

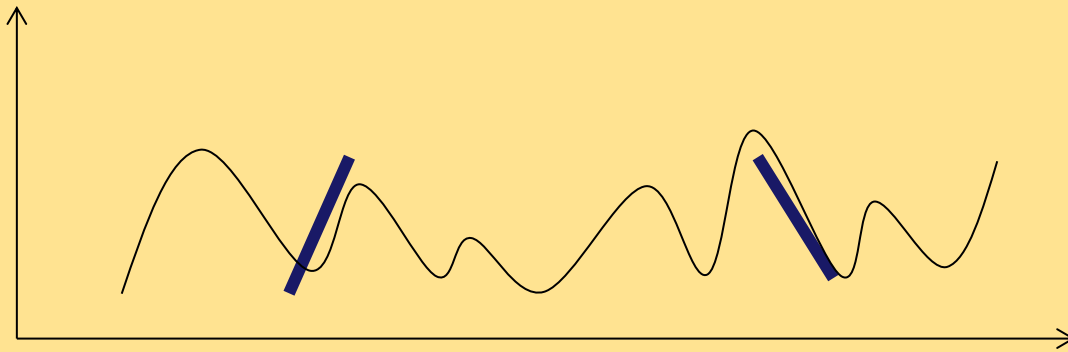
**Der Goldene Scheckenfalter
im FFH-Monitoring des Landes Hessen
und im LIFE-Projekt Hessische Rhön:
Populationsdynamik, Parasitoide und
Raupennahrungspflanzen**

Benno v. Blanckenhagen
(Büro für ökologische Gutachten Marburg)

Büro für
ökologische Gutachten 

Exkurs:

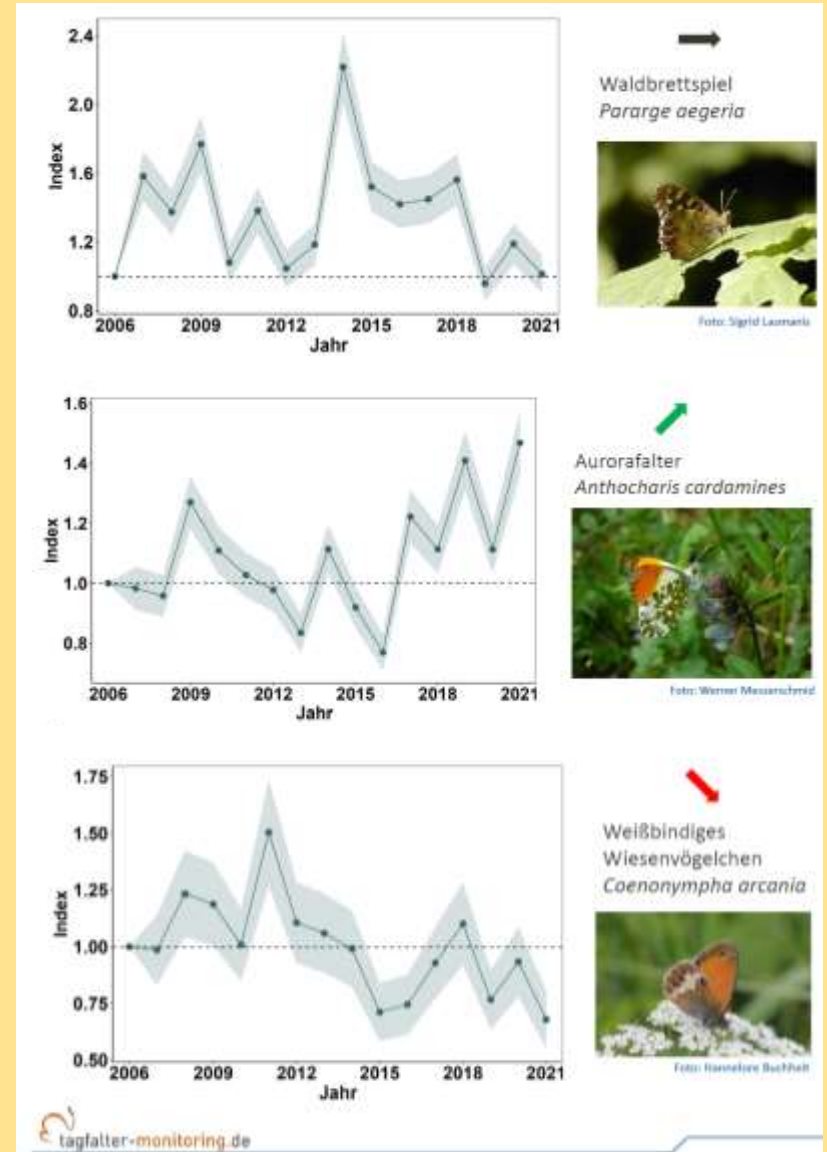
Populations-
Populationsschwankungen
schwankungen



Man muss zwischen Trends und Fluktuationen unterscheiden!

Allgemeine Faktoren, die Populationsschwankungen beeinflussen:

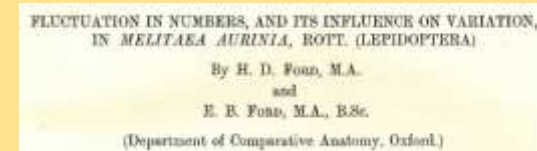
- Lebensraumqualität und -größe
- räumliche Verteilung der Habitate
- Verfügbarkeit von Nahrungsquellen
- Prädatoren, Parasitoide
- Wetter und Witterung
- (wiederkehrende) Störungen
- hohe (potenzielle) Wachstumsraten



- **Gibt es Populationsschwankungen beim Goldenen Scheckenfalter?**
- **Wenn ja, wie sehen die aus?**
- **Und was sind mögliche Ursachen?**

Ford, H.D. & Ford, E.B. (1930): Häufigkeitsschwankungen beim Goldenen Scheckenfalter

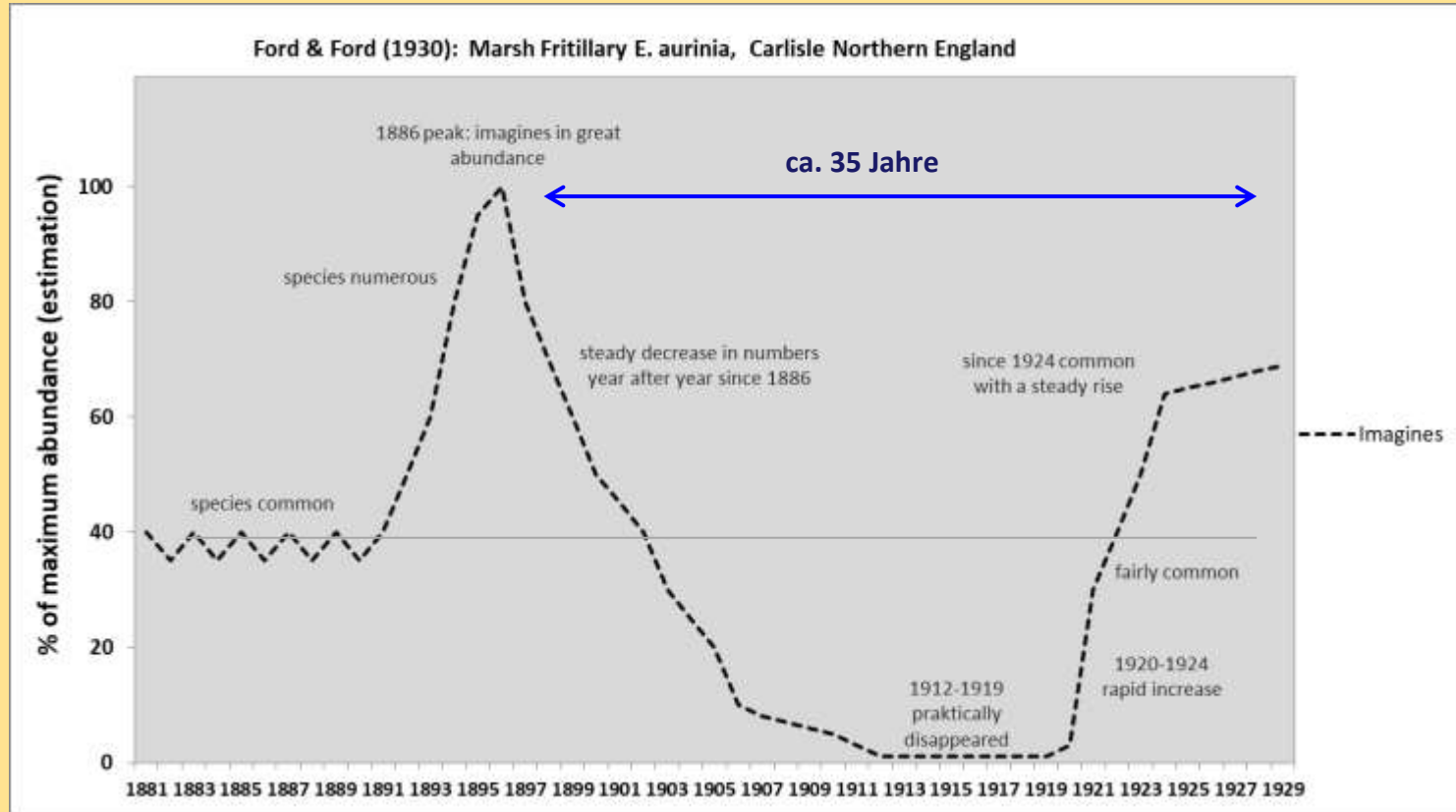
Fluctuations in numbers and its influence on variation in *Melitaea aurinia* Rott. (Lepidoptera). – Trans R Ent Soc Lond 78:345-352.



“...colonies of this species have a well-known tendency to die out, or, rather, to dwindle to a few odd individuals for a number of years, and then to reappear again rather suddenly for a considerable period of time. In fact, it has been said that wherever *Melitaea aurinia* has been known to reside, there, sooner or later, it will be found again, unless the terrain has been greatly altered in the meantime”

“Teilpopulationen dieser Art haben bekanntermaßen die Tendenz auszusterben, oder, eher noch, für einige Jahre auf ein paar verbliebene Individuen zusammenschrumpfen, um dann sehr schnell für einen gewissen Zeitraum wieder in Erscheinung zu treten... “

Ford & Ford (1930) : Angaben zu Abundanzen über einen Zeitraum von 50 Jahren!



**Botham et al.
(2011):**

ple, certainly in the UK, of a large unfragmented *E. aurinia* habitat. Finally, we have only sampled 1 year. Populations of *E. aurinia* are known to fluctuate greatly from year to year and thus differences in occupancy and habitat requirements may represent populations at different points in this cycle (Bulman 2001). However, previous data col-

... Populationen von *E. aurinia* sind dafür bekannt, sehr stark zu schwanken...

Bulman (2001):

(adjusted $R^2=0.28$, $F=0.779$, $P=0.569$). There was much variation in density within patches from year to year, large fluctuations in population density are typical in this species (Warren 1994a) and may account for this.

... starke Schwankungen der Populationsdichte sind typisch für die Art...

Warren (1994):

Fig. 4). The species typically undergoes large fluctuations in population size, often due to the density-dependent action of specific parasites (Porter, 1981), and colonies regularly reach very low levels (Ford & Ford, 1930; Porter, 1983). Population levels are also heavily

... typischerweise unterliegt *aurinia* starken Fluktuationen...

Porter, K. (1983):

Multivoltinism in *Apanteles bignellii* and the influence of weather on synchronisation with its host *Euphydryas aurinia*.

— *Entomologia exp. & appl.* 34: 155-162.

Populations of *E. aurinia* in Britain have been described as undergoing **fluctuations in size over a period of years** (Kane 1893; Huggins 1959; Vine-Hall 1953; Lockens 1978), and one of the suggested causes has been parasitisation by *Apanteles* [= *Cotesia*] species (Ford & Ford 1930)

Populationen von *E. aurinia* in Großbritannien unterliegen Fluktuationen über einen Zeitraum von Jahren [...] und eine der vorgeschlagenen Ursachen ist die Parasitierung durch Brackwespen (*Cotesia*) (Ford & Ford 1930)

Porter & Ellis (2011):

The host-parasitoid interaction is clearly a major driver of fluctuations in population size characteristic of Marsh Fritillary. These fluctuations in population size are well documented for other *Euphydryas* spp, notably *E. editha* in North America (Ehrlich 1984). Thus the meta-population dynamics attributed to the Marsh Fritillary, and

→ it has been suggested that this is driven by the interaction between the butterfly and its specific Braconid parasitoids, *Cotesia melitaearum* Wilk. and *C. bignellii* Marsh. (Wahlberg et al. 2002b; Bulman et al. 2007; Junker and Schmitt 2010).

Die Wirt-Parasitoid-Interaktion ist ganz klar ein wesentlicher Treiber der Populationsschwankungen.

Gut dokumentiert ist dies für ANDERE *Euphydryas*-Arten...

Es wurde vorgebracht, dass die Schwankungen durch die Interaktion zwischen dem Schmetterling und seinen spezifischen Brackwespen-Parasitoiden angetrieben werden...

Combining larval habitat quality and metapopulation structure – the key for successful management of pre-alpine *Euphydryas aurinia* colonies

Nils Anthes^{1,4,*}, Thomas Fartmann¹, Gabriel Hermann² and Giselher Kaule³

Anthes et al. (2003):

The species exhibits extreme fluctuations in population sizes (Ford and Ford 1930) which are mainly attributed to the influence of parasitoid wasps (Porter 1983).

Die Art weist extreme Fluktuationen der Populationsgröße auf, die dem Einfluss von Parasitoiden zugeschrieben werden...

Parasitoide

Parasitoide sind Insekten, die ihr Larvenstadium in ihrem Wirt verbringen und die den Wirt nach Abschluss ihrer Entwicklung töten.

Zahlreiche Parasitoide haben nur einen einzigen oder nur sehr wenige Wirtsarten.

Alle Entwicklungsstadien können befallen werden (abhängig von der Parasitoiden-Spezies):

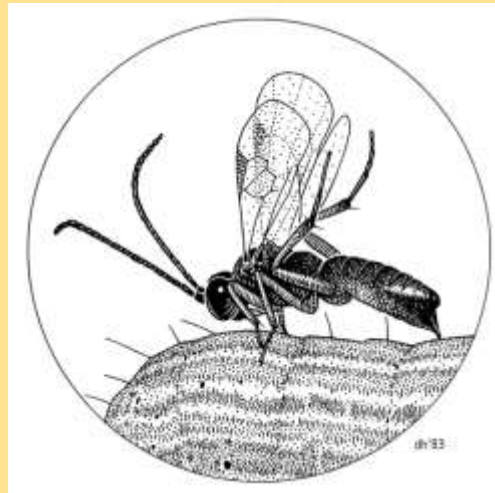
- Eier
- Larven
- Puppen
- Imagines

Typische Parasitoide sind Schlupfwespen, Brackwespen, Erzwespen oder Raupenfliegen.

Es gibt eine weitere Ebene:

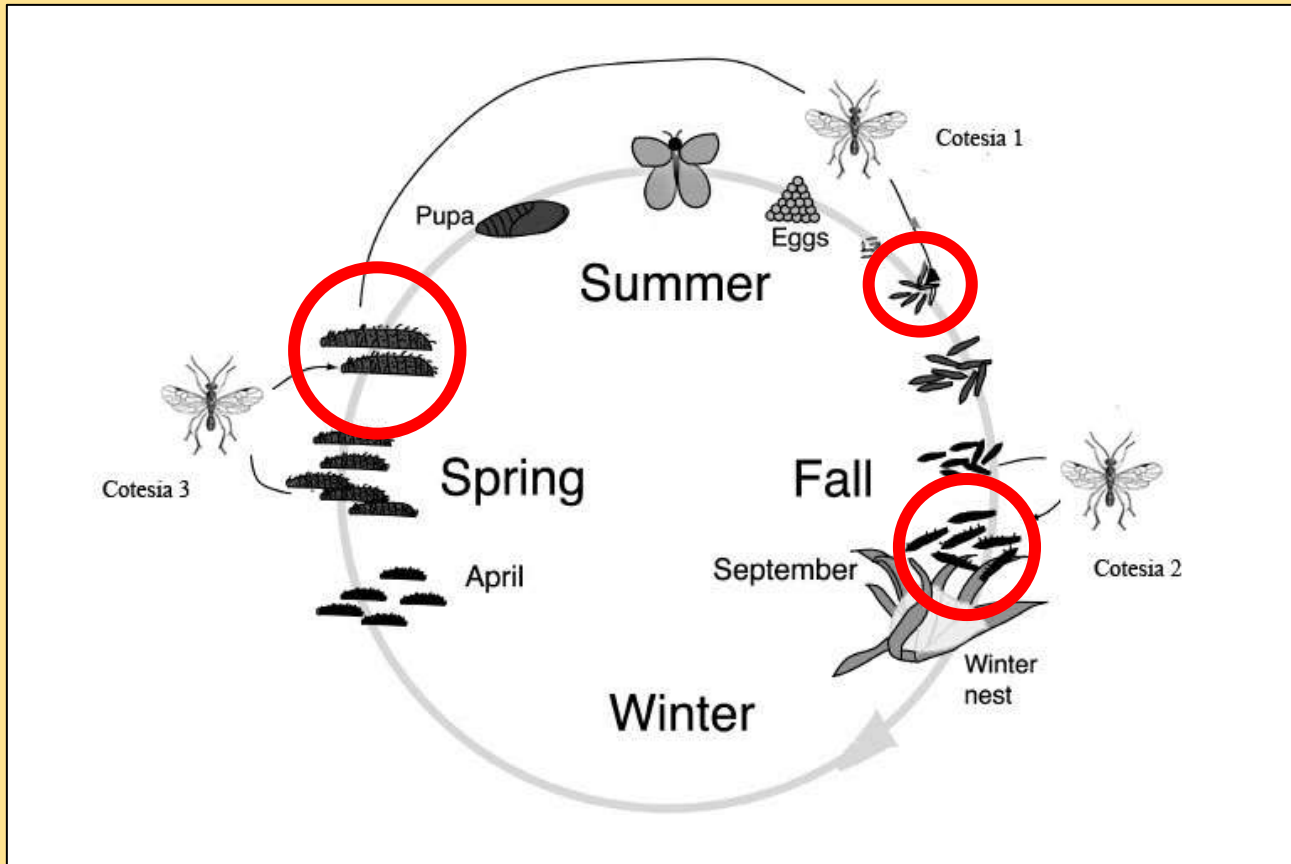
Parasitoide, die die Parasitoidenlarven oder -puppen in oder an ihren Wirten befallen, nennt man Hyperparasitoide. Einige dieser Arten sind wirtsspezifisch.

Parasitoide: Brackwespen (Hymenoptera, Braconicae)



Quelle: Wikipedia

Parasitoide: Brackwespen (Hymenoptera, Braconicae)



Quelle: Van Nouhuys & Lei (2004),
verändert

Ford & Ford (1930): Infektionsraten (0 % -) 15-95 %

Porter (1983): Infektionsraten bis zu 75 %

Konvicka et al. (2024): Infektionsraten zwischen 33,3 % und 40,2 %

Klapwijk & Lewis (2014): starke Unterschiede im Anteil der parasitierten Raupen je Gespinst (4 % - 84 %)

Porter (1983):

spring. If synchrony is good, the host population may continue to suffer high losses (74.5% of all final instar larvae in this study). The success of the parasitoid carries over to the following host generation and indeed the studied population of *E. aurinia* did crash in 1980.

Tatsächlich brach die untersuchte *E. aurinia*-Population im Jahr 1980 nach dem beschriebenen Parasitoidenbefall zusammen.

1) Der Goldene Scheckenfalter

im FFH-Monitoring des Landes Hessen und im LIFE-Projekt Hessische Rhön

FFH



LIFE



Biosphärenreservat Rhön



Quelle: Wikipedia



Biosphärenreservat Rhön



LIFE Projekt Hessische Rhön: Berggrünland, Hutungen und ihre Vögel

LIFE-Projektgebiet ca. 36.000 ha

- Projektlaufzeit: 2016-2024

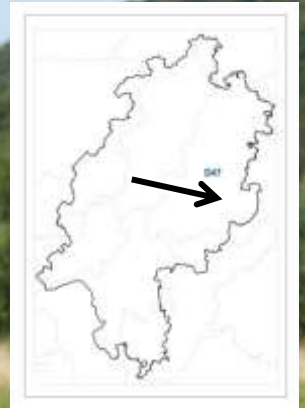
davon ca. 100 ha Maßnahmenraum
für den Goldenen Scheckenfalter



Quelle: Wikipedia

Maßnahmen im Rahmen des LIFE-Projektes 2017-2023

- vgl. Vortrag UFZ: v. Blanckenhagen 2021
- Abschlusstagung LIFE-Rhön 2024



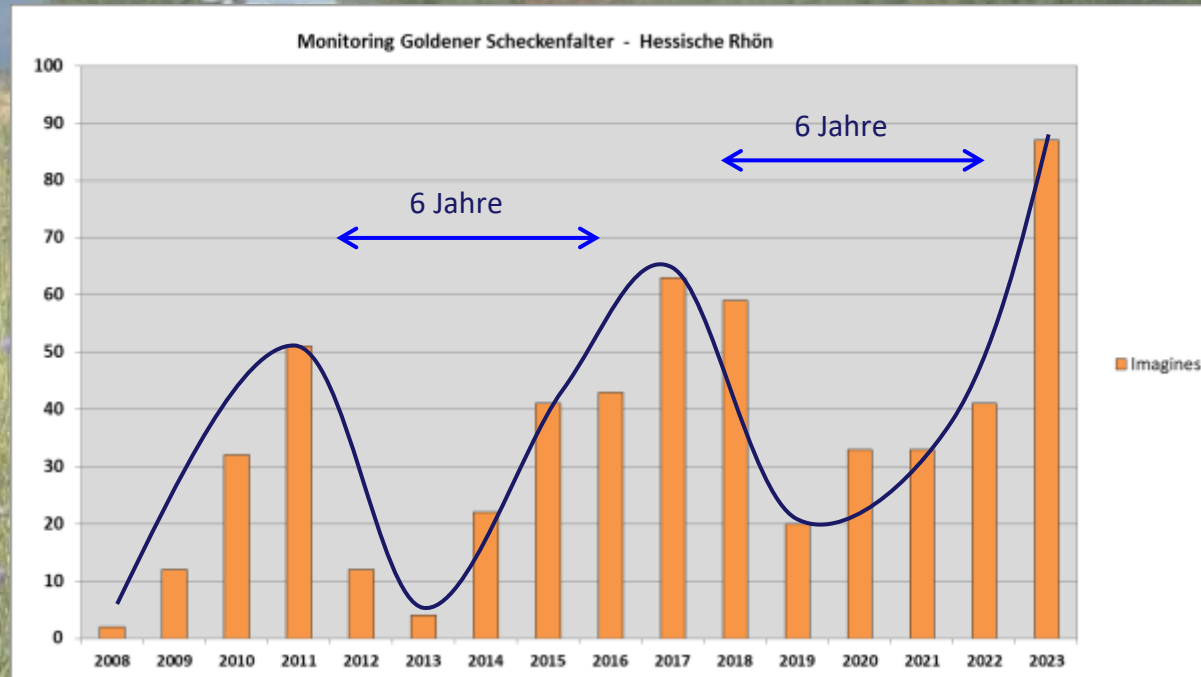
Lebensräume in der Rhön:

**Extensives, wechselfeuchtes Grünland,
Feuchtbrachen, Borstgrasrasen und
Pfeifengraswiesen**

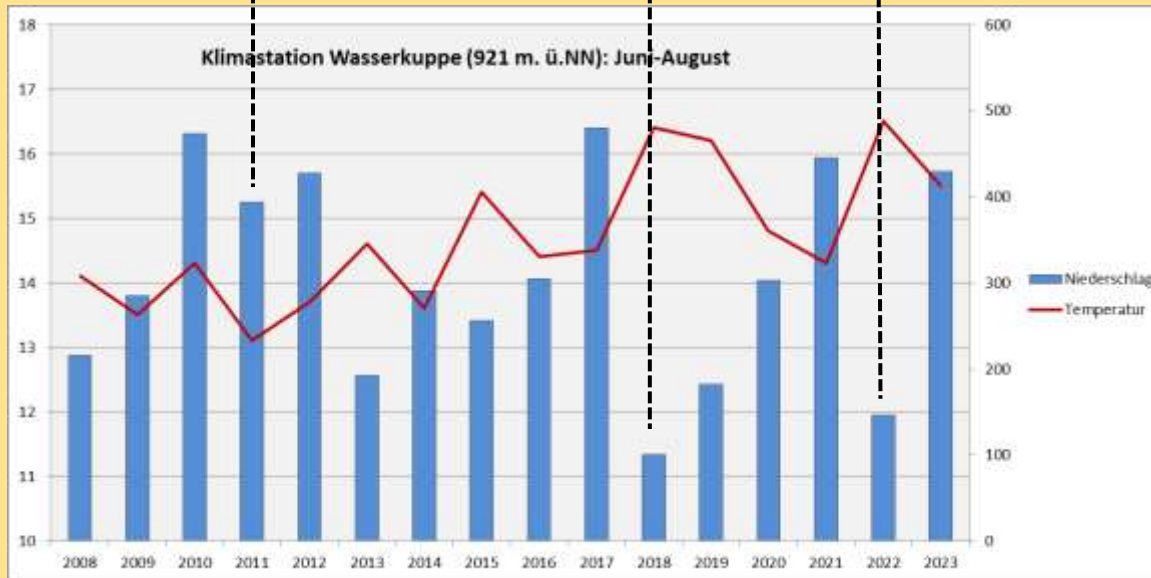
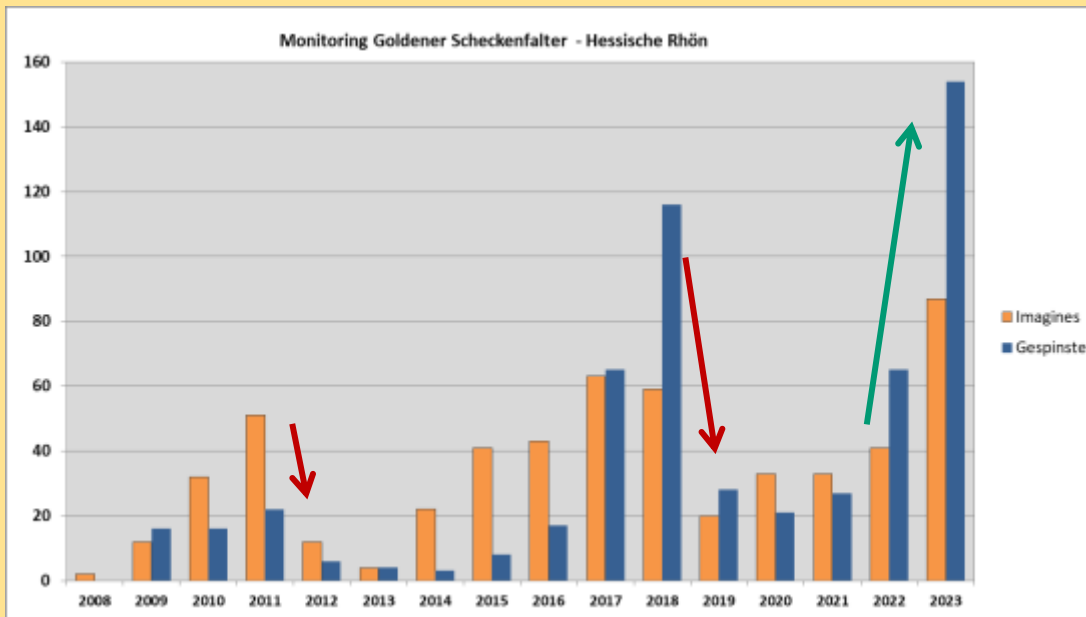
Raupenfutterpflanze:

Teufels-Abbiß (*Succisa pratensis*)

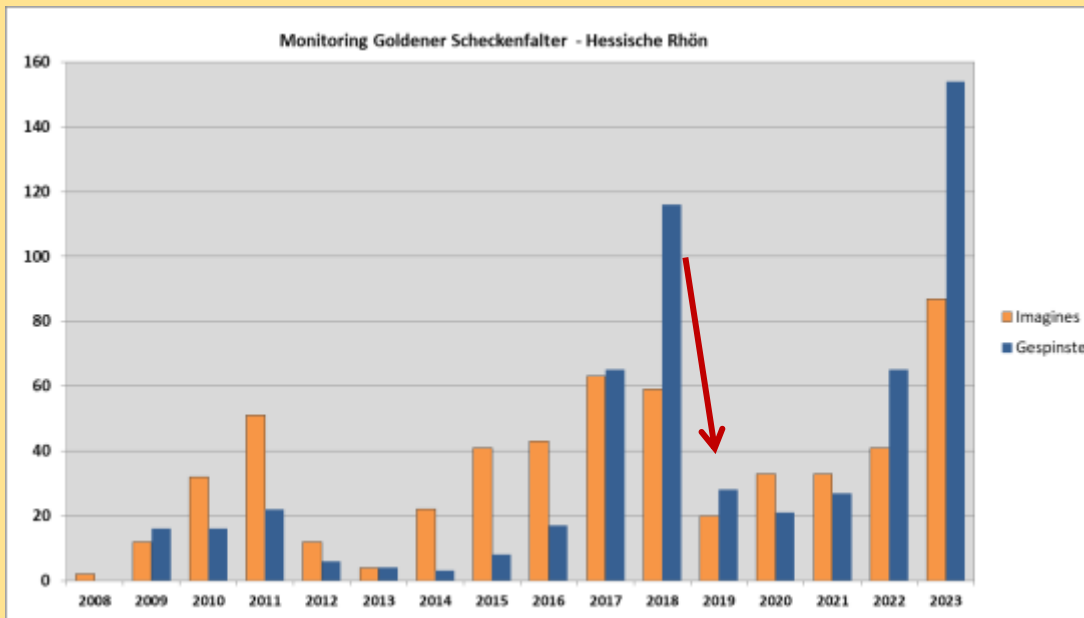
16 Jahre *E. aurinia*-Monitoring in der Hessischen Rhön



Daten: HLNUG und
LIFE-Projekt Rhön



Daten: HLNUG und LIFE-Projekt Rhön;



hoher Anteil parasitierter Gespinste!

geringe Parasitierungsraten

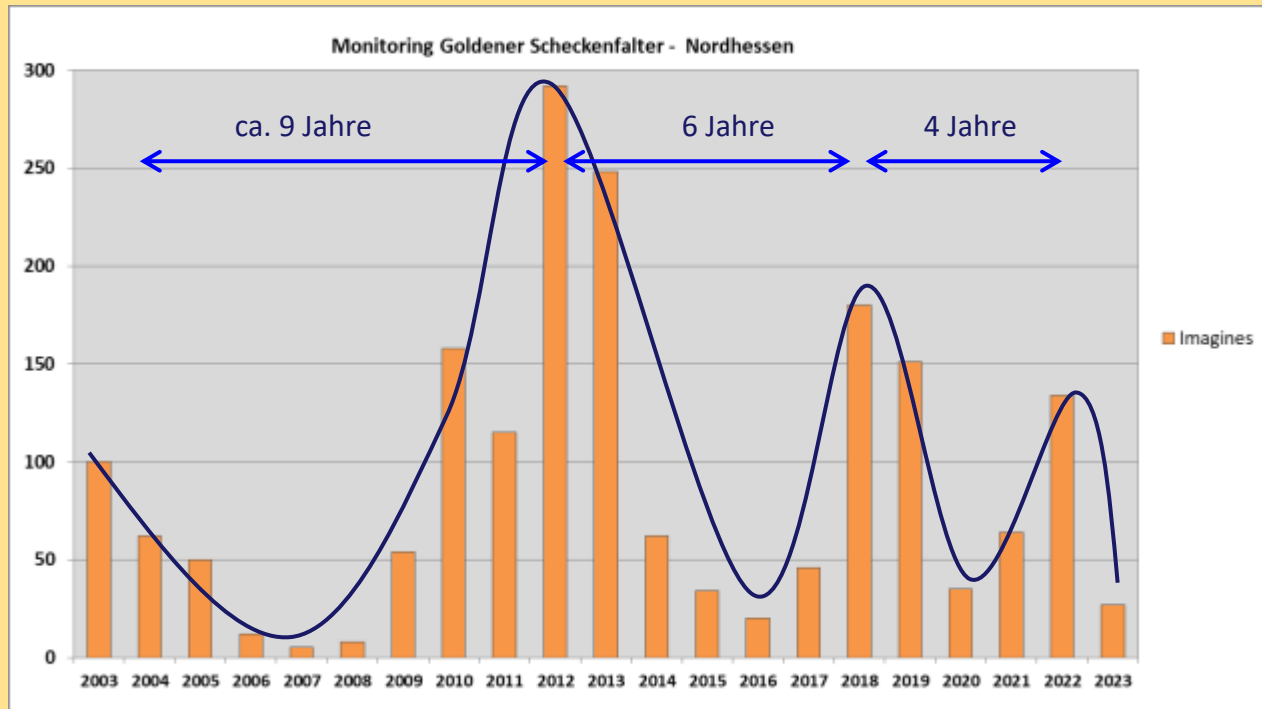
wieder ansteigender Anteil
parasitierter Gespinste

Daten: HLNUG und
LIFE-Projekt Rhön

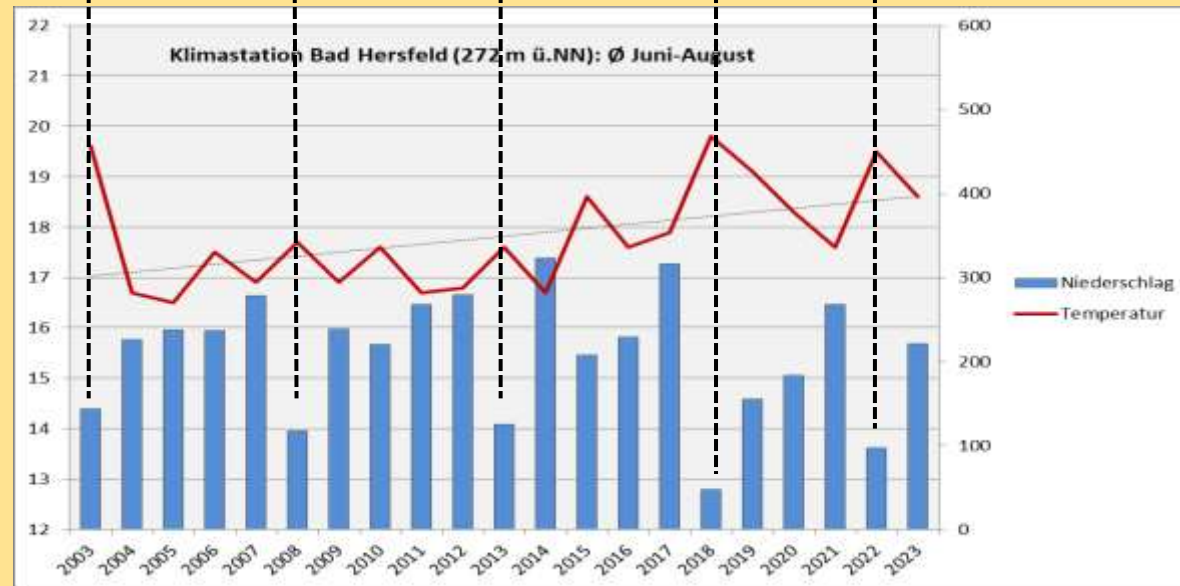
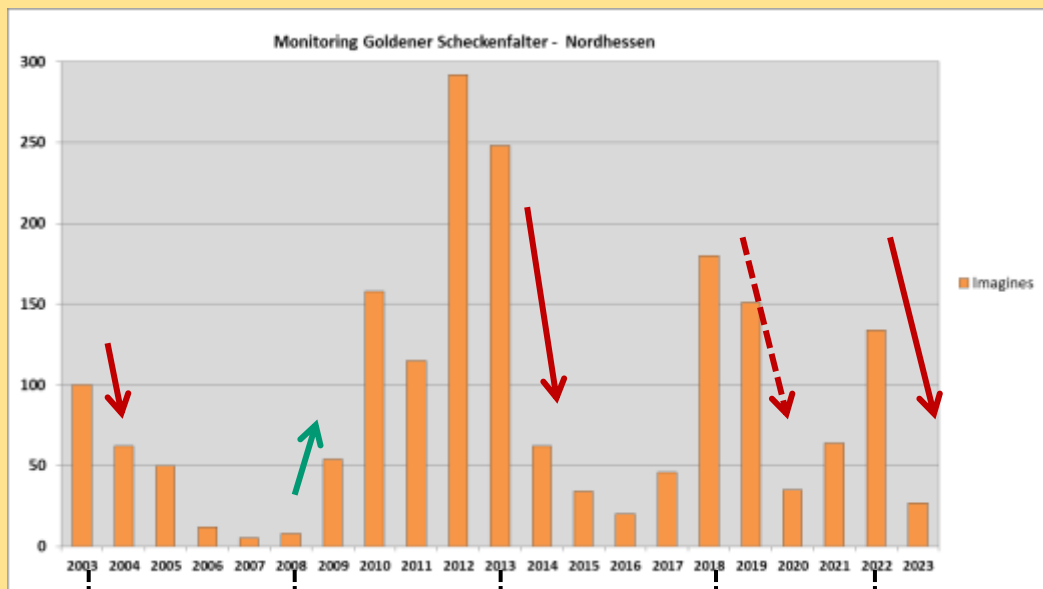


Lebensräume in Nordhessen:
Kalkmagerrasen auf Muschelkalk
Raupenfutterpflanze:
Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*)

Monitoring des Goldenen Scheckenfalters in Nordhessen: 21 Jahre



Daten: HLNUG



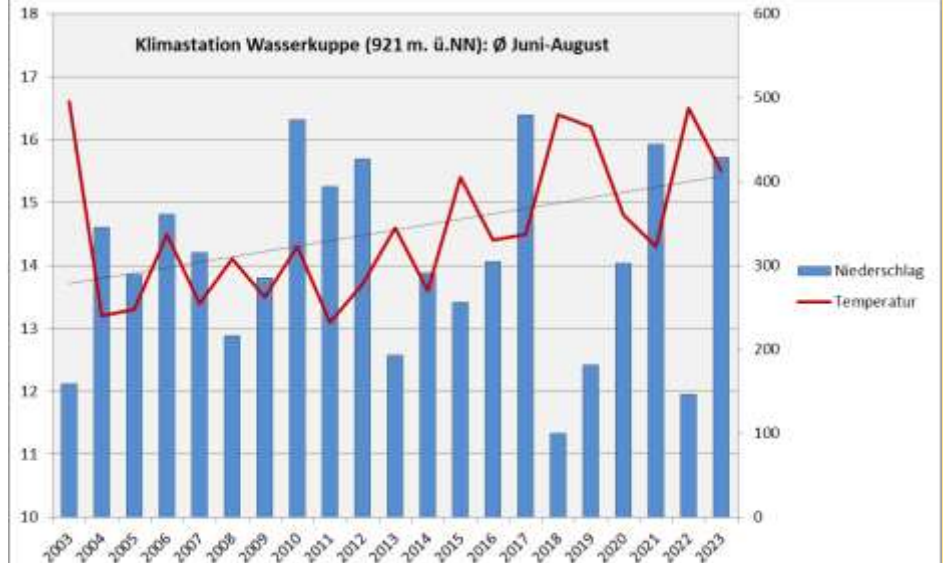
Daten: DWD, HLNUG und LIFE-Projekt Rhön

Monitoring Goldener Scheckenfalter - Hessische Rhön

Feuchtstandort

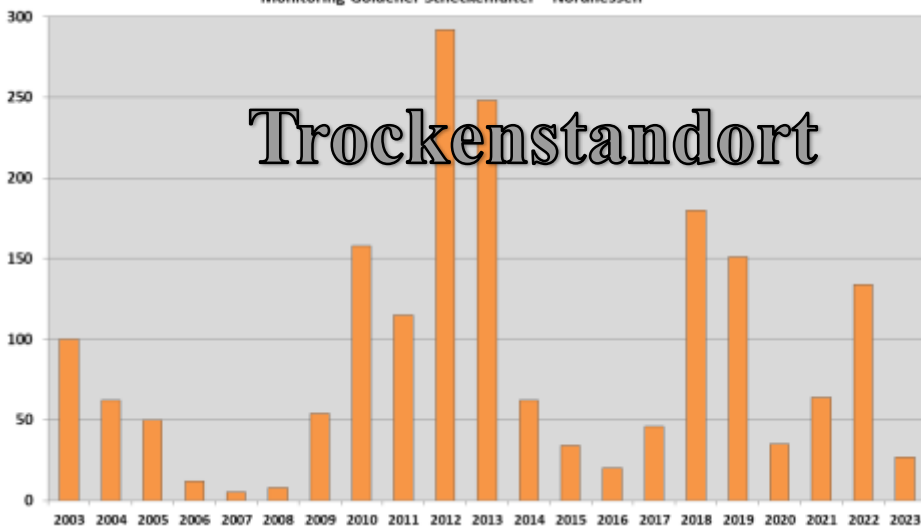


Klimastation Wasserkuppe (921 m. ü.NN): Ø Juni-August

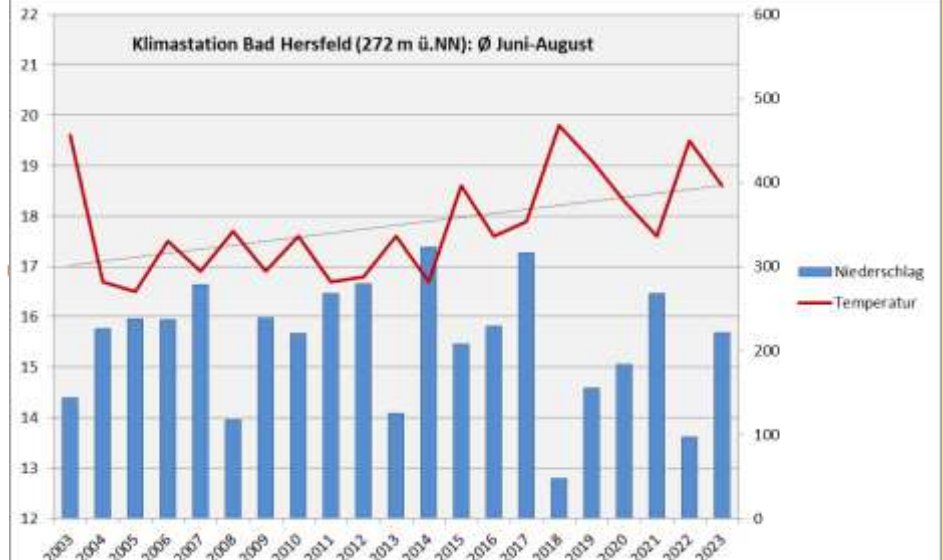


Monitoring Goldener Scheckenfalter - Nordhessen

Trockenstandort



Klimastation Bad Hersfeld (272 m ü.NN): Ø Juni-August



Daten: DWD, HLNUG und LIFE-Projekt Rhön



Van Nouhuys & Lei (2004) study on *M. cinxia*:

“Sommertrockenheit und Winterkälte beeinflussen die Populationsgröße von *M. cinxia* stärker als der Parasitoid *C. melitaeorum*”

One would expect that if the parasitoid population would grow, then the host population should shrink. However, many other factors such as summer drought and winter cold affect *M. cinxia* population size more than does *C. melitaeorum* (Kuussaari et al. 2004; Nieminen et al. 2004).”

Karbner (2005) Untersuchung zu *E. aurinia* am Kaiserstuhl

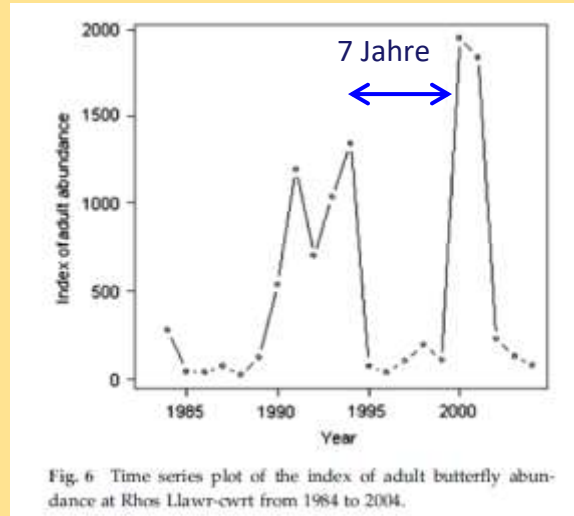
Populationseinbruch nach dem Hitzesommer 2003

Johansson et al. (2022) study on *E. aurinia*:

Auch auf Gotland in Schweden führte **“Die extreme Trockenheit des Jahres 2018 zu einem starken Einbruch der Population** des Goldenen Scheckenfalters im darauffolgenden Sommer.”

“In 2018, the worst drought ever recorded hit the island of Gotland in the Baltic Sea, which led to a major decline of the threatened marsh fritillary (*Euphydryas aurinia*) the succeeding summer.”

Monitoring *E. aurinia* Rhos Llawr-cwrt, Wales



Kapwijk et al. (2010):

Cyclic abundance fluctuations in a completely isolated population of *Euphydryas maturna*

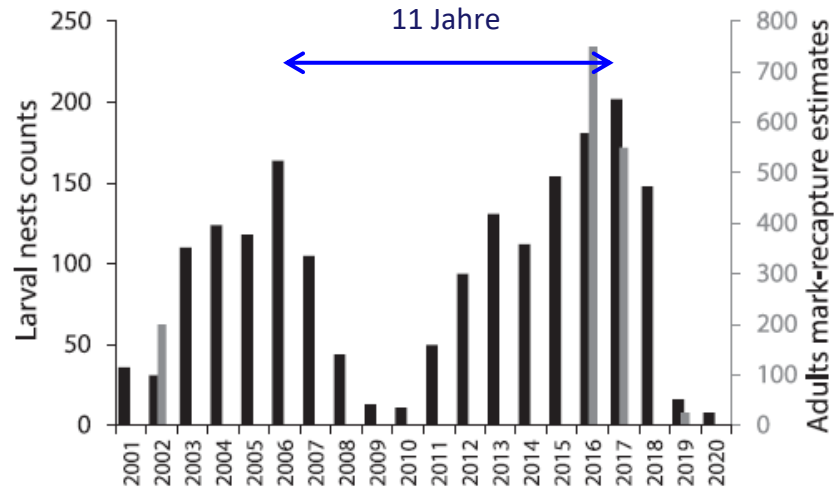


Figure 1. Abundances of *Euphydryas maturna* larval nests in its last Czech Republic population, as detected by annual monitoring surveys, and adult numbers estimates based on mark-recapture surveys. The adult estimates are from Konvička et al. (2005) – 2002, Vrabec et al. (2019) – 2016, 2017, and unpublished data by AOPK ČR 2019.

John et al. (2021)

2) Parasitoide im Projektgebiet Hessische Rhön



Euphydryas aurinia –
Raupen mit Parasitoidenkokons

Parasitoide im Projektgebiet Hessische Rhön

Hyperparasitoid
(Pseudohyperparasitoid)



Gelis agilis

Parasitoid



Cotesia +- bignellii



Cotesia melitaeorum s.str.

Wirt

E. aurinia,
mit Parasitoidenkokons



Gespinnste schützen vor Prädation?



Nicht immer!



Zweizählige Dornwanze (*Picromerus bidens*)

Gespinnste schützen vor Parasitoiden?



In gewissem Maße ja!

Wenn da draußen solche Gefahren lauern:

Warum bleiben die Raupen dann einfach nicht in ihrem Gespinst?



Ist Sonnenbaden ohne Netz im Frühjahr nicht im Grunde lebensgefährlich?



Nein, denn die Parasitoide sind noch nicht so weit!

Vereinzelung der Raupen nach der Überwinterung



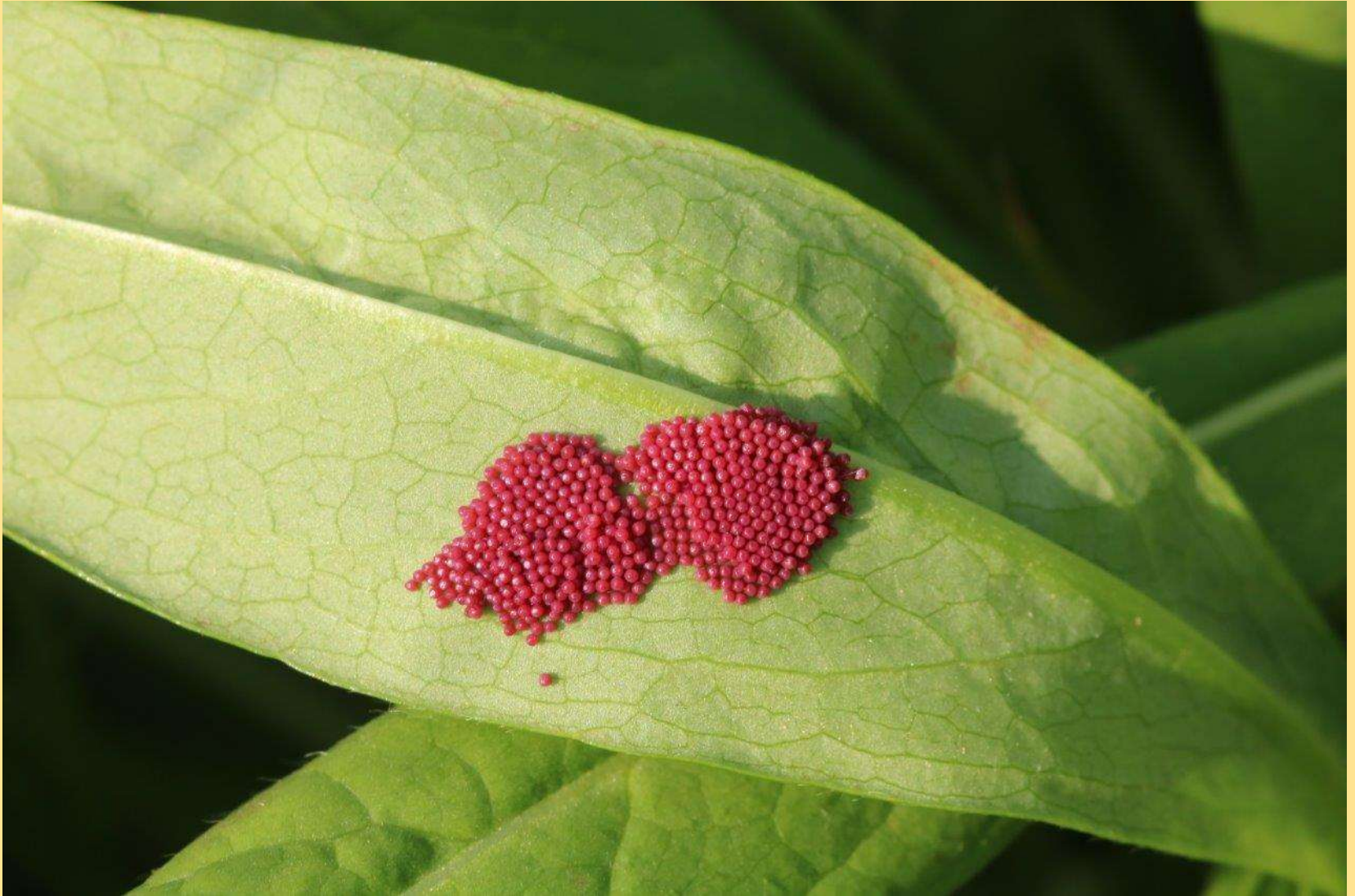
**„Dornen“ dienen der Prädatoren-/
Parasitoiden-Abwehr?**



Eiablage



Sind aggregierte Eiablagen zufällig oder gezielt?



Sind aggregierte Eiablagen zufällig oder gezielt?



Sind aggregierte Eiablagen zufällig oder gezielt?



3) Raupennahrungspflanzen

Rhön 2017-2023, Raupengespinste vor der Überwinterung:

Teufels-Abbiß (*Succisa pratensis*): 99 %

Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*): 1 %

Eine Fraßbeobachtung von Jungraupen
an Kleinem Baldrian (*Valeriana dioica*)



Welche Nahrungsressourcen gibt es für die Raupen nach dem Winter?

- Zum Beispiel auf Flächen, wo *Succisa* bzw. *Scabiosa* ein Mangelfaktor ist?



Nahrungsressourcen für die Raupen: *Nach dem Winter wie vor dem Winter:*

- **Teufels-Abbiß**
- **(Acker-Witwenblume)**
- **Tauben-Skabiose**
- **(Acker-Witwenblume)**



Zusammenfassung

- **Populationen des Goldenen Scheckenfalters schwanken mehr oder weniger regelmäßig mit einer Zeitdauer von 5-9 Jahren (gilt für Hessen)**
- **Parasitoide haben einen starken Einfluss auf die Populationsdynamik**
- **Extreme Trockenjahre können vor allem auf Kalkmagerrasen zu Populationseinbrüchen führen**
- **Die wichtigsten Raupennahrungspflanzen in Hessen sind Teufels-Abbiß und Tauben-Skabiose**
- **Schutzkonzepte müssen die starken Populationsschwankungen berücksichtigen!**
- **(Teil-)Populationen müssen ausreichend groß sein und ein großes Angebot an geeigneten Wirtspflanzen aufweisen, um überlebensfähig zu sein!**

Dank

Dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), der Hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön und dem Landkreis Fulda sei ausdrücklich gedankt für die Einrichtung des Monitoringprogramms, die Erlaubnis zur Nutzung der Daten für diese Arbeit sowie die Ausstellung der notwendigen Genehmigungen.

Ein weiterer Dank gilt A. Lange, A. Wenzel und H. Falkenhahn für die vorangegangenen Kartierungsarbeiten.

Und last but not least danke ich M. Shaw, Edingburgh, für die Hilfe bei der Bestimmung der Parasitoide sowie für weitere Informationen zum Wirt-Parasitoiden-Komplex.

Vielen Dank!

