Vielfältige Lebensräume - Ökologische Nischen und ihr Wert für die Biodiversität

11. April 2019 - Niederwildsymposium im Kurfürstlichen Schloss zu Mainz

Prof. Dr. rer. nat. M. Rademacher

Biozönotische Grundprinzipien - 1

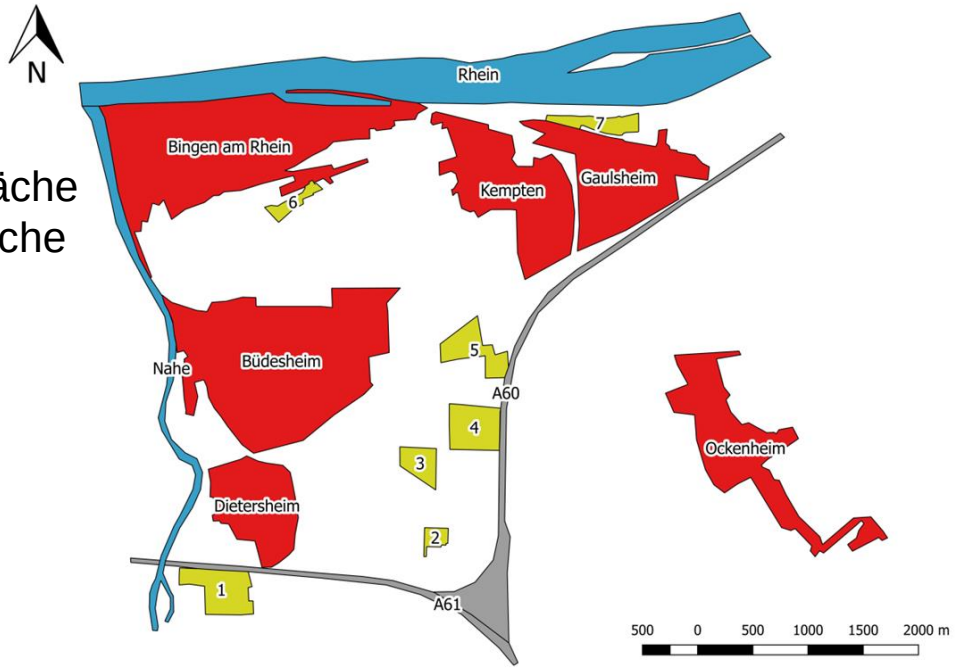
- „*Vielseitige Lebensbedingungen in einem Biotop ermöglichen hohe Artendichte der dazugehörigen Lebensgemeinschaft bei relativ geringer Individuenzahl der beteiligten Arten.*“

Biozönotische Grundprinzipien - 2

- *„Einseitige Lebensbedingungen […] führen zu artenarmen Biozönosen, bei hoher Individuenzahl der beteiligten Arten. “*

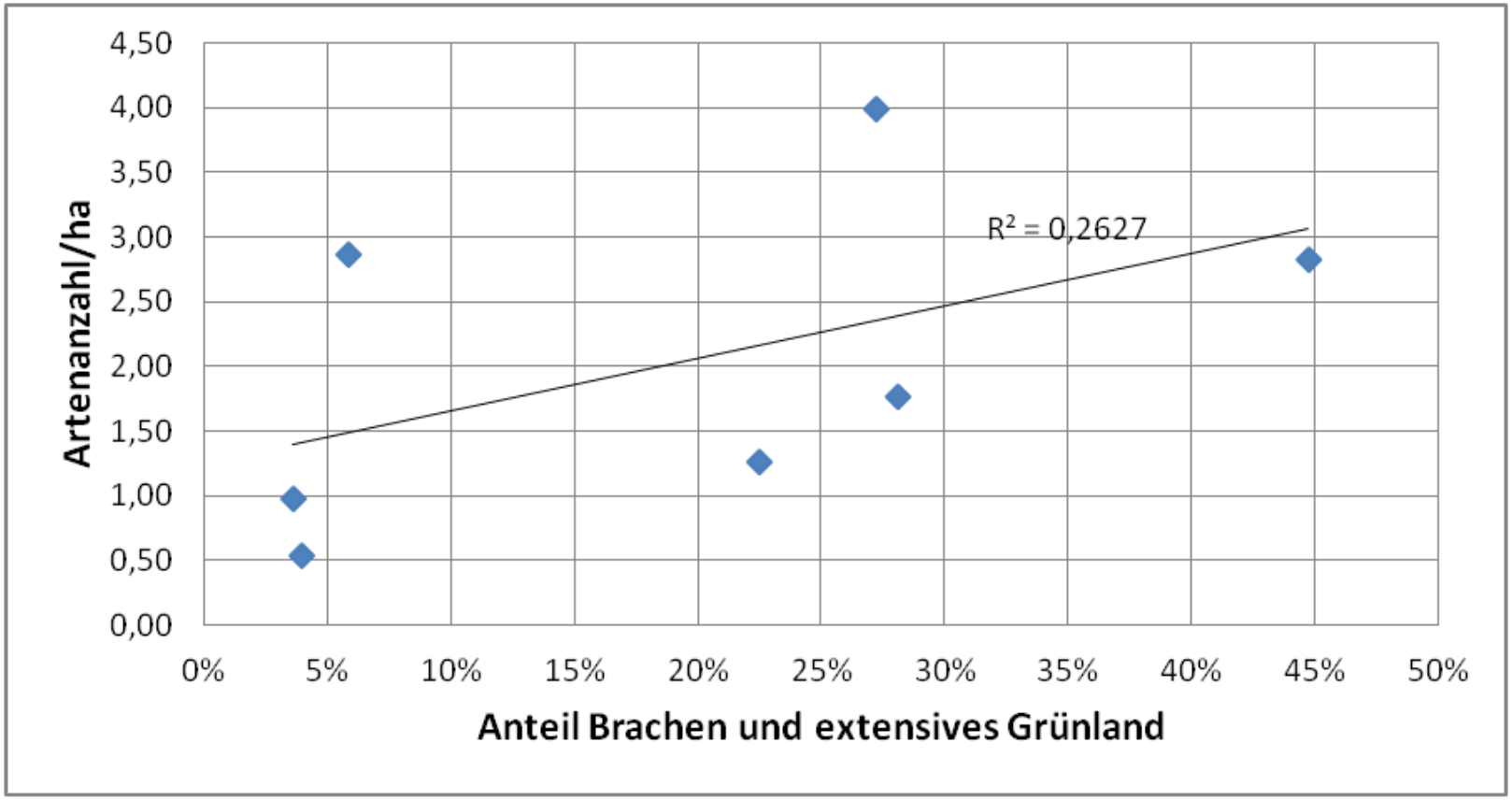
Einfluss unterschiedlicher Struktur-parameter auf Brutvögel der Feldflur

- Eine Projektarbeit des Masterstudenten Nico Flügel
  - 81,4 ha
  - 7 unterschiedlich strukturierte Teilgebiete
  - Strukturkartierung
    - Randliniendichte
    - Gehölzanteil
    - Anteil extensiv genutzter Fläche
    - Anteil intensiv genutzter Fläche



Einfluss unterschiedlicher Struktur-parameter auf Brutvögel der Feldflur

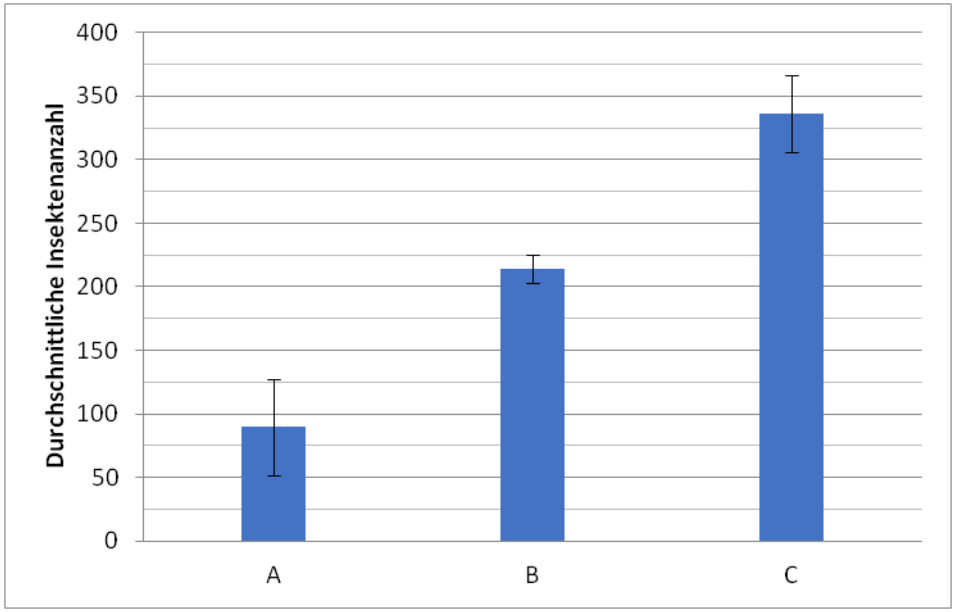
- Einfluss von Brachen und extensiv genutztem Grünland



(Flügel, N. (2018): Ornithologische Evaluierung der Ackerflächen des St. Wendelinhofes und der Einfluss unterschiedlicher Strukturparameter auf Brutvögel der Feldflur)

Insektenanzahl zur Hauptaktivitätszeit von Jungvögeln

- Signifikant mehr Insekten in Brachen und extensivem Grünland
- Bienen, Schrecken, Wanzen, Asseln und Doppelfüßer fehlen auf dem Maisacker



- A - Maisacker
- B - Brache
- C - Extensiv genutztes Auengrünland

(Flügel, N. (2018): Ornithologische Evaluierung der Ackerflächen des St. Wendelinhofes und der Einfluss unterschiedlicher Strukturparameter auf Brutvögel der Feldflur)

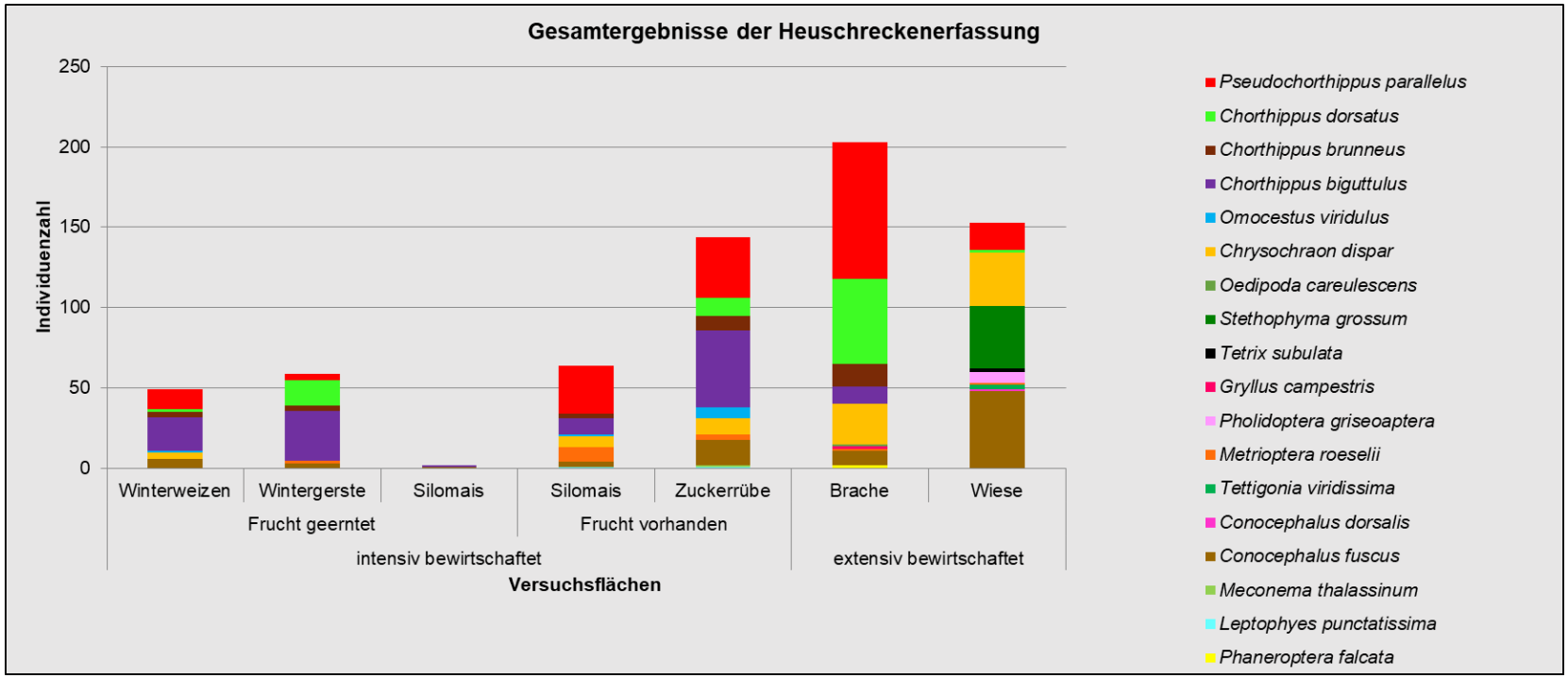
Vergleichende Untersuchung von Heuschrecken in Ökotonen

- Eine Bachelorarbeit der Studentin Luise Walther
  - Bewirtschaftete Flächen des St. Wendelinhofes
  - 4 intensiv bewirtschaftete Flächen
    - 2 bereits geerntet und Randstreifen überwiegend gemäht
    - 2 bewirtschaftet und Randstreifen nicht gemäht
  - 2 extensiv bewirtschaftete Flächen

(Walther, L. (2018): Vergleichende Untersuchung von Heuschrecken in den Ökotonen verschieden bewirtschafteter Flächen des St. Wendelinhofes. Bachelorarbeit TH Bingen)

Vergleichende Untersuchung von Heuschrecken in Ökotonen

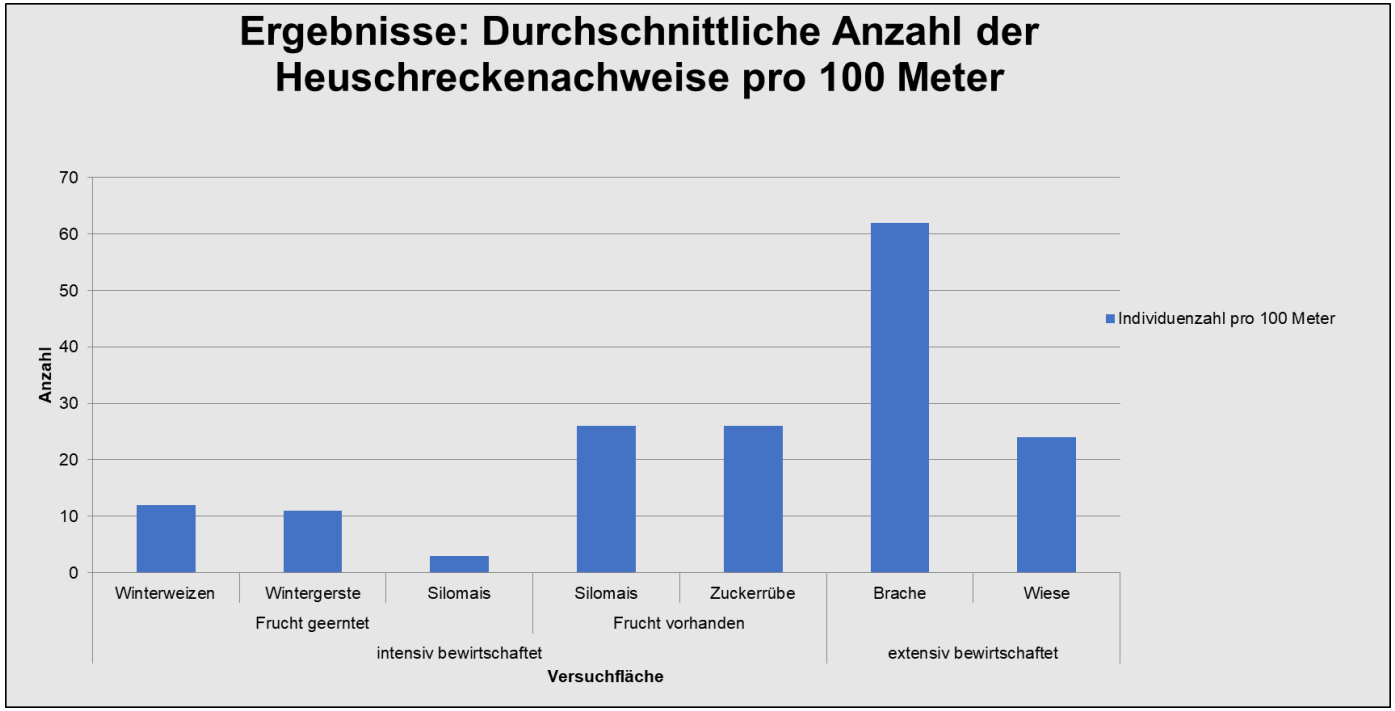
- Extensiv bewirtschaftete Flächen im Vergleich zu intensiv bewirtschafteten Flächen sind Arten- und Individuenreicher



(Walther, L. (2018): Vergleichende Untersuchung von Heuschrecken in den Ökotonen verschieden bewirtschafteter Flächen des St. Wendelinhofes. Bachelorarbeit TH Bingen)

Vergleichende Untersuchung von Heuschrecken in Ökotonen

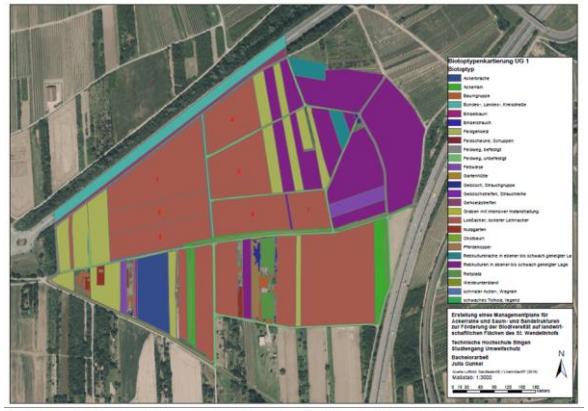
- Intensive Pflegearbeiten haben negative Auswirkungen auf die Heuschreckengemeinschaften

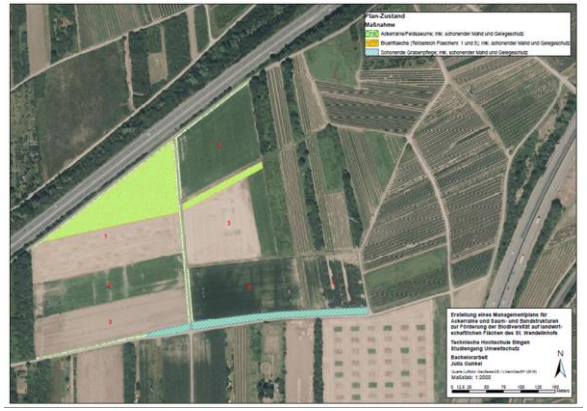


(Walther, L. (2018): Vergleichende Untersuchung von Heuschrecken in den Ökotonen verschieden bewirtschafteter Flächen des St. Wendelinhofes. Bachelorarbeit TH Bingen)

Saum- und Bandstrukturen zur Förderung der Biodiversität

- Eine Bachelorarbeit der Studentin Julia Gunkel
  - Erfassung des IST-Zustandes liefert wichtige Erkenntnisse
  - Aufwertung bestehender Saum- und Bandstrukturen
  - Weitere Maßnahmen zur Förderung von Insekten möglich
  - Artenreiche Flächen mit schonender Nutzung bedeutend für Insekten
  - Saum- und Bandstrukturen können Barrierewirkung großer Ackerflächen entgegenwirken





(Gunkel, J. (2018): Erstellung eines Managementplans für Ackerraine und Saum- und Bandstrukturen zur Förderung der Biodiversität auf landwirtschaftlichen Flächen des St. Wendelinhofs. Bachelorarbeit TH Bingen)

Was ist eine ökologische Nische?

- *„Funktionaler Raum in dem Individuen einer Art leben – multidimensionales Beziehungsgefüge, ein n-dimensionaler Hyperraum“* (Kratochwil & Schwabe 2001)
- *„Die Art und Weise, wie eine Art mithilfe ihrer in der Stammesgeschichte erworbenen Adaptationen die biotischen und abiotischen Ressourcen ihrer Umwelt nutzt*“ (Campbell et al. 2016)
- ***„Wenn der Lebensraum einer Art ihre Adresse ist, dann ist die Nische ihr ausgeübter Beruf“***

(Eugene Odum)

Die Ökologische Nische - Kiebitz

- Offene Flächen
- Baumarm, wenig strukturiert
- Fehlende oder kurze Vegetation
- Vorliebe für Bodenfeuchtigkeit
- Nahrung: Insekten, wenig pflanzliche Nahrung (ca. 11-17g tierischer Trockensubstanz/d)
- Bodenbrüter, gerne in Sichtkontakt mit anderen Nestern
- Vollgelege Mitte März (4 Eier), 1 Jahresbrut, Ersatzbruten möglich
- Schlupf der Jungen Mitte/Ende April
- Jungvögel sind mobil

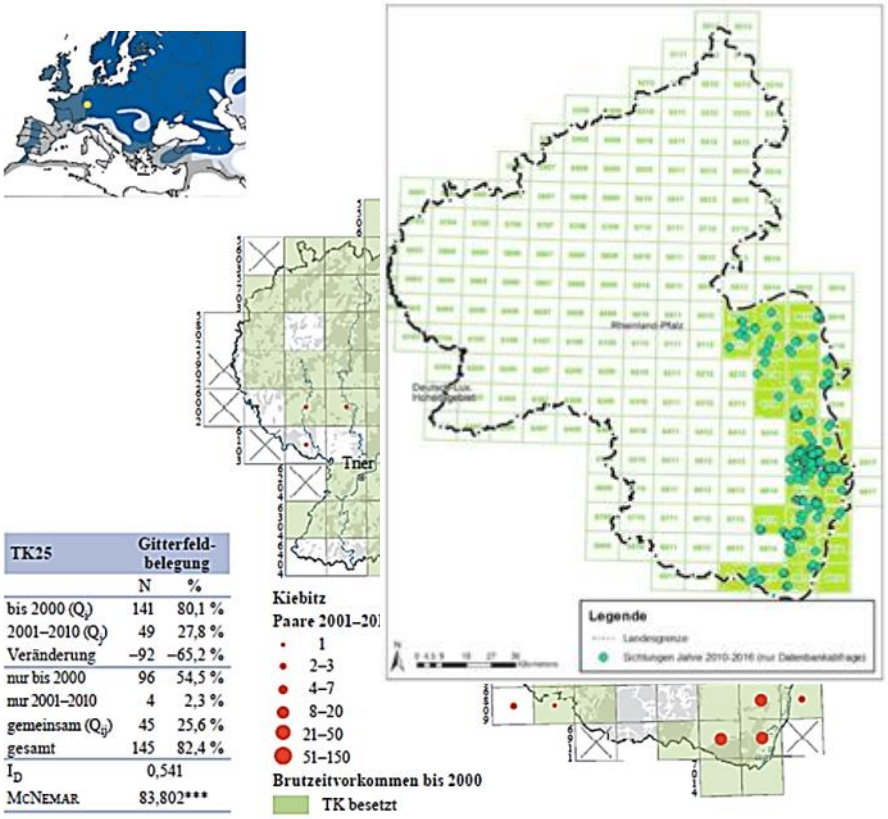
Abb. 183: Schema des Bruthabitats des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*). Federzeichnung F. Weick.

(Quelle: Hölzinger & Boschert (2001): Die Vögel Baden-Württembergs. – Bd. 2.2)

Bestandentwicklung des Kiebitz in Rheinland-Pfalz

- Akut vom Aussterben bedroht
- 100 bis 200 BP in RLP

- Masterarbeit: Tim Markovic
- Bachelorarbeit: Jasmin Trautwein
- Kooperation mit der LfU, GNOR



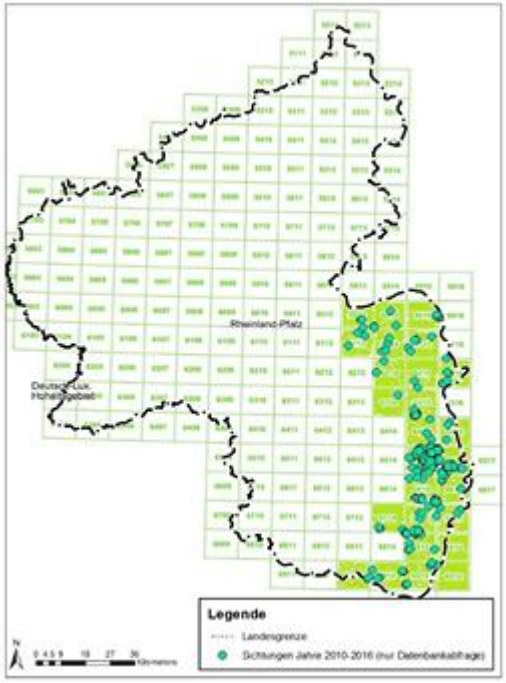
TK25	Gitterfeld-belegung	
	N	%
bis 2000 (Q_1)	141	80,1 %
2001–2010 (Q_2)	49	27,8 %
Veränderung	–92	–65,2 %
nur bis 2000	96	54,5 %
nur 2001–2010	4	2,3 %
gemeinsam (Q_{ij})	45	25,6 %
gesamt	145	82,4 %
I_D	0,541	
McNemar	83,802***	

Abb. 5.2-582: Brutverbreitung 1989–2010. $VG_{2001-10}$ = 27,8 %; 49 von 176 TK25.
Karte: M. Wagner (GNOR)

(Dietzen C. et al. (2016): Die Vogelwelt von Rheinland-Pfalz. Band 3)

Kartierung, GIS-Auswertung und Entwicklung einer Konzeption zum Schutz und Erhalt des Kiebitzes in Rheinland-Pfalz

- Eine Masterarbeit des Studenten Tim Markovic
  - Ursachen für den Bestandsrückgang
    - Intensive Bodenbearbeitung
    - Umstellung auf Wintergetreide
    - Folienteppiche, Folientunnel
    - Prädatoren: Fuchs (*Vulpes vulpes*), Marderartige (Mustelidae)
    - Vergrämungsversuche durch Pyrotechnik
  - Entwicklung und Konzeption von Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen

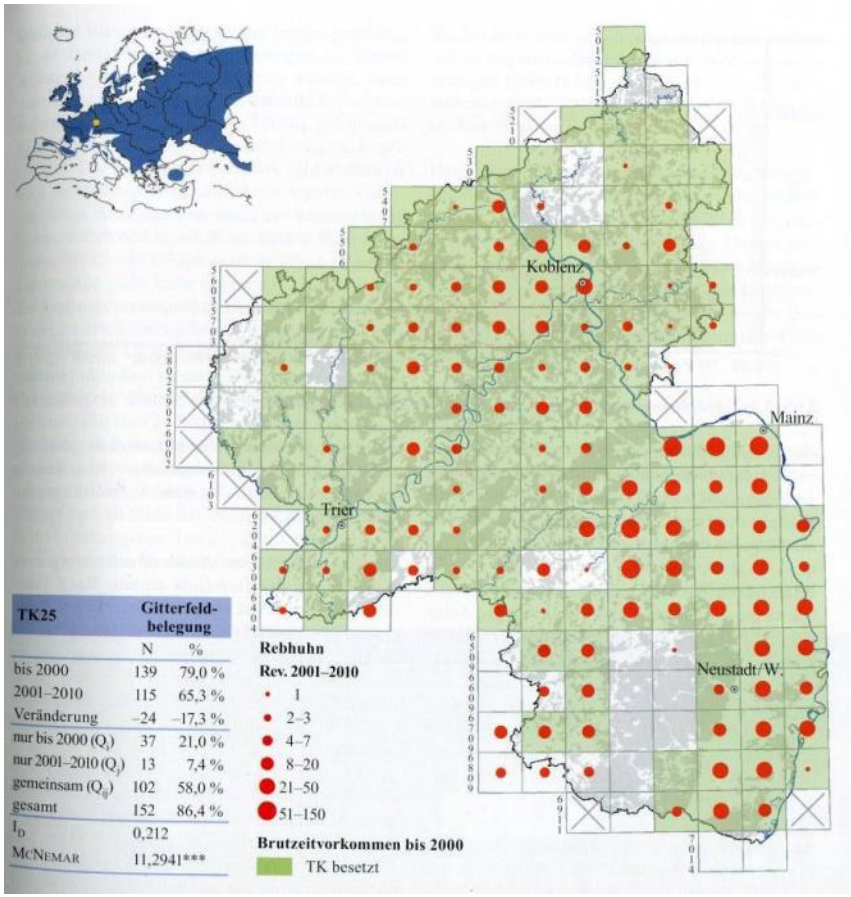


Verbreitungsgebiet des Kiebitz in Rheinland-Pfalz von den Jahren 2010 bis 2016. Quellen: Datenbankabfrage Artefakt, Artenfinder und Naturgucker, Geobasisdaten: LVermGeo, 2017; Geofachdaten: LfU, 2017; KoNat UG, 2017; NABU, 2017.

Bestandentwicklung des Rebhuhns in Rheinland-Pfalz

- Landesweit sehr starker Rückgang

- Bachelorarbeiten: Jonas Guth, Sebastian Laubengaier, Alina Gilles, Maren Muß, Kooperation mit dem Landesjagdverband
- Kooperation mit der LfU

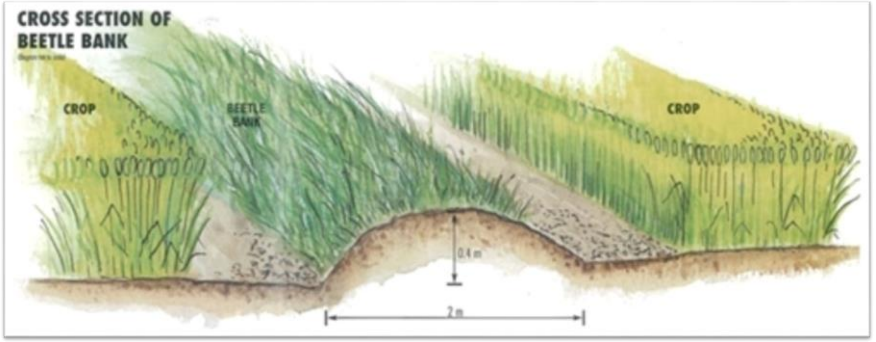


TK25	Gitterfeld-belegung N	%
bis 2000	139	79,0 %
2001–2010	115	65,3 %
Veränderung	–24	–17,3 %
nur bis 2000 (Q_1)	37	21,0 %
nur 2001–2010 (Q_2)	13	7,4 %
gemeinsam (Q_0)	102	58,0 %
gesamt	152	86,4 %
I_D	0,212	
McNemar	11,2941***	

(Dietzen C. et al. (2016): Die Vogelwelt von Rheinland-Pfalz. Band 2)

Untersuchungen zur Insektenbiozönose von Beetle Banks

- Bachelorarbeiten der Studierenden Alina Gilles und Sebastian Laubengaier

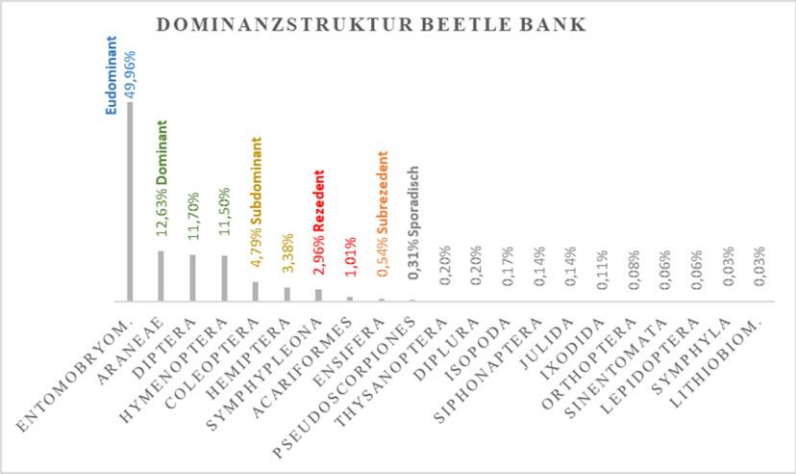


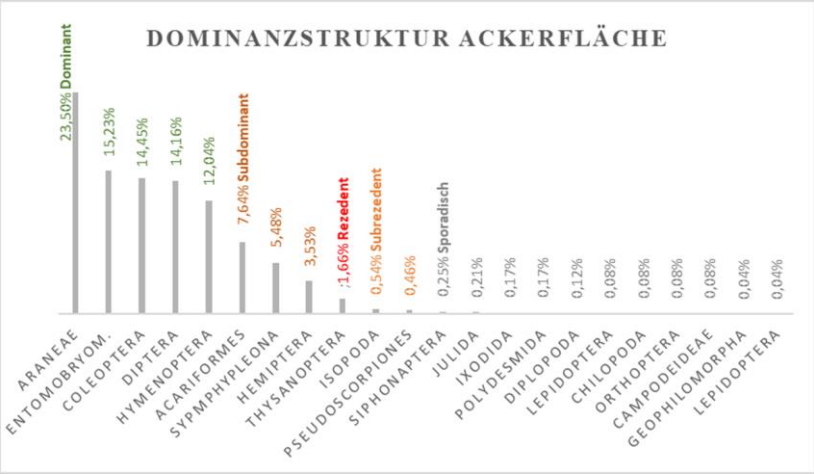
Quelle: Game and wildlife conservation trust (GWCT) (Hrsg.), 2018: Beetle banks. o. O.

- epigäisch Fauna mit Barberfallen
- 10 Barberfallen je Fläche
- Auswertung im Labor mit Binokular
- Insekten in vergällten Alkohol eingelegt

Untersuchungen zur Insektenbiozönose von Beetle Banks - Hypothesen

- Eine Beetle Bank trägt dazu bei, die Arthropodendiversität im Vergleich zu einer landwirtschaftlich genutzten Fläche zu erhöhen.
- Eine Beetle Bank weist eine höhere Arthropodenbiomasse auf, als eine landwirtschaftlich genutzte Fläche.





- Ergebnisse: Diversität und Biomasse auf Ackerfläche höher

(Gilles, A. (2018): Vergleichende Untersuchung zur Diversität der Insektenbiozönose eines Ackerstandortes und einer Beetle Bank. – TH Bingen.

Untersuchungen zur Insektenbiozönose von Beetle Banks - Diskussion

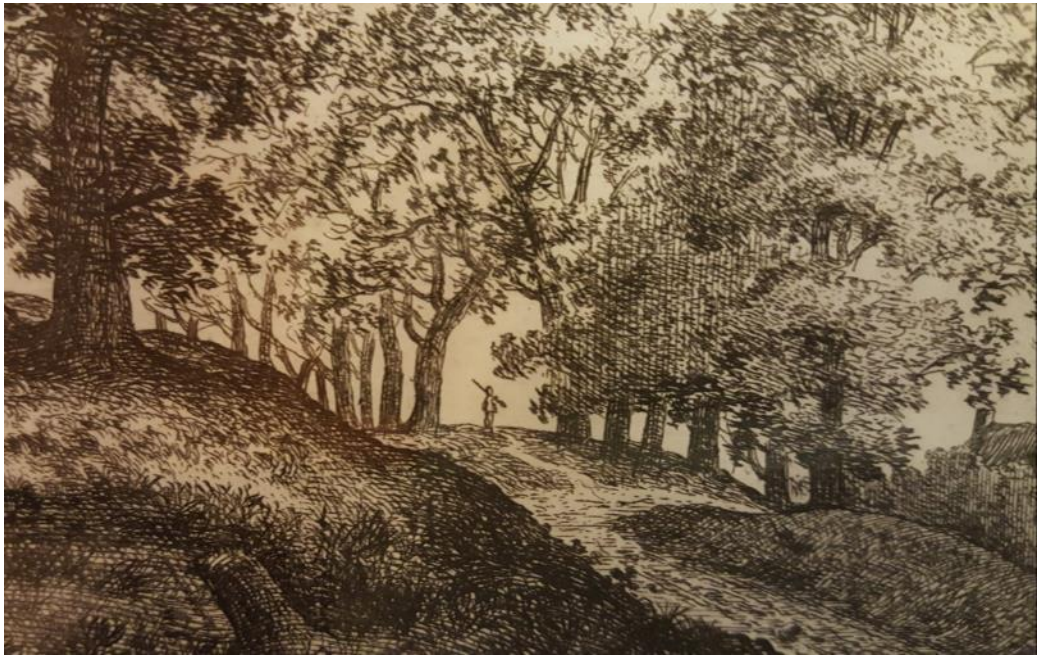
- Ergebnisse wissenschaftliche Untersuchungen müssen immer im Kontext der angewandten Methoden betrachtet werden
  - Untersuchte Bettle Bank ist erst frisch angelegt worden
  - Nur am Boden lebende Arten werden erfasst
  - In einer Falle extrem hohe Anzahl großer Laufkäfer
  - Geringe Anzahl an Stichproben
- In England werden seit 1980 Bettle Banks erfolgreich angelegt
- Weiterer Untersuchungsbedarf zur Anwendung in Deutschland

Kulturlandschaft Deutschland (RLP)

- 53 % (42 %) Ackerland und Grünland
- 30 % (42 %) Wald
- 13 % (14 %) Siedlung- und Verkehrsflächen

Vor 2000 Jahren war Rheinland-Pfalz vermutlich zu 90 % mit Wald bedeckt.

Im Mittelalter betrug die Waldfläche in RLP ca. 15 %.



Stummer Frühling – Vom Rückgang der Arten – Bsp. Tagfalter

- Rückgang der Wiesenflächen seit 1950 um 65,5 %
- Rückgang der Brachen und Stilllegungsflächen = 68,3 %

Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Insekten sind die artenreichste Klasse des gesamten Tierreichs
- Etwa 1.000.000 Insektenarten sind bekannt (= 60% aller bekannten Tierarten!)
- Etwa 40.000 Insektenarten in Mitteleuropa/Deutschland

© Michael Rademacher

Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Biologen und Naturinteressierte beobachten einen starken Rückgang vieler Insektenarten
- Aber: Lässt sich dieser Rückgang auch wissenschaftlich belegen?

© Michael Rademacher

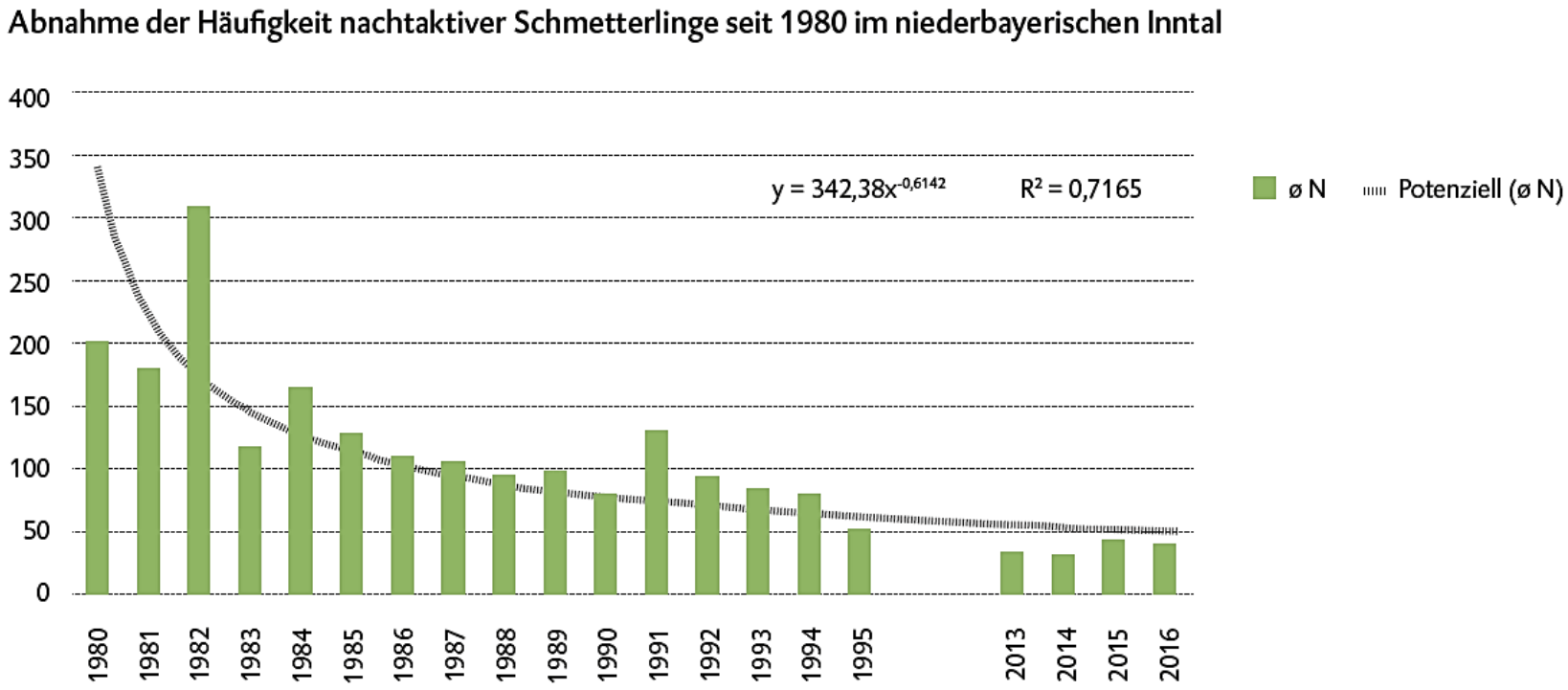
Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Autofahrer beobachten: Heute weniger Insekten auf der Autoscheibe als früher
  - Subjektive Wahrnehmung
  - Wissenschaftlicher Beweis fehlt
  - Optimierung der Aerodynamik von Autos
  - Kein Beleg für einen Rückgang der Insekten

(Quelle: t-online.de)

Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Vorkommen und Häufigkeit der Schmetterlinge haben in den vergangenen Jahrzehnten stark abgenommen



Quelle: Reichholf, H. (2017): Das Verschwinden der Schmetterlinge - Statusbericht. – Vorabinformationen der Deutsche Wildtier Stiftung.

Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Erfassung der Falter an 7 Standorten bei Trier in den Jahren 1972 und 2001 (30 Jahre)

Eigenschaften		Rückgang		Rückgang
Habitatansprüche allgemein	Generalisten	14,3 %	Spezialisten	55,5 %
Habitatansprüche Struktur	niedrig	29,8 %	hoch	60,0 %
Habitatansprüche Größe	< 4 ha	43,2 %	> 16 ha	62,8 %
Wanderfähigkeit	hoch	40,2 %	niedrig	56,3 %
Populationsgröße	groß	28,6 %	klein	61,1 %
Nahrungspräferenzen (Larven)	polyphag	36,5 %	monophag	66,2 %
Fortpflanzung	r-Stratege	45,0 %	K-Stratege	58,6 %

(Quelle der Grafik: Präsentation A. Schnabler, NABU Ba.-Wü., 2017)

Quelle: WENZEL M. et al. (2006): The severe decline of butterflies on western German calcareous grasslands during the last 30 years: A conservation problem. In: Biological Conservation 128 (2006) 542-552

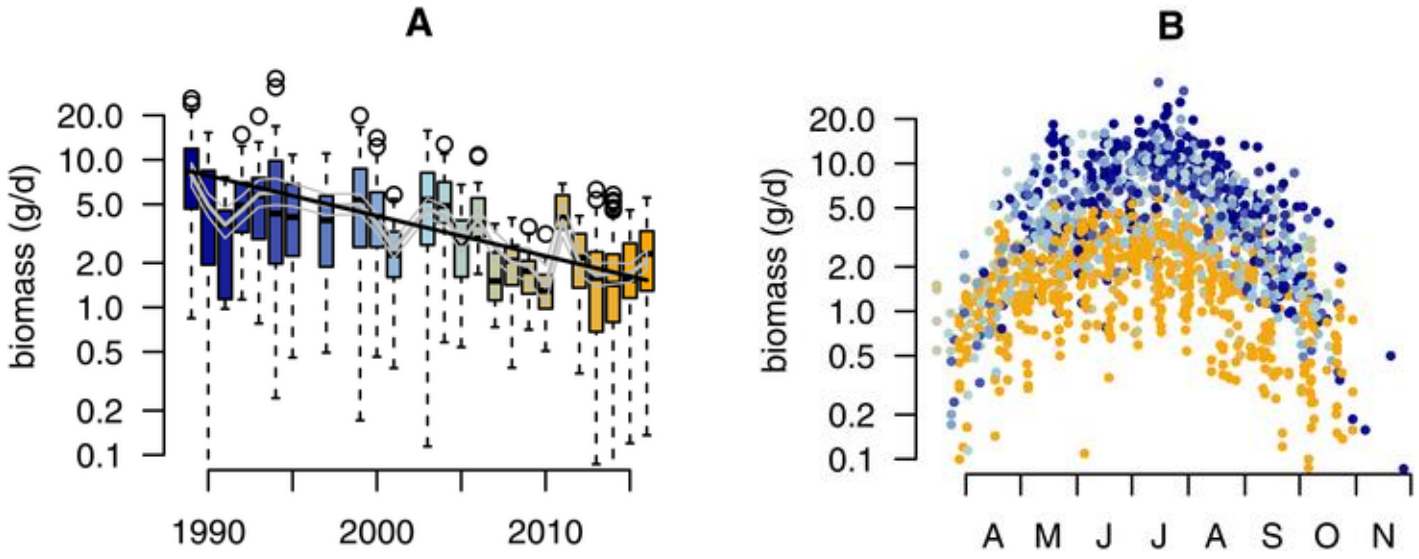
Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Erfassung der Biomasse flugaktiver Insekten mit Malaisefallen von 1989 bis 2016 (27 Jahre) – Krefelder Studie

Quelle: Hallmann et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas.- PLoSONE 12(10):e0185809.https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809

Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Erfassung der Biomasse flugaktiver Insekten mit Malaisefallen von 1989 bis 2016 (27 Jahre) – (Entomologischer Verein Krefeld)
  - Rückgang der Biomasse flugaktiver Insekten um 76 % (im Hochsommer um 82 %)



Quelle: Hallmann et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas.- PLoSONE 12(10):e0185809.https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809

Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Die Autoren diskutieren ihre Daten und weisen auf kritische Punkte hin – (Entomologischer Verein Krefeld)
  - Es wurden nur fliegende Insekten untersucht.
  - Gemessen wurde das Feuchtgewicht der Fänge
  - Wird nur die Biomasse untersucht, haben wenige „schwere“ Käfer deutlich mehr Einfluss als mehrere leichte Fliegen – Aussagen über die Artenzahl sind nicht möglich.
  - Die Artenzusammensetzung wurde (bisher) nicht untersucht – damit sind keine Aussagen zur Biodiversität oder zur ökologischen Funktionalität möglich.
  - An keiner der Probenahmestellen wurde über 27 Jahre hinweg kontinuierlich gefangen. Meist liegen nur Vergleichsdaten aus einem, zwei oder drei Jahren vor.

Quelle: Hallmann et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas.- PLoSONE 12(10):e0185809.https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809

Gibt es das Insektensterben wirklich?

- Die Liste der Studien zum Rückgang der Insekten ist lang
- Besonders in der offenen Kulturlandschaft in Mitteleuropa ist der Rückgang vieler Insektenarten und große Verluste der Biomasse nachzuweisen
- Viele Faktoren spielen eine Rolle!

© Nico Flügel

Wo sind all die Vögel hin?

- Wissenschaftler beobachten enorme Bestandseinbrüche bei den Vogelarten des Grün- und Offenlandes

Wo sind all die Vögel hin?

- Auswertung des Zustandes der Insekten- und Spinnenfressenden Brutvogelarten im Offenland

Trend: letzte 25 Jahre	Trend: letzte 12 Jahre
33 % der Arten weist Bestandsrückgänge auf	**50 %** der Arten weist Bestandsrückgänge auf

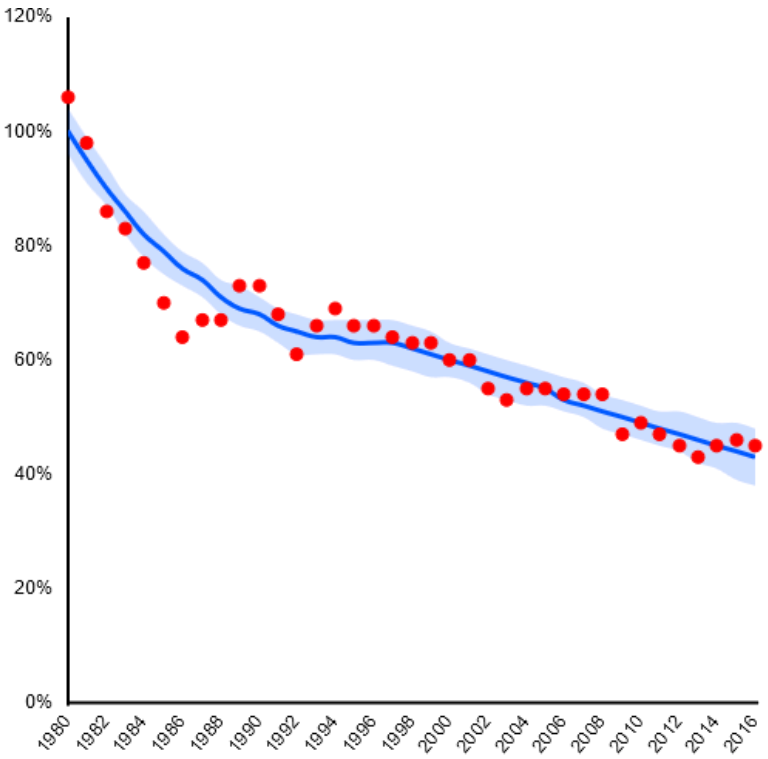
(Quelle der Grafik: Präsentation A. Schnabler, NABU Ba.-Wü., 2017)

➢ Deutlicher Anstieg der Bestandsrückgänge in den letzten 12 Jahren

(Quelle: WAHL J. et al. (2015): Vögel in Deutschland – 2014. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. Grafik S. 12; n = 94)

Rückgang der Feldvögel in ganz Europa

- Negative Trends bei häufigen Arten der Agrarlandschaft halten ungebrochen an
- Verlust von EU-weit 300 Mio. Brutpaaren zwischen 1980 und 2009



Gamero et al. (2016): Tracking Progress Towards EU Biodiversity Strategy Targets: EU Policy Effects in Preserving its Common Farmland Birds. Conservation letters, DOI: 10.1111/conl.12292
Frenzel, Mark, Jeroen Everaars, and Oliver Schweiger. "Bird communities in agricultural landscapes: What are the current drivers of temporal trends?." Ecological Indicators 65 (2016): 113-121.

Rückgang der Feldvögel in ganz Europa

- In den letzten Jahrzehnten zeigen europaweite Untersuchungen einen dramatischen Rückgang typischer Offenlandarten
- Der Rückgang der Feldvögel kann nicht mit dem Verlust an Lebensraum erklärt werden, es sind vielmehr veränderte Bewirtschaftungspraktiken die dafür verantwortlich sind
- Die Gründe für den großflächige Niedergang der Feldvögel sind derzeit noch nicht vollständig geklärt

Gamero et al. (2016): Tracking Progress Towards EU Biodiversity Strategy Targets: EU Policy Effects in Preserving its Common Farmland Birds. Conservation letters, DOI: 10.1111/conl.12292

Frenzel, Mark, Jeroen Everaars, and Oliver Schweiger. "Bird communities in agricultural landscapes: What are the current drivers of temporal trends?." Ecological Indicators 65 (2016): 113-121.

Gründe für den starken Artenrückgang in der Agrarlandschaft

- Verdichtung und Homogenisierung der Vegetationsstrukturen
- Zunehmenden Anbau von Energiepflanzen
- Verlust von Dauergrünland
- Entwässerung von Feuchtgrünland
- Intensivierung der Grünlandnutzung
- Reduktion der Fruchtfolge
- Rückgang sommer-annueller Kulturen
- Beseitigung von Kleinstrukturen
- Vergrößerung und Nivellierung der Ackerschläge
- Mechanisierung der Bearbeitung - kürzere Bearbeitungsintervalle und hohe Geschwindigkeit
- Reduzierung der Nahrungsgrundlage – Pestizide und rückstandsarme Erntetechnologien

(Dietzen et al. (2014): Die Vogelwelt von Rheinland-Pfalz, Bd. 1)

Neue Artenkenner braucht das Land!

- Der Studiengang Umweltschutz an der TH Bingen
  - Biologie
  - Ökologie
  - Ökologisches Praktikum
  - Bodenkunde
  - GIS-Kurs
  - Waldökologie
  - Stadtökologie
  - Freilandökologie
  - Bioingenieurwesen
  - Alpenexkursion
  - Praxisintegriertes Studium

Fazit – Haben wir noch eine Chance den Artenschwund zu stoppen?