

Welche Umweltfaktoren erklären das Vorkommen von *Limenitis camilla*?

Thomas Gottschalk



Habitat des Kleinen Eisvogels

Ebert und Rennwald (1991), Hermann (2007)

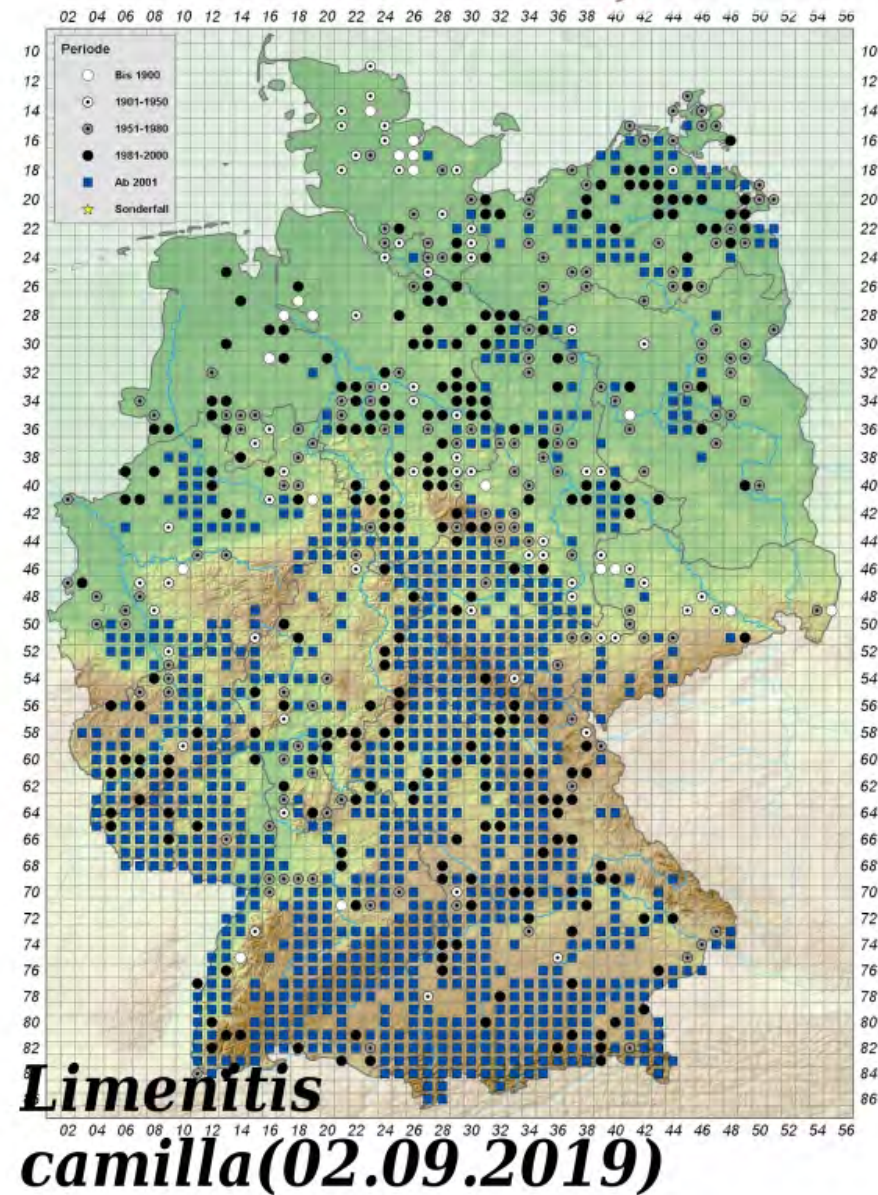
- Laubholzreiche Wälder
- Nadelwälder nur, wenn Futterpflanze vorkommt
- Besonders an feuchten Stellen, in Bachnähe
- Vorkommen der Wirtsgehölze an luftfeuchten, oft schattigen Standorten
- Wirtsgehölze:
 - Rote Heckenkirsche *Lonicera xylosteum*,
 - Schwarze Heckenkirsche *Lonicera nigra*
 - Wald-Geißblatt *Lonicera periclymenum*,
 - Schneebeere *Symphoricarpos albus*.



Verbreitung des Kleinen Eisvogels

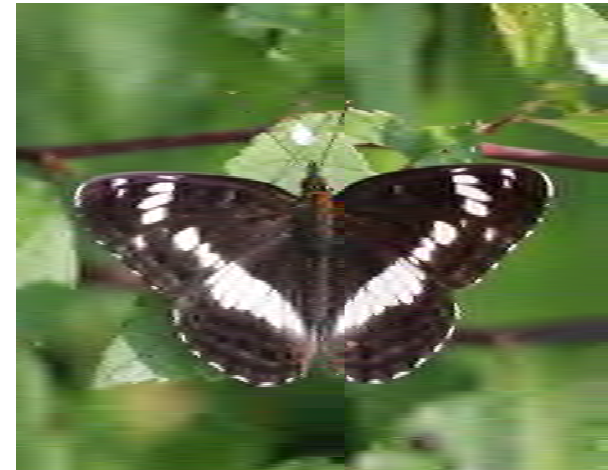
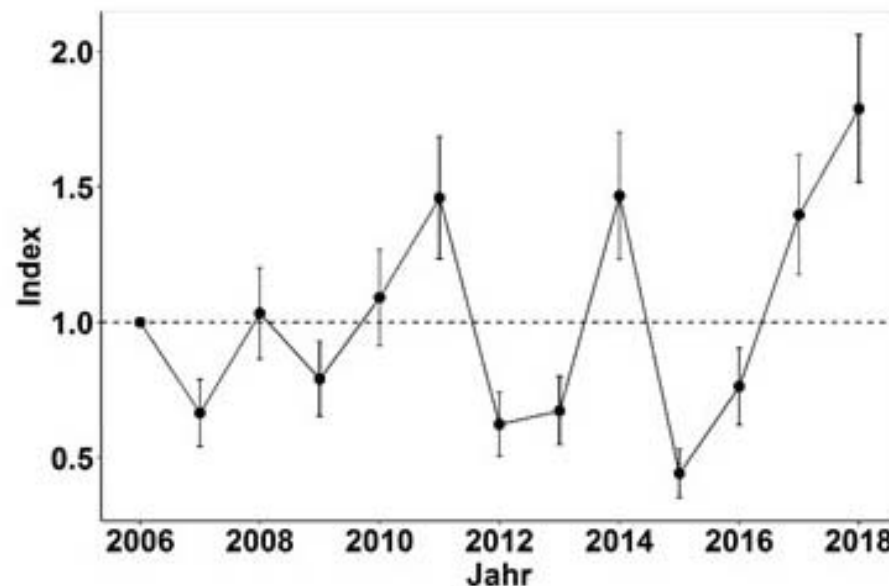


GfS-Gesellschaft für
Schmetterlingsschutz



Bestandsentwicklung

- in 9 % der Transekte des TMD präsent (Kühn et al. 2019)
- Bestand in Deutschland schwankend
- Trend in Deutschland 2006-2018: Zunahme



Quelle:
TMD, Kühn et al. 2019

- Gehört zu den Arten mit > 40 % Zunahme der Rasterfrequenz von 1981-2010 im Westlichen Weserbergland (Brunzel et al. 2011)

Bestandsentwicklung

- klimabedingte jährliche Abnahme um 14% (Palmer et al. 2016)
- bis zu 18 % Abnahme der Verbreitung bis 2080 (Settele et al. 2008)
- Kalte und trockene Winter besitzen eine positive Wirkung für die Bestandsentwicklung (Roy *et al.* 2001).

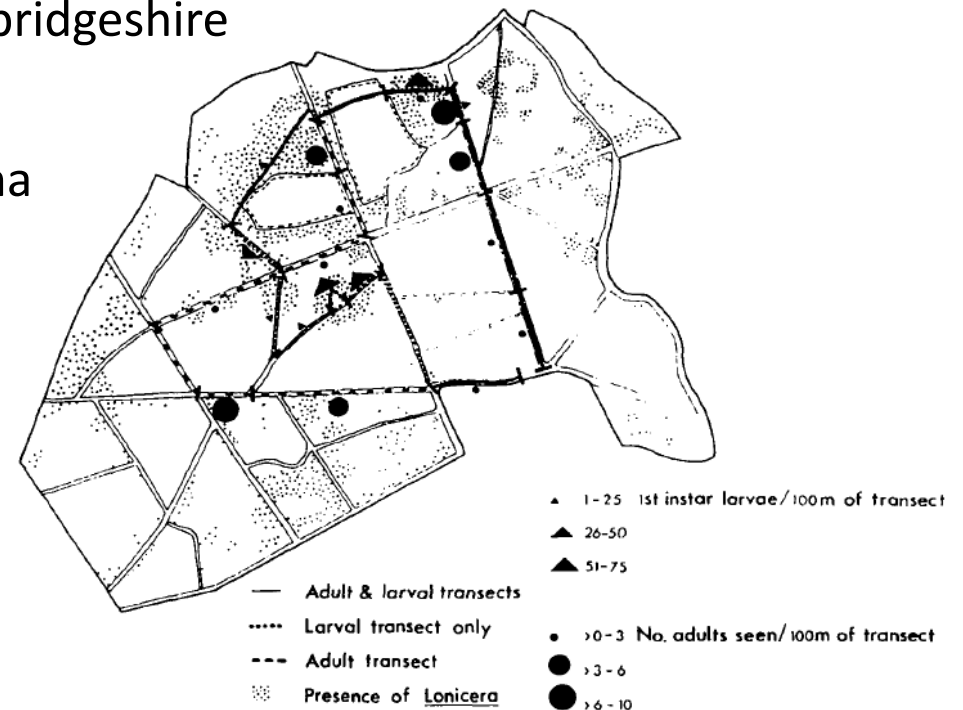
		Full dispersal	No dispersal
2050	SEDG	-1009 (-11.42%)	-2600 (-29.44%)
	BAMBU	890 (10.08%)	-1716 (-19.43%)
	GRAS	-1369 (-15.5%)	-3179 (-35.99%)
2080	SEDG	-979 (-11.08%)	-3580 (-40.53%)
	BAMBU	-161 (-1.82%)	-4232 (-47.91%)
	GRAS	-1447 (-16.38%)	-6253 (-70.79%)

Changes in climatic niche distribution
(in 10'x10' grid cells; present niche space: 8833)

Quelle:
Settele et al. (2008)

Untersuchungen zur Überlebensrate des Kleinen Eisvogels

- Pollard (1979) im Monk Woods, Cambridgeshire
-> bisher einzige Studie.
- Relativ kleines Gebiet, Größe: ~12,5 ha
- Gesamtmortalität: 96%



Stadium	Ei	L1	L2	L3	L4	L5	Puppe
Überlebensrate	30%	43%	28%	56%	17%	69%	45%
Dauer (Tage)	8	20	30	240	25	15	16

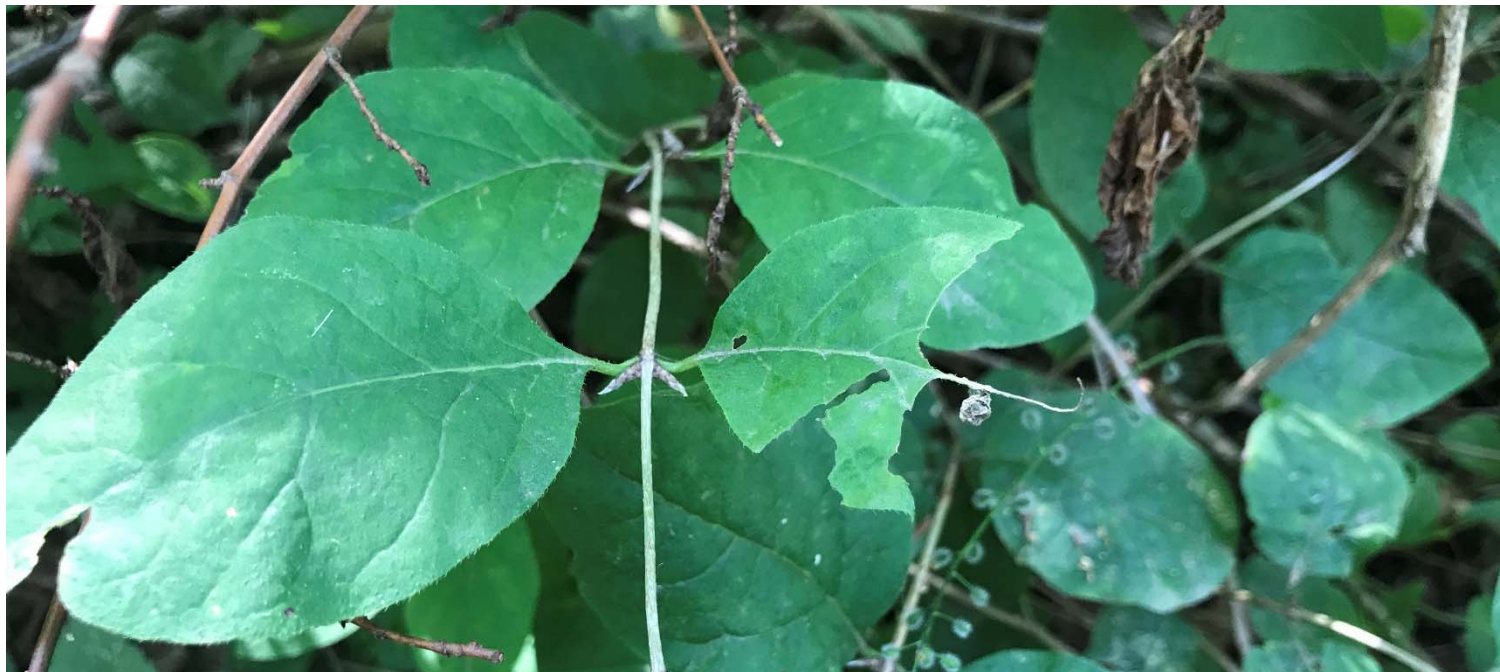
Überlebensrate des Kleinen Eisvogels

- Sterberate gegen Ende des Raupenstadiums und als Puppe am höchsten (Warren 1992)
- Je länger die einzelnen Stadien bei der Entwicklung zum Schmetterling andauern, umso höher ist die Sterberate.
- Ursachen:
Prädatoren, wie Vögel, Käfer und Spinnen, Krankheiten, Wetter, Beschaffenheit des Wirtsgehölzes und Nahrungsangebot
- Prädation durch Vögel sind laut Strätling (2010) nicht Hauptursache

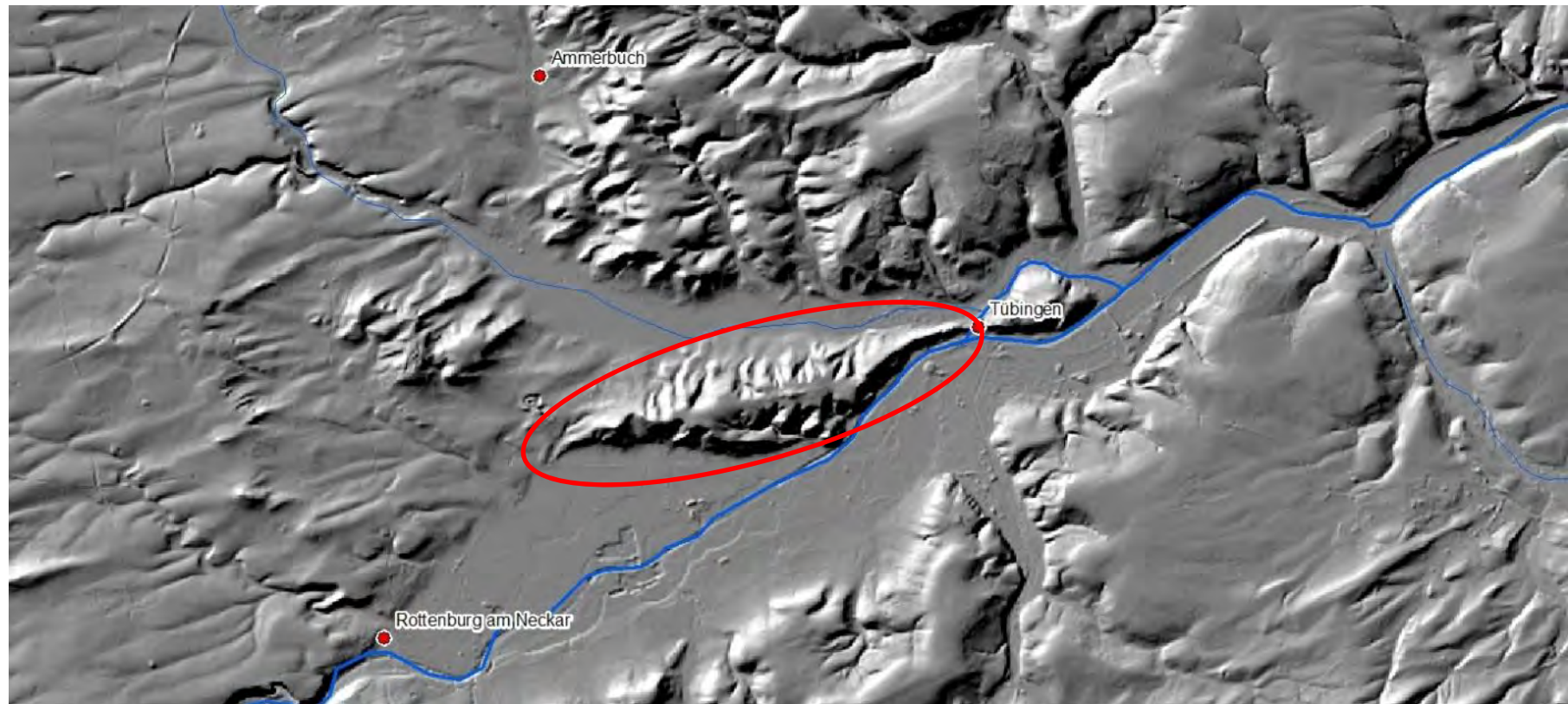


Ziel der Studie

- Wie hoch ist die Überlebensrate in einem >100 ha großen Gebiet?
- Welche Faktoren spielen für die Verbreitung eine Rolle?
- Wie groß ist die Population der Art in einem solchen Gebiet?



Untersuchungsgebiet Spitzberg



Erfassung 2018

3.11.2017 – 4.6.2018: Raupen-, Puppenerfassung

3.6.2018 – 9.8.2018: Faltererfassung



Methodik

Statistische Analysen

- Generalized Linear Model
- Abhängige Größe: Vorkommen / Nicht-Vorkommen der Raupen
- Unabhängige Größen - Umweltfaktoren:
 - Höhe ü. NN,
 - Sonneneinstrahlung,
 - Abstand zu Gewässern,
 - Abstand zum Waldrand,
 - Landnutzungs-/Biotoptypen,
 - Standort (XY-Koordinaten),
 - Autokovariate zur Berücksichtigung der Autokorrelation

20.6.2018



L 3 vor der Überwinterung

25.7.2018





31.1.2018



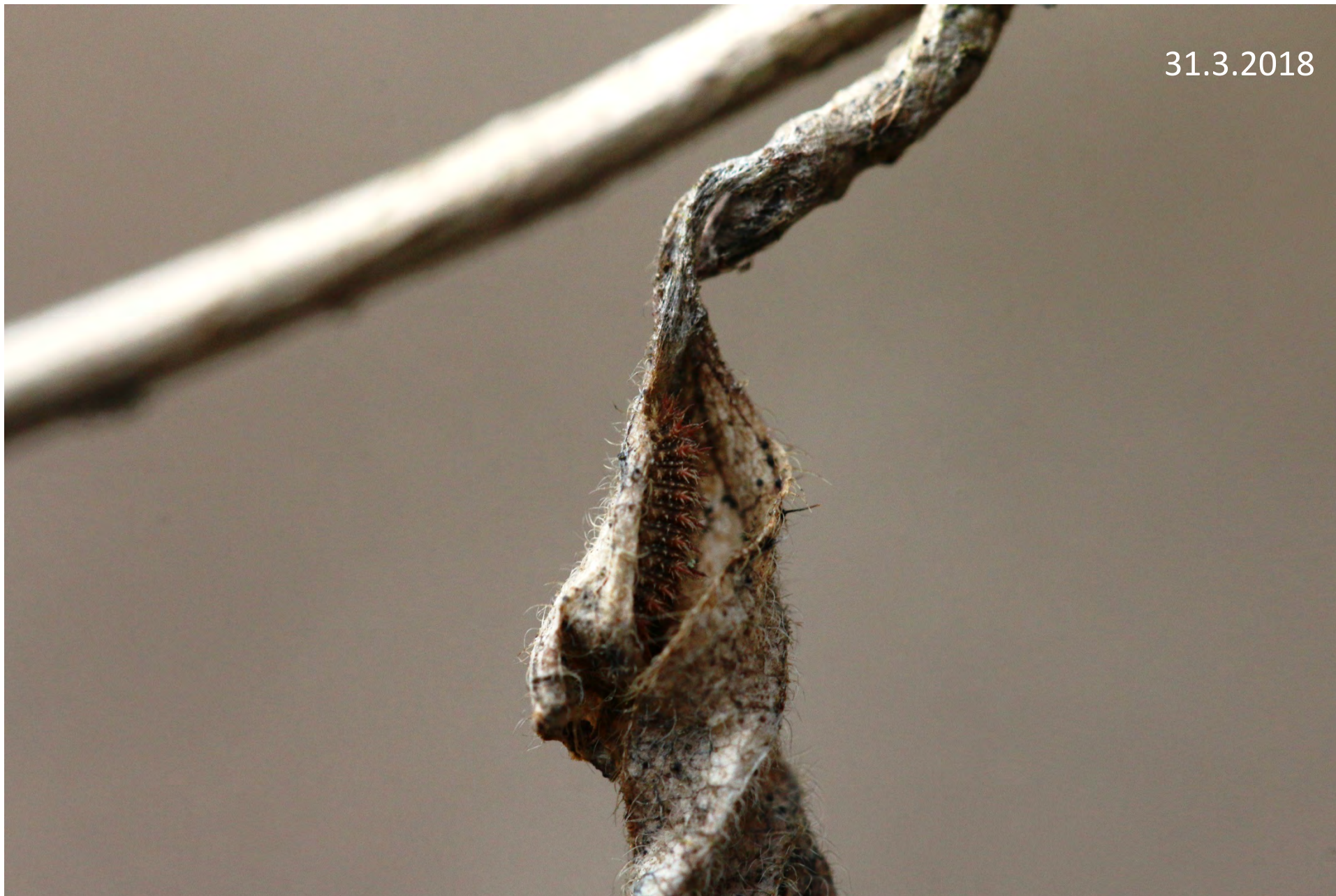
28.1.2018



25.2.2018



31.3.2018



L 3 nach der Überwinterung

7.4.2018



L 4

19.4.2018



L5

8.5.2018



L5

7.5.2018



3.6.2018



4.6.2018



7.6.2018



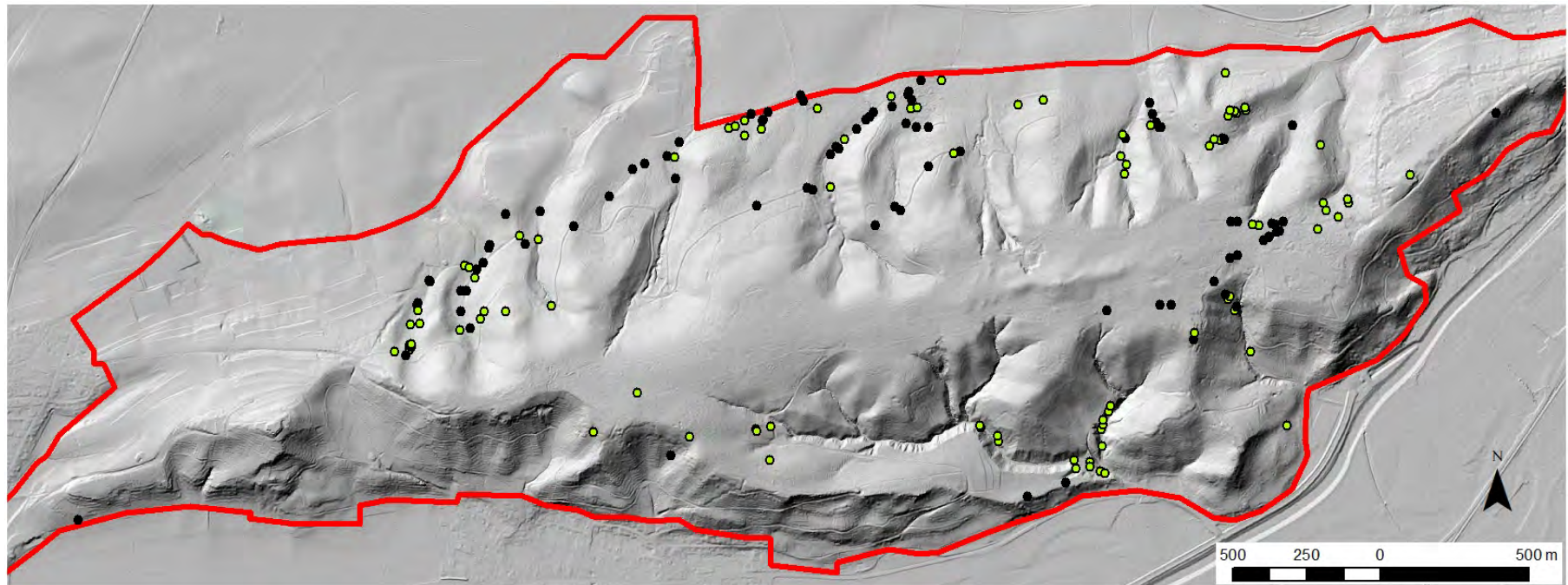
13.9.2019



Ergebnisse 2018

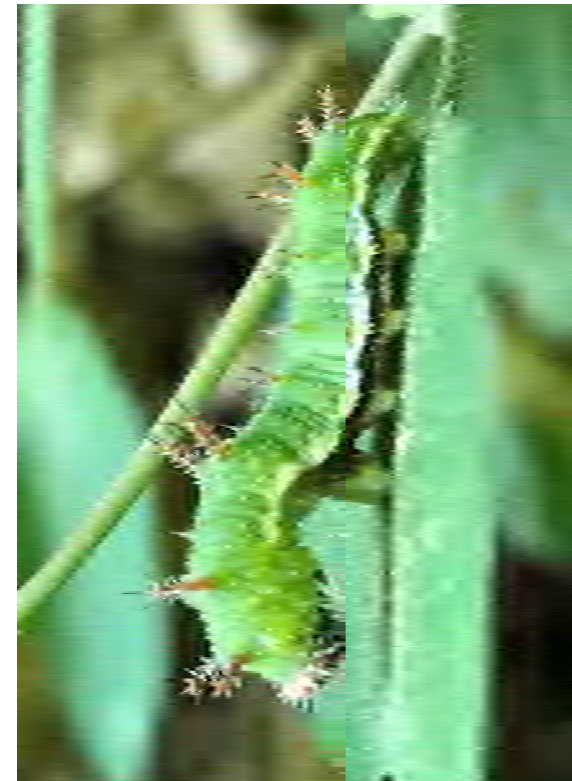
99 Raupen/Hibernaculum -> gelbe Punkte

88 Falter -> schwarze Punkte



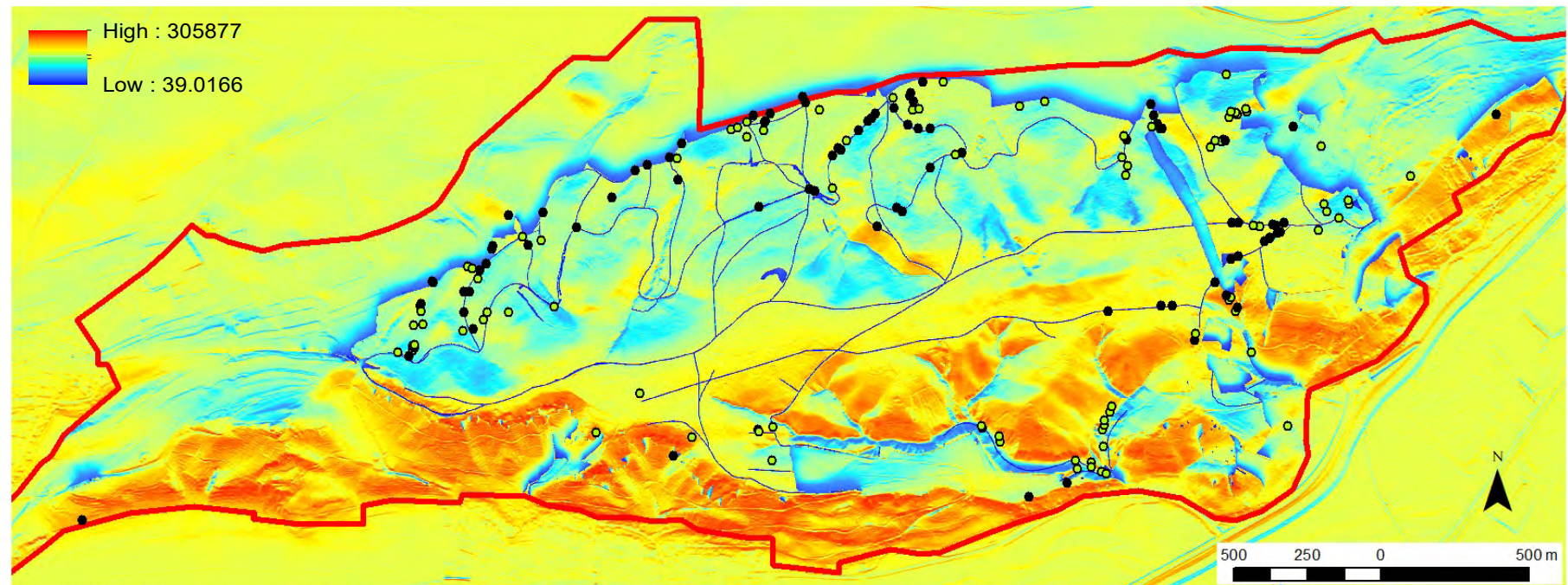
Ergebnisse Raupensuche

- 99 Hibernaculum
 - bis zu 8 Hibernaculum an einem Strauch
 - 5 Puppen -> eine davon erfolgreich
-
- Späte Raupen bis 18.4. im Hibernacula
 - L3 bis 25.4.
 - erste L4 am 22.4.
 - Erste L5 am 7.5.



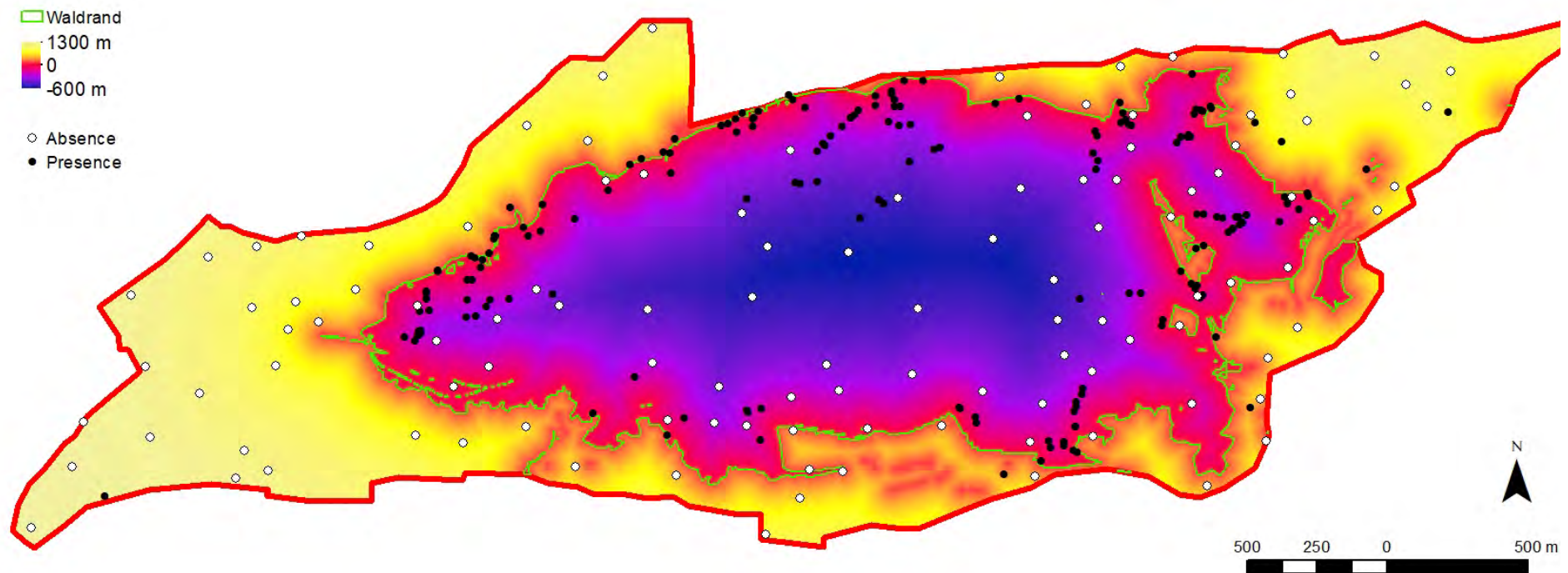
Ergebnisse: Umweltfaktoren

Sonneneinstrahlung



Ergebnisse: Umweltfaktoren

Abstand zum Waldrand



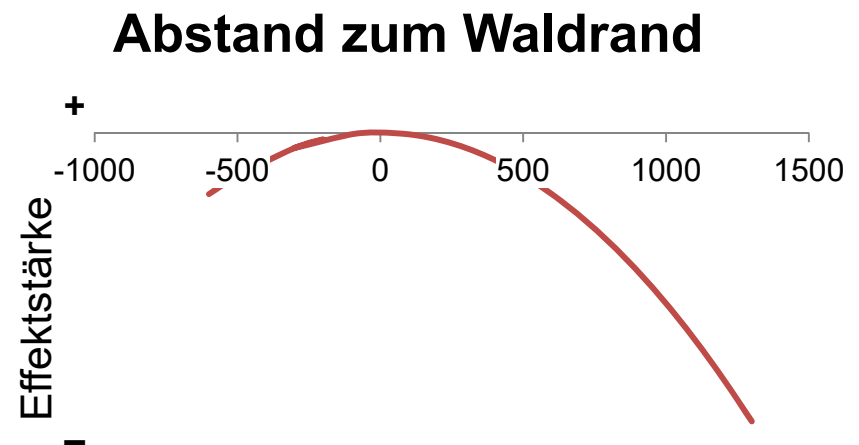
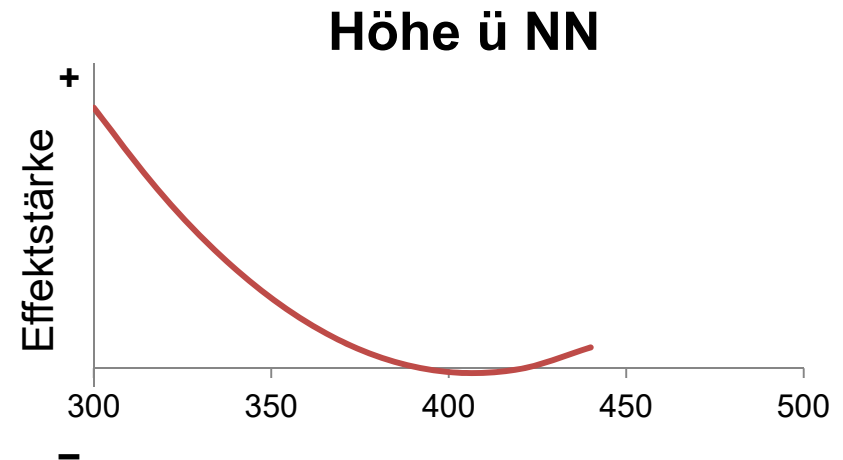
Umweltfaktoren

Abstand zum Waldrand



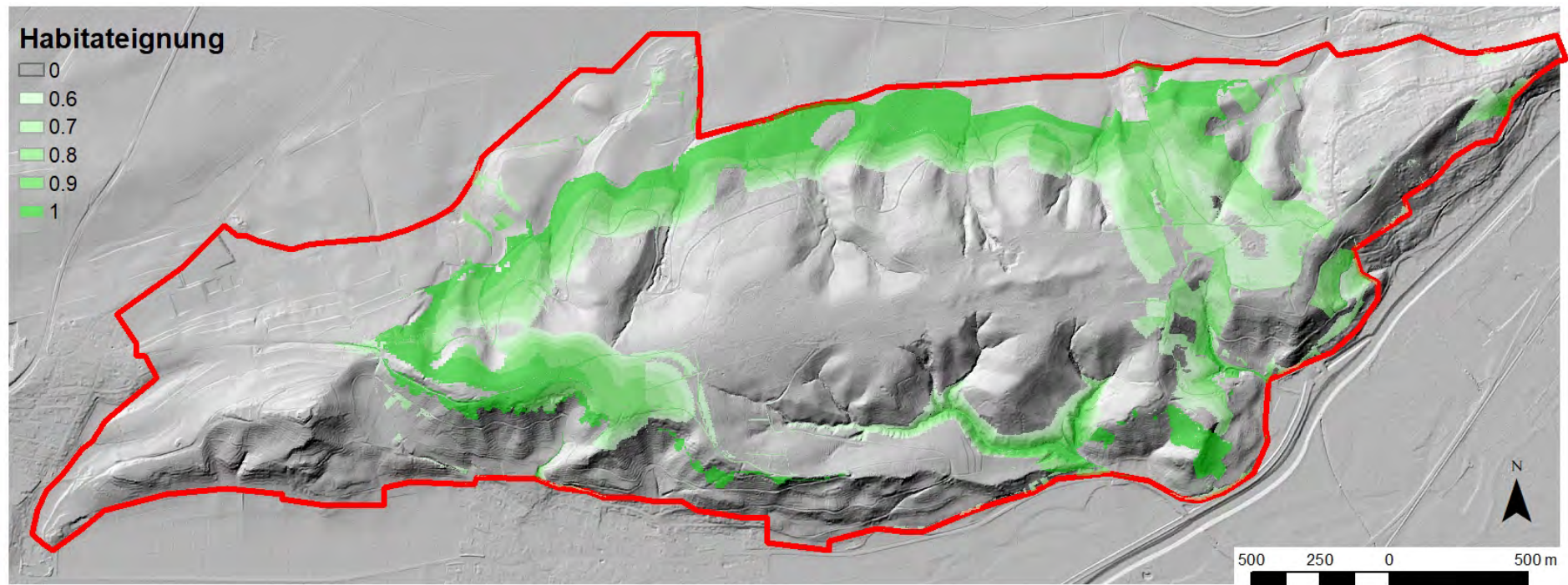
Ergebnisse Habitatanalyse

Umweltfaktoren		Effekt	P
Höhe ü NN		-0,6	*
Höhe ü NN ²		0,7	*
Sonneneinstrahlung		-0,4	
Waldrand ²		-1,9	**
Landnutzung	Acker	-2,7	
	Laubwald	20,0	
	Mischwald	18,7	
	Nadelwald	-1,7	
	Waldrand	38,5	
	Gehölz	18,9	
	Luzerne	-4,0	
	Siedlungsfläche	-2,4	
	Wege	15,1	
	Grünland	-1,1	
	Magerrasen	1,9	
	Obstwiese	16,3	
	Weinreben	1,4	
Nord-Süd		0,9	*
Autocovariate		11,7	**



Modellgüte: $D^2 = 69,1\%$, AUC = 96%

Habitateignung



Ursachen von Verlusten bei *L. camilla*

- Waldarbeiten: 1
- Schlupfwespen: 3 (drei verschiedene Arten)
- Raupen tot im Hibernacula (nach Überwinterung): 11
- Hibernacula verschwunden: 2
- Raupe verschwunden: 82

31.3.2018



L 5

14.6.2018



14.6.2018



Fazit

- Erstmals Quantifizierung der Art-Umweltbeziehung
- Studien in anderen Gebieten notwendig, möglichst mit $N > 100$
- Gesamte Entwicklungszeit berücksichtigen



Methodische Hinweise





8.5.2018

Methodische Hinweise



**Vielen Dank für
Eure Aufmerksamkeit**



Literatur

- Pollard E (1979): Population ecology and change in range of the white admiral butterfly *Ladona camilla* L. in England. *Ecological Entomology* 4: 61-74.
- Strätling R (2010): Bestandserfassung von *Limenitis camilla* (LINNAEUS, 1764), Kleiner Eisvogel (Lepidoptera: Nymphalidae), anhand von Hibernacula und anderer Spuren im Winter im deutschen Teil des Warndts (Saarland) unter besonderer Berücksichtigung der Wirtspflanzen *Lonicera periclymenum* und *Symphoricarpos albus*. *Delattinia* 35/36: 487 - 511.
- Warren M. (1992): Butterfly populations. In: Dennis R.L.H. (ed) *The Ecology of Butterflies in Britain*. Oxford Science Publications, Oxford, New York, Tokio, p. 73-92