


# **Schmetterlingsbeobachtungen über 200 Jahre**

**Die Relevanz von Zeitreihen in der Naturschutzbiologie**



Jan Christian Habel (TU München) in Zusammenarbeit mit  
Thomas Schmitt (SDEI) & Andreas Segerer (ZSM)

# Überblick

Hintergrund

Verlust von Arten und  
Veränderungen von  
Artengemeinschaften

Treiber des Rückgangs und  
Lösungsansätze



# The relevance of time series in molecular ecology and conservation biology

Jan C. Habel<sup>1,\*†</sup>, Martin Husemann<sup>2,†</sup>, Aline Finger<sup>3</sup>, Patrick D. Danley<sup>2</sup> and Frank E. Zachos<sup>4</sup>



**“...Genetic and ecological information collected from single points in time only represent snap shots...”** Habel et al. (2013) Biological Reviews

# Hintergrund

## Schnelle Transformation versus Persistenz

Keller & Waller (2002); Honnay & Jacquemyn (2007);  
Angeloni et al. (2011)

## Altitudinale Verschiebung

## Latitudinale Verschiebung

## Veränderung der Artenzusammensetzung

## Zeitlicher Versatz / Time-lag

*Carabus auronitens*, Drees et al. (2008)

*Melitaea cinxia*, Orsini et al. (2008)



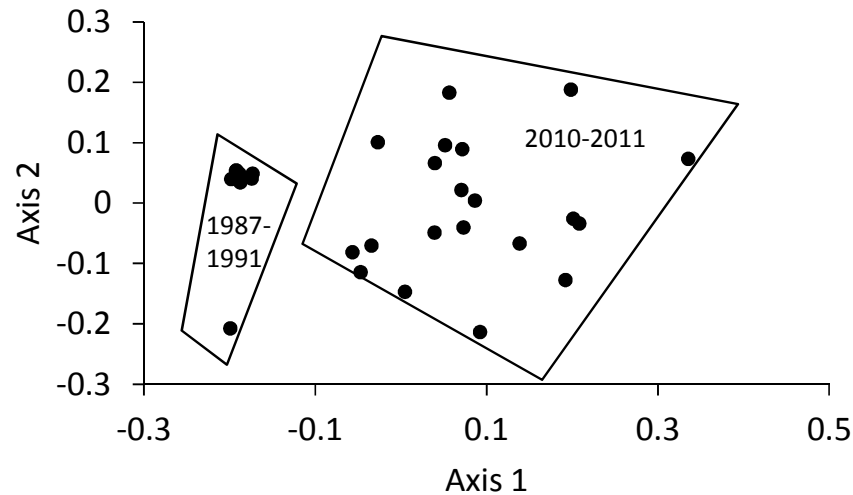
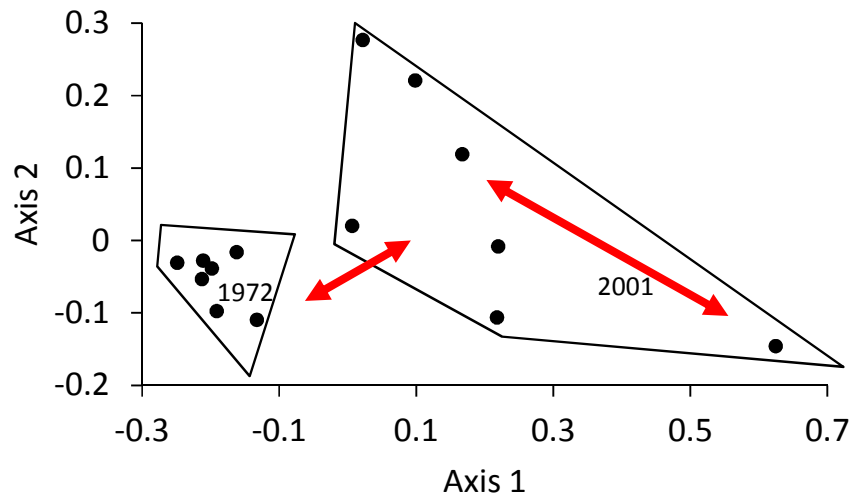
**Verlust von Arten und  
Veränderungen von  
Artengemeinschaften**





# Veränderung von Artengemeinschaften

(non-metric multidimensional scaling, based on species incidences, Jaccard distances)





*Contributed Paper*

## Butterfly community shifts over 2 centuries

Jan Christian Habel,<sup>\*¶</sup> Andreas Segerer,<sup>†</sup> Werner Ulrich,<sup>‡</sup> Olena Torchyk,<sup>\*</sup> Wolfgang W. Weisser,<sup>\*</sup> and Thomas Schmitt<sup>§\*\*</sup>



Habel et al. (2016) *Conserv. Biol.*





*Contributed Paper*

## Butterfly community shifts over 2 centuries

Jan Christian Habel,<sup>\*¶</sup> Andreas Segerer,<sup>†</sup> Werner Ulrich,<sup>‡</sup> Olena Torchyk,<sup>\*</sup> Wolfgang W. Weisser,<sup>\*</sup> and Thomas Schmitt<sup>§\*\*</sup>



Habel et al. (2016) *Conserv. Biol.*



*Contributed Paper*

## **Butterfly community shifts over 2 centuries**

Jan Christian Habel,<sup>\*¶</sup> Andreas Segerer,<sup>†</sup> Werner Ulrich,<sup>‡</sup> Olena Torchyk,<sup>\*</sup> Wolfgang W. Weisser,<sup>\*</sup> and Thomas Schmitt<sup>§\*\*</sup>

- **Tagfalter / Widderchen 1770-2013 (in Dekaden)**  
(Alte Aufzeichnungen, Sammlungen, Literatur)
- **Klimadaten (NS, T) 1871-2013 (in Dekaden)** (DWD)
- **Ökologische Klassifikation (Habitat, Larvenpflanzen, Dispersal)** (Bink et al. 1992)
- **Ellenberg-Zeigerwerte (Stickstoff, Kontinentalität)**



Contributed Paper

## Butterfly community shifts over 2 centuries

Jan Christian Habel,<sup>\*¶</sup> Andreas Segerer,<sup>†</sup> Werner Ulrich,<sup>‡</sup> Olena Torchyk,<sup>\*</sup> Wolfgang W. Weisser,<sup>\*</sup> and Thomas Schmitt<sup>§\*\*</sup>

Table 1. Changes in butterfly and burnet moth species richness and species gains and losses and changes in numbers of generalist species, xerothermophilic species, and endangered species.

<i>Period</i>	<i>Species richness</i>	<i>Species gains</i>	<i>Species losses</i>	<i>Generalist species</i>	<i>Xerothermophilic species</i>	<i>Endangered species</i>
1840-1849	117			60	39	60
1850-1859	120	8	5	60	40	62
1870-1879	123	6	3	61	41	64
1900-1909	114	8	17	59	36	61
1910-1919	63	6	57	31	27	35
1920-1929	73	32	22	29	36	44
1970-1979	78	41	36	45	21	29
1980-1989	107	33	4	58	34	49
1990-1999	89	7	25	51	29	39
2000-2009	92	13	10	55	31	39
2010-2013	71	6	27	48	22	24

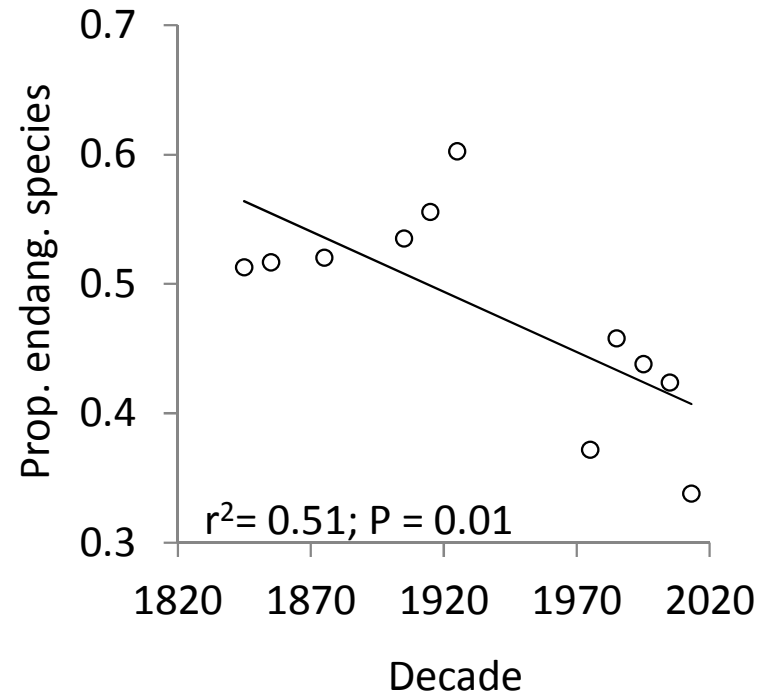
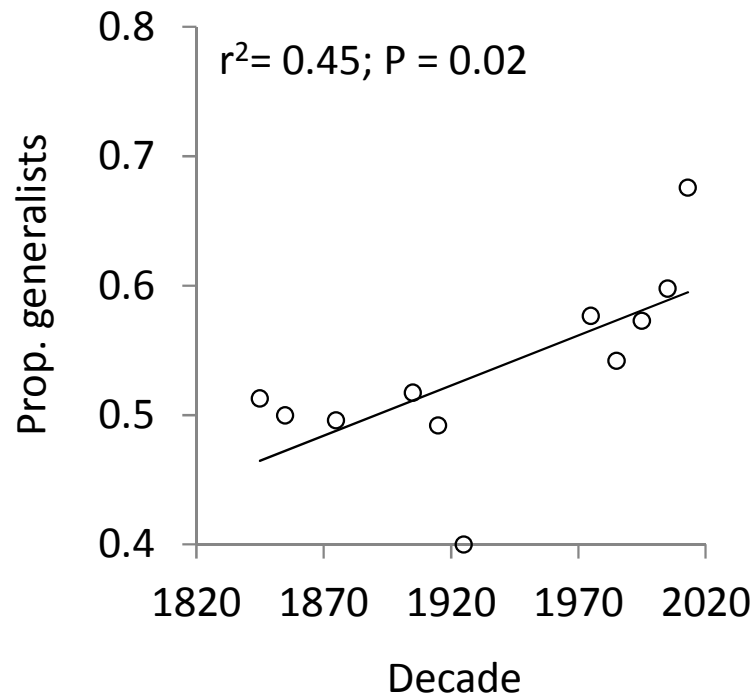
Note: Species gains and losses refer to new species and lost species with respect to the previous study decade.



Contributed Paper

## Butterfly community shifts over 2 centuries

Jan Christian Habel,\* ¶ Andreas Segerer,† Werner Ulrich,‡ Olena Torchyk,\* Wolfgang W. Weisser,\* and Thomas Schmitt§\*\*

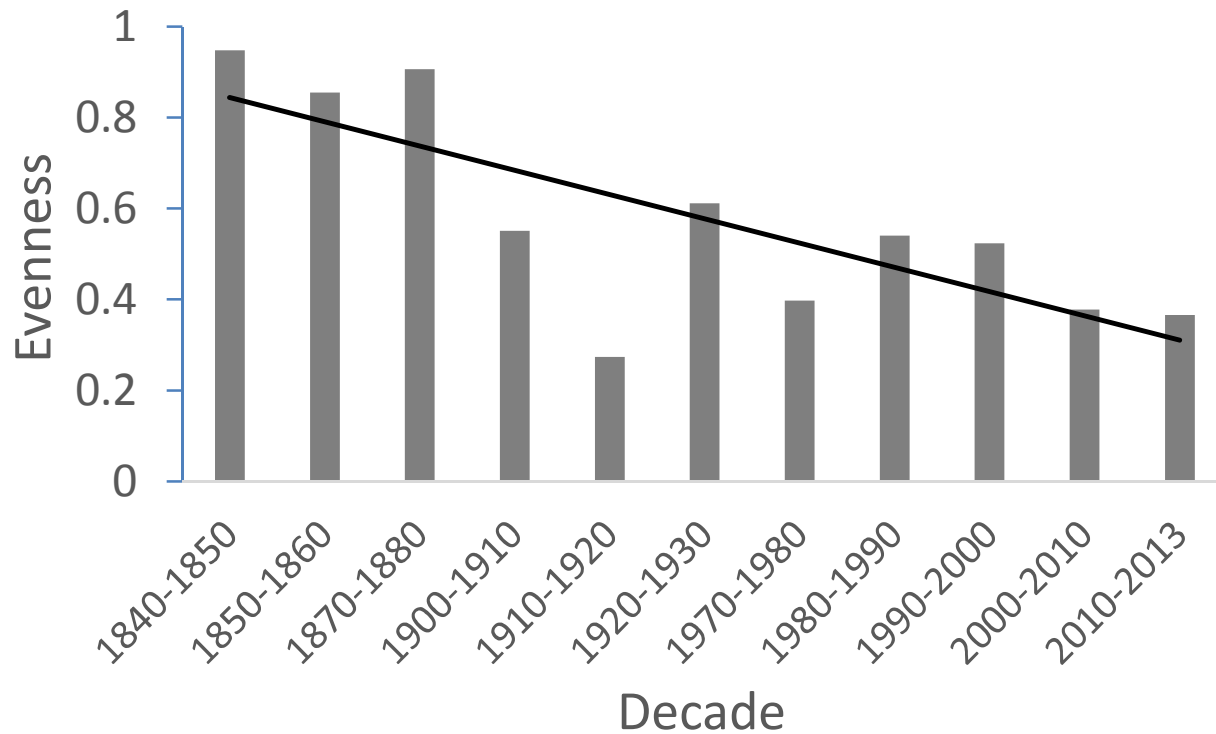




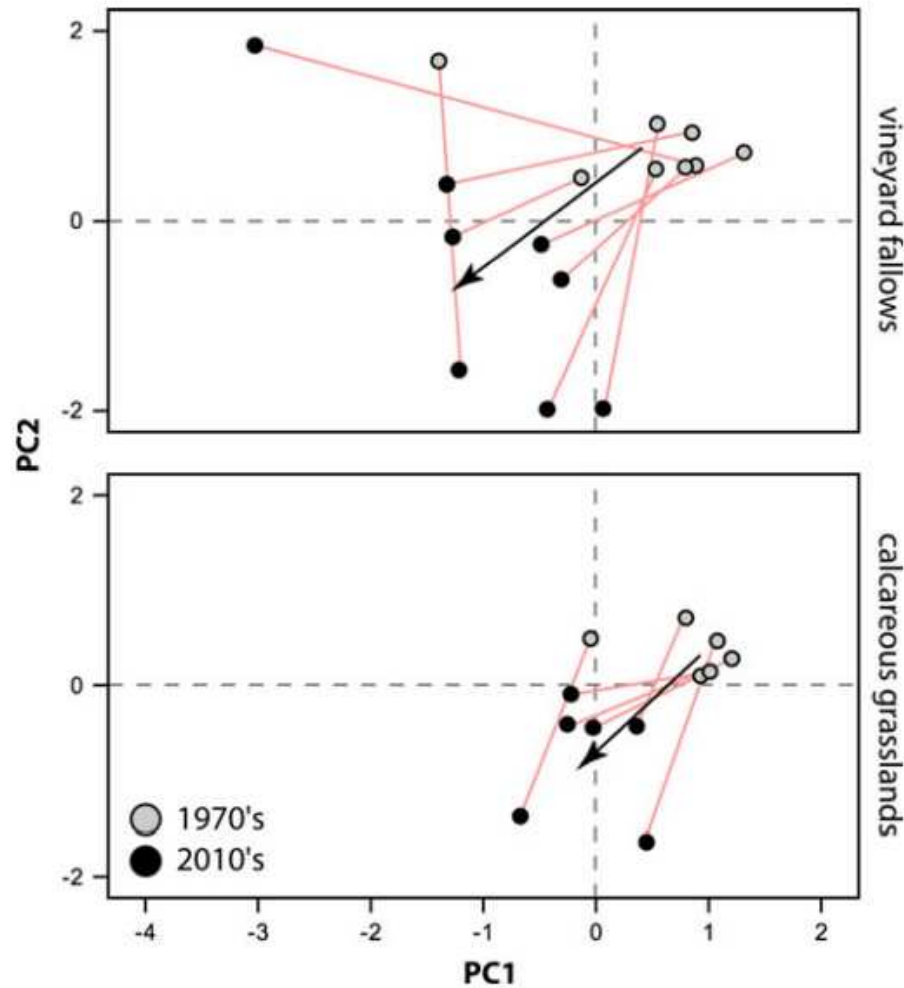
Contributed Paper

## Butterfly community shifts over 2 centuries

Jan Christian Habel,\*¶ Andreas Segerer,† Werner Ulrich,‡ Olena Torchyk,\* Wolfgang W. Weisser,\* and Thomas Schmitt§\*\*



# Parallele Trends innerhalb und außerhalb von Naturschutzgebieten



Filz et al. (2013) Biodiv Conserv 22: 2223.

A close-up photograph of two butterflies perched on a purple, spiky flower. The butterflies have brown and orange wings. The background is a soft, out-of-focus green. The text "Treiber des Rückgangs" is overlaid in the center of the image.

**Treiber des Rückgangs**

# Treiber des Rückgangs

Genereller Trend: Verlust von Arten, mit zunehmender Geschwindigkeit

Habitatgeneralisten: konstant (Tagpfauenauge, Kleiner Fuchs, Großes Ochsenauge, Schornsteinfeger, Rotkolbiger Braundickkopf)





# Treiber des Rückgangs

Magerrasenspezialisten rückläufig: Verbuschung,  
Stickstoffeinträge, Pestizidverfrachtung

(Kleines Ochsenauge, Berghexe, Roter Apollo, Regensburger Gelbling, Krainer  
Widderchen)





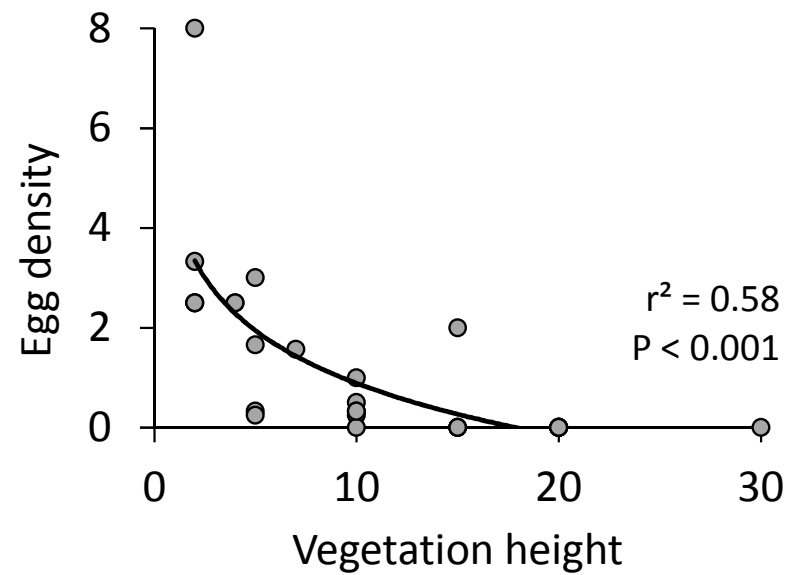
**Beispiel: Stickstoffeinträge und die Relevanz von Mikrohabitatstrukturen**



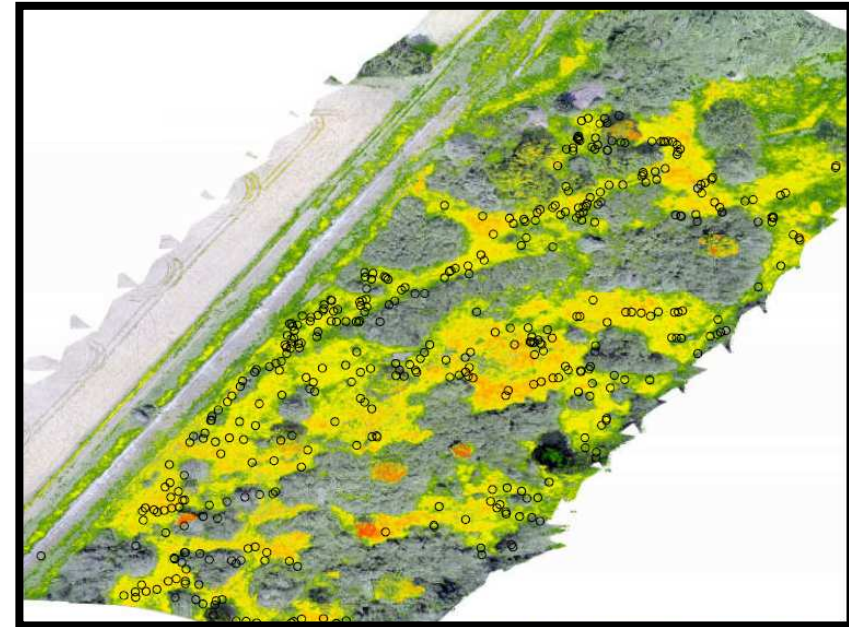
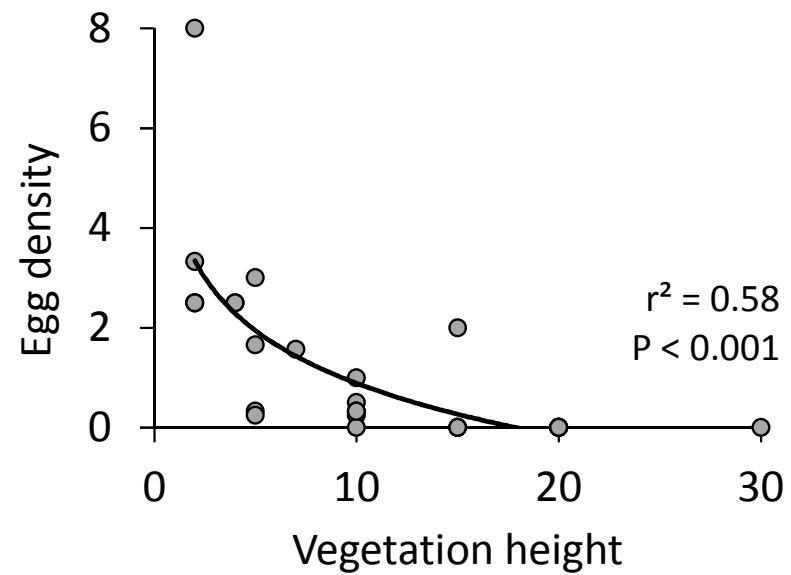
# Larvalökologie mit hochauflösenden Luftbildern



# Larvalökologie mit hochauflösenden Luftbildern



# Larvalökologie mit hochauflösenden Luftbildern



# Treiber des Rückgangs

Besucher fallen aus: Verlust von Habitaten

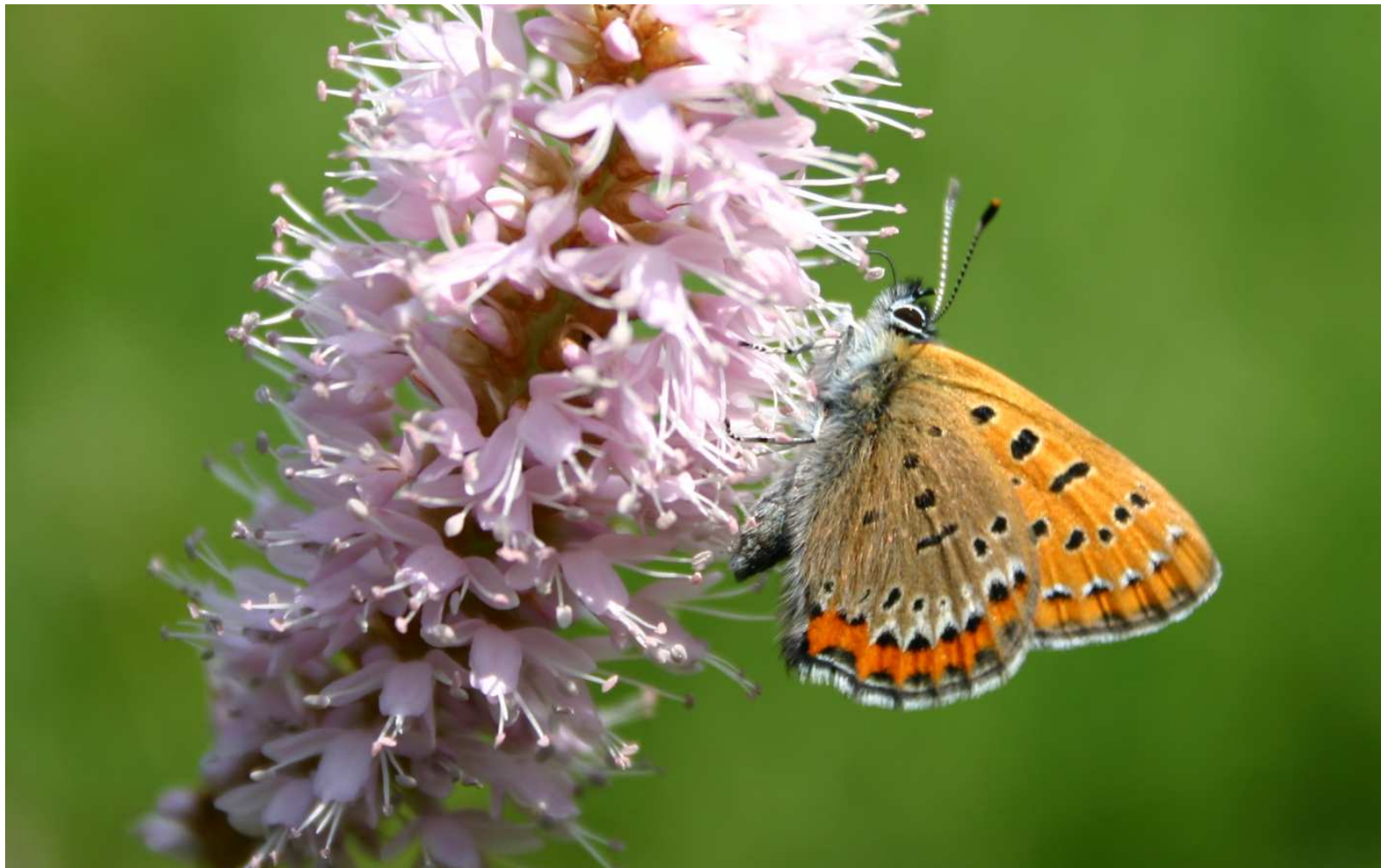
(Moorarten wie Großer Heufalter, Hochmoorgelbling, Lila Goldfalter)



# Treiber des Rückgangs

Globale Faktoren – Klima (Verpflanzung)

(Weißbindiger Mohrenfalter, Dukatenfalter, Großer Eisvogel)





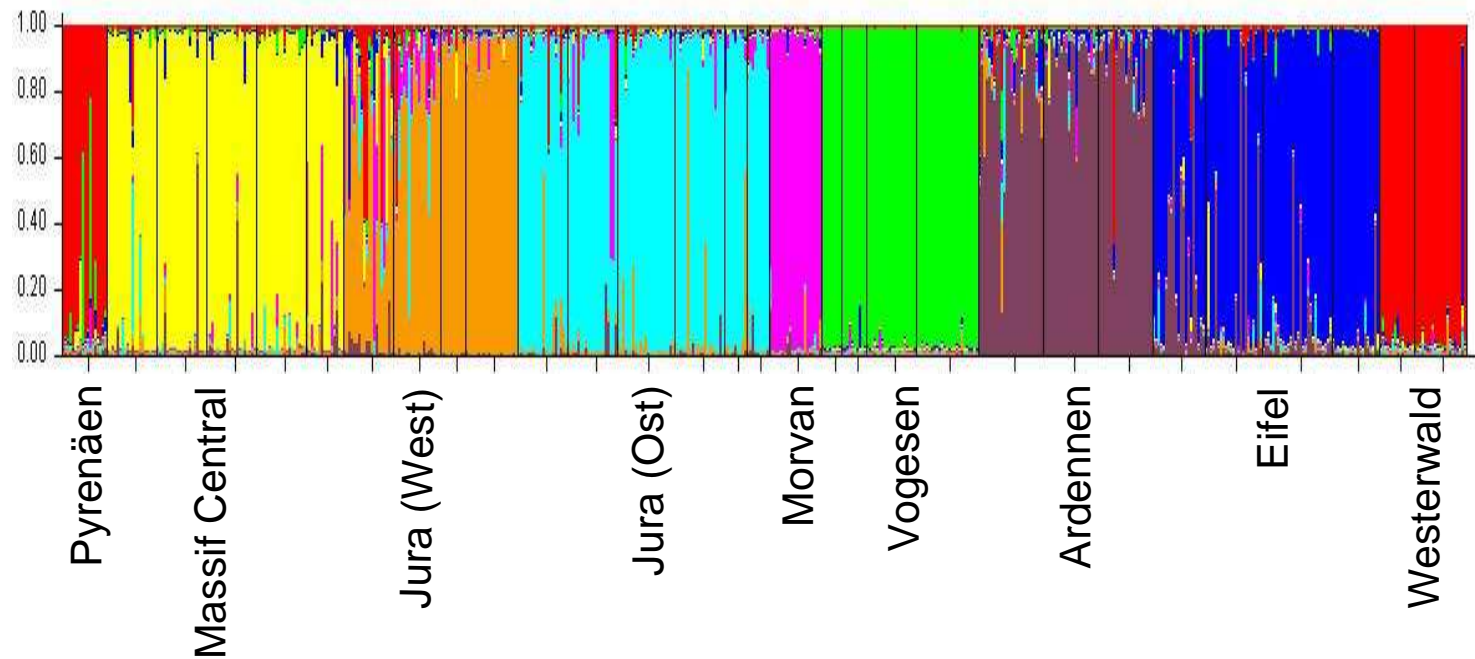


**Beispiel: Effekte durch Klimawandel**



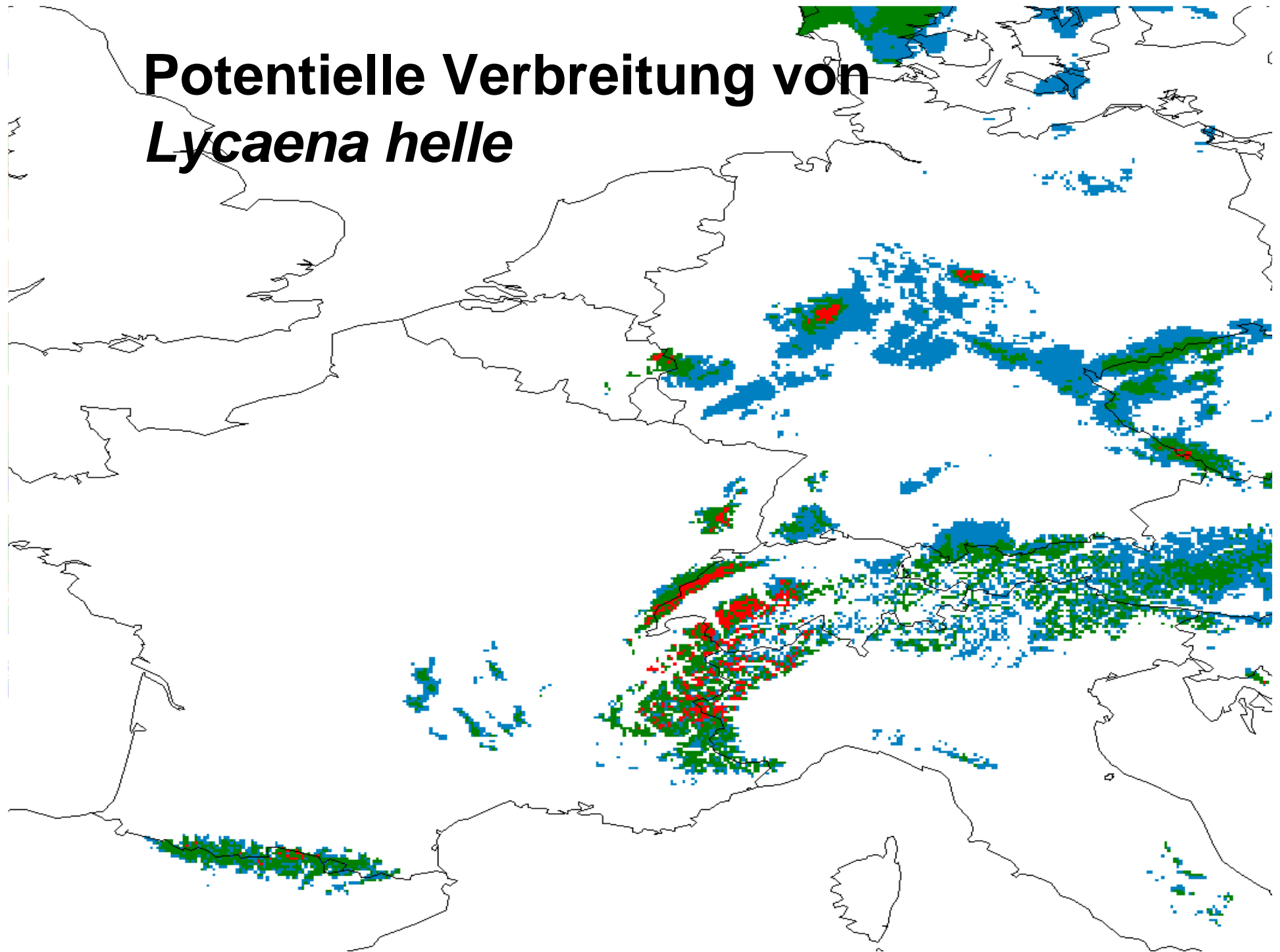
## Global warming will affect the genetic diversity and uniqueness of *Lycaena helle* populations

JAN CHRISTIAN HABEL\*†‡, DENNIS RÖDDER‡, THOMAS SCHMITT‡ and GABRIEL NÈVES

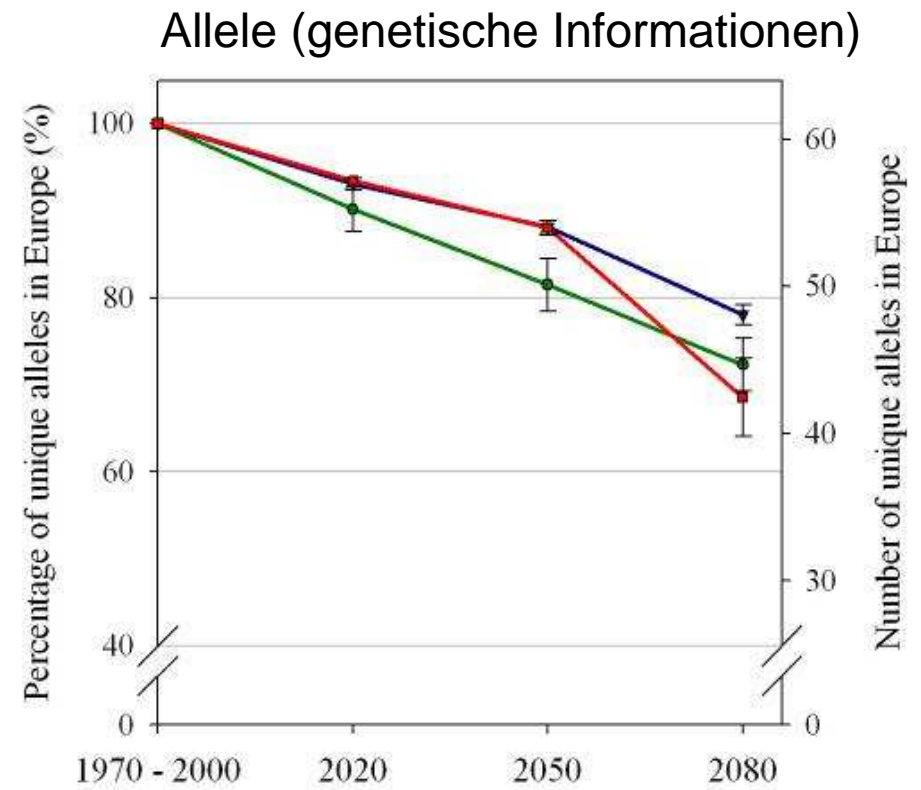
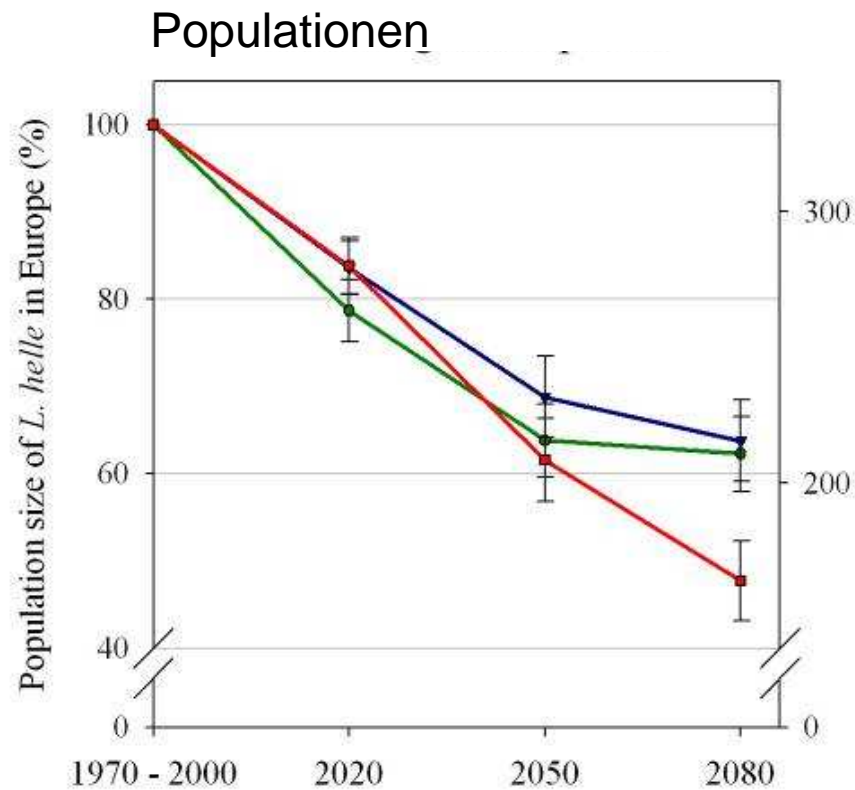


u.a. Habel et al. (2011) J Zool Sys Evol Res 49: 25-31;  
Habel et al. (2010) Biol J Linn Soc 101: 155-168;  
Finger, (...), Habel (2009) Ecography 32: 382-390.

# Potentielle Verbreitung von *Lycaena helle*



# Verlust von Populationen und genetischer Diversität von *L. helle*



# Treiber des Rückgangs

Lokale Faktoren – Landschaftskonfiguration (Kleine Lebensräume, hohe Isolation – Matrixeffekt, Dispersal, Spezialisierungsgrad – Abundanz)



# INSIGHTS

“Following extinction in the United Kingdom in 1979, the globally threatened large blue (*Maculinea arion*, photo) was successfully reintroduced using a similar genotype from Sweden.”



PERSPECTIVES

ECOLOGY

## *Butterfly communities under threat*

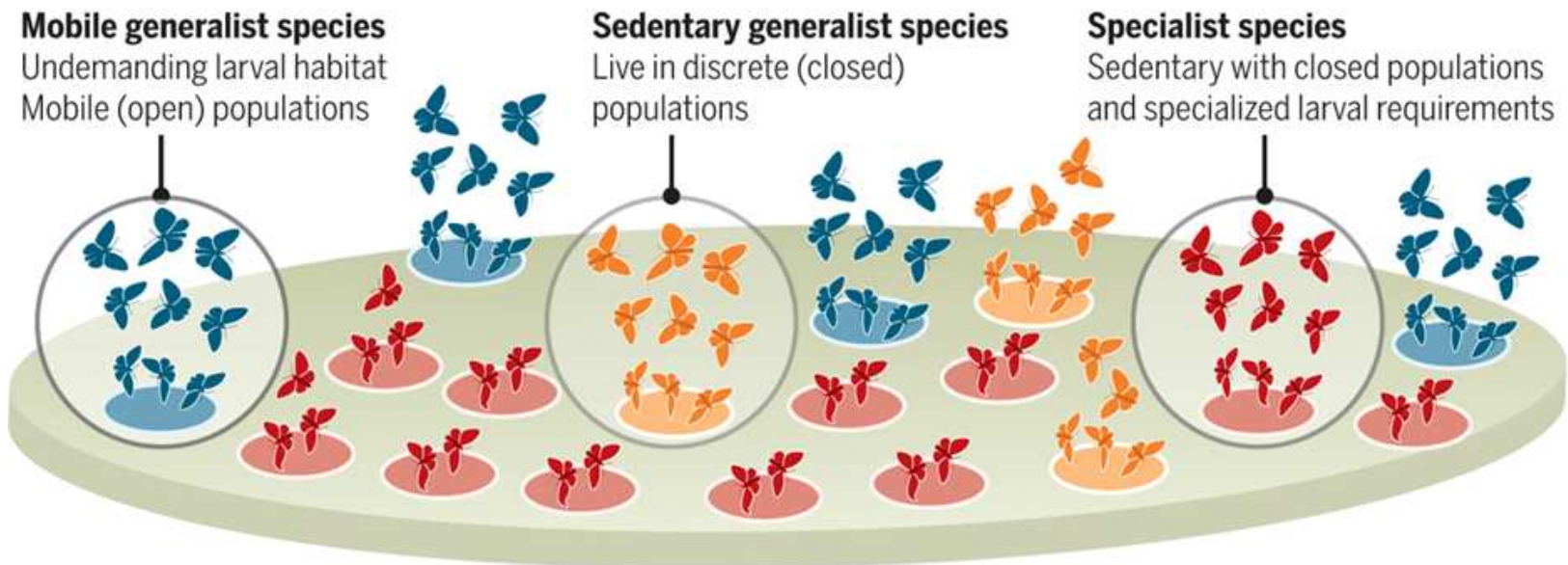
Butterfly populations are declining worldwide as a result of habitat loss and degradation

By Jeremy A. Thomas

Thomas (2016) *Science* 353:216-218.

# Schmetterlingsgemeinschaften und Landnutzungsintensivierung

## Historical landscape with abundant species-rich ecosystems





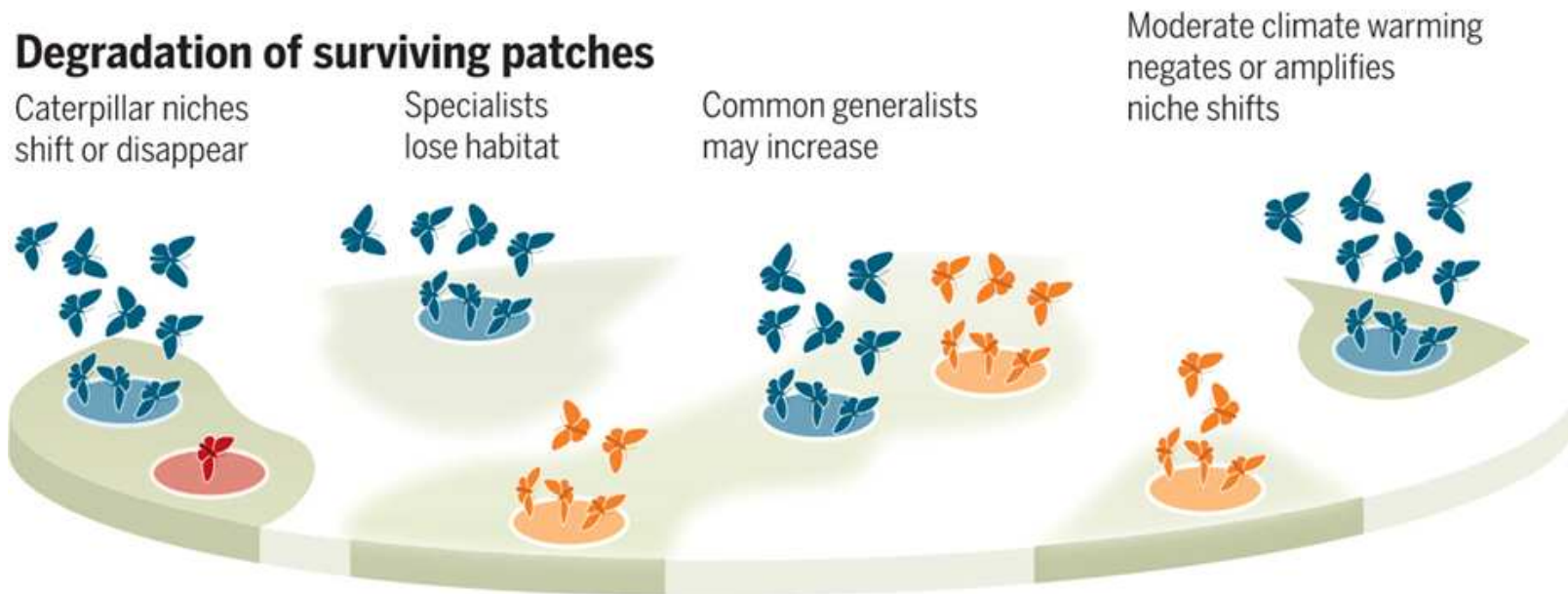
# Schmetterlingsgemeinschaften und Landnutzungsintensivierung

## Loss of breeding habitats and isolation of remnants post 1900

Sedentary species (80%) often fail to recolonize vacant patches after local extinction



# Schmetterlingsgemeinschaften und Landnutzungsintensivierung



DIE  WELT

[w] wie Wissen<sup>®</sup>

DER SPIEGEL

Faszination  
Wissen



arte

3sat

DIE  ZEIT

Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit! Fragen?



[janchristianhabel@gmx.de](mailto:janchristianhabel@gmx.de)  
[www.janchristianhabel.de](http://www.janchristianhabel.de)