (Kromp-Kolb, et al., 2003). Die Beobachtung amphibienphänologischer Erscheinungen ist bis dato nicht vorgesehen. ## sagt wer?

Um die aktuelle Bedeutung phänologischer Beobachtungen zu unterstreichen werden folgend noch exemplarisch Projekte im Citizen Science Bereich und ein Projekt, das die Anwendbarkeit auf Mahdzeitpunkte erörtert, aufgeführt.

Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) startete im Herbst 2014, gemeinsam mit dem Landschaftsplanungsbüro LACON, der Universität für Bodenkultur (BOKU) und dem Deutschen Wetterdienst (DWD) das Projekt „Naturverrückt“, das die Auswirkungen des Klimawandels auf Pflanzen – Wildgehölze und landwirtschaftliche Kulturpflanzen – erörtern soll (gefördert durch Sparkling Science). Schülerinnen und Schüler fünf landwirtschaftlicher Fachschulen zeichnen in diesem Projekt phänologische Erscheinungen auf, die sie bei extra für das Projekt gepflanzten Hecken und auf landwirtschaftlichen Versuchsflächen erheben und mittels einer App direkt an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) übermitteln. Die Daten werden laufend in die europäische phänologische Datenbank implementiert. Der Temperaturverlauf sowie die anderen an den Schulgeländen ermittelten Witterungsdaten und die phänologischen Erscheinungen der Pflanzen sollen Auskunft über die Auswirkungen des Klimawandels geben (ZAMG, o.J.).

„Obstverrückt“ ist ein weiteres Projekt der ZAMG, das wiederum mittels App die Übermittlung der von Laien erhobenen phänologischen Daten direkt an die Datenbanken ermöglicht. In diesem Projekt konnten Personen aus ganz Österreich dazu mitmachen. Untersucht wurden sieben Obstpflanzen (Young-Science, o.J.).

Auch der offenbar immer später eintretende Herbst, bzw. die Herbstfärbung (siehe auch B-3.1.2) waren Inhalt eines Citizen Science Projekts der ZAMG (ZAMG, o.J.).

In Deutschland wurden ebenfalls an Schulen Projekte mit phänologischem Inhalt und der Untersuchung des Einflusses des Klimawandels auf die Entwicklung von Pflanzen durchgeführt (Staatsministerium, o.J.).

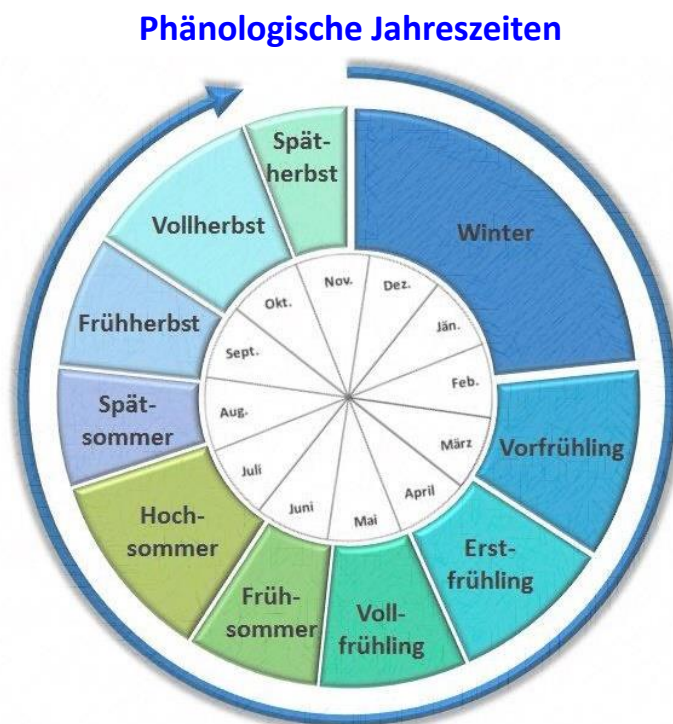
Im Rahmen des österreichischen Programms zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) werden Bäuerinnen und Bauern bei umweltgerechter Bewirtschaftung ihrer landwirtschaftlichen Flächen finanziell unterstützt. Auflage ist unter anderem die Einhaltung gewisser Mahdzeitpunkte. Diese können allerdings aufgrund klimatischer Veränderungen (siehe auch B-3.1.2) von den vorgegebenen Zeitpunkten abweichen. Es besteht die Möglichkeit, anhand von Zeigerpflanzen und ihrer phänologischen Entwicklungsphasen den Mahdzeitpunkt zu verschieben. Weiters wurde ein Kooperationsprojekt mit der ZAMG ins Leben gerufen, das LandwirtInnen direkt in die phänologischen Beobachtungen integriert. Die Pflanzen Knäuelgras und schwarzer Holler werden beobachtet und die Ergebnisse online in eine Datenbank eingetragen. Mittels Computermodell errechnet die ZAMG den Mittelwert des Rispenverschiebens des Knäuelgrases und vergleicht dies mit dem Mittelwert der letzten Jahre. Danach wird

entschieden, wann der beste Mahdzeitpunkt ist (ÖKL - Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, o.J.).

Auch die Technische Universität Dresden setzte sich mit der Erstellung eines phänologischen Indikatorsystems zur optimalen Ermittlung von Mahdzeitpunkten auseinander (Technische Universität, 2010).

#### **B-8.3.4 Phänologie der Pflanzen**

Das phänologische Jahr umfasst in Summe zehn Jahreszeiten (siehe Abb. B- 28). Diese stellen eine Unterteilung der eigentlichen Jahreszeiten – Frühling, Sommer und Herbst – durch jeweils drei Untereinheiten dar und begründen sich in unterschiedlichen physiologisch-biologischen Entwicklungsphasen (ZAMG, 2015). Im Winter erfolgt die genetisch bedingte Winterruhe, die so genannte Dormanz (Menzel, 2006).



**Abb. B- 28: Phänologische Jahreszeiten - erstellt von Czachs nach Höbarth, K. & Czachs, C. (2010), Brandt, K. & Pagenkopf, T. (2011) und ZAMG (2015)**

Die Phänologie teilt das phänologische Jahr der Pflanze weiter in sieben Entwicklungsphasen ein (Abb. B- 29). Diese stellen phänologische Erscheinungen dar – beginnend mit dem Blattaustrieb bzw. der Blüte (bei Pflanzen, die vor Blattaustrieb blühen) und endend mit dem Blattfall. Die Aufeinanderfolge der pflanzenphänologischen Phasen kann je nach Klima und Region oder je nach Jahreswitterung Schwankungen unterliegen. Als Phase wird jeweils der Beginn einer Entwicklungserscheinung bezeichnet; die Beobachtung erfolgt nach klar definierten Anleitungen (wie beispielsweise die Beobachtungsanleitung der ZAMG; ZAMG, 2015), in denen auch die zu beobachtenden Pflanzenarten und deren zu beobachtende Phasen klar definiert werden.

Der Zeitraum zwischen 2 phänologischen Phasen wird als Vegetationsperiode bezeichnet (Kromp-Kolb, et al., 2003)



**Abb. B- 29: Phänologische Entwicklungsphasen - erstellt von Czachs nach Höbarth, K. & Czachs, C. (2010), Brandt, K. & Pagenkopf, T. (2011) und ZAMG (2015)**

Anhand dieser Entwicklungsphasen lassen sich Beginn und Ende phänologischer Jahreszeiten erkennen. So beginnt der Vorfrühling beispielsweise mit der Schneeglöckchenblüte, der ersten Blüte von Hasel und Salweide und dem Austrieb des Bergahorns. Im Erstfrühling erfolgt bei Bergahorn und Hasel die Blattentfaltung, das Buschwindröschen blüht und die Rosskastanie treibt aus und entfaltet ihre Blätter. Die letzte Frühlingsphase, der Vollfrühling, wird z.B. durch die erste Blüte des Flieders und der Rosskastanienblüte geprägt. Im Sommer, der mit der Blüte des Schwarzen Holunders im Frühsommer charakterisiert wird kommt es bis zum Spätsommer hin zur Fruchtreife, die im Frühherbst mit der Reifung diverser Kernfrüchte und im Vollherbst von beispielsweise Nüssen, Eicheln und Rosskastanien, ihren Abschluss findet. Das Ende der Vegetationsperiode wird durch die Blatt- bzw. Nadelverfärbung eingeläutet (Brandt, et al., 2011 u. ZAMG, 2015).

### **B-8.3.5 Phänologie der Amphibien**

Die Bedeutung von Amphibien für Untersuchungen der Auswirkungen von Klimaveränderungen auf Lebewesen begründet sich in ihren physiologischen und auch phänologischen Eigenschaften. Als wechselwarme, bzw. ektotherme Tiere können sie ihre Körpertemperatur kaum selbstständig regulieren und sind daher von der Außentemperatur abhängig, zusätzlich bietet ihre Haut nur begrenzten Schutz gegen Verdunstung. Diese Umstände beeinflussen auch ihre phänologischen Aktivitätsphasen – so wandern Frösche und Kröten hauptsächlich bei hoher Luftfeuchtigkeit, oder Regen bzw. in der Nacht (Glandt, 2016). Dies sind Aktivitätsmuster, die einen engen Zusammenhang mit klimatischen, bzw. mikroklimatischen Ereignissen aufweisen, wie folgend näher erläutert wird.



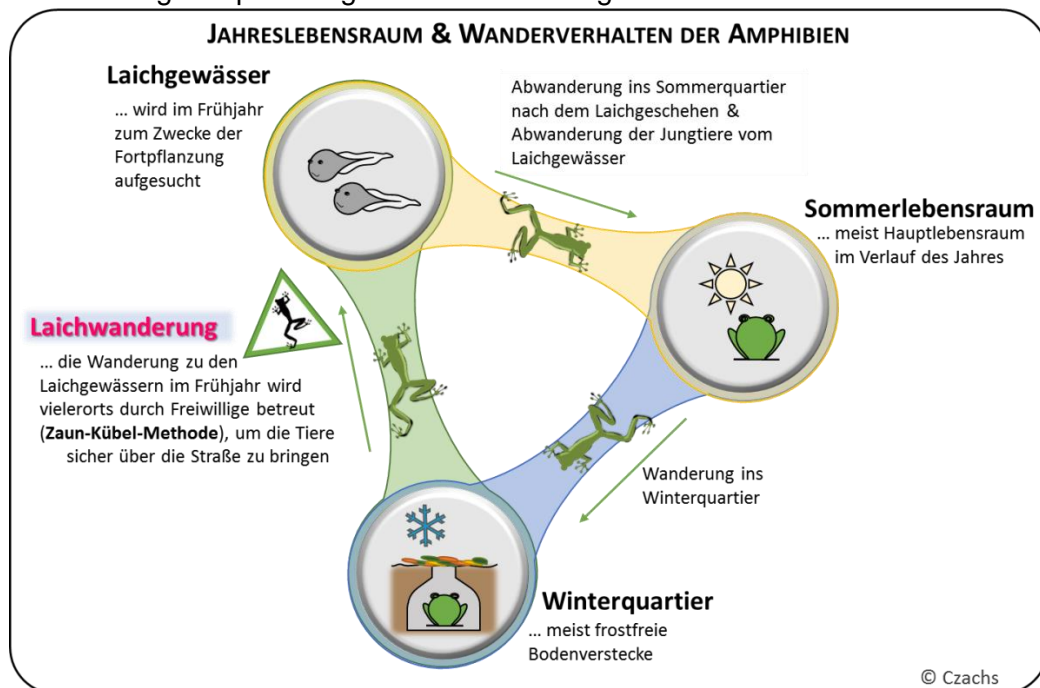
## Das Amphibienjahr

Wie bereits erwähnt sind Amphibien stark auf die sie umgebenden klimatischen Bedingungen angewiesen. Zur Regulation ihres Temperaturhaushalts in der warmen Jahreszeit suchen Amphibien Stellen auf, die Abkühlung oder Schutz vor Austrocknung bieten, bzw. verlegen, wie z.B. Erdkröte (*Bufo bufo*) und Grasfrosch (*Rana temporaria*), ihre Aktivitätsphasen in die Nachtstunden (Kromp-Kolb, et al., 2003)

Neben der engen Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit ist auch die Verfügbarkeit von (Laich-)Gewässern essentiell für die Entwicklung von Amphibien und beeinflusst die phänologischen Erscheinungen dieser Tierart. Das Wort Amphibien (griechisch: amphibios), bedeutet doppeltebig, und steht für die Entwicklung der Tiere mit einem Larvalstadium im Wasser und – nach erfolgter Metamorphose – einem adulten Stadium an Land (Glandt, 2016). Wie eng die Verbindung zum Gewässer ist, bzw. wie viel Zeit im Wasser und an Land verbracht wird ist sowohl art- als auch geschlechtsspezifisch unterschiedlich – adulte heimische Amphibien verbringen die meiste Zeit im Jahr an Land und suchen die Gewässer nur zur Fortpflanzung auf (Blab, 1986). Die Erdkröte (*Bufo bufo*) verbringt beispielsweise 85% der Zeit im Jahr terrestrisch und 15% aquatisch (Glandt, 2016). Im Wasser erfolgen Eiablage und Larvalentwicklung, an Land werden zwischen den unterschiedlichen Aktivitätsphasen (Nahrungssuche, Regulation der Körpertemperatur und Feuchtigkeit im Sommer, Winterruhe) verschiedene Teillebensräume aufgesucht, die insgesamt wiederum den Jahreslebensraum bilden (Glandt, 2016).

Dieser Jahreslebensraum weist drei Teilbereiche auf – das Laichgewässer, den Sommerlebensraum und das Winterquartier (Kromp-Kolb, et al., 2003). Zwischen diesen Lebensräumen kommt es zu teilweise recht weiten Wanderungen, die wiederum artspezifisch sind. So wandert die Erdkröte (*Bufo bufo*) im Mittel zwischen 500-1500m, der Grasfrosch (*Rana temporaria*) 200-300m (Glandt, 2016).

Abbildung Abb. B- 30 zeigt den Wanderungsverlauf von Amphibien im Jahr und stellt damit die wichtigsten phänologischen Erscheinungen dieser Tiere dar.



**Abb. B- 30: Jahreslebensraum und Wanderverhalten der Amphibien; nach Höbarth, K. & Czachs, Ch. (2010), Hödl et. al. (1997), Glandt, D. (2016)**

Für die in dieser Arbeit untersuchten Froschlurche – Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Springfrosch (*Rana dalmatina*) – ergeben sich somit nach Abbildung Abb. B- 30 und Tabelle Tab. B- 7 folgende phänologische Phasen:

Im Durchschnitt beginnt ein Erdkrötenjahr in Österreich Anfang März mit der Laichwanderung und endet Ende Oktober nach Aufsuchen des Winterquartiers mit der Winterruhe (Cabela, et al., 2001). Blab (1986) spricht dem Wanderbeginn der Erdkröte (*Bufo bufo*) eine gewisse Kalenderegebundenheit zu. Mehr als andere Arten beginnen sie zu einer vorgegebenen Zeit, Blab spricht hier von einer „Sollzeit“, zu wandern und reagieren weniger auf äußere klimatische Begebenheiten (Blab, 1986). Die meisten Tiere sind Ende März bis Anfang Mai im Wasser zu finden, an Land Ende März (Laichwanderung) und, zum Aufsuchen der Sommerquartiere, von Anfang August bis Anfang September. Immer zu beachten ist die Höhenlage, die zeitliche Verschiebungen bedeuten kann. So sind die meisten Larven der Erdkröte in einer Höhe bis 500m NN meist zwischen Ende April bis Mitte Juni zu finden, oberhalb von beispielsweise 1000m NN von Mitte Juli bis Anfang August (Cabela, et al., 2001).

Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) ist früher im Jahr auf Wanderschaft als die Erdkröte (*Bufo bufo*). Im Durchschnitt setzt die Wanderung mit dem Aufsuchen der Laichgewässer Anfang März ein und endet Ende Oktober mit dem Eintreffen im Winterquartier. Auch hier gibt es zeitliche Unterschiede je nach Höhenlage (Cabela, et al., 2001). Laut Blab (1986) sind zu Beginn der Wanderschaft hauptsächlich männliche Tiere anzutreffen und das vereinzelt bereits Anfang Februar, die Weibchen treffen erst 7-10 Tage später am Laichplatz ein (Blab, 1986). Zwischen Ende März und Ende April halten sich die meisten Tiere im Wasser (Paarung und Laichablage) auf, an Land treten sie gehäuft ab Ende August auf. Die meisten Larven des Grasfrosches sind Ende April bis Mitte Juni zu finden, wobei es hier zeitlich keine deutlichen Unterschiede in unterschiedlichen Höhenlagen gibt (Cabela, et al., 2001).

Wie der Springfrosch (*Rana dalmatina*) tritt auch der Grasfrosch (*Rana temporaria*) früher als die Erdkröte die Wanderschaft im Frühjahr an. Er wandert ebenfalls im Durchschnitt zwischen Anfang März und Ende Oktober, wobei er sich zwischen Mitte März bis Mitte September im Wasser aufhalten kann, mit Häufungen in April bis Mai und Juli bis August. Dazwischen ist der Grasfrosch an Land zu finden, zumeist von Juni bis September (Cabela, et al., 2001). Blab (1986) stellt eine hohe Variabilität im Verhalten des Grasfrosches hinsichtlich ihrer Bindung an Gewässer fest. So scheint er höhenabhängig in tieferen Lagen hauptsächlich terrestrisch zu leben und in alpinen Lagen nahezu gänzlich aquatisch (Blab, 1986). In der Zeitspanne von Anfang April bis sogar Mitte Oktober sind Larvalstadien anzutreffen (Cabela, et al., 2001).

**Tab. B- 7: Das phänologische Jahr der ausgewählten Amphibienarten Erdkröte (*Bufo bufo*), Springfrosch (*Rana dalmatina*) und Grasfrosch (*Rana temporaria*) basierend auf Cabela et al. (2001)**

**Phänologie der ausgewählten Amphibienarten basierend auf Cabela et al., 2001**

Artname	Aktivitäts- bzw. Entwicklungsphase		Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	Imagines	Wasser			↗	↗	↗						
Land					↗	↗				↗	↗			
Rufe				↗	↗									
Gelege					↗									
Larven					↗	↗	↗							
Springfrosch <i>Rana dalmatina</i>	Imagines	Wasser												
		Land												
	Rufe				↗									
	Gelege				↗									
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	Imagines	Wasser				↗	↗		↗	↗				
		Land							↗	↗	↗	↗		
	Rufe				↗									
	Gelege				↗	↗	↗							
Larven					↗	↗								

**Monitoring:**

die Betreuung der Wanderstrecken erfolgt in der Regel nur während der Anwanderung der Tiere zum Laichgewässer und erstreckt sich in allen Bundesländer über die Monate März bis April

	allgemeiner Beobachtungszeitraum/ Fundmeldungen
	Imagines
	Rufe
	Gelege
	Larven
	Häufungsmaxima der Fundmeldungen

eigene Darstellung basierend auf den Daten aus Cabela et al., 2001

**B-8.3.1 Phänologie und phänologische Erscheinungen vor dem Hintergrund des sich verändernden Klimas**

Anhand pflanzenphänologischer Beobachtungen lassen sich einerseits großräumig Klimaregionen festlegen, mittels Verschiebungen im pflanzenphänologischen Jahr aber auch (siehe B-8.3.4) Rückschlüsse auf etwaige Klimaveränderungen ziehen (ZAMG, 2015).

Die ZAMG spricht in diesem Zusammenhang von einer durchschnittlich um 1,4 bis 3,1 Tage pro Jahrzehnt früher eintretenden Blattentfaltung und Blüte bei frühblühenden Pflanzen in den letzten 50 Jahren und bringt das mit der fortschreitenden globalen Erwärmung in Verbindung (ZAMG, 2015).

Schröder, Pesch und Schmidt (2010) versuchten anhand eines Wirkmodells die Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzenphänologie darzustellen. Fokus lag hier bei der Darstellung pflanzenphänologischer Veränderungen und ihrer räumlichen Unterschiede als Reaktion auf den Klimawandel. Berechnungsgrundlage dieses Wirkmodells waren Daten des Deutschen Wetterdienstes, der Lufttemperaturdaten aus den Jahren 1961 bis 2007 zur Verfügung stellte. Auf Basis dieser Daten wurden Aussagen über mögliche „Klimanormalperioden“ im 30-jährigen Abstand errechnet – jeweils für die Jahre 1991 bis 2020, 2021 bis 2050 und 2051 bis 2080. Die

verschiedenen errechneten Szenarien ergaben z.B. für die Haselblüte folgende Prognosen: die Haselblüte beginnt im Zeitraum der Klimanormalperioden 1961-1990 und 1991-2005 um 13 Tage früher zu blühen, von 1961-1990 bis zur angenommenen Klimanormalperiode 2051-2080 um 33 Tage früher. Dieses Szenario würde bedeuten, dass die Hasel nicht z.B. am 2. März, sondern bereits am 18. Jänner blühen würde (Schröder, et al., 2010). Auch die ZAMG erwähnt, dass bei einer Temperaturzunahme von 1°C im Tagesmittel im Frühjahr die Hasel um eine Woche früher blüht (ZAMG, 2015).

Ebenso ergibt eine Studie über die Blühphänologie im Zusammenhang mit Klimawandel in Ungarn bei vier von sechs ausgewählten Pflanzenarten einen signifikant früheren Blühbeginn – im Durchschnitt um 1,9-4,4 Tage/Jahrzehnt. Hier wird ein Zusammenhang mit der Temperatur in den 2-3 Monaten vor Blühbeginn gesehen (Szabó, et al., 2016) – ähnlich einer Studie von C.J. Reading (siehe B-3.1.4), die den früheren Eintritt der Wanderung der Erdkröte (*Bufo bufo*) mit der Temperatur 40 Tage vor Wanderbeginn verbindet (Reading, 2003).

Was bedeuten diese Prognosen, bzw. bereits erkennbaren Veränderungen nun für die Tierwelt? Der Klimawandel und die damit einhergehenden phänologischen Verschiebungen können sowohl direkte als auch indirekte Auswirkungen auf Tierarten haben. Wie stark eine Tierart von sich verändernden Umweltbedingungen betroffen ist, hängt einerseits von der genetischen Anpassungsfähigkeit, aber auch der phänologischen Plastizität der Art ab. Sich schnell adaptierende Arten, solche die über große Mobilität verfügen, werden mit Veränderungen schneller und besser umgehen, bzw. eventuell Ausweichquartiere finden können, als solche, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind und/ oder spezifische Lebensbedingungen benötigen (Pampus, 2005).

Durch Differenzen in der Anpassungsfähigkeit von Tierarten werden die indirekten Auswirkungen des Klimawandels deutlich. Aufeinander abgestimmte Lebenszyklen (z.B. Pflanzenblüte und Bienenflug, Veränderungen im Räuber-Beutetier-Verhältnis, etc.) verschieben sich, die Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften ändert sich (Gebhart, et al., 2010). Verschiebungen sind auch im Bereich der Verfügbarkeit von Nahrungspflanzen zu erwarten, bzw. wird es auch hier aufgrund der veränderten klimatischen Bedingungen zu einer anderen Artenzusammensetzung kommen (Pampus, 2005).

Direkte Auswirkungen der klimatischen Veränderungen sind auch im Bereich der Tierwelt bereits festzustellen. Kromp-Kolb et al (2003) erwähnt, bezugnehmend auf mehrere Publikationen, dass Zugvögel sowohl in den USA, als auch in Europa früher eintreffen, um bis zu 13 Tage, als noch zu Beginn bis Mitte des 20. Jahrhunderts, und auch, dass Brutpaare in Europa und den USA früher mit der Eiablage beginnen. Generell sei aufgrund des Klimawandels mit veränderten Ankunfts-, Durchzugs- und Brutzeiten zu rechnen, bzw. könnten sich neue Verbreitungsgebiete ergeben (Kromp-Kolb & Gerersdorfer, 2003). Auch im Bereich der Schmetterlingsfauna Großbritanniens sind ähnliche Szenarien zu beobachten – das erste Auftreten erfolgt früher und die Flugperiode von Arten mit mehreren Generationen pro Saison ist verlängert (Kromp-Kolb & Gerersdorfer, 2003).

Im Bereich der Meere zeigt sich in einer Untersuchung des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung, dass aufgrund veränderter Lebenszyklen bzw. Arealverschiebungen, die Hauptnahrungsquelle des Kabeljaus in der südlichen Nordsee verloren geht. Der Ruderfußkrebs (*Calanus finmarchius*) benötigt nämlich kalte Gewässer und zieht sich daher in kältere Gewässer zurück, der wärmeliebendere *Calanus helgolandicus* tritt an seine Stelle, allerdings zu einem späteren Zeitpunkt und

kann daher vom Kabeljau nicht als Nahrungsquelle herangezogen werden, sodass die Bestände des Kabeljaus zurückgehen (HELCOM MONAS, 2006 in Gebhart, et al., 2010).

Eine sehr aussagekräftige Auswahl wahrscheinlich klimawandelbedingter phänologischer Änderungen im Bereich der Fauna zeigen Rabitsch & Herren (Rabitsch, et al., 2013) bezogen auf Tiergruppen, Artenanzahl und Zeitraum des Monitorings, sowie der Region innerhalb Europas (Tab. B- 8).

**Tab. B- 8: Klimawandelbedingte phänologische Veränderungen bezogen auf Tiergruppen in Europa adaptiert nach Rabitsch&Herren (2013)**

TIERGRUPPE	MONITORING-ZEITRAUM	REGION	VERÄNDERUNG/ UNTERSUCHTE ARTENANZAHL
<b>VÖGEL</b>	24 Jahre	Großbritannien	Eiablage im Mittel um 8,8 Tage früher (20 Arten von 65)
	41 Jahre	Schweiz	Herbstzug von Langstreckenziehern erfolgt früher, Kurzstreckenzieher ziehen später (65 Arten)
	31 Jahre	Schweden	Variation in der Frühlingsankunft von +2,1 bis -3 Tage (36 Arten)
<b>AMPHIBIEN</b>	2x 14 Jahre	Großbritannien	2-3 Wochen früheres Ablachen (2 Arten)
<b>LIBELLEN</b>	9 Jahre	Niederlande	Flugperiode im Mittel um 9,8 Tage früher (37 Arten)
	44 Jahre	Großbritannien	Flugperiode um 1,5 Tage/ Dekade früher (25 Arten)
<b>TAGFALTER</b>	14 Jahre	Spanien	2,2 Wochen früheres Auftreten, im Mittel 1,5 Wochen früherer Start der Flugperiode (17 Arten)
	22 Jahre	Großbritannien	2-10 Tage früheres Auftreten und Höhepunkt der Flugperiode (26 von 35 Arten)
<b>KLEINSCHMETTERLINGE</b>	19 Jahre	Niederlande	Flugperiode im Mittel um 11,6 Tage früher (104 Arten)

## B-9 Detailauswertungen der Amphibiendaten zu den einzelnen Wanderstrecken bzw. Bundesländern

### B-9.1 Wien Exelberg

In dem folgenden Kapitel werden der Verlauf der Wanderung, sowie etwaige Zusammenhänge von Beginn und Ende der Wanderung mit pflanzenphänologischen Erscheinungen dargestellt.

Die für die Auswertung herangezogenen Daten für 1999 – 2010 wurden in analoger Form von der MA22 - Wiener Umweltschutzabteilung zur Verfügung gestellt und zum Zwecke der Auswertung mit Microsoft Excel digitalisiert.

Beginn bzw. Ende wird definiert mit dem Zeitpunkt des Zaunaufbaus bzw. Zaunabbaus sowie dem Beginn und dem Ende der aktiven Betreuung der Wanderstrecke im jeweiligen Jahr

#### B-9.1.1 Verlauf der Wanderung am Exelberg (1999-2000)

Die Wanderung der Amphibien am Wiener Exelberg wurde für die Jahre 1999-2010 erfasst. In diesem Zeitraum wurde die Strecke mittel Zaun-Kübel-Methode betreut. Seit 2010 sorgt eine permanente Amphibienschutzanlage (Tunnel-Leitsystem) für den Schutz der Amphibien. Ein Monitoring wird nur noch sporadisch und hauptsächlich in Hinblick auf Schäden an der Anlage durchgeführt.

Wie Abbildung Abb. B- 1 zeigt, unterlag die Amphibienwanderung im Zeitraum 1999-2010 naturgemäß teils größeren Schwankungen. Gegen Ende des Monitorings in den Jahren 2008-2010 pendelte sich die Dauer der Wanderung bzw. Betreuung auf etwa 60 Tage ein.

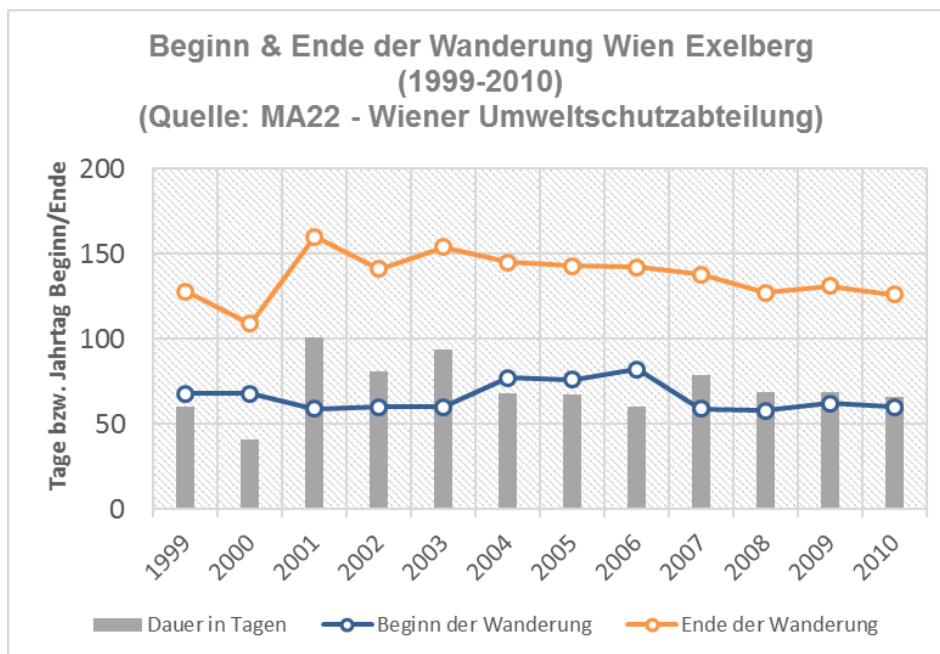
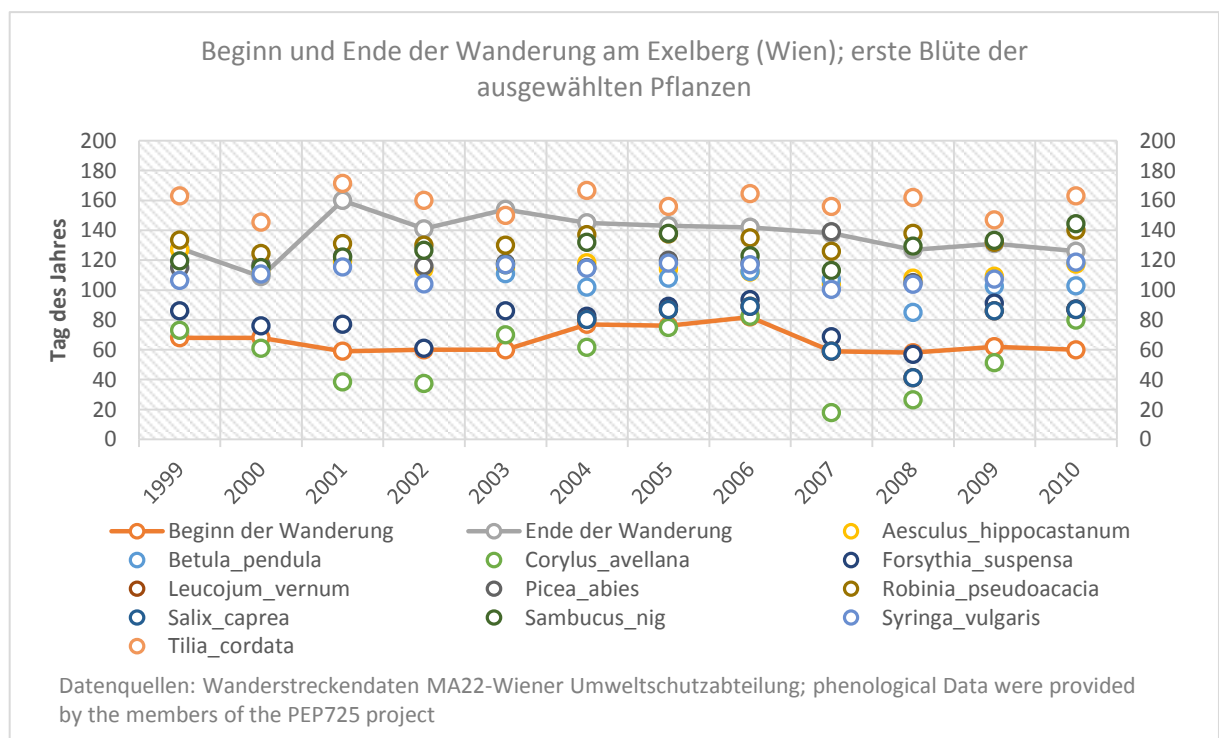


Abb. B- 31: Verlauf der Amphibienwanderung am Exelberg (Wien) im Zeitraum 1999-2010

### B-9.2 Gegenüberstellung der pflanzenphänologischen Erscheinung mit den Wanderzeitpunkten

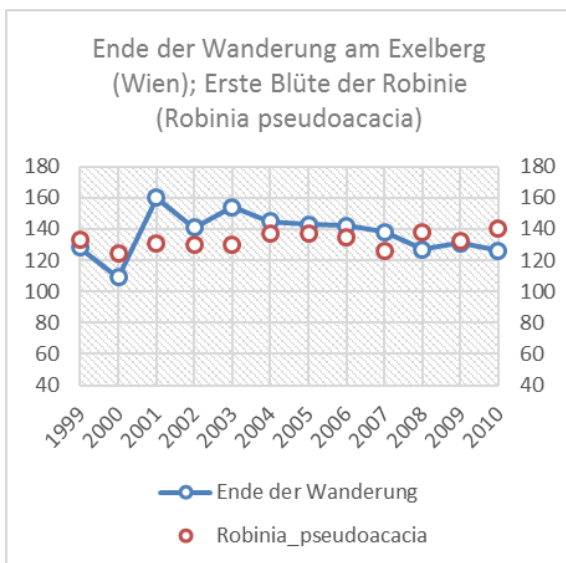
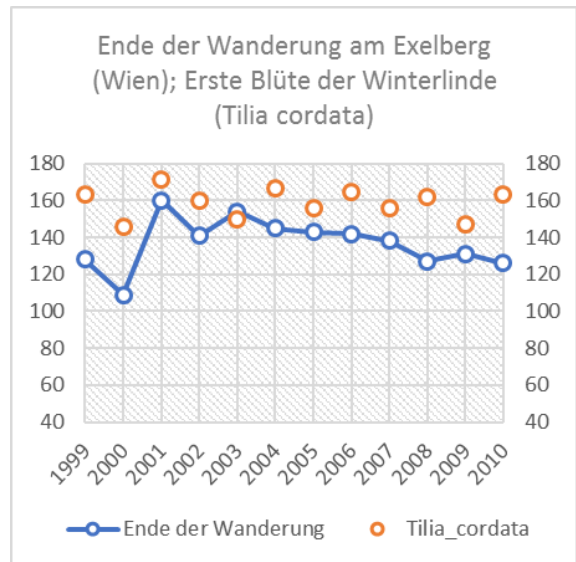
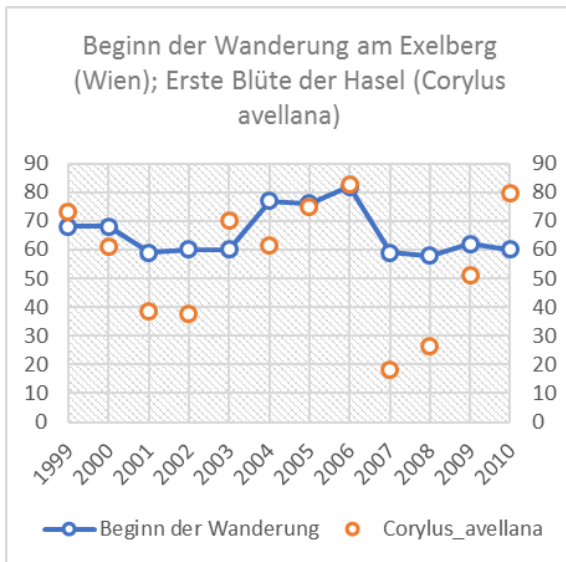
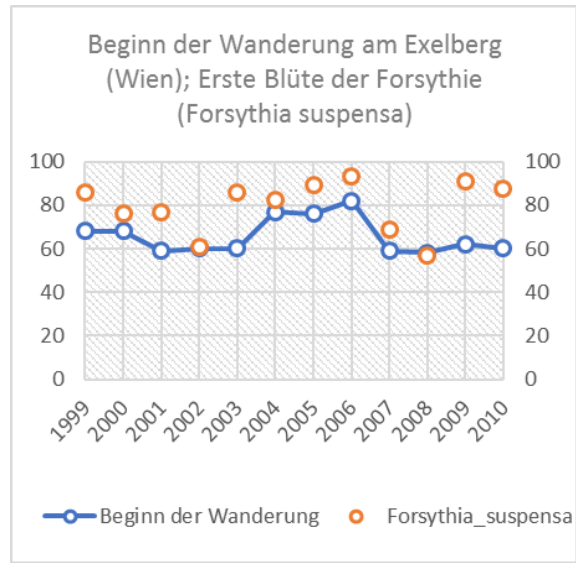
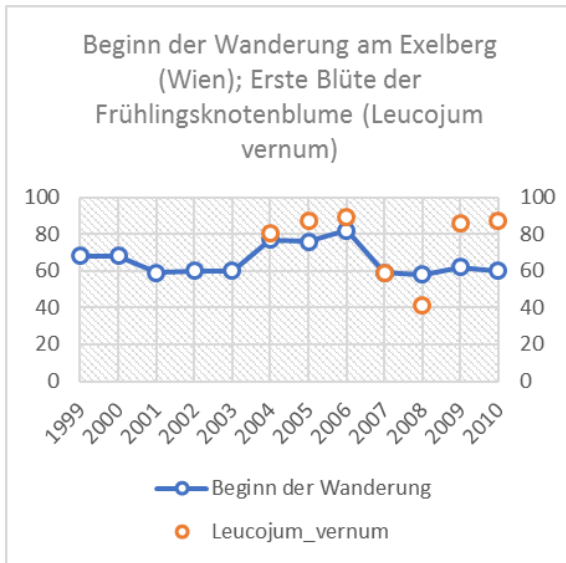
Gegenüberstellung Beginn bzw. Ende der Wanderung mit ausgewählten phänologischen Erscheinungen von im PEP725 ([www.pep725.eu](http://www.pep725.eu)) erfassten Pflanzen in einer max. Entfernung von der Wanderstrecke von 10km.

Zu beachten ist hierbei, dass der eigentliche Wanderbeginn bei den Amphibien weit früher stattfindet als der Aufbau der Schutzzäune bzw. der Beginn der Betreuungsmaßnahmen. Dies wird damit begründet, dass die Tiere zum Teil weite Wanderungen zum Gewässer unternehmen und die Querung der Straßen und somit das Eintreffen an der Schutzanlage nur einen Teilabschnitt der Laichwanderung darstellt. Die Wanderdistanz variiert von Art zu Art bzw. Individuum zu Individuum teils stark; der Wanderimpuls ist von den Bedingungen am Überwinterungsort abhängig, welcher nicht bekannt ist.



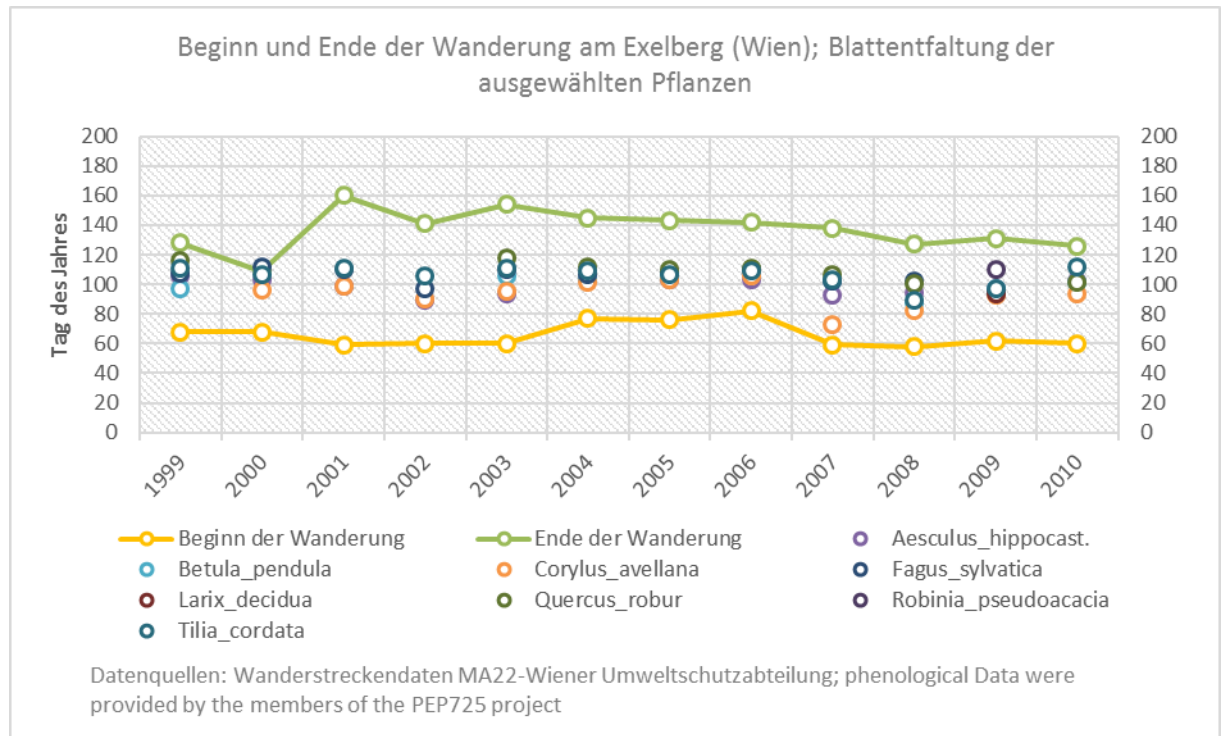
**Abb. B- 32: Beginn und Ende der Wanderung am Exelberg Wien**

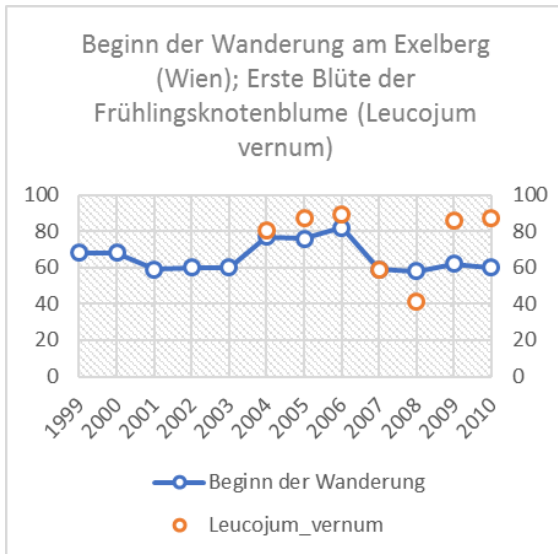
Die Gegenüberstellung der Eintrittszeitpunkte pflanzenphänologischer Erscheinungen mit dem Beginn und Endzeitpunkt der Wanderung zeit für die Blüte der Hasel (*Corylus avellana*) und die Forsythie (*Forsythia suspensa*) einen leichte Übereinstimmung im eintreten der Ereignisse. Für das Ende der Wanderung lässt sich ähnliches für die Blüte der Winter-Linde (*Tilia cordata*) und die Blüte der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) beobachten. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen dies nochmals im Detail.





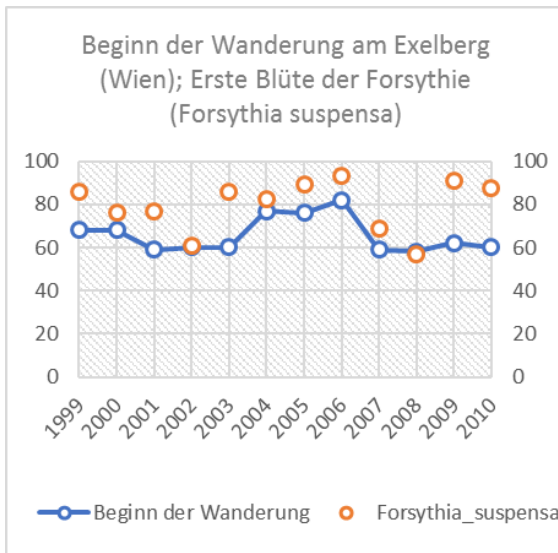
PEP725 Pan European Phenology Data. Data set accessed 2017-04-13 at <http://www.pep725.eu/> (or <http://www.zamg.ac.at/pep725/>)





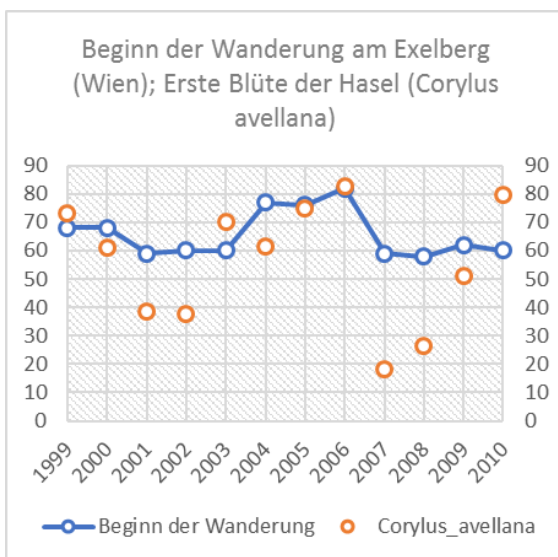
Taxon **Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung
1999	68	68	0
2000	68	68	0
2001	59	59	0
2002	60	60	0
2003	60	60	0
2004	77	80	3
2005	76	87	11
2006	82	89	7
2007	59	59	0
2008	58	41	-17
2009	62	86	24
2010	60	87	27
durchschnittliche Abweichung			8



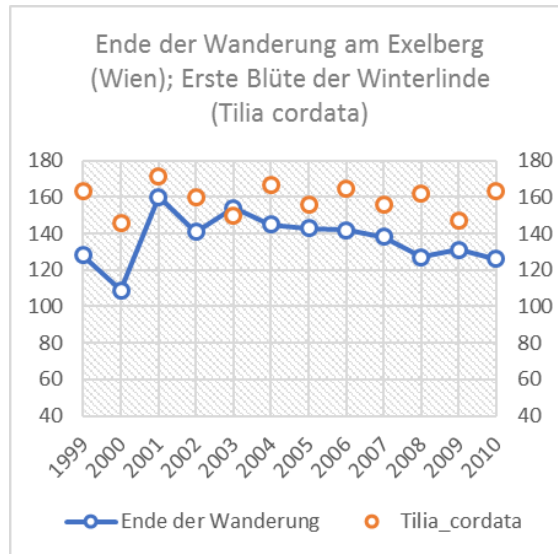
Taxon **Forsythie (*Forsythia suspensa*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung
1999	68	86	18
2000	68	76	8
2001	59	77	18
2002	60	61	1
2003	60	86	26
2004	77	82	5
2005	76	89	13
2006	82	94	12
2007	59	69	10
2008	58	57	-1
2009	62	91	29
2010	60	87	27
durchschnittliche Abweichung			14



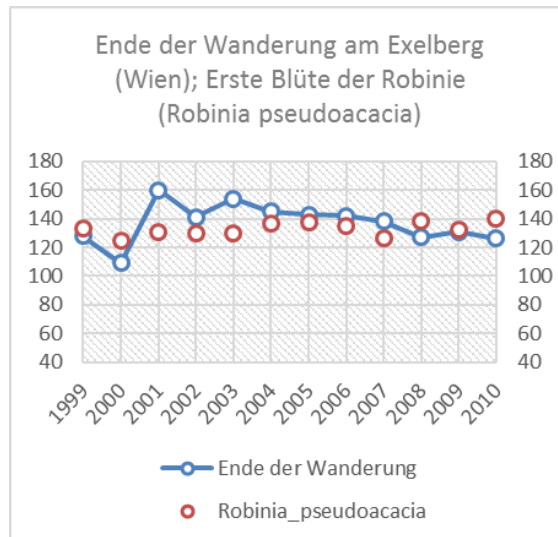
Taxon **Hasel (*Corylus avellana*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
1999	68	73	5
2000	68	61	-7
2001	59	39	-21
2002	60	38	-23
2003	60	70	10
2004	77	62	-15
2005	76	75	-1
2006	82	83	1
2007	59	18	-41
2008	58	27	-32
2009	62	51	-11
2010	60	80	20
durchschnittliche Abweichung			-10



Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung
1999	128	163	35
2000	109	146	37
2001	160	172	12
2002	141	160	19
2003	154	150	-4
2004	145	167	22
2005	143	156	13
2006	142	165	23
2007	138	156	18
2008	127	162	35
2009	131	147	16
2010	126	163	37
durchschnittliche Abweichung			22



Taxon **Robinie (*Robinia pseudoacacia*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung
1999	128	134	6
2000	109	125	16
2001	160	131	-29
2002	141	130	-11
2003	154	130	-24
2004	145	137	-8
2005	143	138	-6
2006	142	135	-7
2007	138	126	-12
2008	127	138	11
2009	131	132	1
2010	126	140	14
durchschnittliche Abweichung			-4

### B-9.3 Salzburg

#### B-9.3.1 Verlauf der Wanderung in Großmain (494 m/ü. A.), Puch bei Hallein (500 m/ü. A.) und Unternberg (1029 m/ü. A.), Salzburg

Daten für 2005 – 2015 vorhanden (Quelle: Haus der Natur, Salzburg)

Beginn bzw. Ende wird definiert mit dem Zeitpunkt des Zaunaufbaus bzw. Zaunabbaus sowie dem Beginn und dem Ende der aktiven Betreuung der Wanderstrecke im jeweiligen Jahr

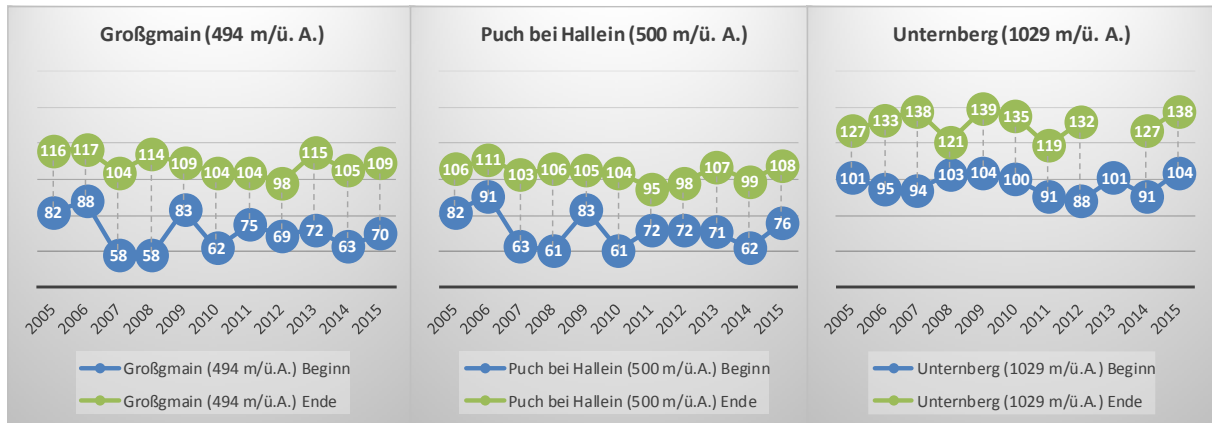
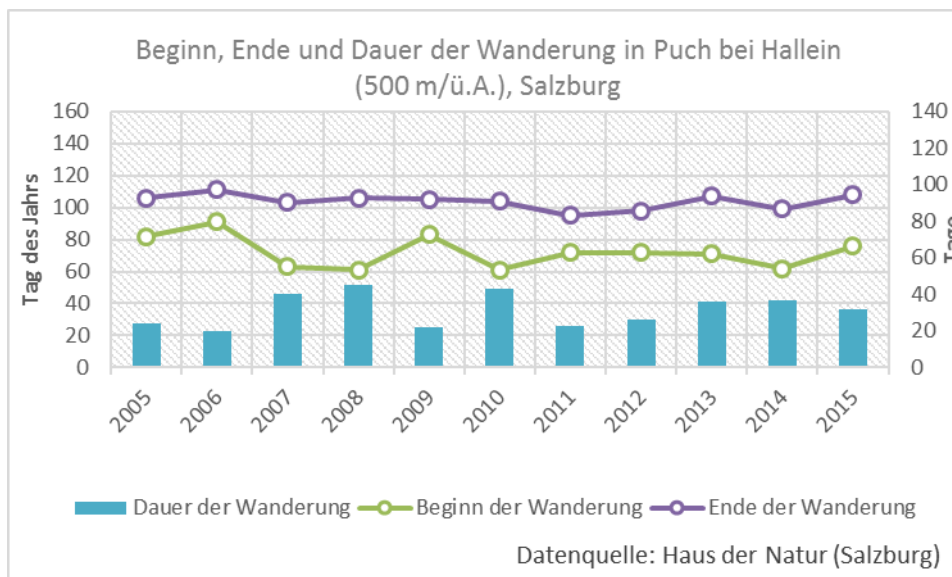
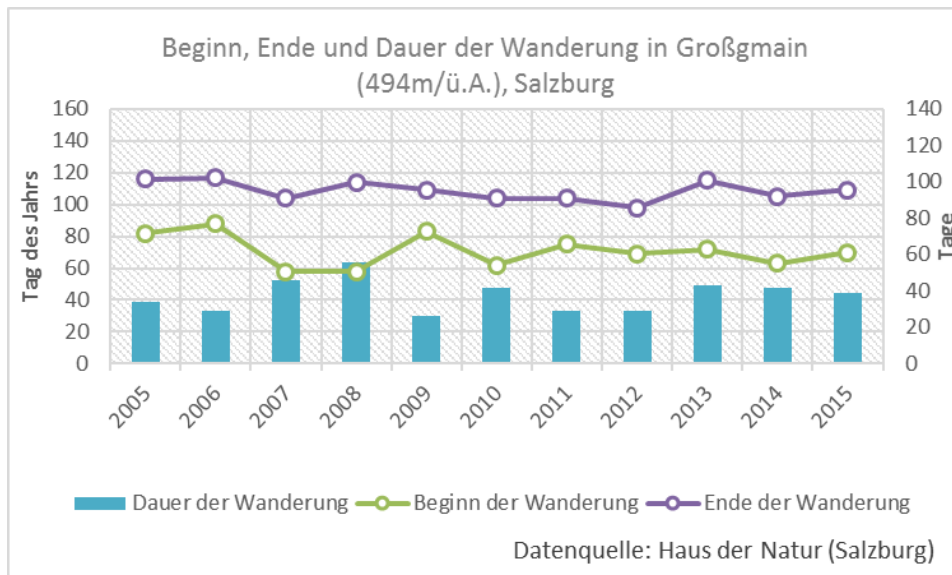
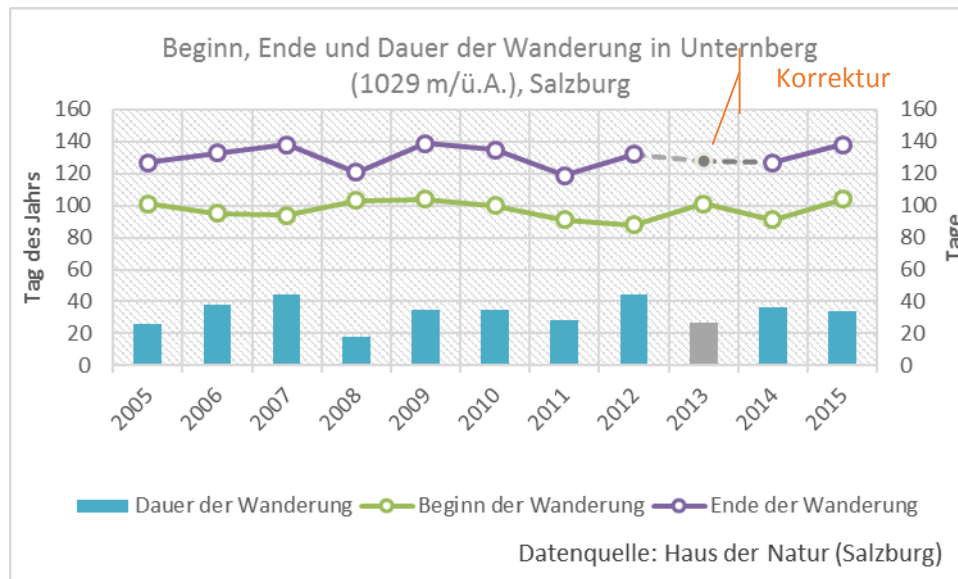


Abb. B- 33: Verlauf der Wanderung an den drei Wanderstrecken in Salzburg

Die Gegenüberstellung der drei Wanderstrecken macht den Einfluss des Faktors Standort auf das Einsetzen der Wanderung deutlich. In ähnlicher Höhenlage setzen auch Wanderung und Schutzmaßnahmen annähernd zur gleichen Zeit ein; bei Zunehmender Höhe deutlich später.



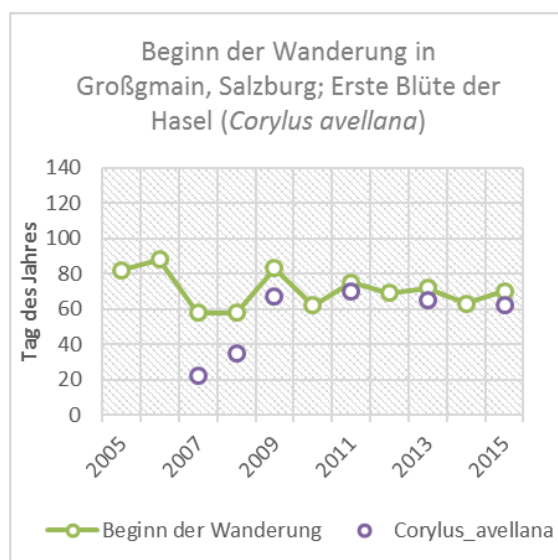


**B-9.3.2 Gegenüberstellung der pflanzenphänologischen Erscheinung mit den Wanderzeitpunkten**

Gegenüberstellung Beginn bzw. Ende der Wanderung mit ausgewählten phänologischen Erscheinungen von im PEP725 erfassten Pflanzen in einer max. Entfernung von der Wanderstrecke von 10km.

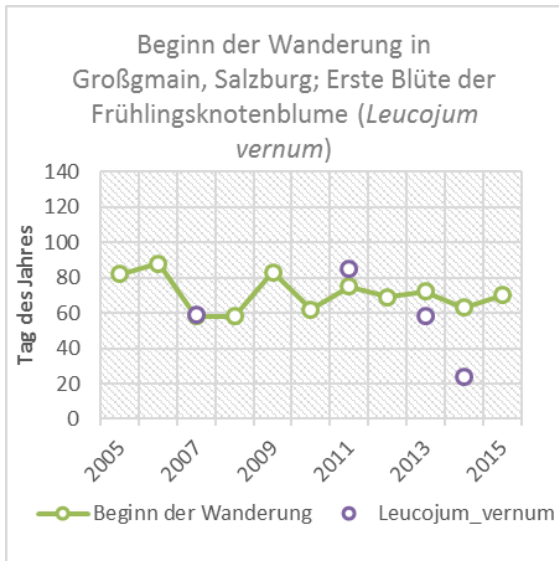
*Zu beachten ist hierbei, dass der eigentliche Wanderbeginn bei den Amphibien weit früher stattfindet als der Aufbau der Schutzzäune bzw. der Beginn der Betreuungsmaßnahmen. Dies wird damit begründet, dass die Tiere zum Teil weite Wanderungen zum Gewässer unternehmen und die Querung der Straßen und somit das Eintreffen an der Schutzanlage nur einen Teilabschnitt der Laichwanderung darstellt. Die Wanderdistanz variiert von Art zu Art bzw. Individuum zu Individuum teils stark; der Wanderimpuls ist von den Bedingungen am Überwinterungsort abhängig, welcher nicht bekannt ist.*

**Großmain (494 m/ü. A.)**



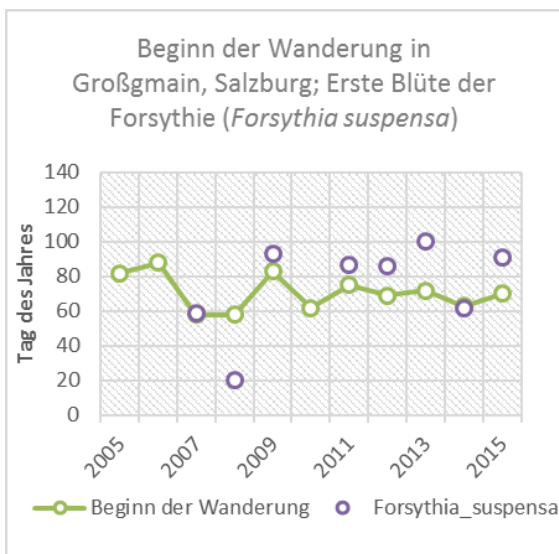
Taxon **Hasel (Corylus avellana)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	82	116	
2006	88	117	
2007	58	104	22
2008	58	114	35
2009	83	109	67
2010	62	104	
2011	75	104	70
2012	69	98	
2013	72	115	65
2014	63	105	
2015	70	109	62
durchschnittliche Abweichung			53



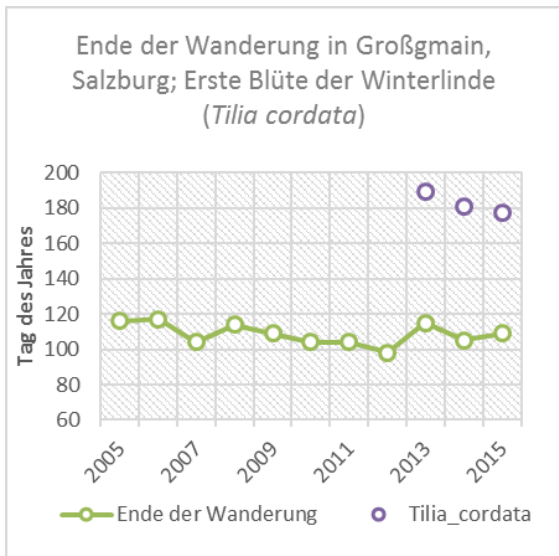
Taxon **Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	82		
2006	88		
2007	58	59	1
2008	58		
2009	83		
2010	62		
2011	75	85	10
2012	69		
2013	72	58	-14
2014	63	24	-39
2015	70		
durchschnittliche Abweichung			-11



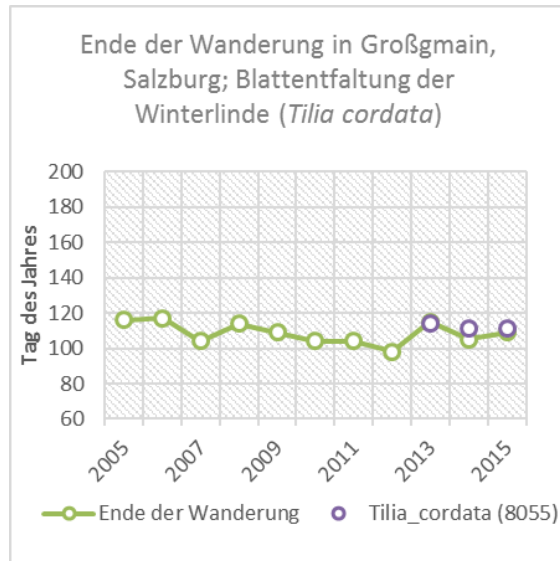
Taxon **Forsythie (*Forsythia suspensa*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	82		
2006	88		
2007	58	59	1
2008	58	20	-38
2009	83	93	10
2010	62		
2011	75	87	12
2012	69	86	17
2013	72	100	28
2014	63	62	-1
2015	70	91	21
durchschnittliche Abweichung			6



Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

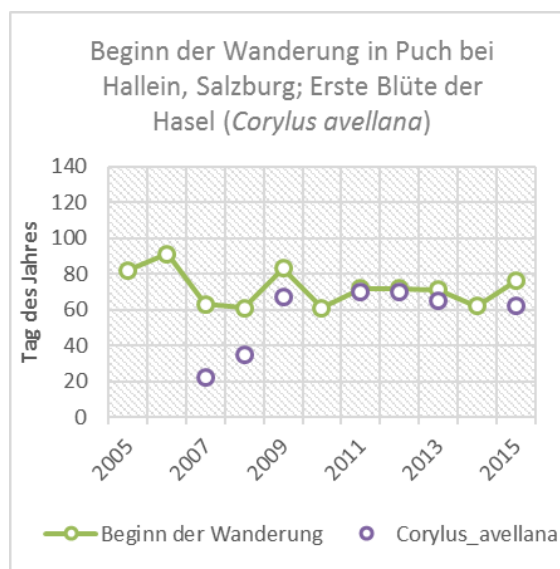
Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	116		
2006	117		
2007	104		
2008	114		
2009	109		
2010	104		
2011	104		
2012	98		
2013	115	189	74
2014	105	181	76
2015	109	177	68
durchschnittliche Abweichung			73



Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
 description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

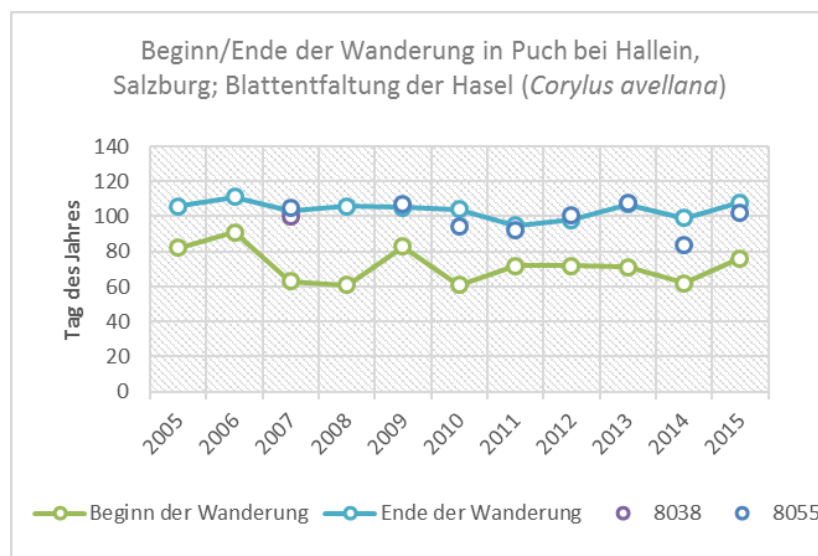
Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	116		
2006	117		
2007	104		
2008	114		
2009	109		
2010	104		
2011	104		
2012	98		
2013	115	114	-1
2014	105	111	6
2015	109	111	2
durchschnittliche Abweichung			2

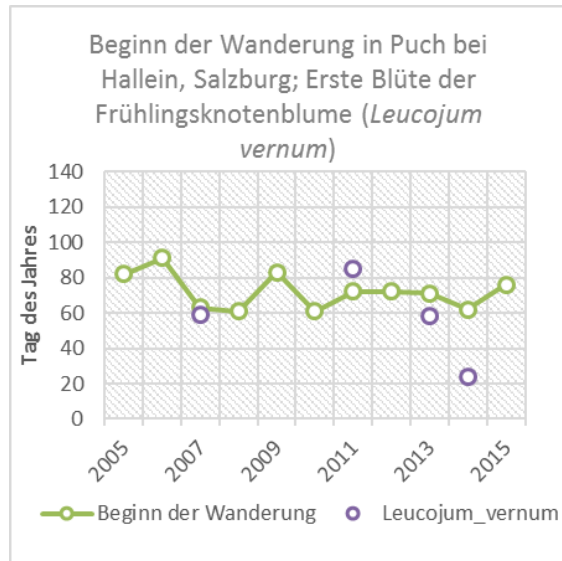
**Puch bei Hallein (500 m/ü.A.)**



Taxon **Hasel (*Corylus avellana*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

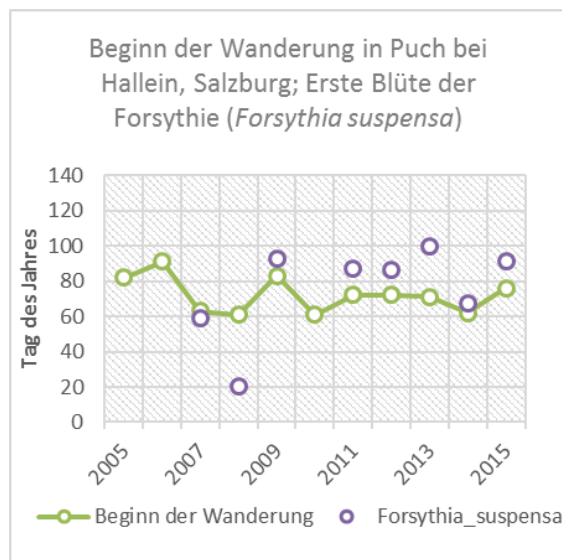
Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	82		
2006	91		
2007	63	22	-41
2008	61	35	-26
2009	83	67	-16
2010	61		
2011	72	70	-2
2012	72	70	
2013	71	65	-6
2014	62		
2015	76	62	-14
durchschnittliche Abweichung			-18





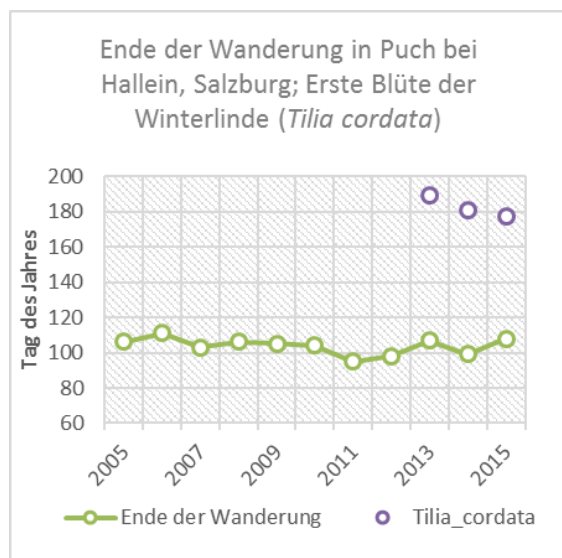
Taxon **Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	82		
2006	91		
2007	63	59	-4
2008	61		
2009	83		
2010	61		
2011	72	85	13
2012	72		
2013	71	58	-13
2014	62	24	-38
2015	76		
durchschnittliche Abweichung			-11



Taxon **Forsythie (*Forsythia suspensa*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

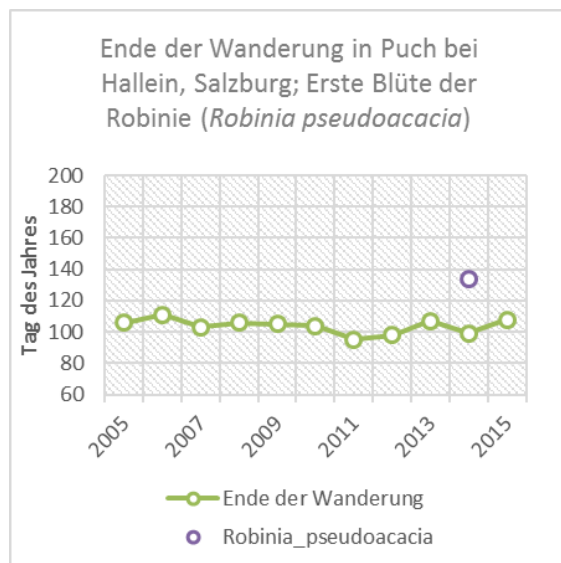
Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	82		
2006	91		
2007	63	59	-4
2008	61	20	-41
2009	83	93	10
2010	61		
2011	72	87	15
2012	72	86	14
2013	71	100	29
2014	62	68	6
2015	76	91	15
durchschnittliche Abweichung			5



Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

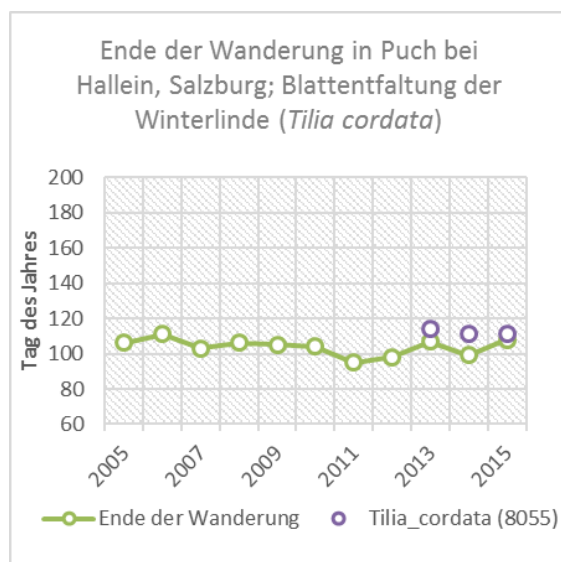
Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	106		
2006	111		
2007	103		
2008	106		
2009	105		
2010	104		
2011	95		
2012	98		
2013	107	189	118
2014	99	181	119
2015	108	177	101
durchschnittliche Abweichung			113





Taxon **Robinie (*Robinia pseudoacacia*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

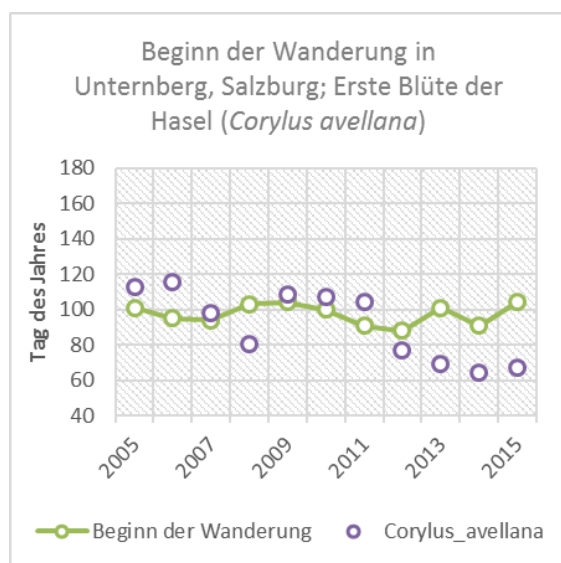
Erhebungsjahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	106		
2006	111		
2007	103		
2008	106		
2009	105		
2010	104		
2011	95		
2012	98		
2013	107		
2014	99	134	35
2015	108		
durchschnittliche Abweichung			35



Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
 description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

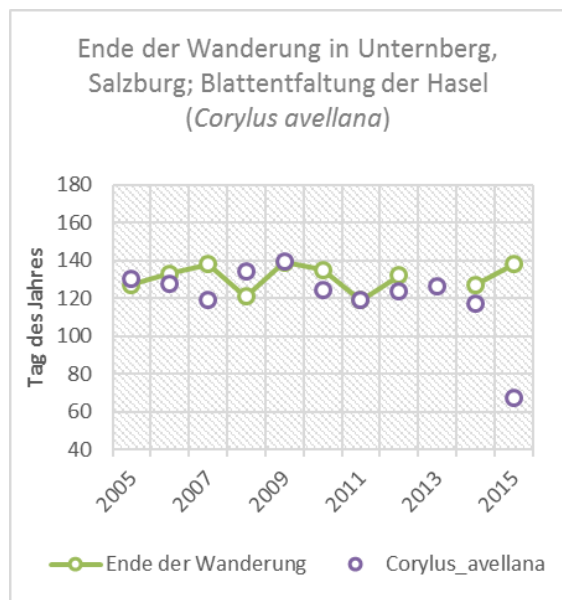
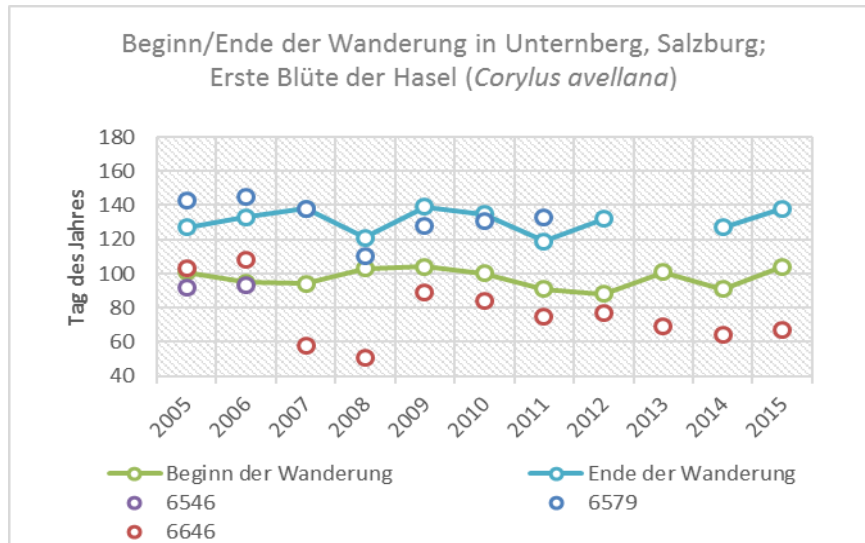
Erhebungsjahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	106		
2006	111		
2007	103		
2008	106		
2009	105		
2010	104		
2011	95		
2012	98		
2013	107	114	7
2014	99	111	12
2015	108	111	3
durchschnittliche Abweichung			7

**Unternberg (1029 m/ü.A.)**



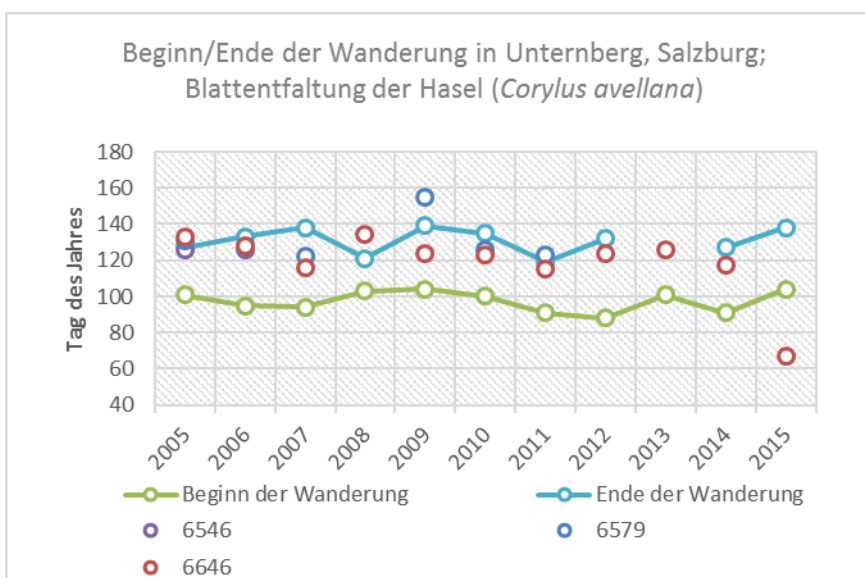
Taxon **Hasel (*Corylus avellana*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

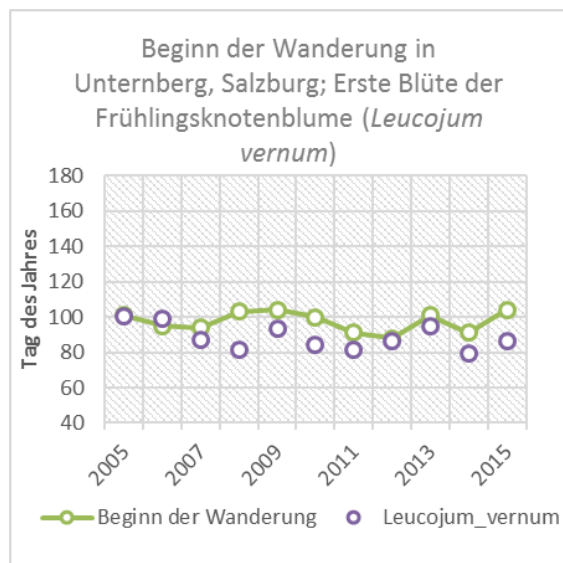
Erhebungsjahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	101	113	12
2006	95	115	20
2007	94	98	4
2008	103	81	-23
2009	104	109	5
2010	100	108	8
2011	91	104	13
2012	88	77	-11
2013	101	69	-32
2014	91	64	-27
2015	104	67	-37
durchschnittliche Abweichung			-6



Taxon **Hasel (*Corylus avellana*)**  
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

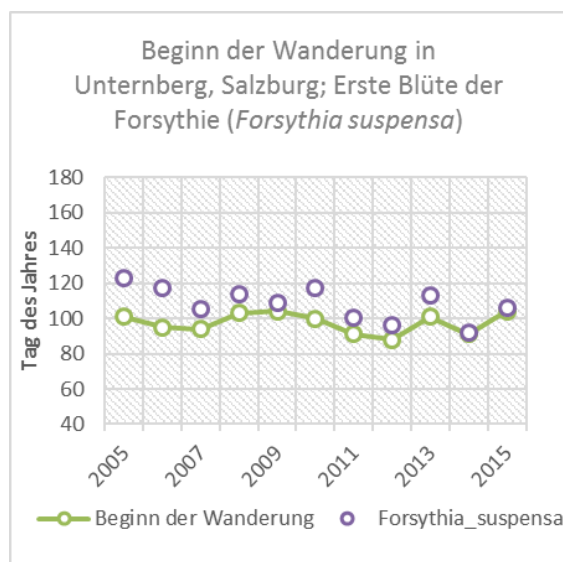
Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	127	130	3
2006	133	127	-6
2007	138	119	-19
2008	121	134	13
2009	139	140	1
2010	135	125	-11
2011	119	119	0
2012	132	124	-8
2013	<i>keine Daten vorhanden</i>		
2014	127	117	-10
2015	138	67	-71
durchschnittliche Abweichung			-11





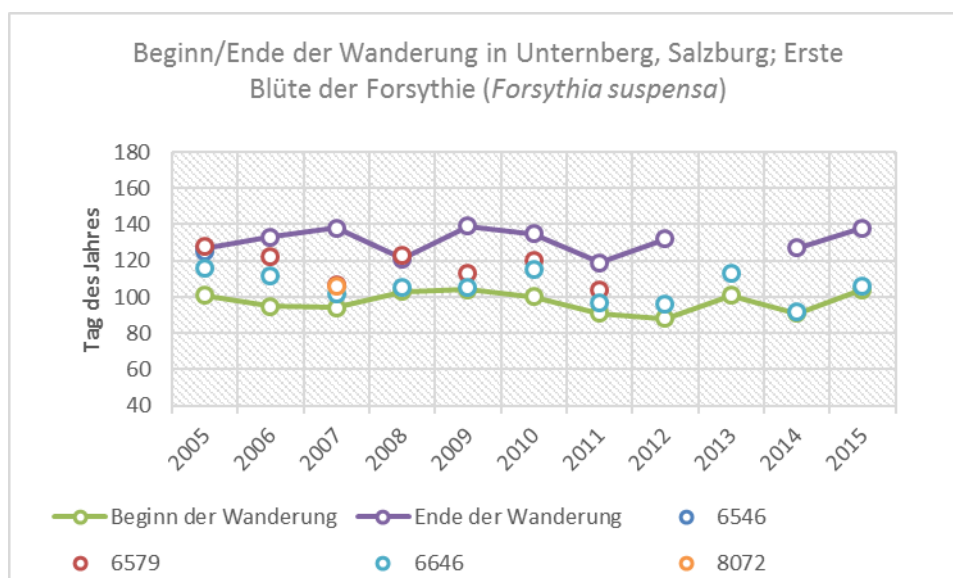
Taxon **Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

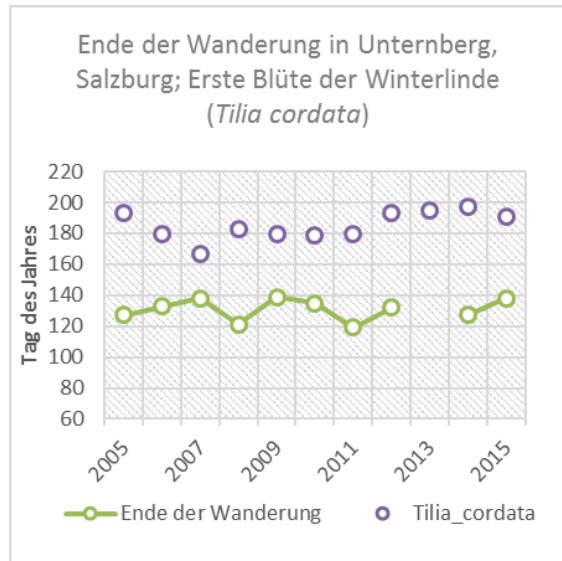
Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	101	101	0
2006	95	99	4
2007	94	87	-7
2008	103	82	-22
2009	104	93	-11
2010	100	85	-16
2011	91	82	-9
2012	88	86	-2
2013	101	95	-7
2014	91	79	-12
2015	104	87	-18
durchschnittliche Abweichung			-9



Taxon **Forsythie (*Forsythia suspensa*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

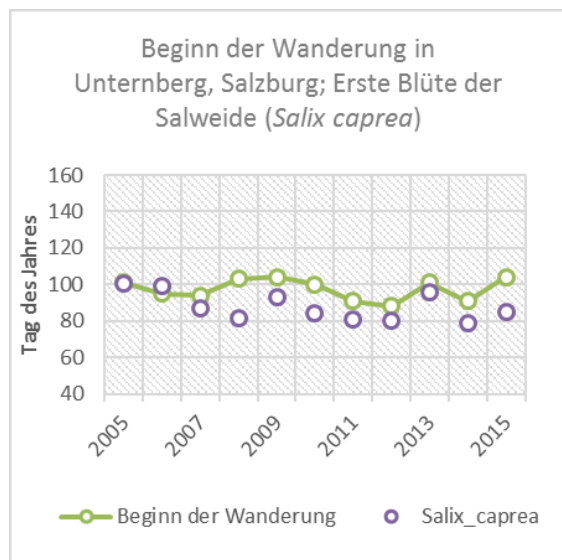
Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	101	123	22
2006	95	117	22
2007	94	105	11
2008	103	114	11
2009	104	109	5
2010	100	118	18
2011	91	101	10
2012	88	96	8
2013	101	113	12
2014	91	92	1
2015	104	106	2
durchschnittliche Abweichung			11





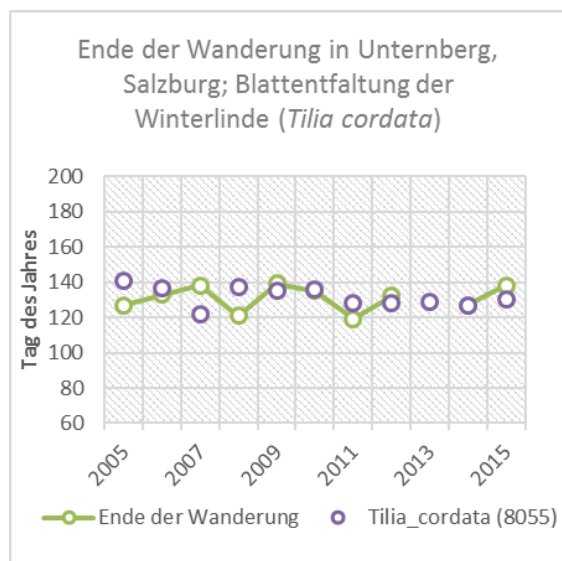
Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	127	193	66
2006	133	180	47
2007	138	167	29
2008	121	183	62
2009	139	180	41
2010	135	179	44
2011	119	180	61
2012	132	193	61
2013	keine Daten vorhanden		
2014	127	197	70
2015	138	191	53
durchschnittliche Abweichung			53



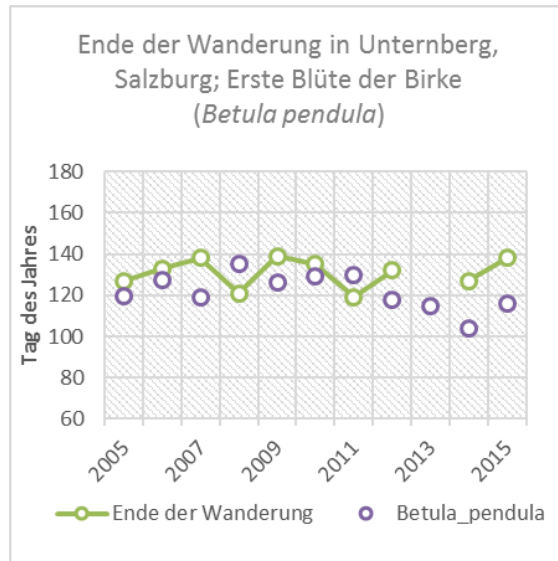
Taxon **Salweide (*Salix caprea*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	101	101	0
2006	95	99	4
2007	94	87	-7
2008	103	81,5	-22
2009	104	93	-11
2010	100	84,5	-16
2011	91	81	-10
2012	88	80	-8
2013	101	96	-5
2014	91	79	-12
2015	104	85	-19
durchschnittliche Abweichung			-10



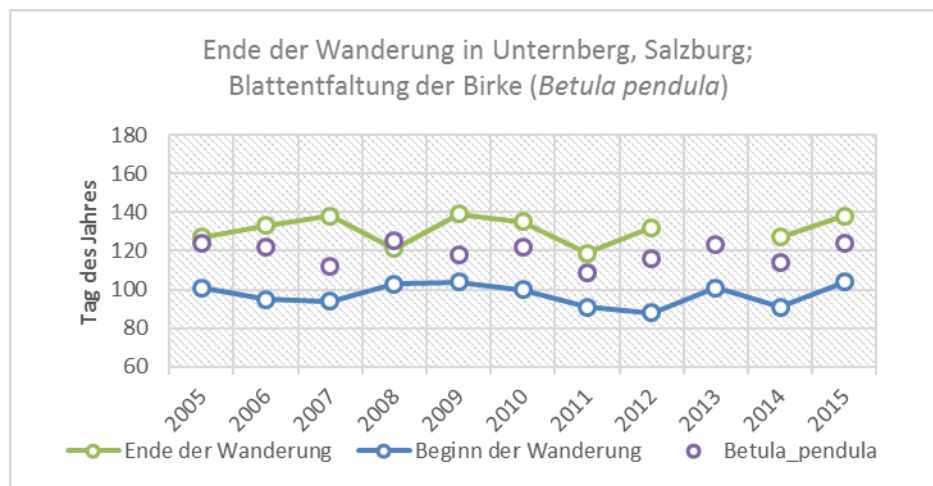
Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
 description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2005	127	141	14
2006	133	137	4
2007	138	122	-17
2008	121	137,5	17
2009	139	135	-4
2010	135	136	1
2011	119	128	9
2012	132	128	-4
2013	keine Daten vorhanden		
2014	127	127	0
2015	138	130	-8
durchschnittliche Abweichung			1



Taxon **Birke (*Betula pendula*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

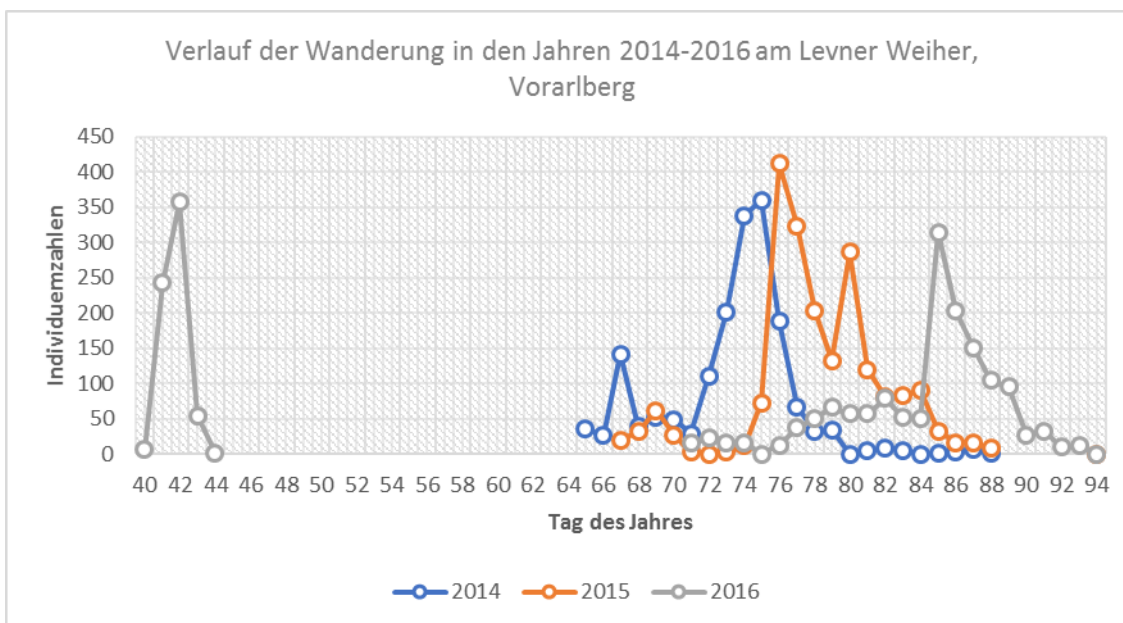
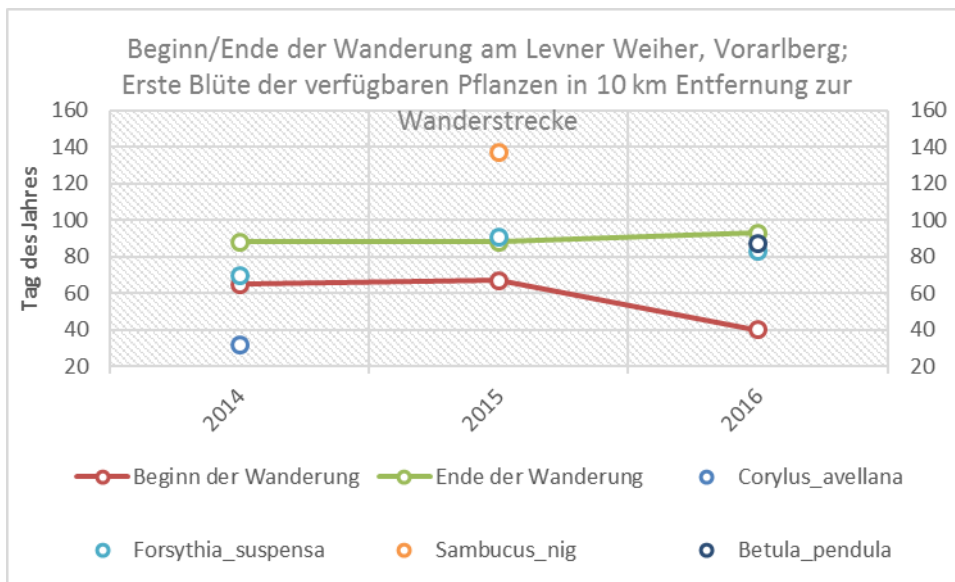
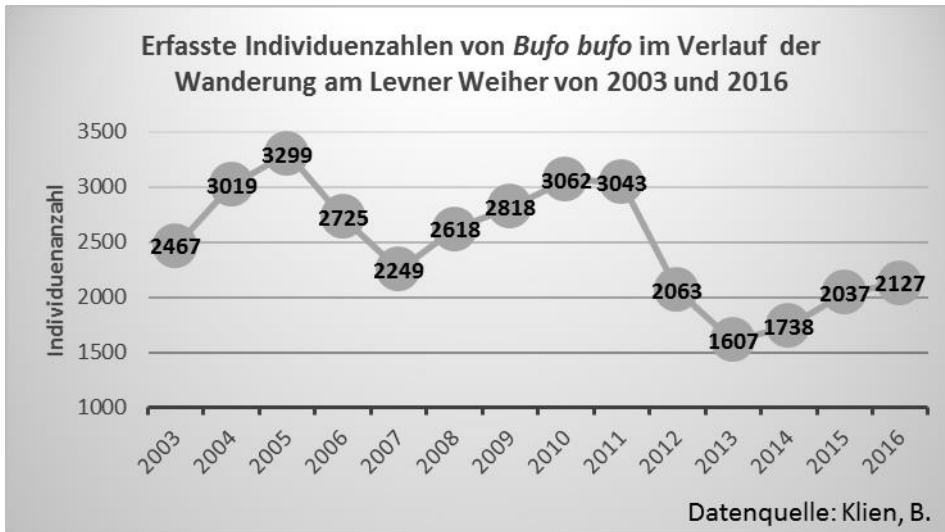
Erhebungs- jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2005	127	119	8
2006	133	128	6
2007	138	119	19
2008	121	135	-14
2009	139	126	13
2010	135	129	6
2011	119	130	-11
2012	132	118	14
2013	<i>keine Daten vorhanden</i>		
2014	127	104	23
2015	138	116	22
durchschnittliche Abweichung			9



## B-9.4 Vorarlberg

### B-9.4.1 Verlauf der Wanderung und Verschneidung mit Pflanzenphänologie am Levner Weiher

Zur Wanderstrecke sind lediglich für 2014 bis 2016 Beginn und Endzeitpunkt der Wanderung bekannt; für die Jahre 2003 bis 2016 ist lediglich die Gesamtsumme der erfassten Amphibien (Erdkröte, *Bufo bufo*) bekannt.

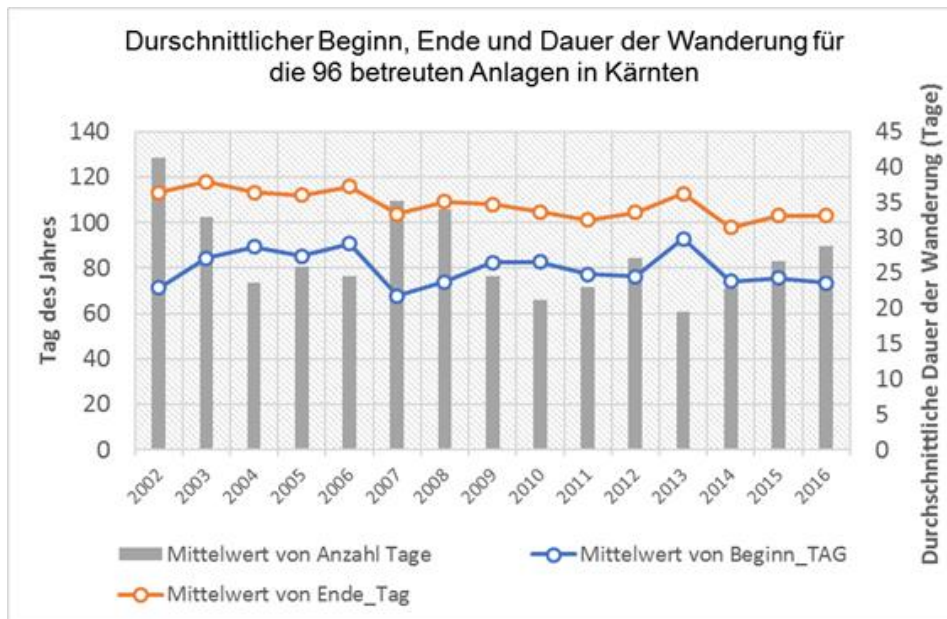
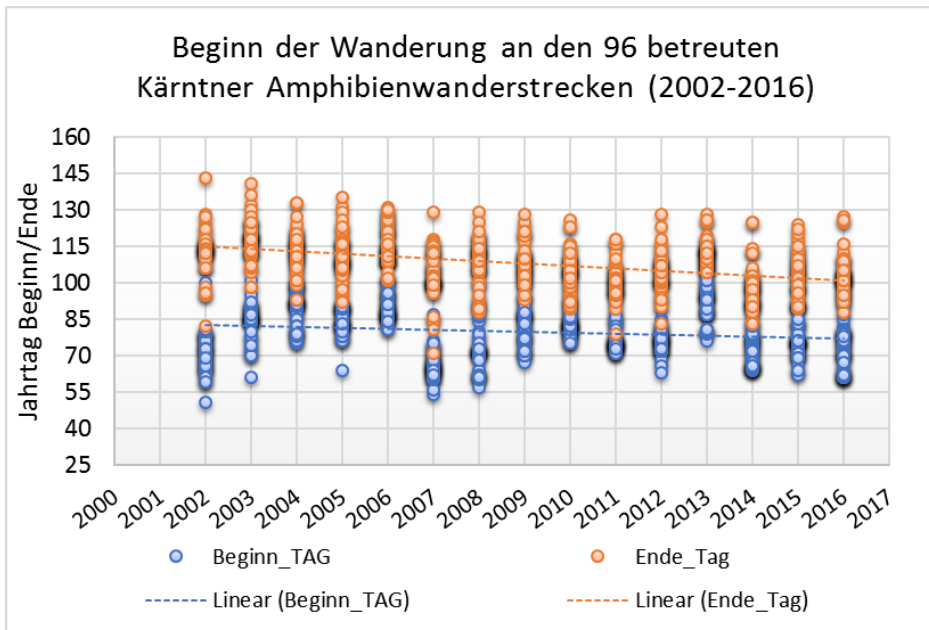


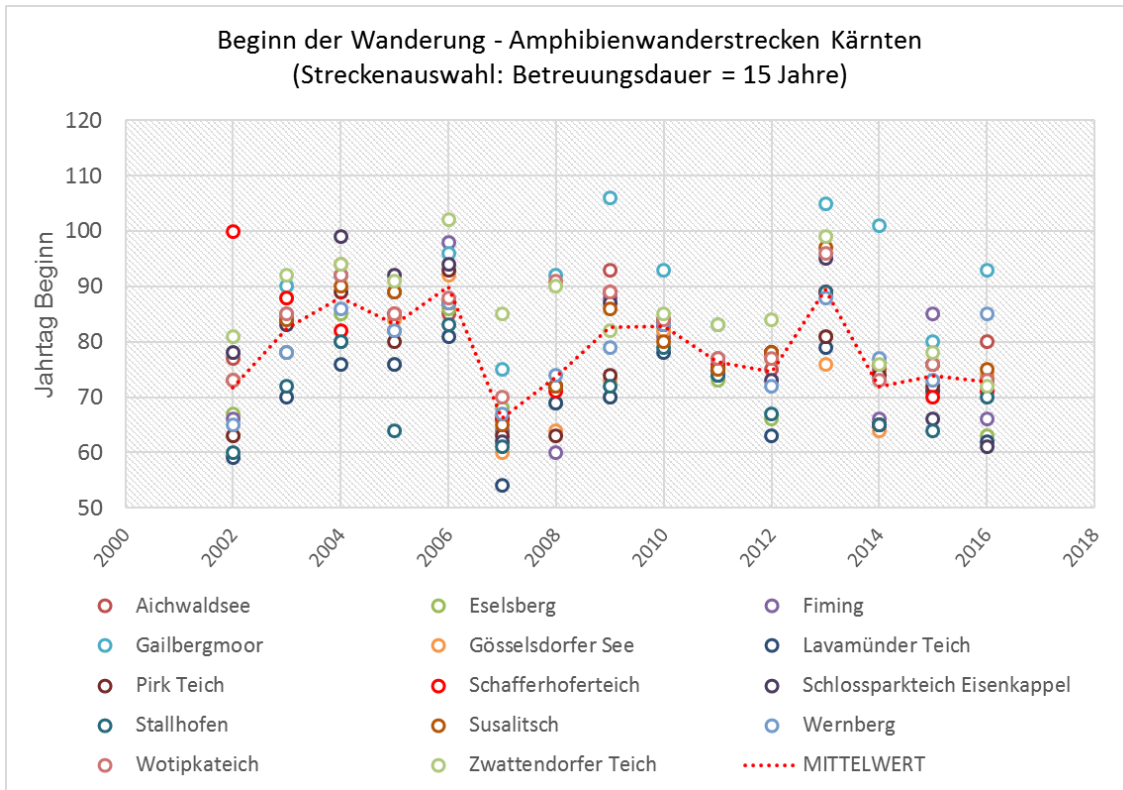
### B-9.4.2 Verlauf der Wanderung an der Wanderstrecke Götzis-Arbogast

Die von der inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn zur Verfügung gestellten Datensätze zur Wanderstrecke Götzis-Arbogast umfasst Datensätze (Fundmeldungen von Amphibien an der Wanderstrecke) für den Zeitraum 1997 bis 2006.

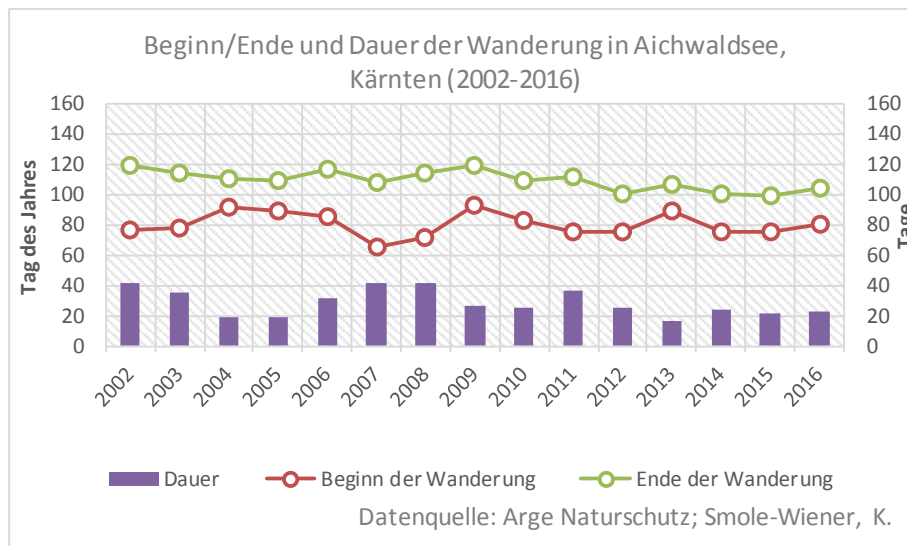
### B-9.5 Kärnten, Wanderstrecken Aichwaldsee, Fiming und Wernberg

Die Wanderstrecken wurden aus einer Liste von 182 Kärntner Wanderstrecken ausgewählt (96 Strecken mit zumindest zeitweiser Betreuung). Kriterien für die Auswahl waren die Anzahl der Jahre mit verfügbarem Beginn und Enddatum der Wanderstreckenbetreuung sowie die Anzahl der verfügbaren PEP Stationen in einem Umkreis von 10km um die jeweilige Wanderstrecke (Stationen mit meisten Treffern).

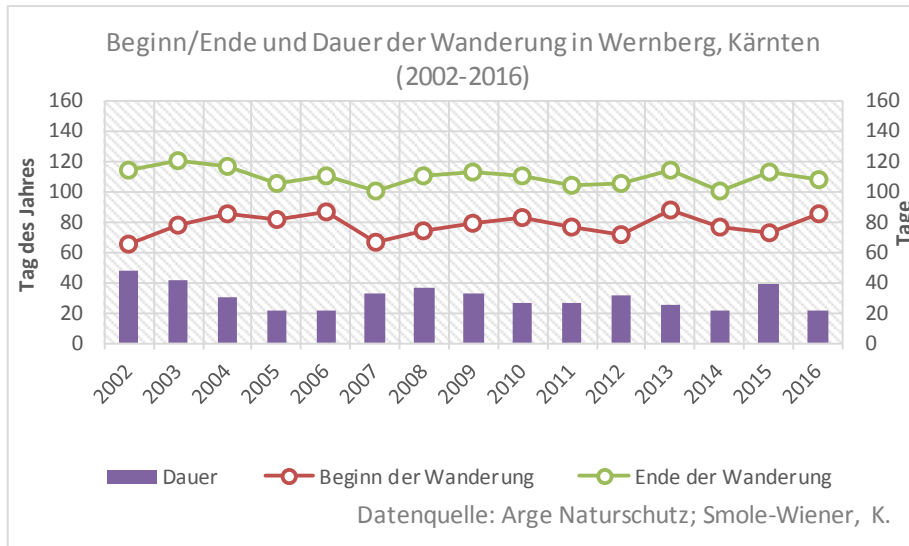
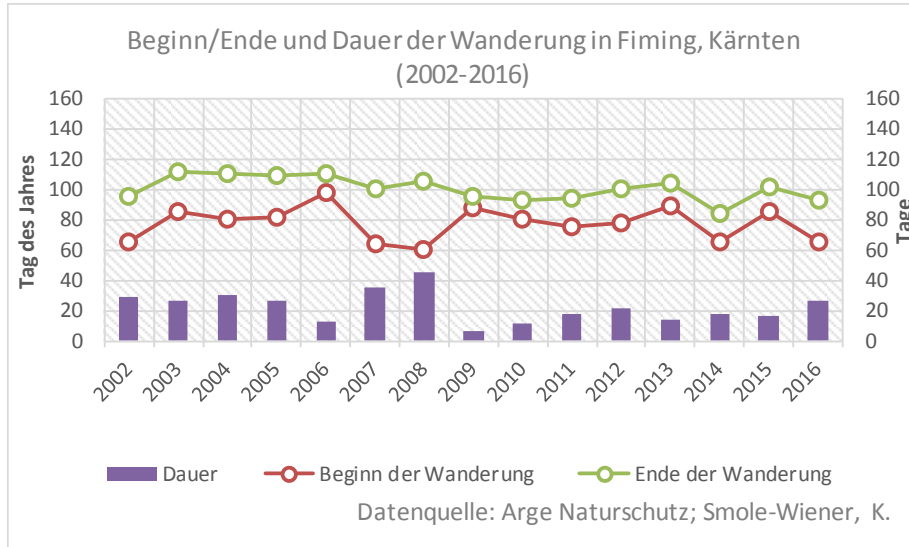




**B-9.5.1 Verlauf der Wanderung (Betreuungszeiträume) an den ausgewählten Wanderstrecken**

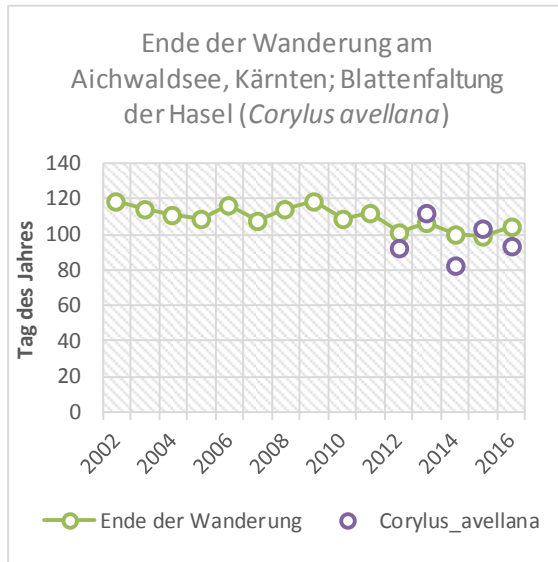






### B-9.5.2 Gegenüberstellung der pflanzenphänologischen Erscheinung mit den Wanderzeitpunkten

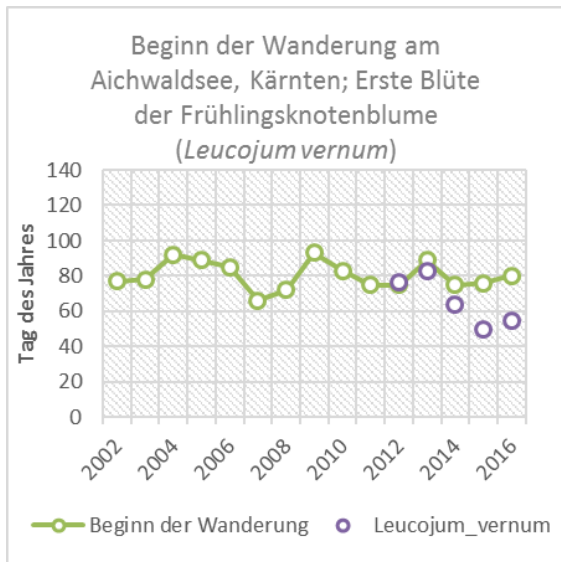
#### Wanderstrecke Aichwaldsee



(keine Daten zur ersten Blüte der Hasel)

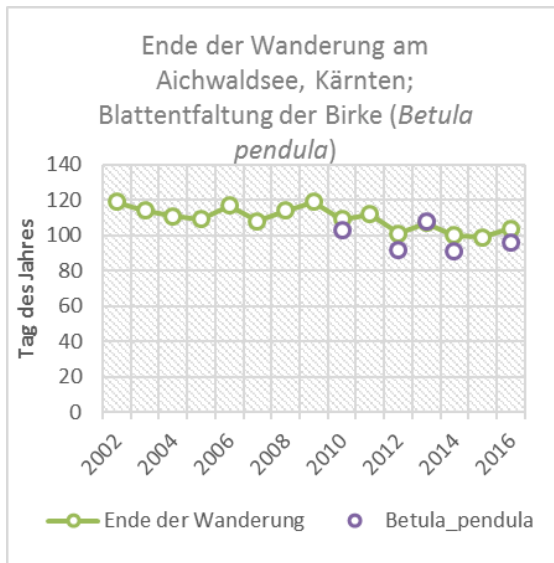
Taxon **Hasel (*Corylus avellana*)**  
 description Blattenfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111		
2005	109		
2006	117		
2007	108		
2008	114		
2009	119		
2010	109		
2011	112		
2012	101	17	-9
2013	107	23	5
2014	100	7	-18
2015	99	27	4
2016	104	13	-11
durchschnittliche Abweichung			-6



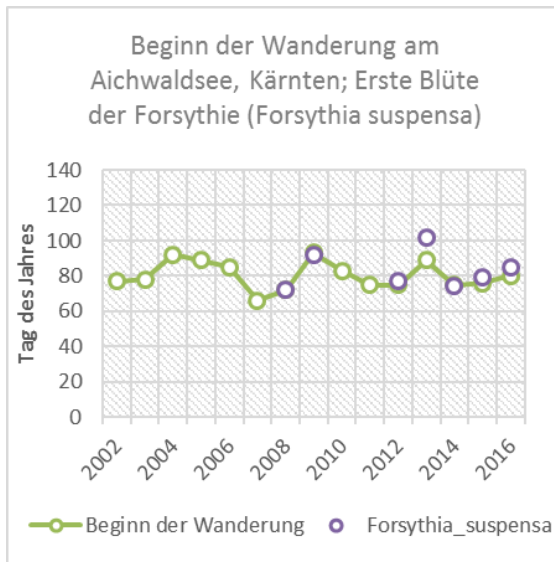
Taxon **Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111		
2005	109		
2006	117		
2007	108		
2008	114		
2009	119		
2010	109		
2011	112		
2012	101	77	-25
2013	107	83	-24
2014	100	64	-36
2015	99	50	-49
2016	104	55	-49
durchschnittliche Abweichung			-37



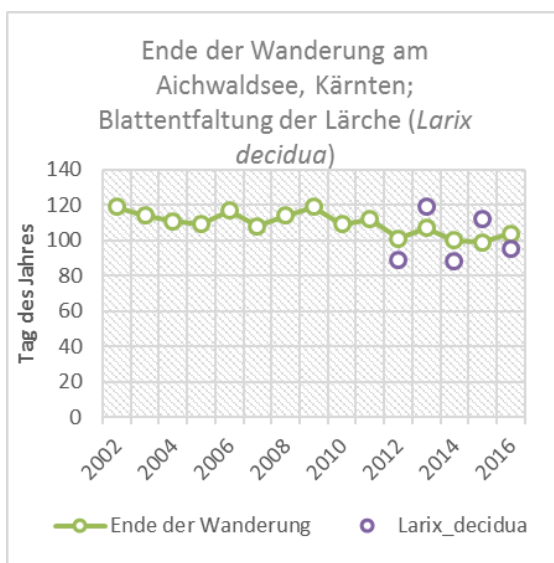
Taxon **Birke (*Betula pendula*)**  
 description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

Erhebungsjahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111		
2005	109		
2006	117		
2007	108		
2008	114		
2009	119		
2010	109	103	-6
2011	112		
2012	101	92	-9
2013	107	108	1
2014	100	91	-9
2015	99		
2016	104	96	-8
durchschnittliche Abweichung			-6



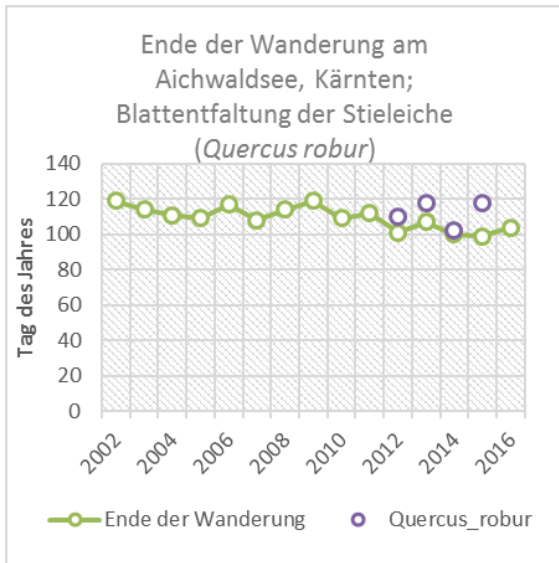
Taxon **Forsythie (*Forsythia suspensa*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungsjahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	77		
2003	78		
2004	92		
2005	89		
2006	85		
2007	66		
2008	72	72	0
2009	93	92	-1
2010	83		
2011	75		
2012	75	77	2
2013	89	102	13
2014	75	74	-1
2015	76	79	3
2016	80	85	5
durchschnittliche Abweichung			3



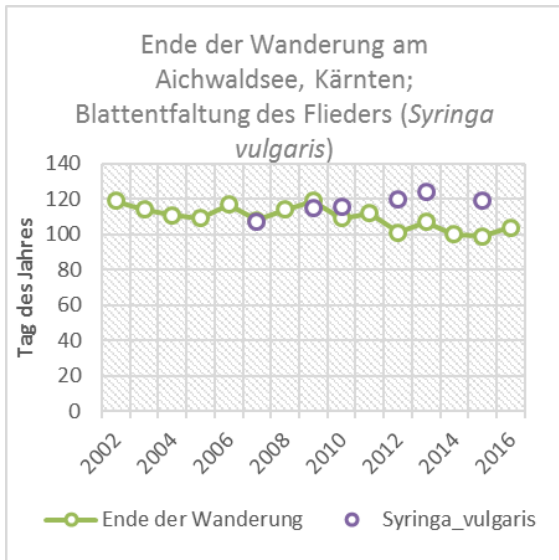
Taxon **Lärche (*Larix decidua*)**  
 description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

Erhebungsjahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111		
2005	109		
2006	117		
2007	108		
2008	114		
2009	119		
2010	109		
2011	112		
2012	101	89	-12
2013	107	119	12
2014	100	88	-12
2015	99	112	13
2016	104	95	-9
durchschnittliche Abweichung			-2



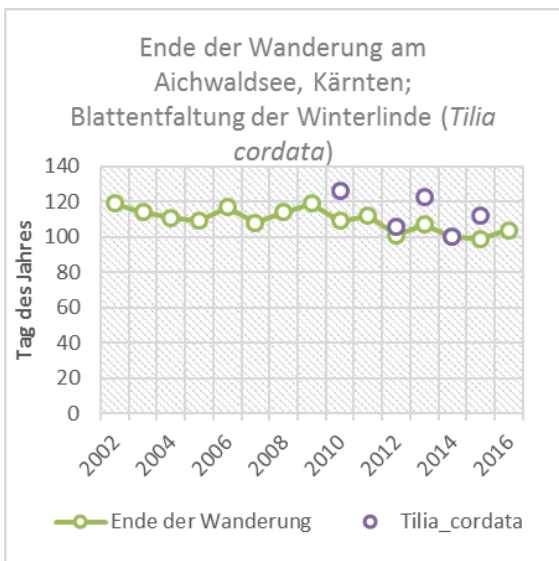
Taxon **Stieleiche (*Quercus robur*)**  
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111		
2005	109		
2006	117		
2007	108		
2008	114		
2009	119		
2010	109		
2011	112		
2012	101	110	9
2013	107	118	11
2014	100	102	2
2015	99	118	19
2016	104		
durchschnittliche Abweichung			10



Taxon **Flieder (*Syringa vulgaris*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

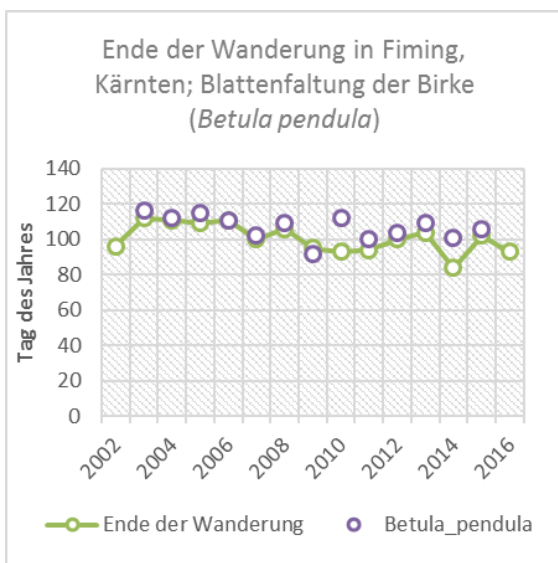
Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111		
2005	109		
2006	117		
2007	108	107	-1
2008	114		
2009	119	115	-4
2010	109	116	7
2011	112		
2012	101	120	19
2013	107	124	17
2014	100		
2015	99	119	20
2016	104		
durchschnittliche Abweichung			10



Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

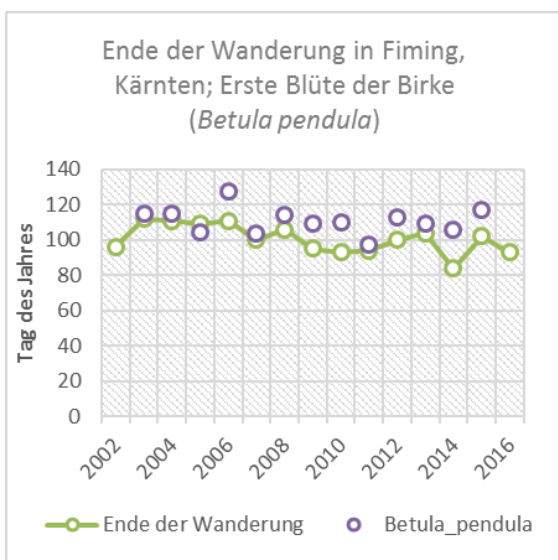
Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111		
2005	109		
2006	117		
2007	108		
2008	114		
2009	119		
2010	109	126	17
2011	112		
2012	101	106	5
2013	107	123	16
2014	100	100	0
2015	99	112	13
2016	104		
durchschnittliche Abweichung			10

### Wanderstrecke Fiming



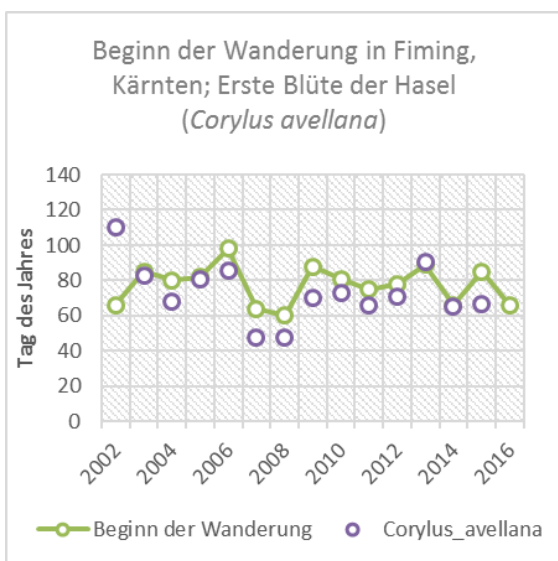
Taxon **Birke (*Betula pendula*)**  
 description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	66		
2003	85	117	32
2004	80	112	32
2005	82	115	33
2006	98	111	13
2007	64	102	38
2008	60	109	49
2009	88	92	4
2010	81	112	31
2011	75	100	25
2012	78	104	26
2013	89	109	20
2014	66	101	35
2015	85	106	21
2016	66		
durchschnittliche Abweichung			28



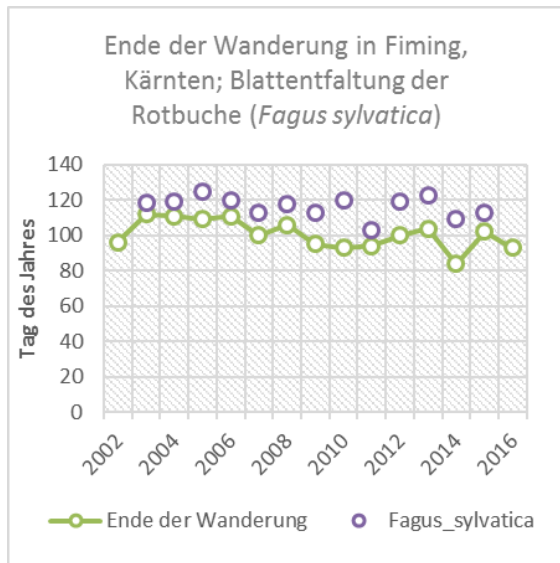
Taxon **Birke (*Betula pendula*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	119		
2003	114		
2004	111	115	3
2005	109	115	4
2006	117	105	-5
2007	108	128	17
2008	114	104	4
2009	119	114	8
2010	109	109	14
2011	112	110	17
2012	101	97	3
2013	107	113	13
2014	100	109	5
2015	99	106	22
2016	104	117	15
durchschnittliche Abweichung			9



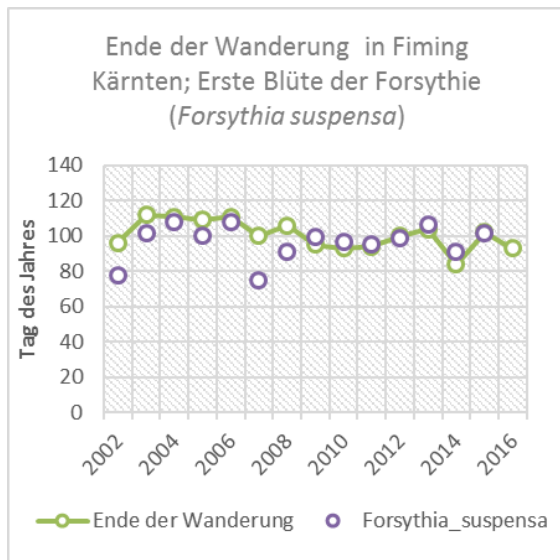
Taxon **Hasel (*Corylus avellana*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	66	110	44
2003	85	83	-2
2004	80	68	-12
2005	82	81	-1
2006	98	86	-12
2007	64	48	-16
2008	60	48	-12
2009	88	70	-18
2010	81	73	-8
2011	75	66	-9
2012	78	71	-8
2013	89	91	2
2014	66	65	-1
2015	85	67	-19
2016	66		
durchschnittliche Abweichung			-5



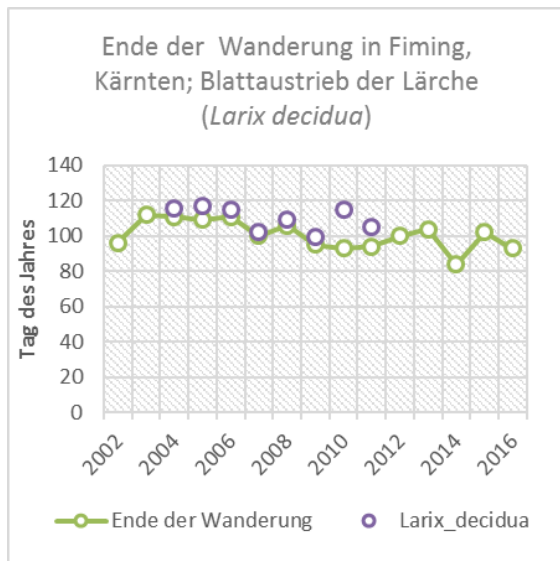
Taxon **Rotbuche (*Fagus sylvatica*)**  
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	96		
2003	112	119	7
2004	111	119	8
2005	109	125	16
2006	111	120	9
2007	100	113	13
2008	106	118	12
2009	95	113	18
2010	93	120	27
2011	94	103	9
2012	100	119	19
2013	104	123	19
2014	84	110	26
2015	102	113	11
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			15



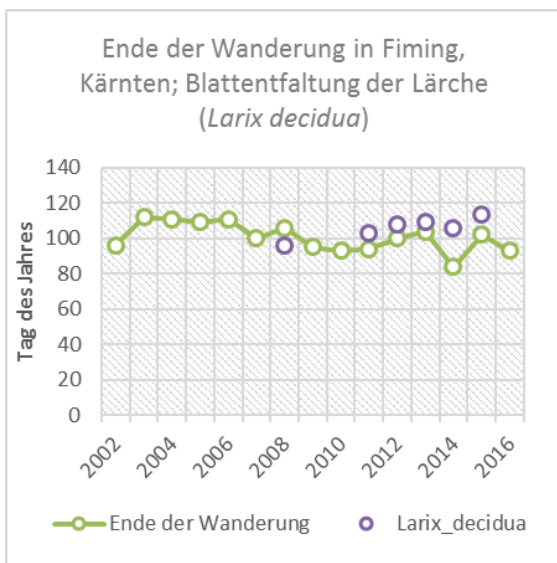
Taxon **Forsythie (*Forsythia suspensa*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	96	78	-18
2003	112	102	-10
2004	111	108	-3
2005	109	100	-9
2006	111	108	-3
2007	100	75	-25
2008	106	91	-15
2009	95	99	4
2010	93	97	4
2011	94	95	1
2012	100	99	-2
2013	104	107	3
2014	84	91	7
2015	102	101	-1
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			-5



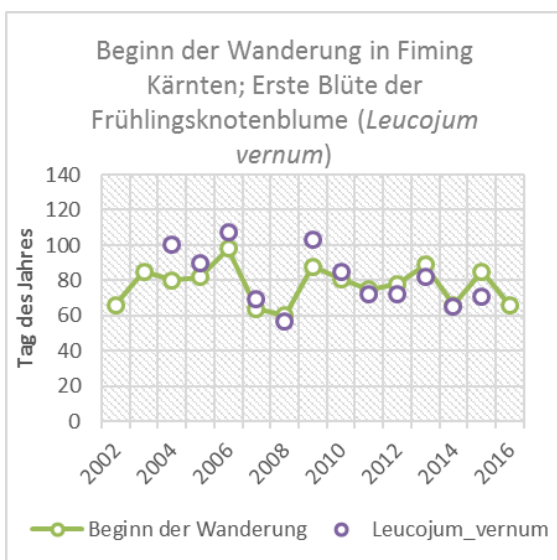
Taxon **Lärche (*Larix decidua*)**  
description Blattaustrieb/First leaves seperated  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	First leaves seperated	Abweichung (Tage)
2002	96		
2003	112		
2004	111	116	5
2005	109	117	8
2006	111	115	4
2007	100	102	2
2008	106	109	3
2009	95	100	5
2010	93	115	22
2011	94	105	11
2012	100		
2013	104		
2014	84		
2015	102		
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			7



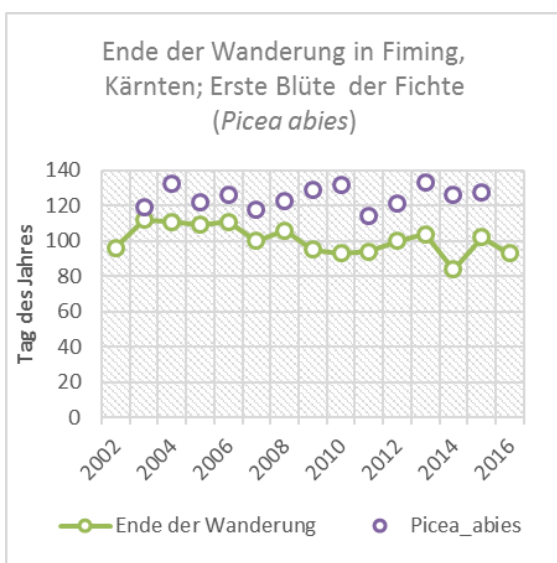
Taxon **Lärche (*Larix decidua*)**  
 description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding (Tage)	Abweichung (Tage)
2002		96	
2003		112	
2004		111	
2005		109	
2006		111	
2007		100	
2008	106	96	-10
2009	95		
2010	93		
2011	94	103	9
2012	100	108	8
2013	104	109	5
2014	84	106	22
2015	102	114	12
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			8



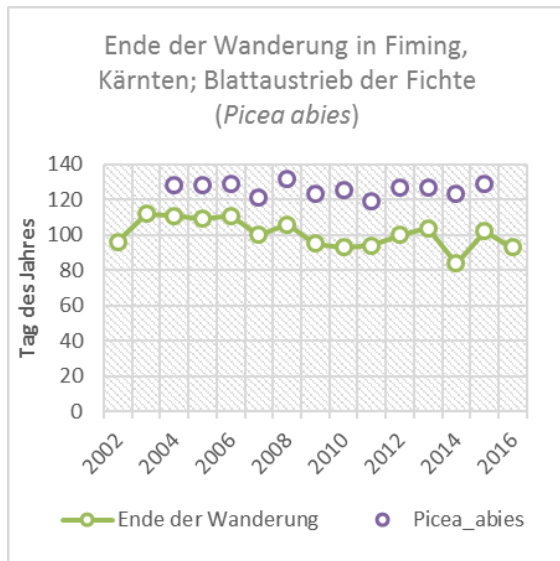
Taxon **Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002		66	
2003		85	
2004		80	20
2005		90	8
2006		107	9
2007		69	5
2008		57	-3
2009		103	15
2010		85	4
2011		72	-3
2012		72	-6
2013		82	-7
2014		65	-1
2015		71	-14
2016		66	
durchschnittliche Abweichung			2



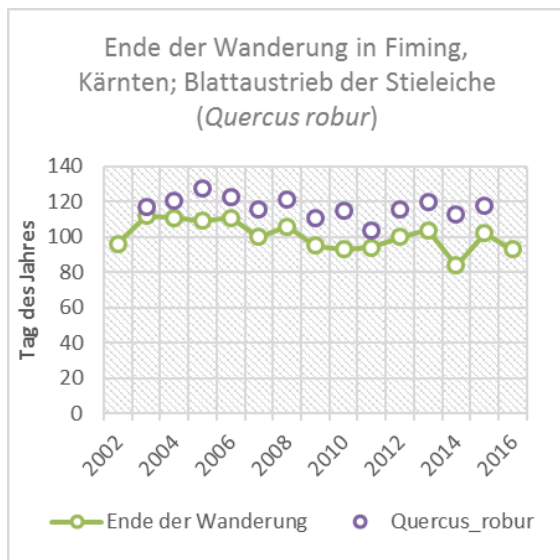
Taxon **Fichte (*Picea abies*)**  
 description Erste Blüte/Beginning of flowering  
 Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002		66	
2003		85	34
2004		80	52
2005		90	40
2006		107	28
2007		69	54
2008		57	63
2009		103	41
2010		85	51
2011		72	40
2012		72	43
2013		82	44
2014		65	60
2015		71	42
2016		66	
durchschnittliche Abweichung			46



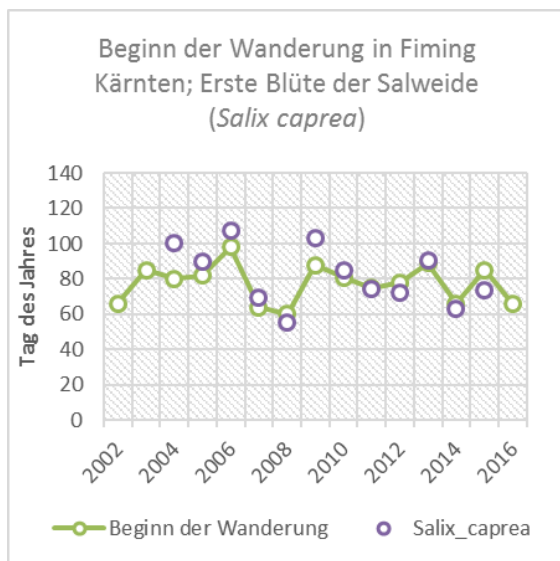
Taxon **Fichte (*Picea abies*)**  
description Blattaustrieb/First leaves seperated  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	First leaves seperated	Abweichung (Tage)
2002	96		
2003	112		
2004	111	128	17
2005	109	128	19
2006	111	129	18
2007	100	121	21
2008	106	132	26
2009	95	124	29
2010	93	126	33
2011	94	119	25
2012	100	127	27
2013	104	127	23
2014	84	124	40
2015	102	129	27
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			25



Taxon **Stieleiche (*Quercus robur*)**  
description Blattaustrieb/First leaves seperated  
Mittelwert von DAY

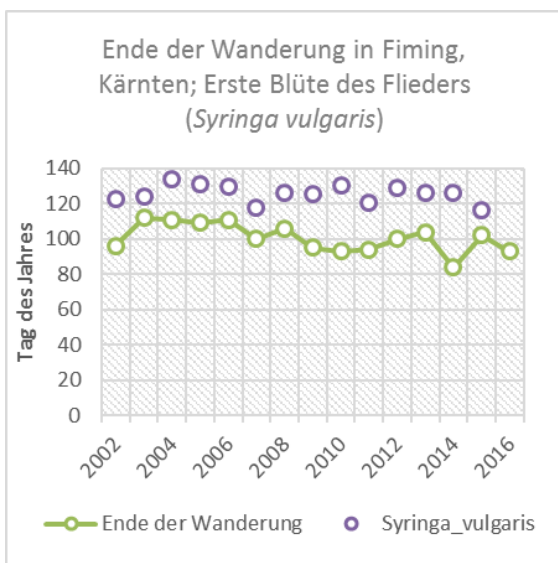
Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	First leaves seperated	Abweichung (Tage)
2002	96		
2003	112	117	5
2004	111	120	9
2005	109	128	19
2006	111	122	11
2007	100	116	16
2008	106	121	15
2009	95	111	16
2010	93	115	22
2011	94	104	10
2012	100	116	16
2013	104	120	16
2014	84	113	29
2015	102	118	16
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			15



Taxon **Salweide (*Salix caprea*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	66		
2003	85		
2004	80	100	20
2005	82	90	8
2006	98	107	9
2007	64	69	5
2008	60	56	-4
2009	88	103	15
2010	81	85	4
2011	75	74	-1
2012	78	72	-6
2013	89	91	2
2014	66	63	-3
2015	85	74	-12
2016	66		
durchschnittliche Abweichung			3

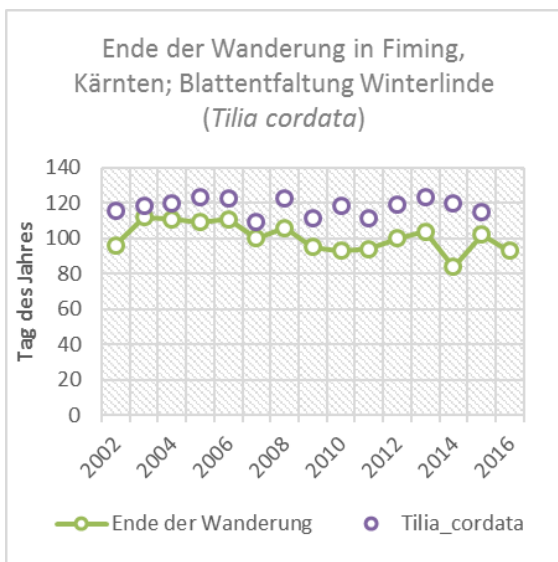




Taxon **Flieder (*Syringa vulgaris*)**

description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	96	123	27
2003	112	124	12
2004	111	134	23
2005	109	131	22
2006	111	130	19
2007	100	118	18
2008	106	127	21
2009	95	125	30
2010	93	130	37
2011	94	121	27
2012	100	129	29
2013	104	127	23
2014	84	126	42
2015	102	117	15
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			25

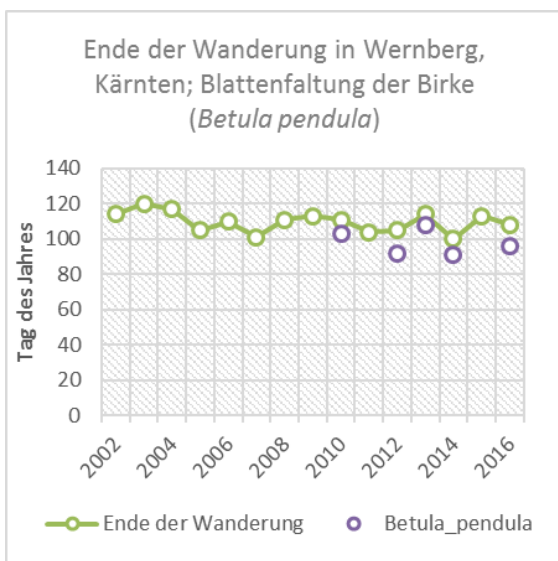


Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**

description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	96	116	20
2003	112	119	7
2004	111	120	9
2005	109	123	14
2006	111	123	12
2007	100	109	9
2008	106	123	17
2009	95	111	16
2010	93	119	26
2011	94	111	17
2012	100	119	19
2013	104	124	20
2014	84	120	36
2015	102	115	13
2016	93		
durchschnittliche Abweichung			17

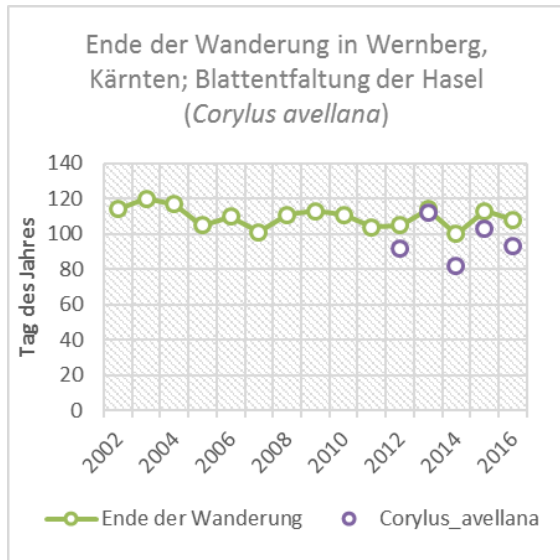
### Wanderstrecke Wernberg



Taxon **Birke (*Betula pendula*)**

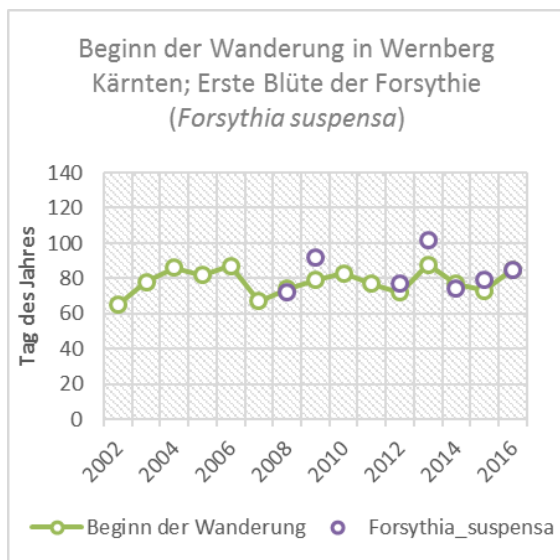
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	114		
2003	120		
2004	117		
2005	105		
2006	110		
2007	101		
2008	111		
2009	113		
2010	111	103	-8
2011	104		
2012	105	92	-13
2013	114	108	-6
2014	100	91	-9
2015	113		
2016	108	96	-12
durchschnittliche Abweichung			-10



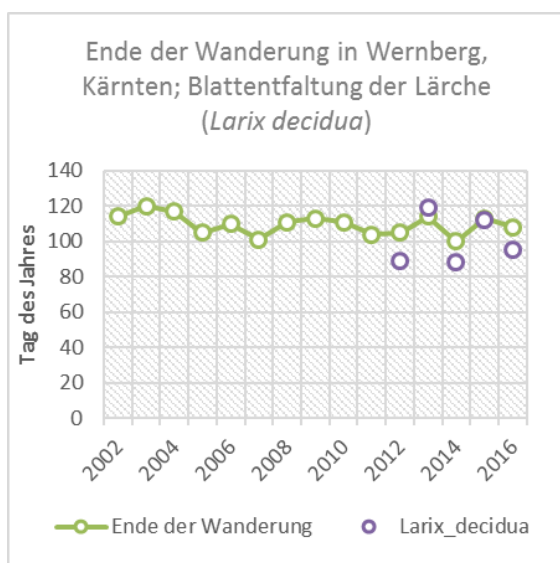
Taxon **Hasel (*Corylus avellana*)**  
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	114		
2003	120		
2004	117		
2005	105		
2006	110		
2007	101		
2008	111		
2009	113		
2010	111		
2011	104		
2012	105	92	-13
2013	114	112	-2
2014	100	82	-18
2015	113	103	-10
2016	108	93	-15
durchschnittliche Abweichung			-12



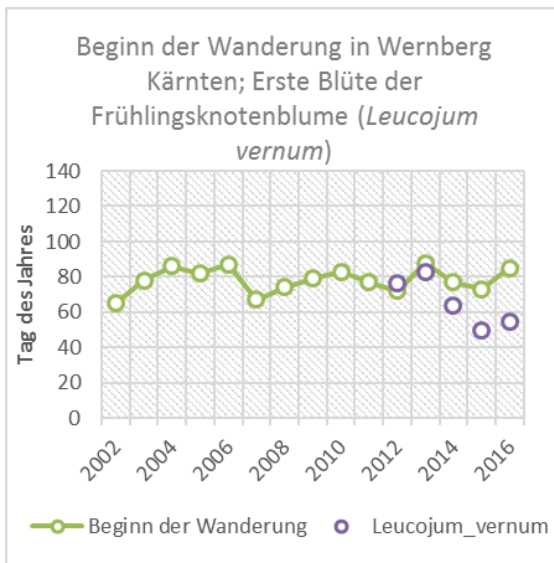
Taxon **Forsythie (*Forsythia suspensa*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	65		
2003	78		
2004	86		
2005	82		
2006	87		
2007	67		
2008	74	72	-2
2009	79	92	13
2010	83		
2011	77		
2012	72	77	5
2013	88	102	14
2014	77	74	-3
2015	73	79	6
2016	85	85	0
durchschnittliche Abweichung			5



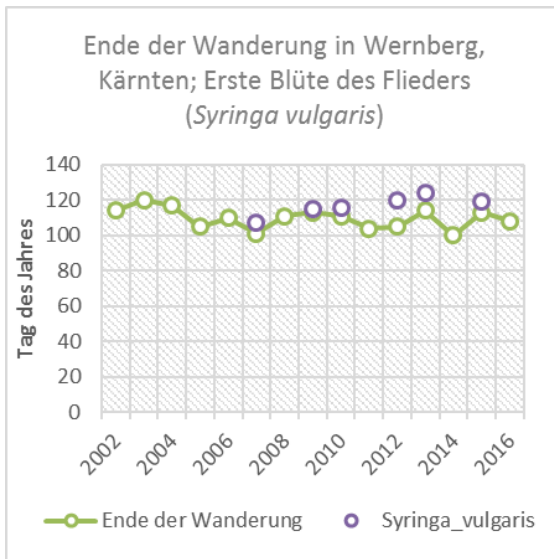
Taxon **Lärche (*Larix decidua*)**  
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

Erhebungs-jahr	Ende der Wanderung	Leaf unfolding	Abweichung (Tage)
2002	114		
2003	120		
2004	117		
2005	105		
2006	110		
2007	101		
2008	111		
2009	113		
2010	111		
2011	104		
2012	105	89	-16
2013	114	119	5
2014	100	88	-12
2015	113	112	-1
2016	108	95	-13
durchschnittliche Abweichung			-7



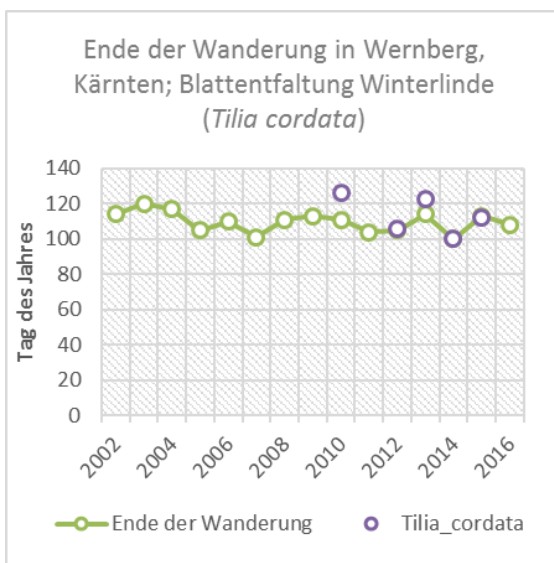
Taxon **Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs- jahr	Beginn der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	65		
2003	78		
2004	86		
2005	82		
2006	87		
2007	67		
2008	74		
2009	79		
2010	83		
2011	77		
2012	72	77	5
2013	88	83	-5
2014	77	64	-13
2015	73	50	-23
2016	85	55	-30
durchschnittliche Abweichung			-13



Taxon **Flieder (*Syringa vulgaris*)**  
description Erste Blüte/Beginning of flowering  
Mittelwert von DAY

Erhebungs- jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	114		
2003	120		
2004	117		
2005	105		
2006	110		
2007	101	107	6
2008	111		
2009	113	115	2
2010	111	116	5
2011	104		
2012	105	120	15
2013	114	124	10
2014	100		
2015	113	119	6
2016	108		
durchschnittliche Abweichung			7



Taxon **Winterlinde (*Tilia cordata*)**  
description Blattentfaltung/Leaf unfolding  
Mittelwert von DAY

Erhebungs- jahr	Ende der Wanderung	Beginning of flowering	Abweichung (Tage)
2002	114		
2003	120		
2004	117		
2005	105		
2006	110		
2007	101		
2008	111		
2009	113		
2010	111	126	15
2011	104		
2012	105	106	1
2013	114	123	9
2014	100	100	0
2015	113	112	-1
2016	108		
durchschnittliche Abweichung			5

### B-9.6 Oberösterreich

Erlauf der Wanderung in den erfassten Jahren im Vergleich mit Tagestemperaturmittel und der Summe des täglichen Niederschlags. Aus den Abbildungen wird nochmals der Zusammenhang der Temperatur mit der Wanderung deutlich. Im Großteil der erfassten Jahre steigen und sinken die Amphibienzahlen analog zum Tagesmittel der Lufttemperatur und setzt zumeist aus, wenn das Tagesmittel der Lufttemperatur unter 3°C absinkt. Auch die von den ExpertInnen angesprochenen zwei Wanderpeaks sind in den meisten Jahren deutlich erkennbar.

