

# UV und Infrarot – mehr Licht für Präimaginalstadien



*Goran Dušej, Swiss Butterfly Conservation / Jennifer Theobald*

Tagfalterschutz in der Schweiz  
Conservation des Papillons diurnes en Suisse  
Conservazione delle Farfalle diurne in Svizzera



# Raupensuche bei Tag – oft schwierig / ineffizient



# Raupensuche in der Nacht – auch nicht ganz einfach



# Raupensuche nachts – Gelbringfalter (*L. achine*)



Raube des Gelbringfalters (*Lopinga achine*) an Schläffer Segge (*Carex flacca*), Albis (Kanton Zürich), Fund: Simone Bossart, 11. Mai 2018

# Raupensuche nachts – UV-Licht?



*Foto: Jennifer Theobald*

# Erste Versuche mit UV-Taschenlampen

- Bei den ersten Versuchen kamen verschiedene UV-Taschenlampen zum Einsatz:
  - Anzahl LED zwischen 1 und 50
  - UV-Licht (Schwarzlicht) mit 365 nm, 395 nm
  - Eher schwach ausleuchtend

# Erste Versuche fotografisch



*Raupe des Grossen Ochsenauges (Maniola jurtina), Oberglatt (Kanton Zürich), 14. Mai 2020*

# Bisher am besten bewährt und günstig

- Am besten hat sich bisher folgende Ausrüstung bewährt:
  - Taschenlampe mit 100/128 LED, 18 Watt, 395 nm
  - Kontrast-/Schutzbrille (mit Gelbfilter, polarisierend)



# Warum «leuchten» die Raupen, Puppen und Eier?

- **Fluoreszenz** ist die spontane Emission von (sichtbarem) Licht nach einer Anregung durch Energie (UV-Licht)
- Nähere Erläuterungen finden sich unter anderem bei:  
*[www.fluomedia.org](http://www.fluomedia.org)*

# Schwierige Foto-Dokumentation



# Schwierige Foto-Dokumentation



*Raupe des Zimtbärs (Fragmatobia fuliginosa), Studioaufnahmen*

# Beispiel



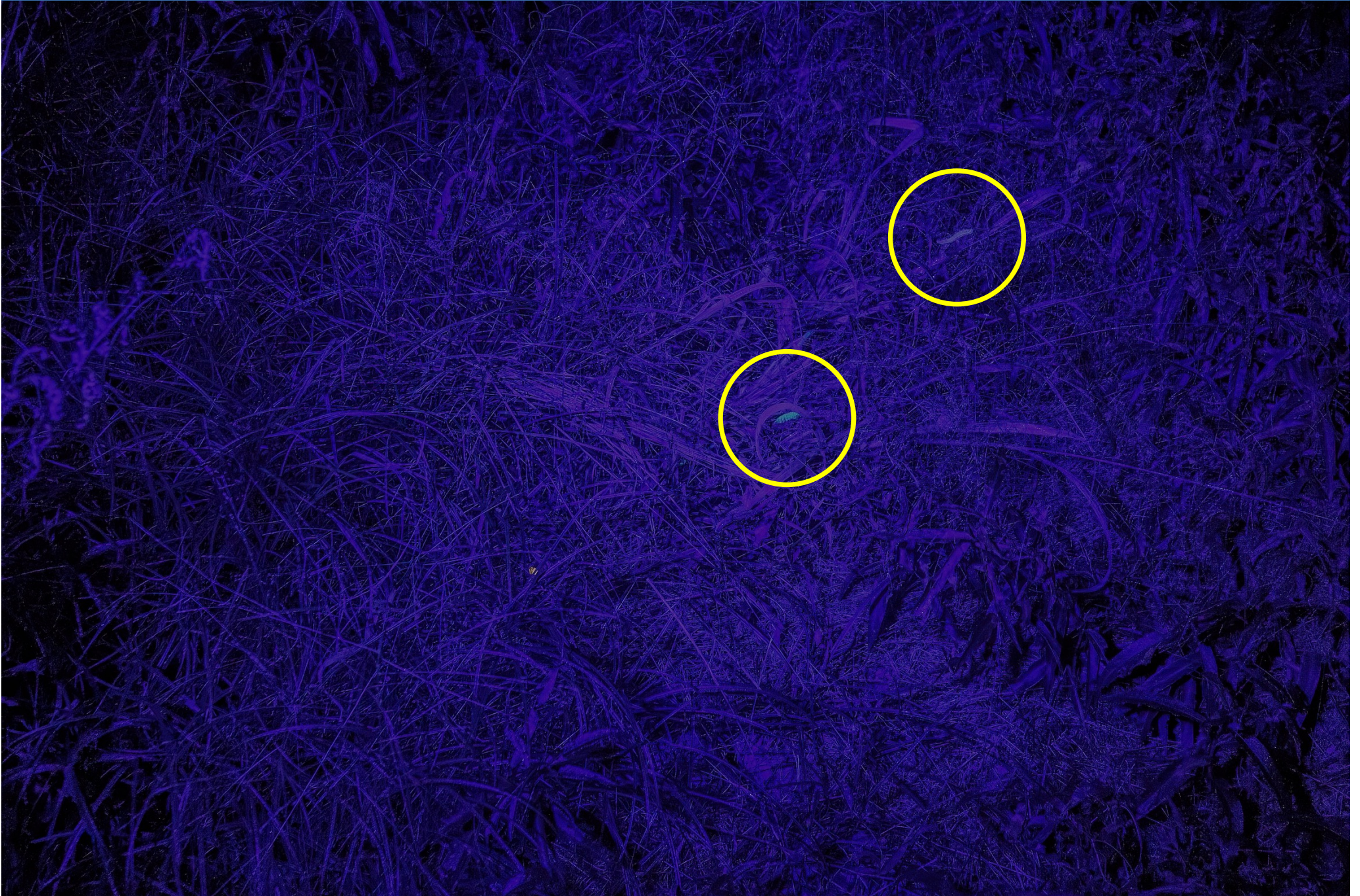
*Raupe des Birkenspanners (Biston betularia), Rottenschwil (Kanton Aargau), 13. Oktober 2021*

# Beispiel – Birkenspanner (*Biston betularia*)



Rottenschwil (Kanton Aargau), 13. Oktober 2021

# Beispiel – Raupen im hohen Gras



# Beispiel – Hausmutter (*Noctua pronuba*)



Rottenschwil (Kanton Aargau), 12. Oktober 2021

# Beispiel – Waldbrettspiel (*Pararge aegeria*)



*Raupe des Waldbrettspiels (Pararge aegeria), Rottenschwil (Kanton Aargau), 12. Oktober 2021*



# Beispiel – Nierenfleck (*Thecla betulae*)



Raupe des Nierenflecks (*Thecla betulae*), Schönbuch (Baden-Württemberg), 16. Juni 2022), Foto: Jennifer Theobald

# Beispiel – Nagelfleck (*Agria tau*)



*Raupe des Nagelflecks (Agria tau), Ostalb bei Zöschingen (Bayern), 3. Juni 2022), Foto: Jennifer Theobald*

# Vorsicht! – viele Raupen leuchten nicht / nur wenig



*Raupen des Grossen Kohlweisslings (Pieris brassicae), Oberlunkhofen (Aargau), 19. Oktober 2021*

# Unterschiede selbst bei derselben Art



*Raupen des Zimtärs (Phragmatobia fuliginosa), Erlinsbach (Kanton Aargau), 7. November 2021*

# Unterschiede selbst bei derselben Art



*Raupen des Zimtärs (Phragmatobia fuliginosa), Erlinsbach (Kanton Aargau), 7. November 2021*

# ... trotzdem nützlich – Beispiel Puppensuche



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



*Puppe des Grossen Schillerfalters (Apatura iris), Zugerberg (Kanton Zug), 13. Juni 2022*

# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*





# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



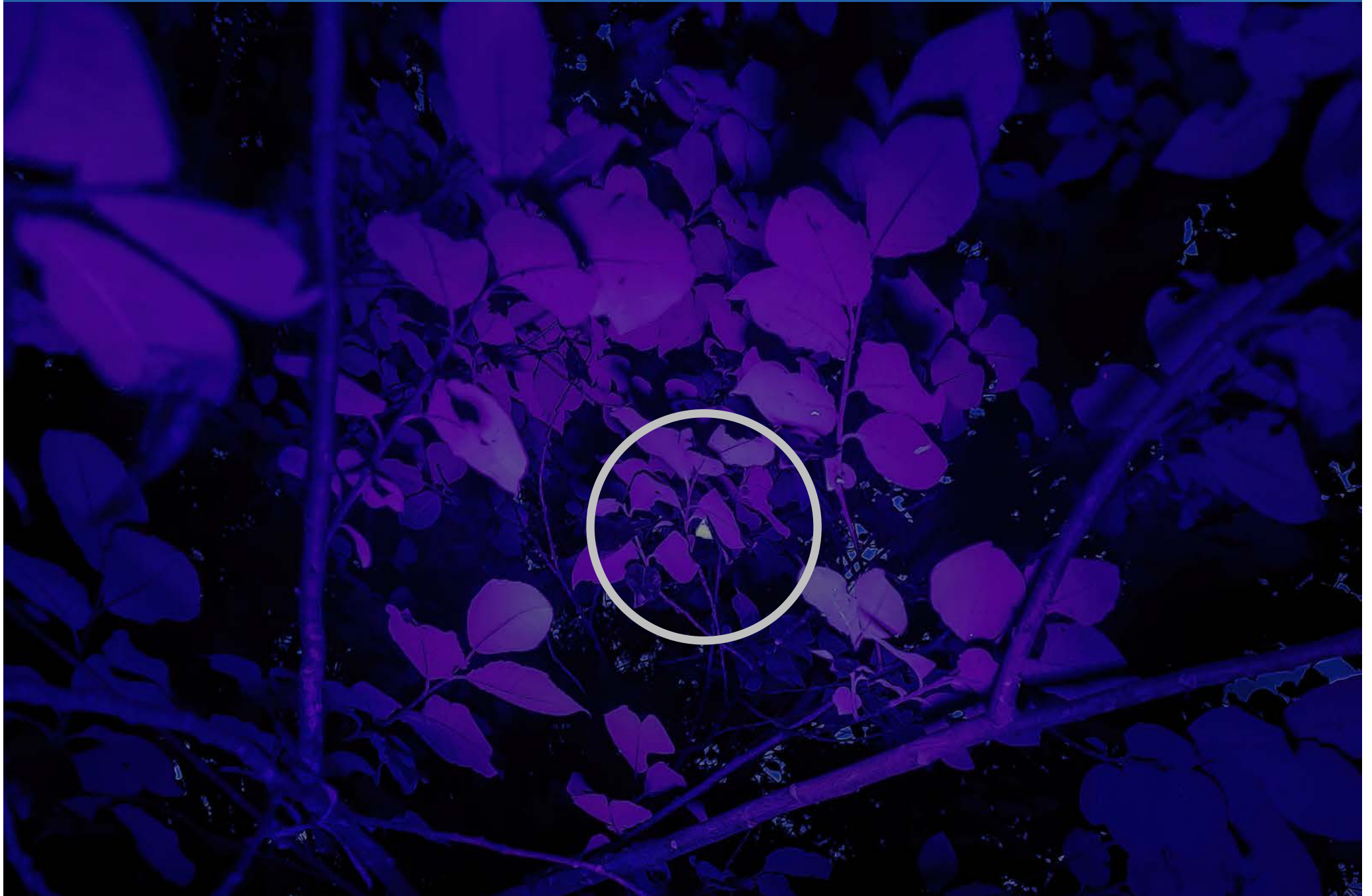
# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*





# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Beispiel Puppensuche – *Apatura iris*



# Erkenntnisgewinn – *L. achine*



# Erkenntnisgewinn – Gelbringfalter (*L. achine*)

## Bisher im Kanton Zürich festgestellte Raupen-Frasspflanzen:

Schlaffe Segge (*Carex flacca*)

Berg-Segge (*Carex montana*)

Fiederzwenke (*Brachypodium* sp.)?, nur 1x

Bisher keine Funde auf Pfeifengras (*Molinia arundinacea*)

# Überraschende Funde



# Raupe im Gebüsch? – *Acherontia atropos*!



Rottenschwil (Kanton Aargau), 21. Juli 2022

# Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*)



Rottenschwil (Kanton Aargau), 22. Juli 2022

# Tollkirsche (*Atropa bella-donna*)





# Kartoffel / biologischer Anbau



*Eggenwil (Kanton Aargau), 27. Juli 2022*

# Kartoffel / biologischer Anbau



*Eggenwil (Kanton Aargau), 27. Juli 2022*

# Beispiel Raupensuche – im eigenen Garten



# Gemeiner Flieder (*Syringa vulgaris*)



Rottenschwil (Kanton Aargau), 1. August 2022

# Beispiel Raupensuche – *Smerinthus ocellata*



*Rottenschwil (Kanton Aargau), 28. August 2022*

# Beispiel Raupensuche – *Smerinthus ocellata*



*Rottenschwil (Kanton Aargau), 28. August 2022*

# Beispiel Raupensuche – *Smerinthus ocellata*



# Beispiel Kokonsuche – *Zygaena filipendulae*



«Symbolbild» !



# Vergleich Suche mit «Licht» / UV

Zählung an je zwei 50m langen Transekten (15 Min), in gemähten Wiesen und in Wechselbrachen  
Jeder Transekt wurde von 3 Personen einmal mit "Licht" und einmal mit UV begangen

Quelle: UV-Taschenlampe	Wiese 1	Wiese 2	WB1	WB2	Summe
RK	16	16	30	24	86
GD	8	19	25	6	58
RO	1	5	1	3	10
Summe	25	40	56	33	154
Summe Wiese, Wechselbrache		65		89	

Quelle: Taschenlampen-Licht	Wiese 1	Wiese 2	WB1	WB2	Summe
RK	6	6	3		15
GD			1		1
RO		1		1	2
Summe	6	7	4	1	18
Summe Wiese, Wechselbrache		13		5	

# Vergleich Suche mit «Licht» / UV

Zählung an je zwei 50m langen Transekten (15 Min), in gemähten Wiesen und in Wechselbrachen  
Jeder Transekt wurde von 3 Personen einmal mit "Licht" und einmal mit UV begangen

Quelle: UV-Taschenlampe	Wiese 1	Wiese 2	WB1	WB2	Summe
RK	16	16	30	24	86
GD	8	19	25	6	58
RO	1	5	1	3	10
Summe	25	40	56	33	154
Summe Wiese, Wechselbrache		65		89	

Quelle: Taschenlampen-Licht	Wiese 1	Wiese 2	WB1	WB2	Summe
RK	6	6	3		15
GD			1		1
RO		1		1	2
Summe	6	7	4	1	18
Summe Wiese, Wechselbrache		13		5	

# Raupensuche mit UV – kurzes Fazit bisher

- Bisher haben sich starke UV – Taschenlampen mit 100/128 LED's (395 nm, 18W) am besten bewährt.
- UV-Schutz-/Kontrastbrille optimiert den Kontrast, schont die Augen.
- Nicht alle Raupen fluoreszieren, einige nur wenig oder nur teilweise.
- Methode hat den Vorteil, dass fluoreszierende Raupen sehr schnell gefunden werden können, vor allem in dichter Vegetation.
- Methode lässt sich gut standardisieren, ist günstig und zeitsparend (Indikator für die Qualität der Präimaginal-Habitate).
- Jedoch: Methode ersetzt nicht die „übliche“ Suchpraxis für viele Arten (v. a. tagaktive Raupen, Arten ohne Fluoreszenz).

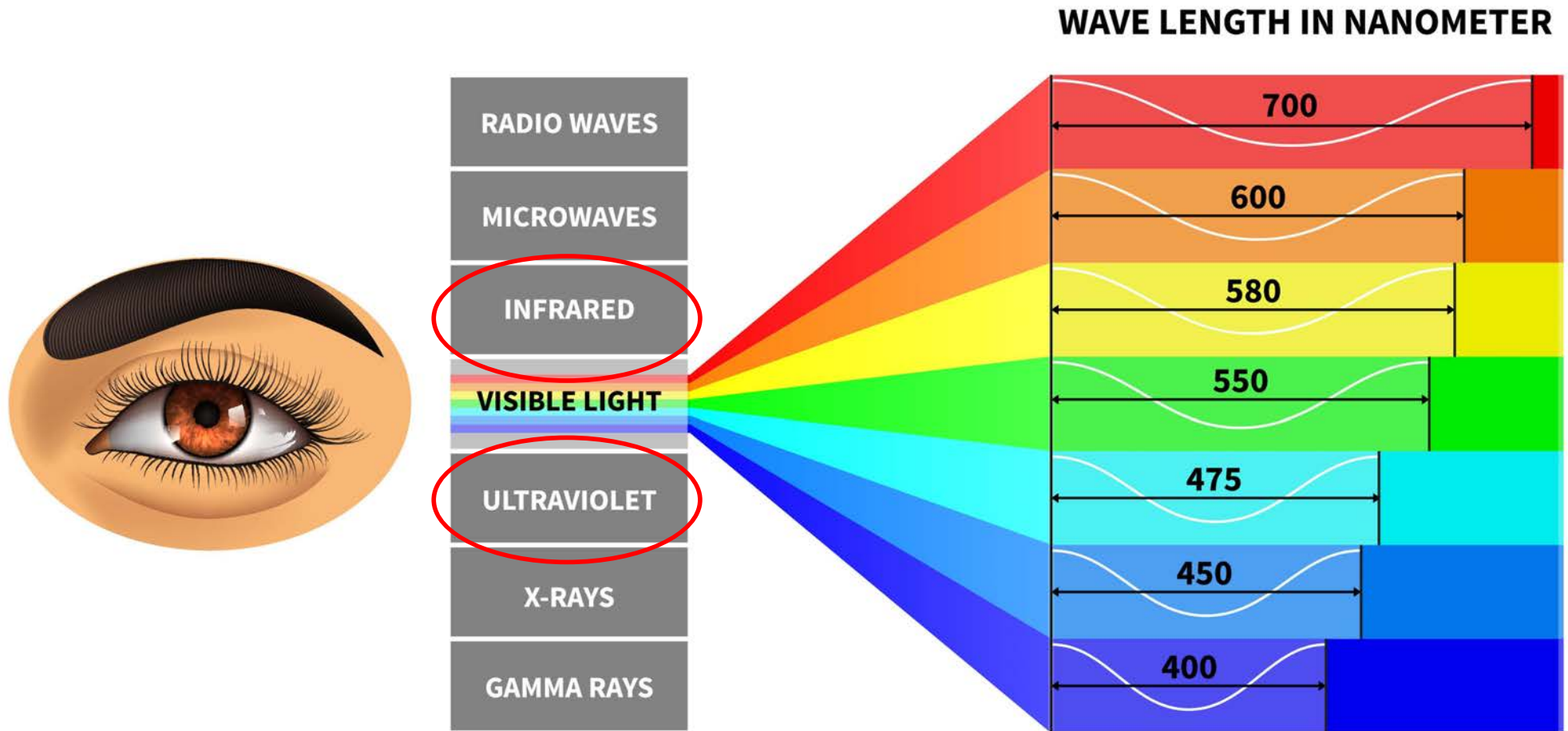
# Interessante Studien (Amerika)

*Woller et al. (2020): Unlocking the Dark: Harnessing Blue-Light Fluorescence to Illuminate Hidden Hexapods. American Entomologist, Spring 2020.*

*Moskowitz D.(2021): Foiling crypsis: Surveying Lepidoptera caterpillars with UV light. Entomologist's Monthly Magazin 157.*

*Internet: <https://nightsea.com>*

# Infrarot – am anderen Ende des Spektrums



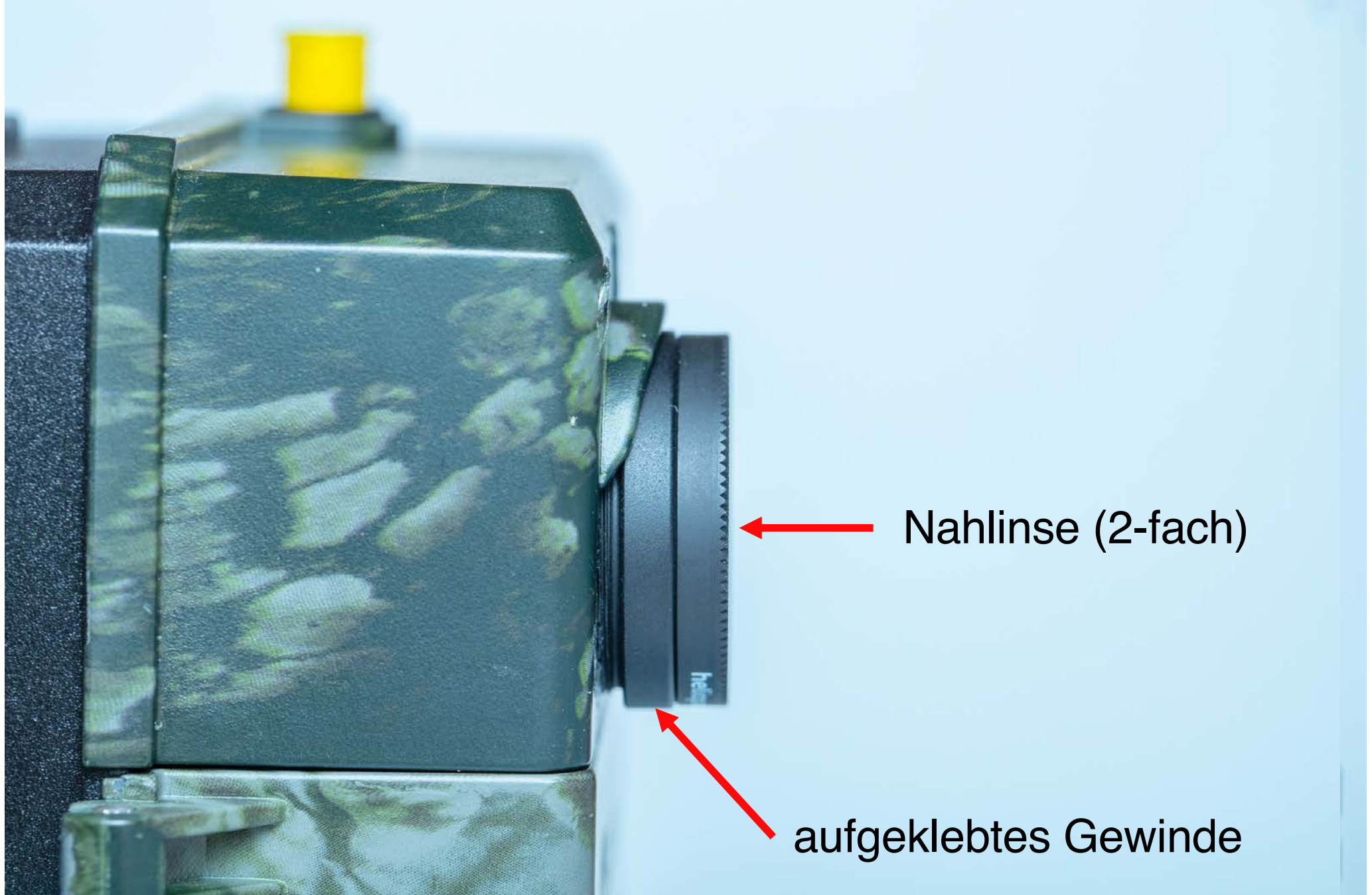
# Wildkamera

Wildtierkamera, sendefähig mit:

- Infrarot-Sensor (PIR)
- Infrarot-Blitz ("black LED")



# Wildkamera – mit Modifikation



← Nahlinse (2-fach)

← aufgeklebtes Gewinde

# Modifizierte Wildkamera ermöglicht Nahaufnahmen





# Zeitraffer-Aufnahmen nachts – *A. hyperantus*, *M. jurtina*



# Zeitraffer-Aufnahmen nachts – *M. galathea*



SECACAM PRO

SECACAM

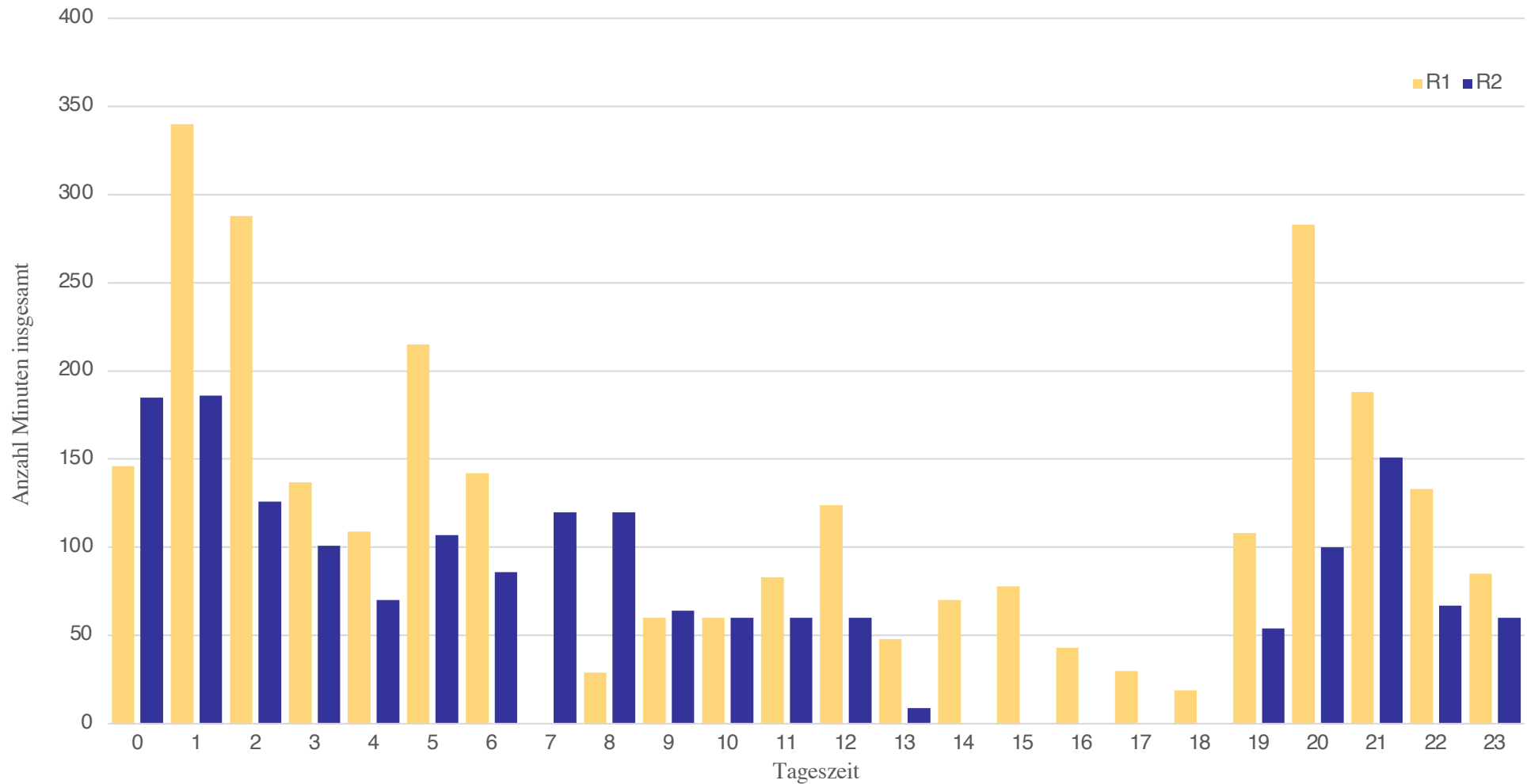
17°C Mi 28.04.2021 19:42:42

# Erfassung der Aktivität (Beispiel *M. galathea*)

: ([Rohdaten]Datum=!16.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?21:42?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?23:59?) [Rohdaten]mega_2:= "NS"	16.04.2021	21:42	23:59	16.04.21	21:42	23:59	NS
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?00:00?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?00:47?) [Rohdaten]mega_2:= "NS"	17.04.2021	00:00	00:47	17.04.21	00:00	00:47	NS
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?00:48?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?04:30?) [Rohdaten]mega_2:= "f"	17.04.2021	00:48	04:30	17.04.21	00:48	04:30	f
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?04:31?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?05:36?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	17.04.2021	04:31	05:36	17.04.21	04:31	05:36	r
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?05:37?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?06:41?) [Rohdaten]mega_2:= "f"	17.04.2021	05:37	06:41	17.04.21	05:37	06:41	f
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?06:42?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?11:36?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	17.04.2021	06:42	11:36	17.04.21	06:42	11:36	r
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?11:37?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?13:20?) [Rohdaten]mega_2:= "f"	17.04.2021	11:37	13:20	17.04.21	11:37	13:20	f
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?13:21?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?17:08?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	17.04.2021	13:21	17:08	17.04.21	13:21	17:08	r
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?17:09?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?17:17?) [Rohdaten]mega_2:= "NS"	17.04.2021	17:09	17:17	17.04.21	17:09	17:17	NS
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?17:18?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?20:00?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	17.04.2021	17:18	20:00	17.04.21	17:18	20:00	r
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?20:01?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?21:21?) [Rohdaten]mega_2:= "f"	17.04.2021	20:01	21:21	17.04.21	20:01	21:21	f
: ([Rohdaten]Datum=!17.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?21:22?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?23:59?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	17.04.2021	21:22	23:59	17.04.21	21:22	23:59	r
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?00:00?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?00:51?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	18.04.2021	00:00	00:51	18.04.21	00:00	00:51	r
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?00:52?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?03:10?) [Rohdaten]mega_2:= "f"	18.04.2021	00:52	03:10	18.04.21	00:52	03:10	f
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?03:11?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?04:59?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	18.04.2021	03:11	04:59	18.04.21	03:11	04:59	r
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?05:00?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?05:43?) [Rohdaten]mega_2:= "f"	18.04.2021	05:00	05:43	18.04.21	05:00	05:43	f
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?05:44?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?09:44?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	18.04.2021	05:44	09:44	18.04.21	05:44	09:44	r
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?09:45?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?11:47?) [Rohdaten]mega_2:= "KA"	18.04.2021	09:45	11:47	18.04.21	09:45	11:47	KA
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?11:47?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?14:00?) [Rohdaten]mega_2:= "KA"	18.04.2021	11:47	14:00	18.04.21	11:47	14:00	KA
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?14:01?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?16:24?) [Rohdaten]mega_2:= "NS"	18.04.2021	14:01	16:24	18.04.21	14:01	16:24	NS
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?16:25?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?17:29?) [Rohdaten]mega_2:= "f"	18.04.2021	16:25	17:29	18.04.21	16:25	17:29	f
: ([Rohdaten]Datum=!18.04.2021!) & ([Rohdaten]Zeit >= ?17:30?) & ([Rohdaten]Zeit <= ?20:30?) [Rohdaten]mega_2:= "r"	18.04.2021	17:30	20:30	18.04.21	17:30	20:30	r

# Aktivitätsmuster

Schachbrett (*Melanargia galathea*), Raupen R1 und R2)



# Fressverhalten – (*Coenonympha arcania*)



# Fressverhalten – (*Coenonympha arcania*)



# Modifizierte Wildkamera – auch sonst nützlich



# Modifizierte Wildkamera – auch sonst nützlich



**SECACAM PRO**

SECACAM

40°C Do 19.08.2021 14:28:48



# Modifizierte Wildkamera – auch sonst nützlich



**SECACAM PRO**

SECACAM



40°C

Do

19.08.2021

14:28:47

# Modifizierte Wildkamera – auch sonst nützlich



# Modifizierte Wildkamera – auch sonst nützlich



**SECACAM PRO**

SECACAM



10°C

Do

08.09.2022

22:04:50

# «Mitmacher» gesucht

Bei Interesse an den neuen Methoden & Erfahrungsaustausch:

goran.dusej@bluewin.ch  
mail@jennytheobald.com

Herzlichen Dank an alle bisher Beteiligten:

Simone Bossart, Gabriel Hermann,  
Andreas Hofstetter, Andrea Klieber-Kühne,  
Rolf Kugler, Reinhold Öhrlein

Besonderer Dank geht an:

Isabelle Flöss, Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich,  
für die finanzielle und ideelle Unterstützung einiger Projekte