

# Schmetterlinge in Agrarlandschaften – Auswirkungen von Landnutzung und Landschaftsstruktur

Kooperationsprojekt zwischen dem Thünen-Institut für Biodiversität und dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

Toni Kasiske<sup>1</sup>, Sebastian Klimek<sup>1</sup>, Jens Dauber<sup>1</sup>, Petra Dieker<sup>1</sup>, Lionel R. Hertzog<sup>1</sup>, Alexander Harpke<sup>2</sup>, Elisabeth Kühn<sup>2</sup>,  
Martin Musche<sup>2</sup>, Josef Settele<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Thünen-Institut für Biodiversität, <sup>2</sup>Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung



# Projektbeteiligte



Toni Kasiske



Sebastian Klimek



Lionel Hertzog



Petra Dieker



Jens Dauber



Alexander Harpke



Elisabeth Kühn



Martin Musche



Josef Settele

# Schmetterlinge: Indikatoren für Landnutzungswandel und Artenvielfalt

## Tagfalter

- Indikatoren für Habitatqualität
- Schirmarten für zahlreiche Organismengruppen
- Großräumig gute Datenbasis
- Deutschlandweites Tagfalter-Monitoring (TMD) seit 2005
- EU-weite Abnahme der Grünland-Schmetterlinge um ca. 25 % seit 1990 (van Swaay et al. 2020)



Foto: T. Kasiske

## Übergeordnete Ziele

- (1) Analyse der Auswirkungen von landwirtschaftlicher Landnutzung und Landschaftsstruktur auf Schmetterlinge

**Arbeitspaket 1:** Einfluss der Landnutzung und Tierbesatzdichte (Landschaftsebene)

**Arbeitspaket 2:** Einfluss der Landschaftsstruktur und der Bewirtschaftungsintensität im Grünland (lokale Ebene)

- (2) Analyse der agrarräumlichen und zeitlichen Abdeckung des Tagfalter-Monitorings Deutschlands (TMD) im Hinblick auf Schmetterlinge und deren Einflussfaktoren in Agrarlandschaften

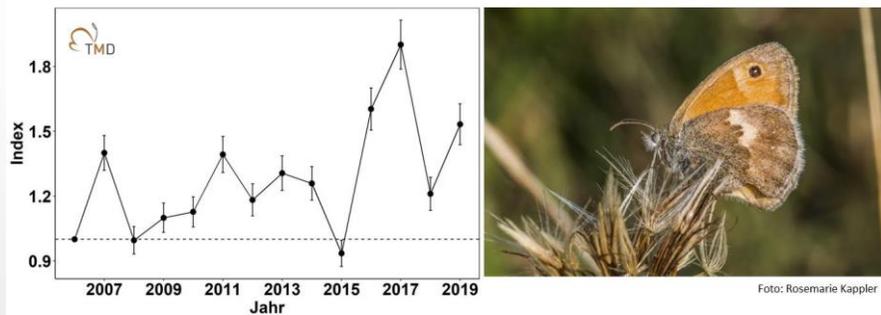


Foto: T. Kasiske

# Datengrundlage: Tagfalter-Monitoring Deutschland „TMD“

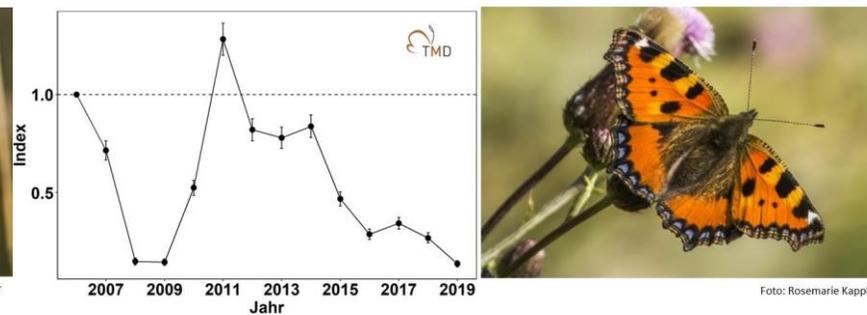
- Citizen Science-Projekt des Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
- Bundesweite Erfassung von Tagfaltern seit über 15 Jahren
- > 1.200 Transekte
- > 3 Mio. Beobachtungen, 140 Tagfalterarten

Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*)

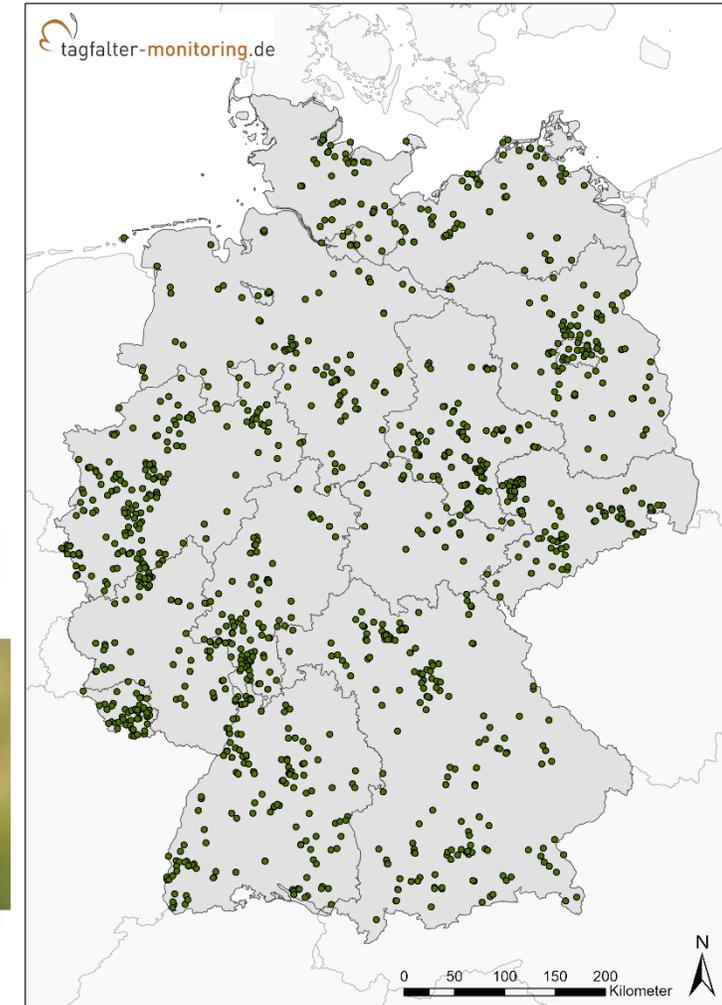


Trend: Zunahme ↑

Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*)



Trend: Rückgang ↓



Quelle: Kühn et al. (2020)

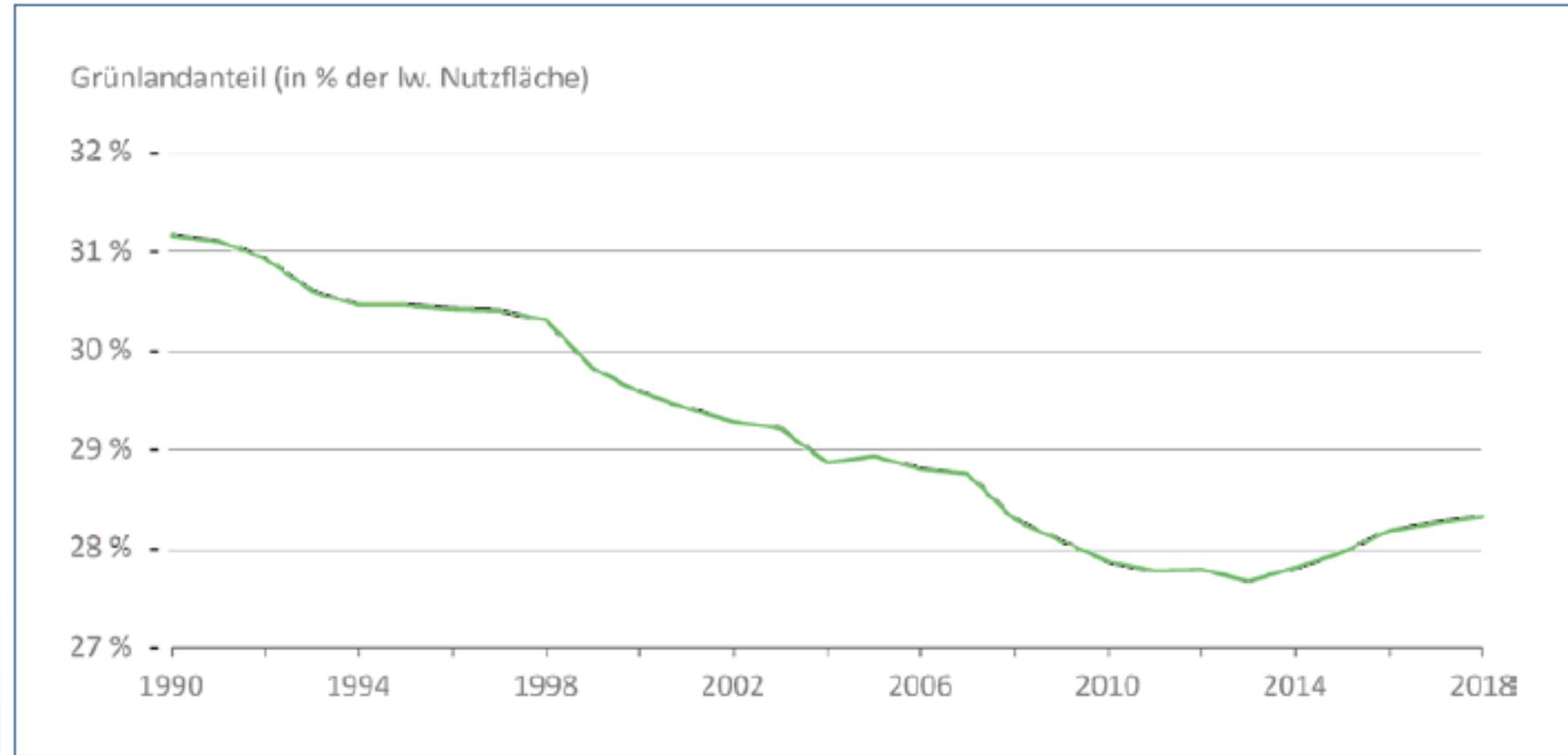
Starker Landnutzungswandel innerhalb der letzten Jahrzehnte:

- Verlust von Kleinstrukturen / Homogenisierung der Landschaft
  - Intensivierung der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen
  - Verstärkter Einsatz von Pestiziden / Düngemitteln
- 
- Abnahme der Habitatquantität
  - Abnahme der Habitatqualität

# Grünlandrückgang



Foto: Next2Sun GmbH



Quelle: Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (2020). S. 26

# Mehr Tiere, weniger Betriebe: Höhere Tierbesatzdichte



Foto: T. Kasiske

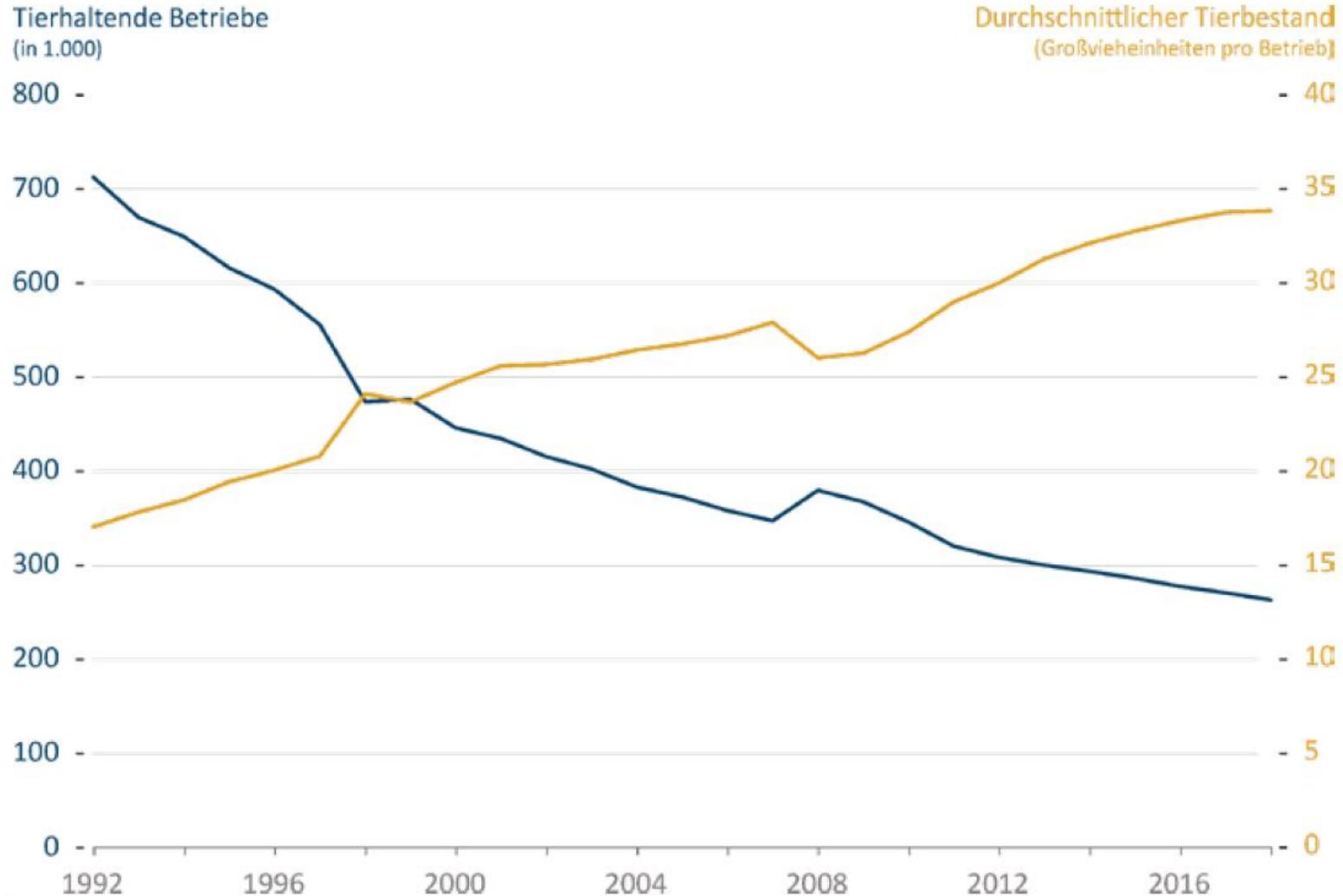


Foto: T. Kasiske

# Task 1: Einfluss von Landnutzung und Tierbesatzdichte (Landschaftsebene)

## Ziel:

- Analyse des Einflusses der Landnutzung und Tierbesatzdichte auf Landschaftsebene
- Bewertung bestehender Datengrundlagen auf Bundesebene

## Landnutzung:

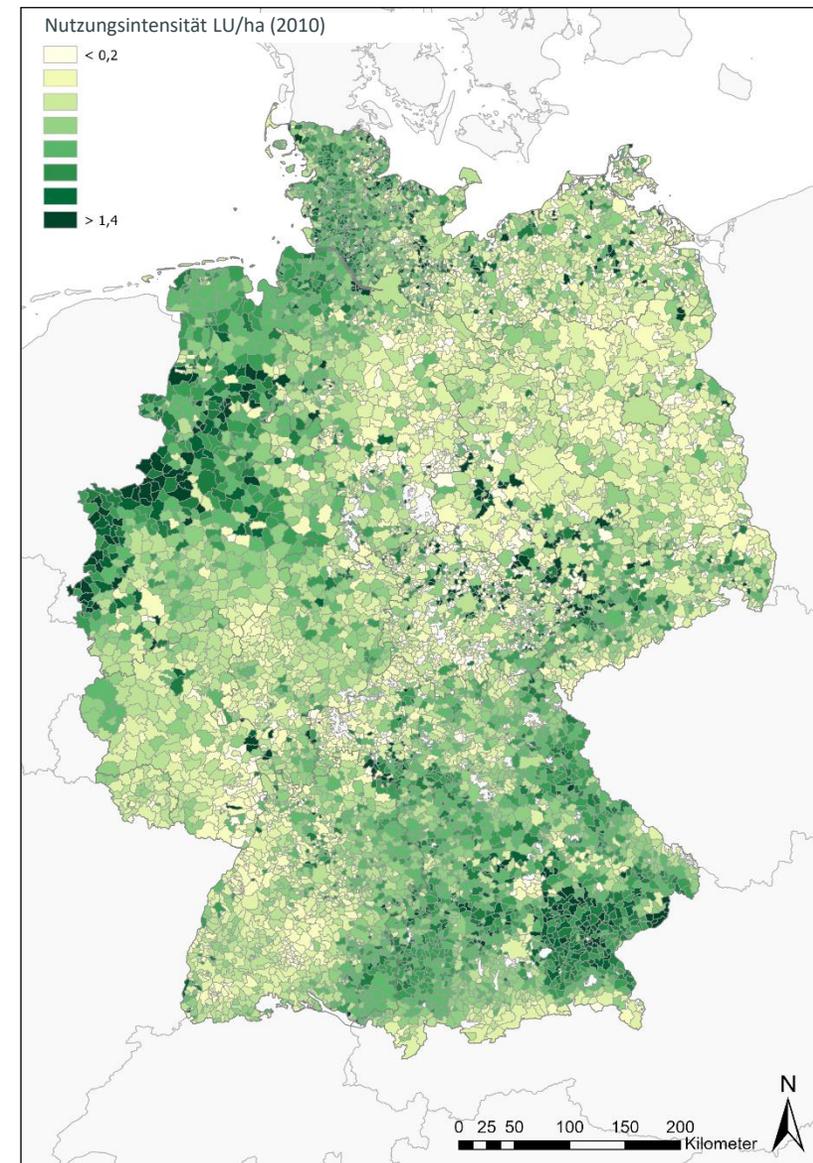
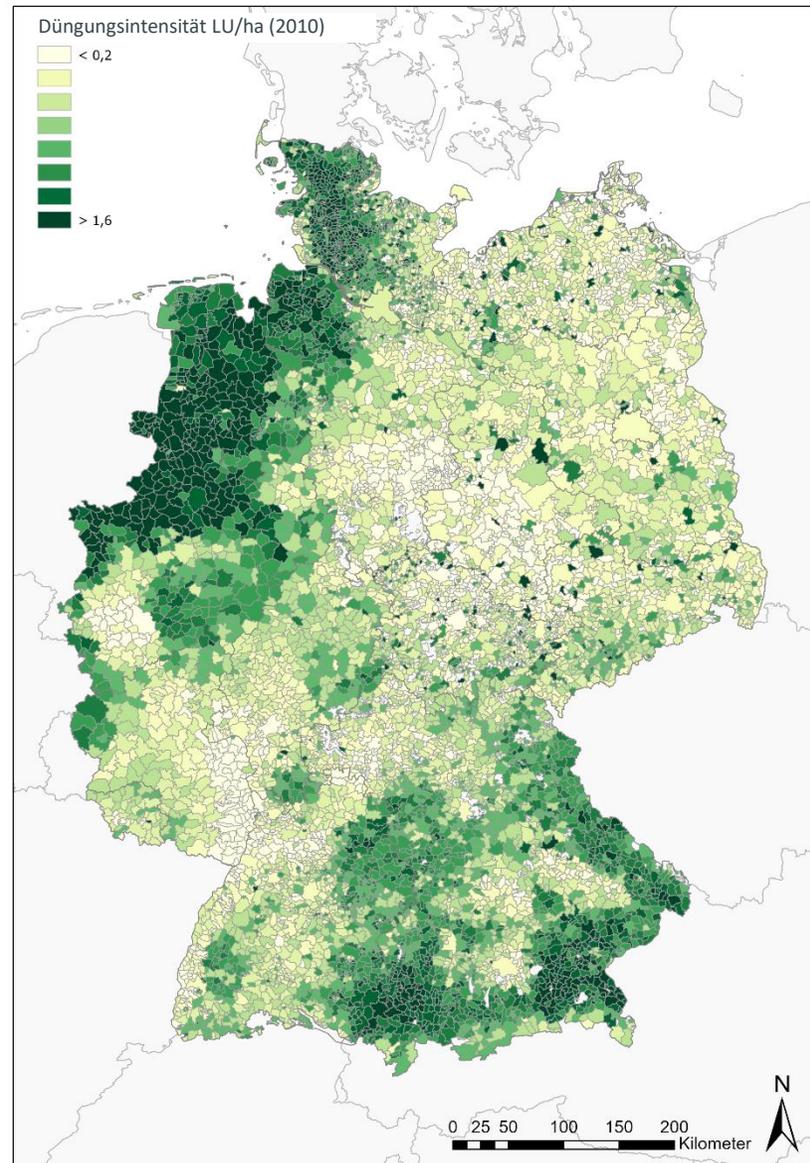
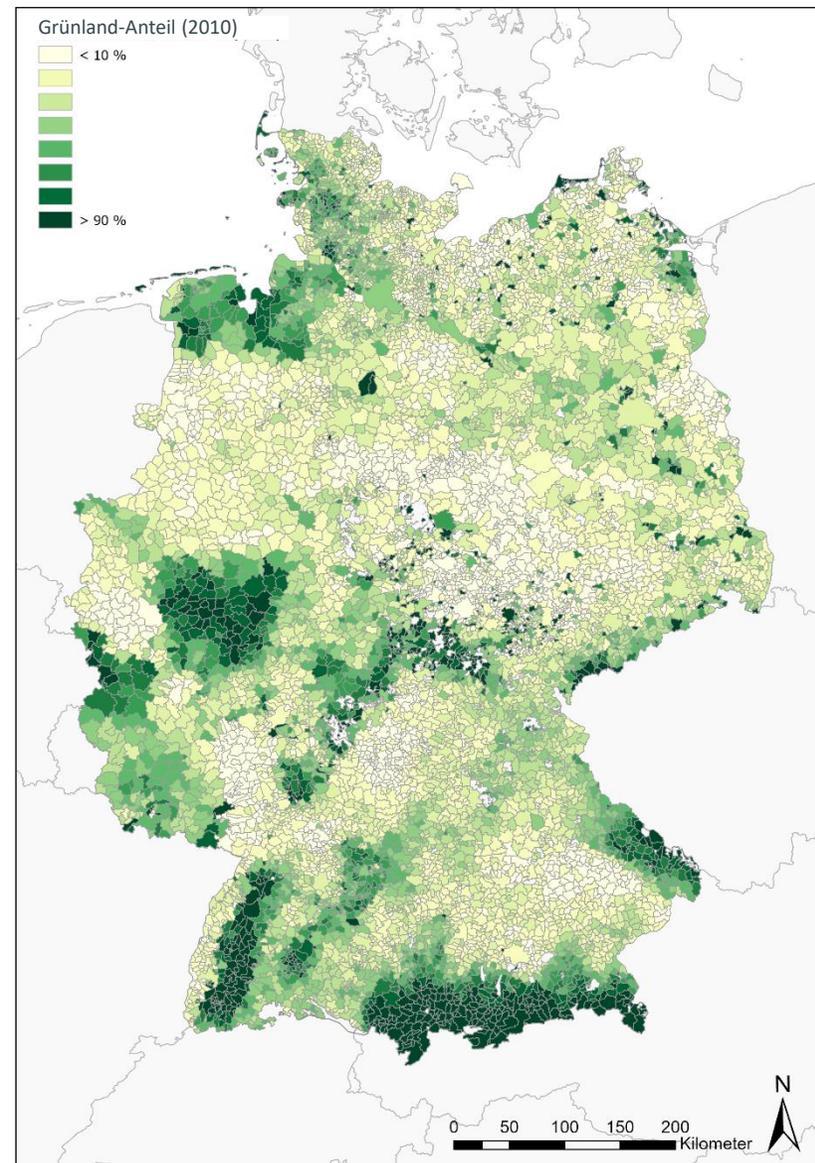
- Agrarstrukturerhebung auf Gemeindeebene
- Erhebungsjahre 2007, 2010, 2016

## Indikatoren:

- Indikator 1: „Grünland-Anteil“  $\frac{\text{Dauergrünland}}{\text{Landwirtschaftsfläche}}$
- Indikator 2: „Düngungsintensität (org.)“  $\frac{\text{Tierbestand (gesamt)}}{\text{Landwirtschaftsfläche} - \text{Brachen}}$
- Indikator 3: „Nutzungsintensität (Grünland)“  $\frac{\text{Tierbestand (Herbivore)}}{\text{Dauergrünland} + \text{Ackerfutter}}$

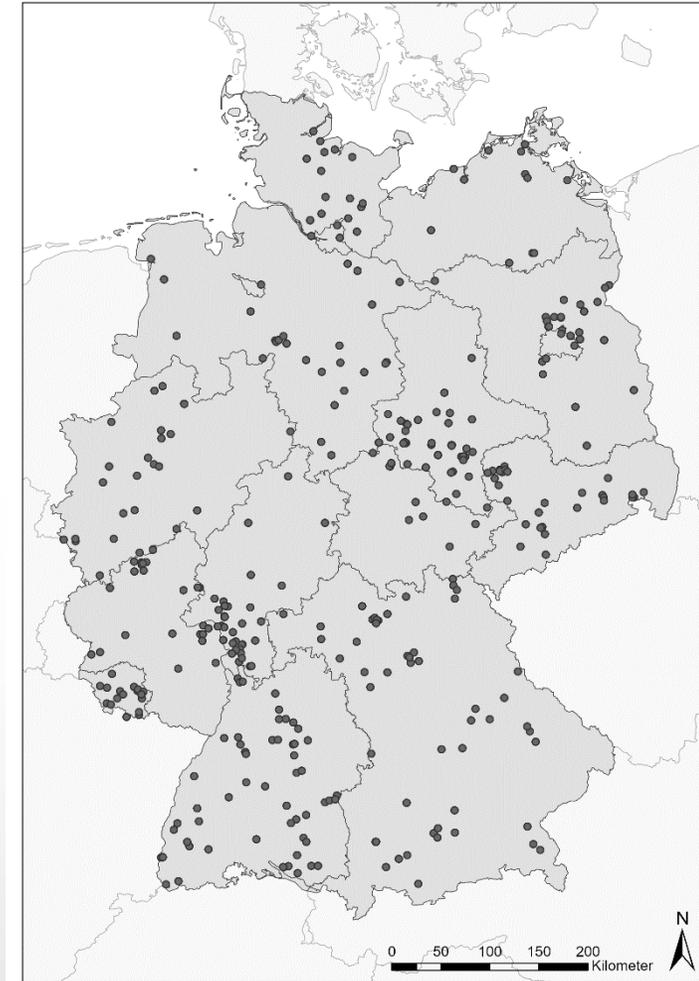
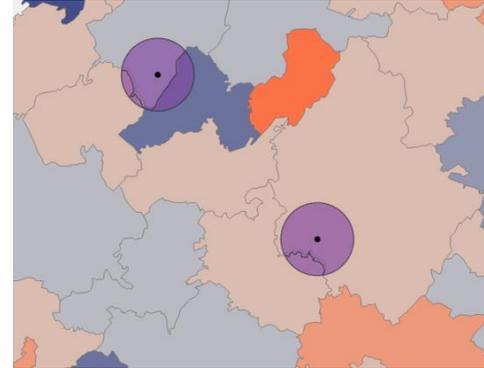
# Task 1: Einfluss von Landnutzung und Tierbesatzdichte

## Agrarstrukturerhebung



# Task 1: Einfluss von Landnutzung und Tierbesatzdichte Schmetterlinge

- 384 Transekte
- Transekte in jedem Bundesland
- 78 Tagfalterarten
  
- Abhängige Variablen:
  - Artenzahl
  - Habitat-Spektrum („Spezialisierung“)
  - Größe



# Task 1: Einfluss von Landnutzung und Tierbesatzdichte

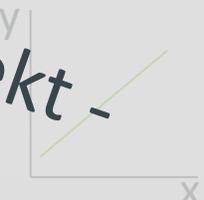
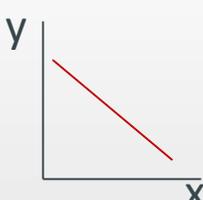
## Hypothesen

- Abnehmender Grünland-Anteil führt zu:
  - Artenverlust
  - Dominanz von großen (mobilen) Arten
  - Dominanz von Generalisten
  
- Zunehmende Intensität (Nutzung / Düngung) führt zu:
  - Artenverlust
  - Dominanz von großen (mobilen) Arten
  - Dominanz von Generalisten

# Task 1: Einfluss von Landnutzung und Tierbesatzdichte

## Erste Ergebnisse

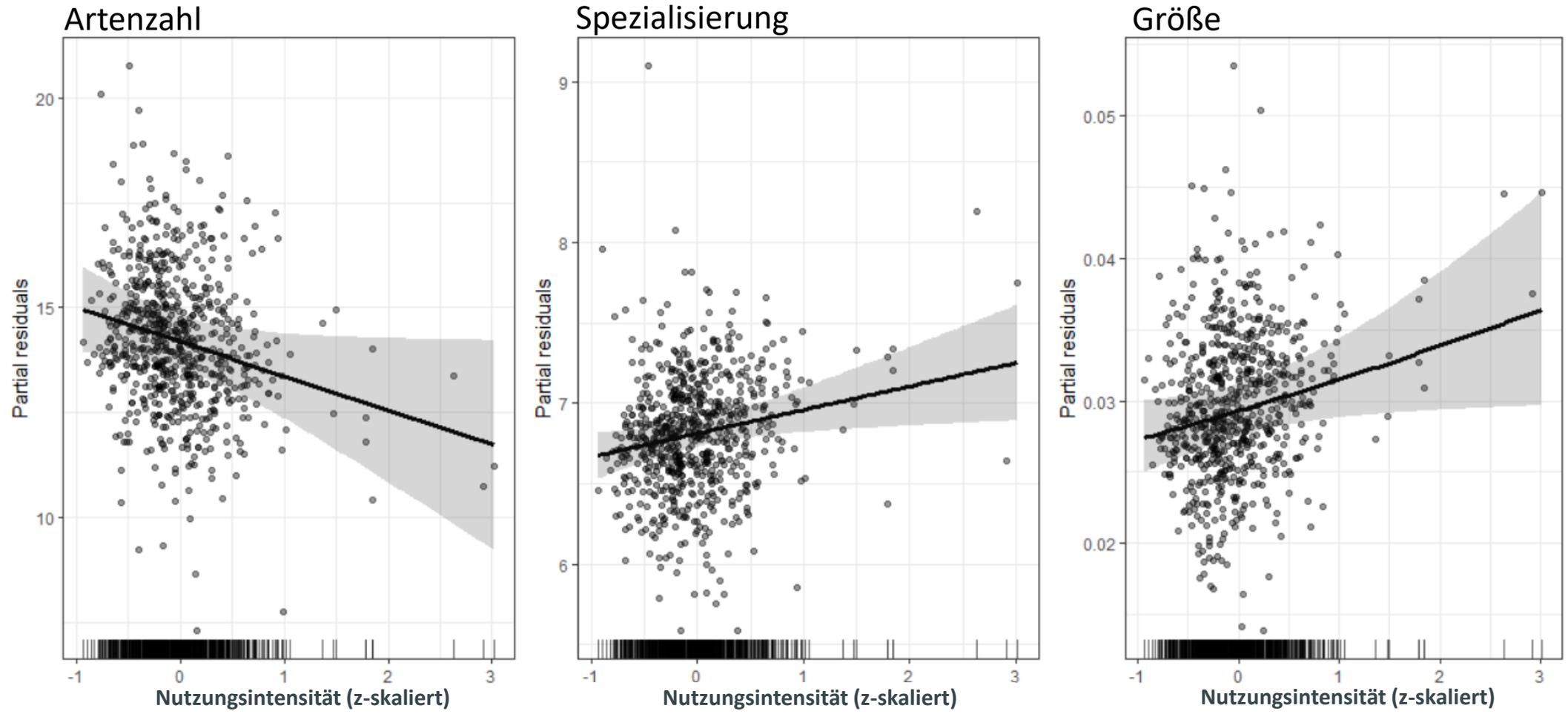
GLMM:  $y \sim \text{Grünlandanteil} + \text{Düngungsintensität} + \text{Nutzungsintensität} + n \text{ Begehungen} + n \text{ Abschnitte} + \text{Jahr} + \text{Natura2000} + \text{Koordinaten} + (1 \mid \text{Transekt ID}) + \text{matern}(\text{Koord.} + m0 \mid \text{Gruppe})$

	Artenzahl	Spezialisierung	Größe
Grünland-Anteil			
Düngungsintensität			
Nutzungsintensität			

- Kein signifikanter Effekt -

# Task 1: Einfluss von Landnutzung und Tierbesatzdichte

## Erste Ergebnisse



Kasiske et al. (in Vorbereitung)

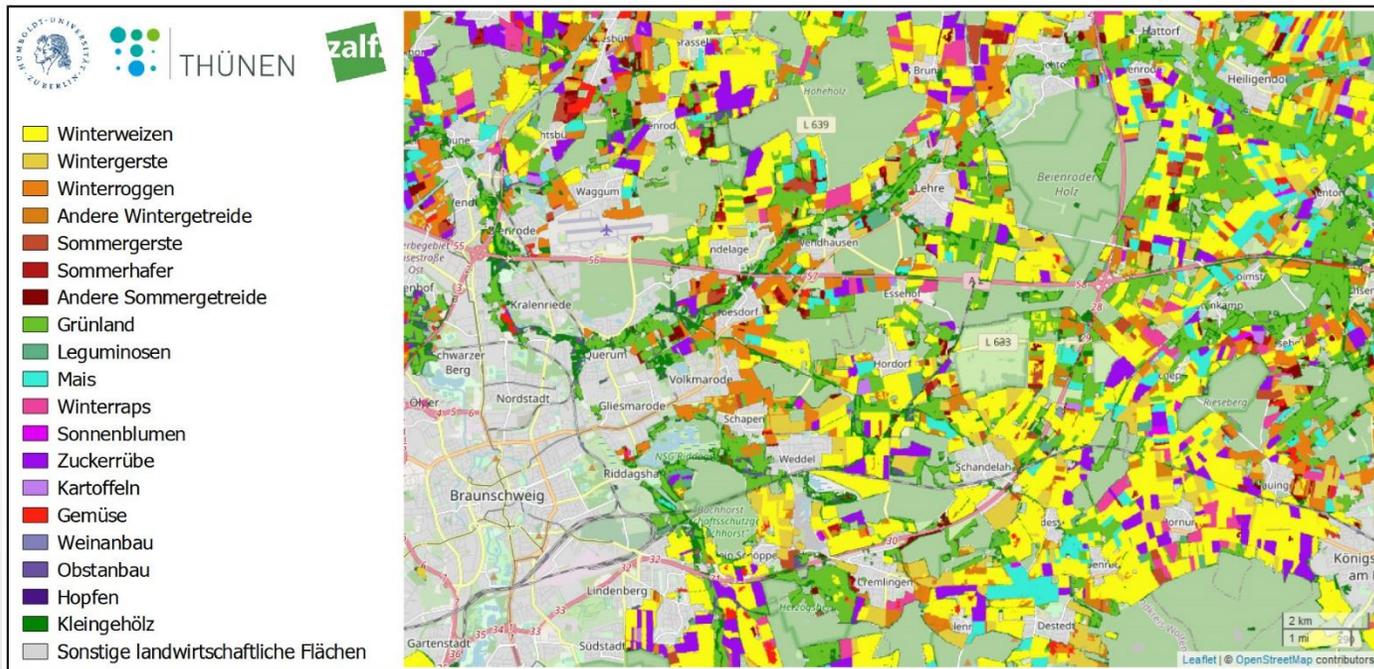
# Task 1: Einfluss von Landnutzung und Tierbesatzdichte

## Implikationen

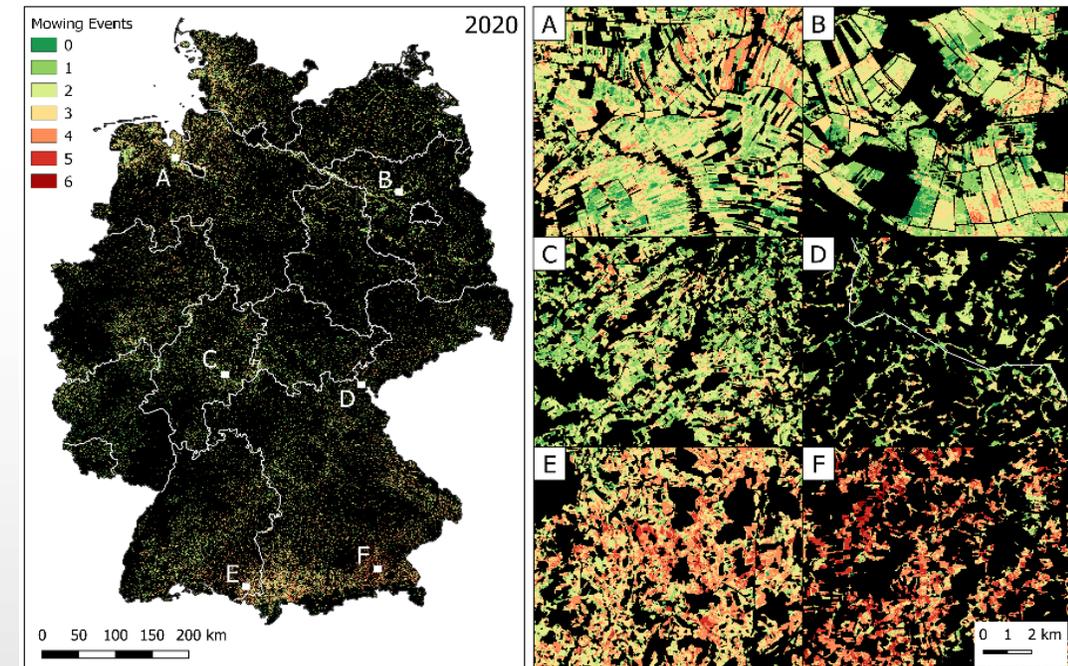
- Grünlandqualität bedeutender als –quantität
  - Hohe Nutzungsintensität wirkt sich negativ auf die Diversität und Art-Eigenschaften aus
    - Erhöhung der direkten Mortalität durch Mahd / Beweidung
    - Indirekter Einfluss durch Veränderung der Pflanzengemeinschaften
  - Landschaftsebene für Bewertung der Düngeintensität evtl. zu ungenau
- Wir benötigen detailliertere Daten zur Art und Intensität der Düngung und der Nutzung (Beweidung oder Mahd?)
- Arbeitspaket 2

## Arbeitspaket 2

- Einfluss der Mahd (Anzahl Schnitte / Schnittzeitpunkt)?
- Einfluss der Landschaftsstruktur?



Quelle: Thünen-Institut (2021)



Quelle: Lobert et al. (2021)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Fragen und Anregungen?

toni.kasiske@thuenen.de

Vielen Dank an die zahlreichen Ehrenamtlichen, die Tagfalter-Daten erheben, und an die Koordinatoren des TMD



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



MonViA ist ein Verbundprojekt des



THÜNEN



JKI  
Julius Kühn-Institut



INFORMATIONEN- UND  
KOORDINATIONSZENTRUM  
BIOLOGISCHE  
VIelfALT



- Kühn, E., M. Musche, A. Harpke, F. Feldmann, M. Wiemers & J. Settele (2020): Tagfalter-Monitoring Deutschland: Jahresauswertung 2019. In: Oedippus 38 (2020). S. 6-40.
- Lobert, F., A.-K. Holtgrave, M. Schwieder, M. Pause, J. Vogt, Gocht, A., Erasmi, S. (2021): Mowing event detection in permanent grasslands: Systematic evaluation of input features from Sentinel-1, Sentinel-2, and Landsat 8 time series. In: Remote Sensing of Environment 267 (2021). 112751.
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (Hrsg.) (2020): Biodiversität und Management von Agrarlandschaften – Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig. Stellungnahme. Halle (Saale). 76 S.
- Thünen-Institut (2021): Gemeinsame Pressemitteilung des Thünen-Instituts, der HU Berlin und des ZALF. Fernerkundung: Wo wird was angebaut? Pressemitteilung vom 7. Juni 2021. Einsehbar unter <https://www.thuenen.de/de/infothek/presse/aktuelle-pressemitteilungen/fernerkundung-wo-wird-was-angebaut/>.
- Thünen-Institut (2014): Thünen Atlas: Landwirtschaftliche Nutzung. Version 2014. Erreichbar unter <https://gdi.thuenen.de/lr/agraratlas/>. Zuletzt abgerufen am 10.10.2021
- van Swaay, C. A. M., E. B. Dennis, R. Schmucki, C. G. Sevilleja, K. Aghababyan, S. Åström, M. Balalaikins, S. Bonelli, M. S. Botham, N. A. D. Bourn, T. Brereton, J. P. Cancela, B. Carlisle, S. Collins, C. Dopagne, I. Dzienska, R. Escobés, Z. Faltynek Fric, R. Feldmann, J. M. Fernández-García, B. Fontaine, S. Goloshchapova, A. Gracianteparaluceta, A. Harpke, C. Harrower, J. Heliölä, G. Khanamirian, Z. Kolev, B. Komac, H. Krenn, E. Kühn, A. Lang, P. Leopold, L. Lysaght, D. Maes, D. McGowan, X. Mestdagh, I. Middlebrook, Y. Monasterio, E. Monteiro, M. L. Munguira, M. Musche, E. Öunap, O. Ozden, F. Paramo, A. Pavlíčko, L. B. Pettersson, J. Piqueray, I. Prokofev, L. Rákosy, T. Roth, J. Rüdissler, M. Šašić, J. Settele, M. Sielezniew, C. Stefanescu, G. Švitra, A. Szabadfalvi, S. M. Teixeira, A. Tiitsaar, E. Tzirkalli, R. Verovnik, M. S. Warren, I. Wynhoff, and D. B. Roy. 2020. Assessing Butterflies in Europe - Butterfly Indicators 1990-2018. Technical report. Butterfly Conservation Europe, ABLE / eBMS, Wageningen.
- van Swaay, C. A. M., E. B. Dennis, R. Schmucki, C. G. Sevilleja, M. Balalaikins, M. Botham, N. Bourn, T. Brereton, J. P. Cancela, B. Carlisle, P. Chambers, S. Collins, C. Dopagne, R. Escobés, R. Feldmann, J. M. Fernández-García, B. Fontaine, A. Gracianteparaluceta, C. A. Harrower, A. Harpke, J. Heliölä, B. Komac, E. Kühn, A. Lang, D. Maes, X. Mestdagh, I. Middlebrook, Y. Monasterio, M. L. Munguira, T. Murray, M. Musche, E. Öunap, F. Paramo, L. B. Pettersson, J. Piqueray, J. Settele, C. Stefanescu, G. Švitra, A. Tiitsaar, R. Verovnik, M. Warren, I. Wynhoff & D. Roy. (2019): The EU Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2017. Technical report. Butterfly Conservation Europe, ABLE / eBMS, Wageningen.