

Wohin fliegt der Schwalbenschwanz? – Ergebnisse einer Citizen Science Studie an der Wurmlinger Kapelle

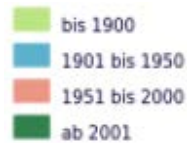
Thomas Gottschalk,
Robert Birch, Simon Heitzler, Heiko Hinneberg,
Son Hai Luong, Alexander Willig



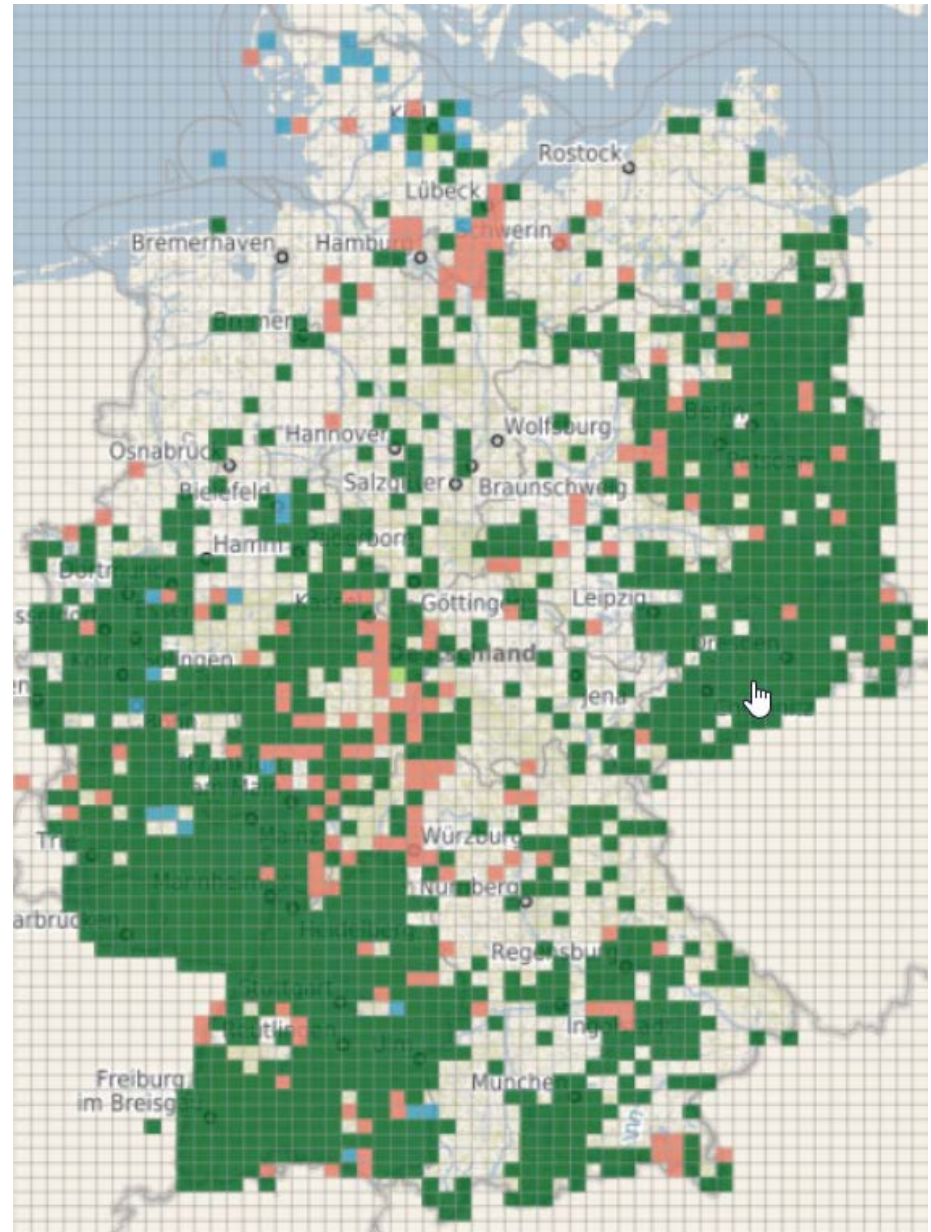
Verbreitung *Papilio machaon*



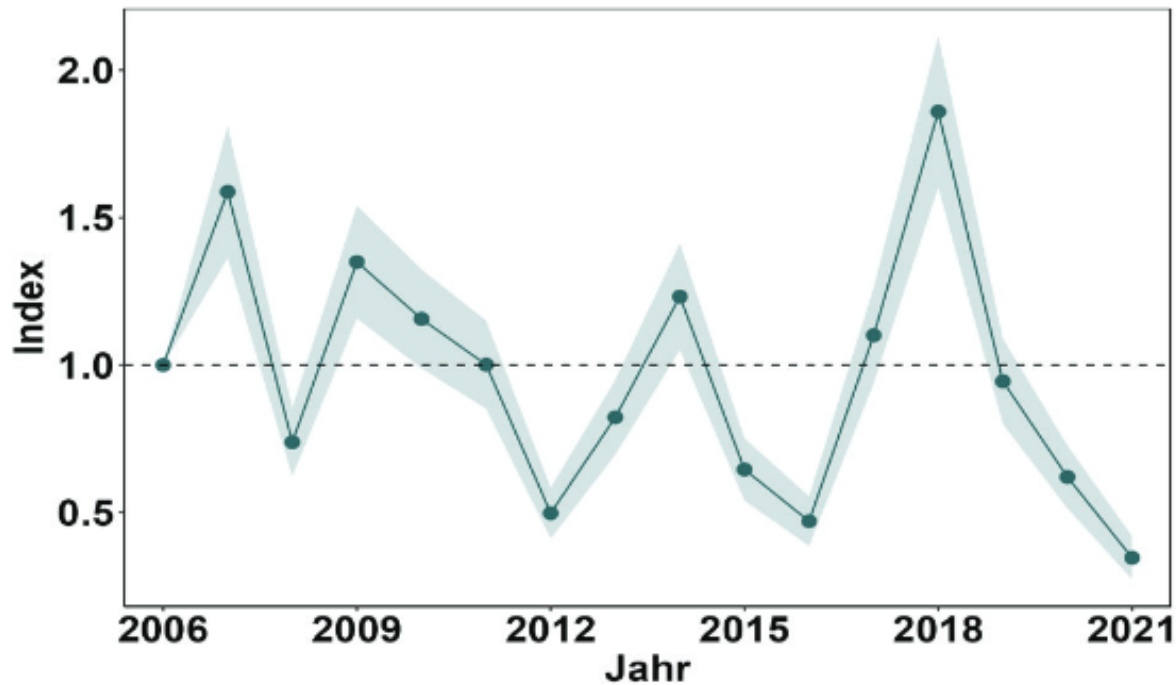
Gilt nach Eitschberger et al. (1991) als wanderverdächtige Art (Dismigrant)



Quelle:
www.schmetterlinge-d.de



Bestandsentwicklung *Papilio machaon*



Quelle: Kühn et al. (2022)

Trend: Rückgang
N=191

Bei geringer Dichte ist Zunahme des Hilltopping möglich

Hilltopping

- große Falter, gute Flieger, einzellebend, mit eher unregelmäßig im Raum verteilten Nahrungspflanzen geringer Dichte (Scott 1968)
- Falter mit geringen Dichten nutzen sogenannte „Rendezvousplätze“, wo sich die Tiere zum Balzflug treffen, z.B. Bergkuppen, Burgruinen, Einzelbäume (Scott 1968)
- Oft höchste, markante Punkte in der Landschaft -> Felsvorsprünge, Felskuppen, Gebäude
- Männchen zeigen dort Revierverhalten und verteidigen aggressiv ihr Revier gegenüber anderen Männchen von Schwalbenschwänzen und anderen Arten, von der Hummel bis zur Amsel (Lederhouse 1982).
- Sind die Dichten hoch, finden die Falter auch ohne Hilltopping einen Partner.



Foto: Frank

Wissensstand

- Hilltopping lässt sich vor allem bei Individuen der 1. ärmeren Generation beobachten (Ebert und Rennwald 1993).
- 1. Generation eher standorttreu und zeigt wenig Mobilität
2. Generation breitet sich aus und besiedelt Umland (Brunzel 1996)
- Dispersion max. 2,9 km bei 1. Generation (Brunzel 1996)
-> wird durch Populationsdichtestress ausgelöst
- Dichtestress liegt am territorialen Verhalten (Studie beim Schwarzen Schwalbenschwanz - *Papilio polyxenes*, Lederhouse 1982)
- Revierinhaber sind 95% ihrer Zeit mit Verteidigung des Revieres beschäftigt (Lederhouse 1982)



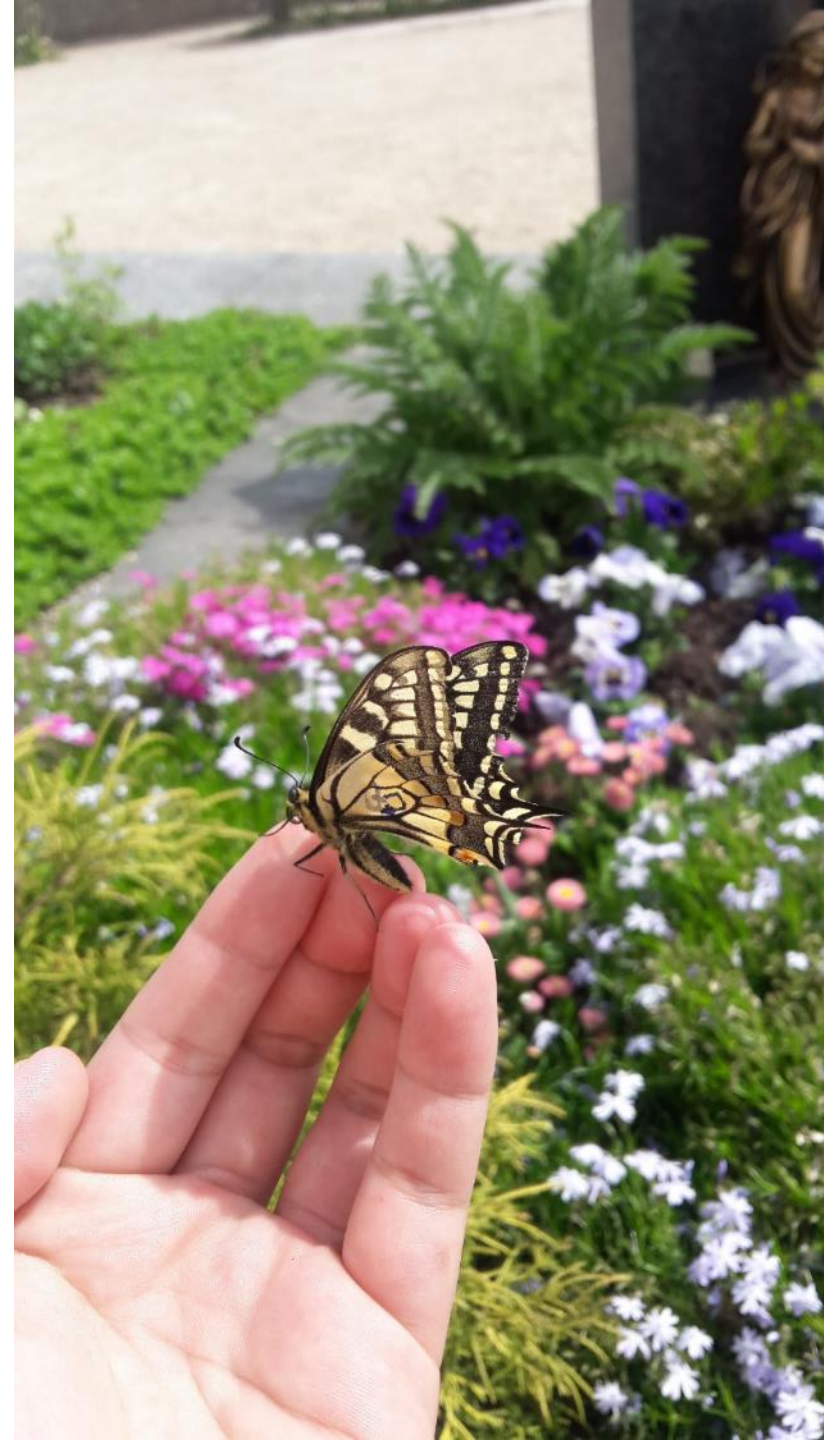
Foto: Alexander Ohr

Offene Fragen:

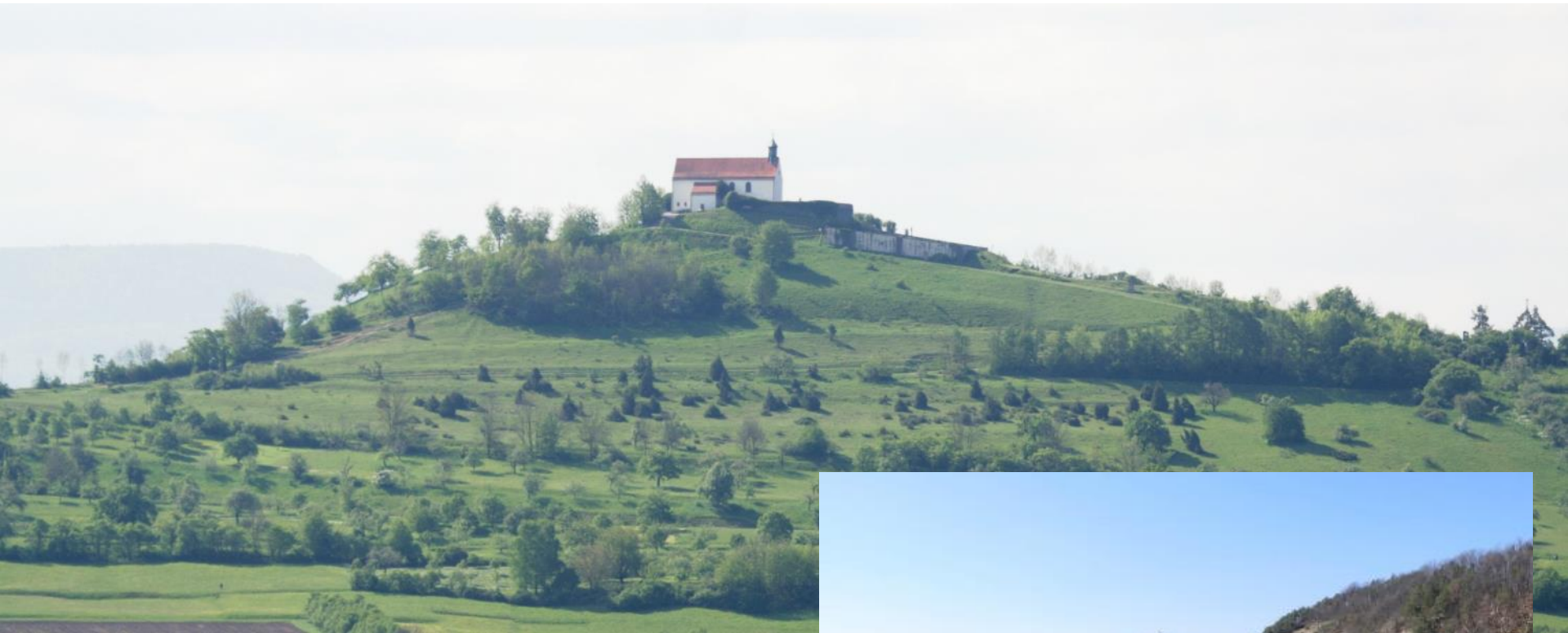
- Wie weit können Schwalbenschwänze fliegen?
- Wie groß sind lokale Populationen in Süddeutschland?
- Welche Unterschiede bestehen zwischen den Generationen?

Ziele

- Erkenntnisse zu Dispersionsflügen
- Bestimmung der Populationsgröße
- Informationen zur Phänologie
- Alter der Falter



Untersuchungsgebiet: Wurmlinger Kapellenberg



Untersuchungsgebiet: Wurmlinger Kapellenberg



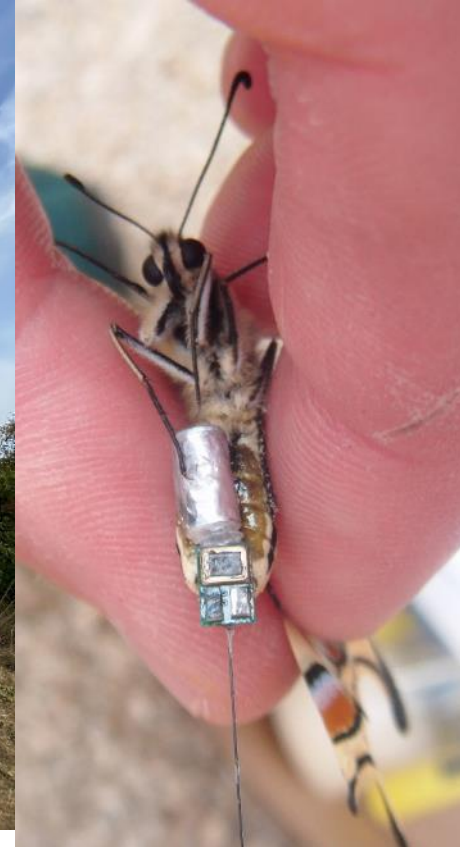
Methodik

- Fang-Wiederfang Methode (CMR)
- An 95 Tagen (201 h) in 2022



Methodik

- Telemetrie August/September
- Nanopins (Gewicht: 0,12g)
- Stationäre Antenne



Methodik

- Aufruf zur Mitarbeit
- Radio, TV



Methodik

- Aufruf zur Mitarbeit
- Radio, TV, Zeitungen



Schwalbenschwanz mit Fernweh: Dieser auf dem Wümlinger Kapellenberg mit der Nummer 67 markierte Schmetterling wurde jetzt in einem Weinberg bei Heilbronn fotografiert. Privatbild

Forscher in Rottenburg bei Tübingen markieren 100 Schwalbenschwänze – Einer schafft es bis

Von unserem Redakteur
Jürgen Kümmerle

BEILSTEIN Er wiegt 300 Milligramm, das sind 0,3 Gramm. Und wie es scheint, hat ein Schwalbenschwanz-Schmetterling eine Reise von 66 Kilometern in elf Tagen zurückgelegt. „Für mich ist es eine Sensation. Das gab es noch nie“, sagt Professor Thomas Gottschalk von der Hochschule Rottenburg am Neckar in der Nähe von Tübingen. Die selten gewordenen Tiere sind Teil eines Forschungsprojekts, das der Ökologe und Umweltwissenschaftler leitet.

Numerieren In der Wümlinger Kapelle, im Landkreis Tübingen, fühlen sich die Schwalbenschwänze offenbar wohl. Gottschalk ließ dort vor Jahren Sommerflieder pflanzen. Den lieben Schmetterlinge. „Die fliegen dorthin, um einen Partner zu finden. Wir wissen aber nicht, wie viele es sind, wie alt sie werden und

wohin sie fliegen.“ Um das herauszufinden, fangen vier Wissenschaftler knapp 100 Schmetterlinge ein und nummerieren sie. Jedem Schmetterling schreiben sie mit einem wasserfesten Stift eine Nummer auf den Flügel. „Wenn man weiß, wie man die Tiere anfassen muss und ein wenig Übung hat, geht das gut“, sagt der 54-Jährige. Fürs Einfangen und Nummerieren ist eine Ausnahmegenehmigung notwendig, betont Gottschalk. Die Gruppe lässt die Schmetterlinge fliegen und wartet auf Ergebnisse.

Einem Rentner und Hobbyfotografen, der anonym bleiben möchte, gelingt am vergangenen Samstag ein Foto, das die Forscher in Rottenburg überrascht. Der 76-Jährige macht eigenen Angaben zufolge einen Spaziergang in Richtung Anna-see in Beilstein. „An einer Wochensiedlung sah ich den Schmetterling fliegen.“ Als sich das Tier auf einen Sommerflieder setzt, drückt er



Ein Teilnehmer einer Forschergruppe der Hochschule Rottenburg am Neckar nummeriert vorsichtig den Flügel eines Schwalbenschwanzes. Foto: Heribert Assmann

mit seiner Kamera ab. Zu dem Zeitpunkt weiß der Rentner noch nicht, was er später bei der Auswertung der Aufnahme entdecken wird. „Als ich mir daheim das Foto genauer angeschaut habe, war ich erstunken, dass auf dem Flügel des Schwalbenschwanzes eine Nummer steht.“

Nämlich die Zahl 67. „Das kann nicht sein“, sagt der Mann. Er recherchiert, durchforstet das Internet und stößt auf die Forschungsarbeit von Professor Gottschalk. Er schreibt am Sonntag eine E-Mail an den Wissenschaftler und markiert den Aufnahmeort auf einer Karte.

ROTTENBURG, KREIS UND NACHBARSCHAFT

Bunte Balz auf dem Kapellenberg

Natur Wissenschaftler der Rottenburger Forsthochschule markieren in Wümlingen Schwalbenschwänze, um mehr über die Schmetterlinge zu erfahren. Die Forscher setzen dabei auf die Mithilfe der Bevölkerung. Von Uschi Hahn

Am ersten Tag gingen ihm gleich zwei ins Netz. Hai Luong, Student an der Hochschule für Forstwirtschaft in Rottenburg, macht derzeit Jagd auf Schwalbenschwänze. Wenn er einen der auffällig gezeichneten Tagfalter gefangen hat, fixiert er ihn vorsichtig zwischen Daumen und Zeigefinger und zückt mit der anderen Hand einen Stift. Mit fortlaufenden Zahlen markiert er Vorder- und Rückseite der schwarzgelb schillernden Vorderflügel. Dann entlässt Luong den Schmetterling wieder in die Freiheit.

Das alles ist naturschutzrechtlich von Regierungspräsidium Tübingen genehmigt und dient der Forschung. Die empfindlichen Falter werden dabei nicht beschädigt. Vielmehr will Luong herausfinden, wie viele Schwalbenschwänze sich im Frühjahr auf dem Kapellenberg aufhalten und wie groß die Population von Papilio machaon, so die wissenschaftliche Bezeichnung des Schmetterlings mit seinen charakteristisch gefärbten und bunt gezeichneten Hinterflügeln, in der Region um Kapellen- und Spitzberg überhaupt ist. Auch soll das Forschungsprojekt Auskunft geben, woher die Schwalbenschwänze zum Wümlinger Kapellenberg kommen, um dort einen Partner zu finden, und wohin sie danach fliegen.

„Wir wissen nichts. Das ist ja das Spannende daran.“

Thomas Gottschalk, Forscher

Antworten auf diese Fragen findet der Student mit, wenn nach der Markierungsaktion genügend Falter wieder irgendwo gefunden werden und er darüber eine Rückmeldung erhält (siehe Infobox).

Wenn alles klappt, will Luong seine Bachelorarbeit über die Schwalbenschwänze schreiben. Sein Professor im Studiengang Nachhaltiges Regionalmanagement an der Rottenburger Forsthochschule ist Thomas Gottschalk, der sich immer wieder mit der besonderen Tier- und Pflanzenwelt am Spitz- und Kapellenberg beschäftigt. Der erfahrene



Feldforscher unterstützt seinen Studenten beim Fangen und Markieren der Falter. Denn einfach ist das nicht. Vor allem nicht an sonnigen Tagen. „Wenn's warm ist, sind die sehr, sehr schnell!“, sagt Gottschalk über die Schmetterlinge. Dabei sind die Exemplare, die den Forschern dieser Tage ins Netz gehen, noch ganz jung. „Die sind total frisch geschlüpft“, weiß der Wissenschaftler.

Den Winter über haben die Insekten verpuppt an der Rinde von Bäumen verbracht. Doch nachdem die Frühjahrssonne die Verwandlung von der Puppe zum Schmetterling in Gang gesetzt hat, haben es die Tiere jetzt eilig. Sie wollen sich fortsetzen und dazu brauchen ihnen nur zwei bis drei Wochen Lebenszeit. Zur Partnersuche fliegen Schwalbenschwänze gerne auf Bergkuppen und andere herausragende Geländemarken, wo sie die sogenannte Gipfelbalz, auf englisch Hilltopping, ausüben, um sich zu verpaaren.

Der Wümlinger Kapellenberg sei ein bekannter Hilltopping-Platz im Landkreis Tübingen sagt

Gottschalk. Deshalb ist er auch besonders gut geeignet für das Projekt des Nachwuchsforschers Hai Luong, den Gottschalk unter seine Fittiche genommen hat.

Der Schwalbenschwanz gilt als Art zwar noch nicht als gefährdet. Aber deutschlandweit gehen die Bestände des spektakulären Tagfalters zurück. Das aber ist auch schon fast alles, was man über die Verbreitung des Schmetterlings genau weiß. „Die Populationsökologie des Schwalbenschwanzes wurde bisher kaum untersucht. Es liegen dabei kaum Daten zu Populationsgröße, Aktivitätsraum und Ausbreitungsstanzten vor. Auch über die Überlebensraten ist wenig bekannt“, begründet der Tierökologe Gottschalk das Forschungsprojekt am Kapellenberg. „Wir wissen nichts. Das ist ja das Spannende daran.“

Um belastbare Aussagen über das Verhalten der Flugkünstler zu bekommen, müssen den Wissenschaftlern einige Tiere ins Netz gehen. „Wenn's hundert sind, wäre es toll“, sagt dazu Gottschalk. Ob das jetzt, während der Frühlingbalz gelingt, ist fraglich.



Gleich flattert er wieder davon: Dieser Schwalbenschwanz trägt jetzt eine schwarze Zwickel als Markierung auf dem Flügel.

Vorsichtig hält Hai Luong seinen ersten gefangenen Schmetterling auf dem Wümlinger Kapellenberg zwischen Daumen und Zeigefinger.

Bilder: Thomas Gottschalk

Doch im Juni, Juli schlüpf't ja schon die nächste Generation Schwalbenschwänze aus ihren Puppen. „Am Spitzberg gibt es oft drei Generationen im Jahr“, berichtet der Rottenburger Hochschulpflichter, der im vergangenen Jahr sein Forschungsprojekt zur Naturkunde, Naturschutz und Biodiversität des von der Wümlinger Kapelle gekrönten Höhenzugs zwischen Neckar- und Ammental abgeschlossen hat.

Damit sich die Schwalbenschwänze auf dem Kapellenberg auch im Sommer wohlfühlen, hat Gottschalk die Stadt Rottenburg im vergangenen Jahr sogar gebeten, drei Hübsche Sommerlieder zu pflanzen. Die Wälder jetzt zwar noch nicht. Dennoch haben die Schwalbenschwänze auf ihrem Balzflug schon jetzt etwas zu naschen. „Auf dem Friedhof gibt es schon Kelchblüten auf den Gräbern“, hat Gottschalk beobachtet.

Markierte Falter melden, am besten mit Foto

Um die Fragen der Forscher zum Verhalten der Schwalbenschwänze zu beantworten, ist die Mithilfe der Bürger gefragt. Wer einen Schwalbenschwanz mit einer Nummer beobachtet, kann diese mit Datum und Ortsangabe an Thomas Gottschalk melden. „Am besten wäre natürlich ein Foto“, sagt der Professor

an der Rottenburger Forsthochschule. Schwalbenschwänze halten sich auch gerne in Gärten auf. Mit Schlingen markierter Falter sei rund um den Kapellenberg zu rechnen. „Das kann in Hirschau, Wümlingen, auch in Rottenburg sein“, so Gottschalk. Besonders gerne legen die Schmetterlinge ihre Eier auf

Dill- oder Fenchelpflanzen ab, von denen sich die Raupen später ernähren können. Aber auch das Kraut der Wilden Möhre ist unter Schwalbenschwänzen beliebt.

Die Mailadresse, unter der man Sightings melden kann, lautet gottschalk@hs-rottenburg.de.

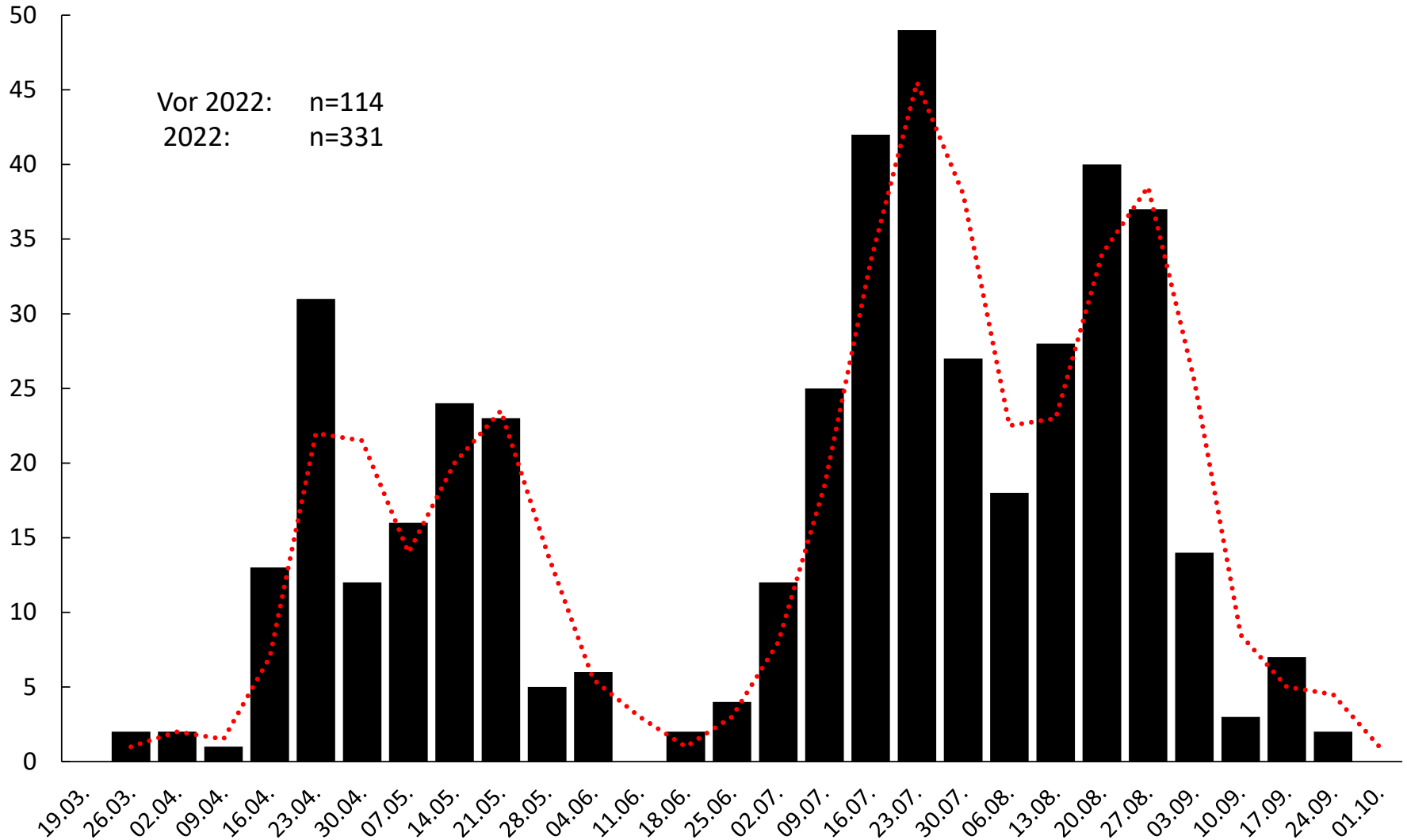
Beobachtungen von Tagfaltern, Widderchen und Schwärmern an der Wurmlinger Kapelle

Art	Anzahl Tage	Art	Anzahl Tage
<i>Carcharodus alceae</i>	5	<i>Argynnis paphia</i>	20
<i>Erynnis tages</i>	3	<i>Issoria lathonia</i>	12
<i>Thymelicus acteon</i>	3	<i>Boloria dia</i>	6
<i>Thymelicus sylvestris</i>	2	<i>Argynnis adippe</i>	2
<i>Ochlodes sylvanus</i>	7	<i>Vanessa atalanta</i>	18
Papilio machaon	49	<i>Vanessa cardui</i>	28
Leptidea sinapis/juvernica komplex	4	<i>Aglais io</i>	14
<i>Colias corceus</i>	1	<i>Nymphalis c-album</i>	2
<i>Colias alfacariensis/hyale</i>	15	<i>Nymphalis urticae</i>	10
<i>Gonepteryx rhamni</i>	6	<i>Araschnia levana</i>	1
<i>Pieris brassicae</i>	21	<i>Pararge aegeria</i>	1
<i>Pieris rapae</i>	16	<i>Lasiommata megera</i>	41
<i>Pieris napi</i>	8	<i>Coenonympha pamphilus</i>	6
<i>Pieris manni</i>	2	<i>Coenonympha arcania</i>	2
<i>Anthocharis cardamines</i>	3	<i>Aphantopus hyperantus</i>	2
<i>Lycaena phlaeas</i>	2	<i>Maniola jurtina</i>	25
<i>Thecla betulae</i>	4	<i>Brintesia circe</i>	1
<i>Satyrium acaciae</i>	2	<i>Melanargia galathea</i>	5
<i>Cupido argiades</i>	1	<i>Zygaena ephialtes</i>	3
<i>Celastrina argiolus</i>	5	<i>Zygaena filipendulae</i>	1
<i>Polyommatus semiargus</i>	1	<i>Macroglossum stellatarum</i>	39
<i>Polyommatus coridon</i>	2	<i>Hemaris fuciformis</i>	7
<i>Polyommatus bellargus</i>	11		
<i>Polyommatus icarus</i>	20		



Phänologie des Schwalbenschwanzes am Spitzberg

Daten aus 2013-2022



Anzahl Fänglinge

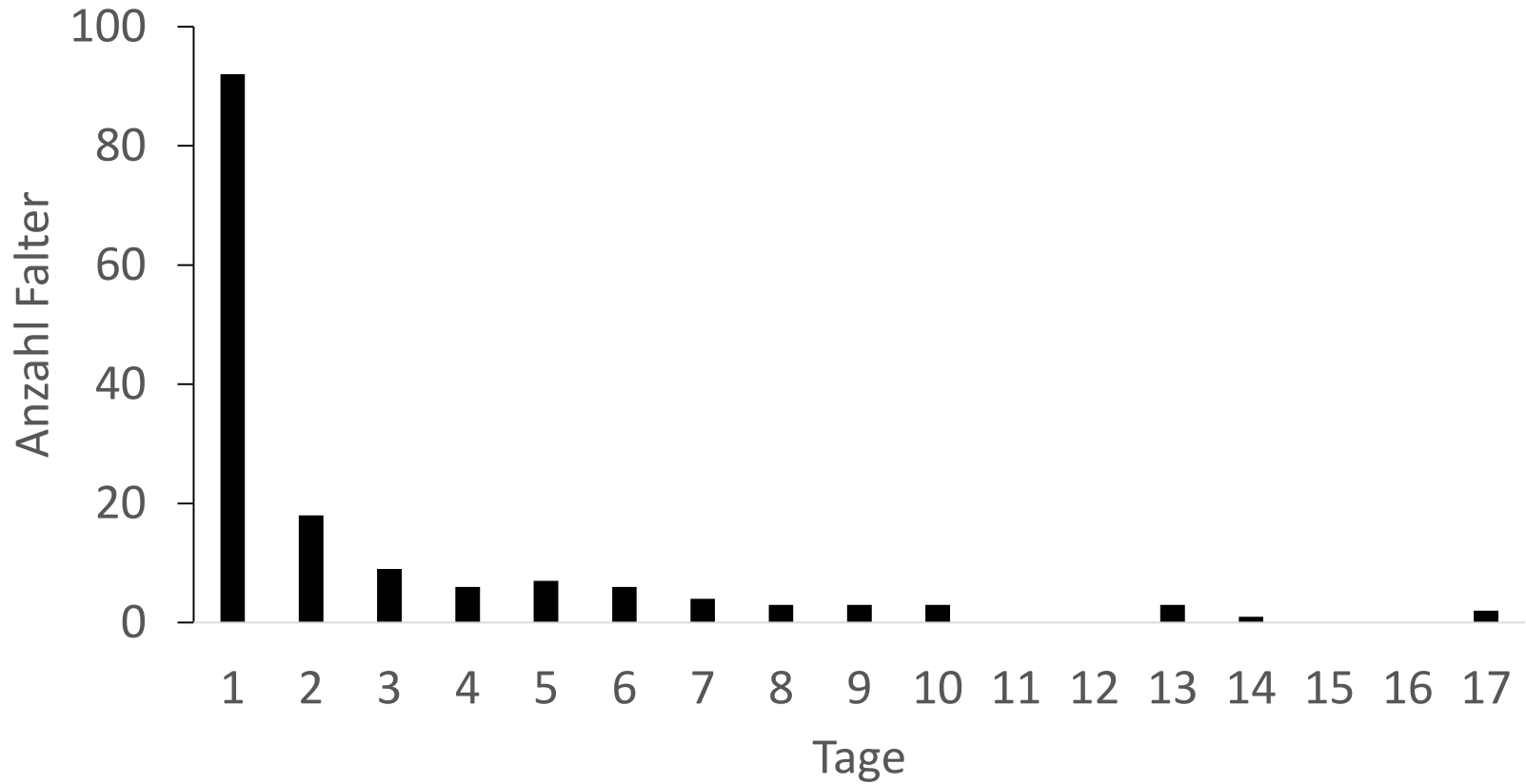
		2022	
		♂	♀
Alle Fänge	Erstfänge	153	5
	Wiederfänge	65	0



Anzahl Fänglinge

		2022		% Wiederfänge
		♂	♀	
Alle Fänge	Erstfänge	153	5	
	Wiederfänge	65	0	
1. Generation 26.3.-29.5.	Erstfänge	22	1	
	Wiederfänge	14	0	64%
2. Generation 28.6.-6.8.	Erstfänge	53	1	
	Wiederfänge	18	0	33%
3. Generation 7.8.-7.9.	Erstfänge	78	3	
	Wiederfänge	33	0	41%

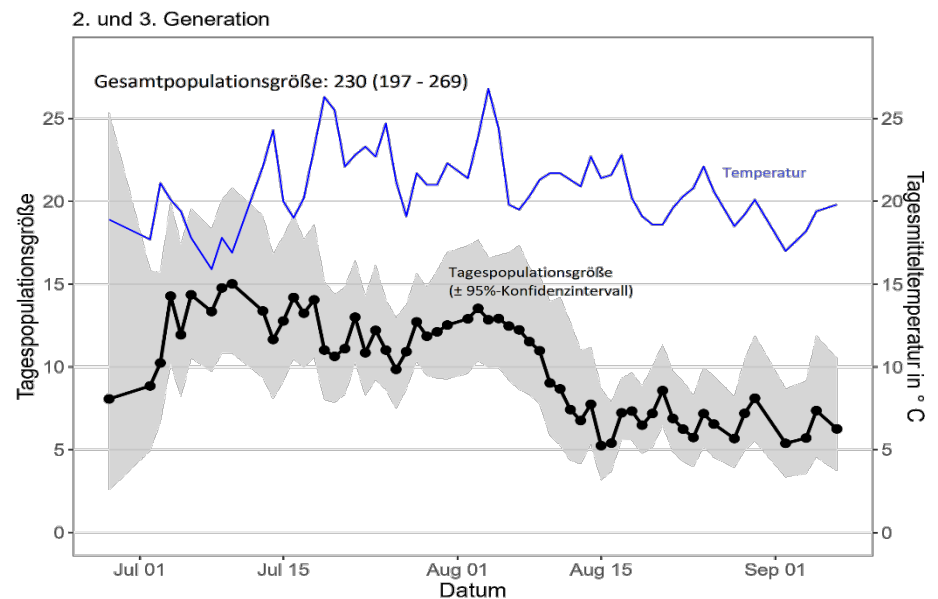
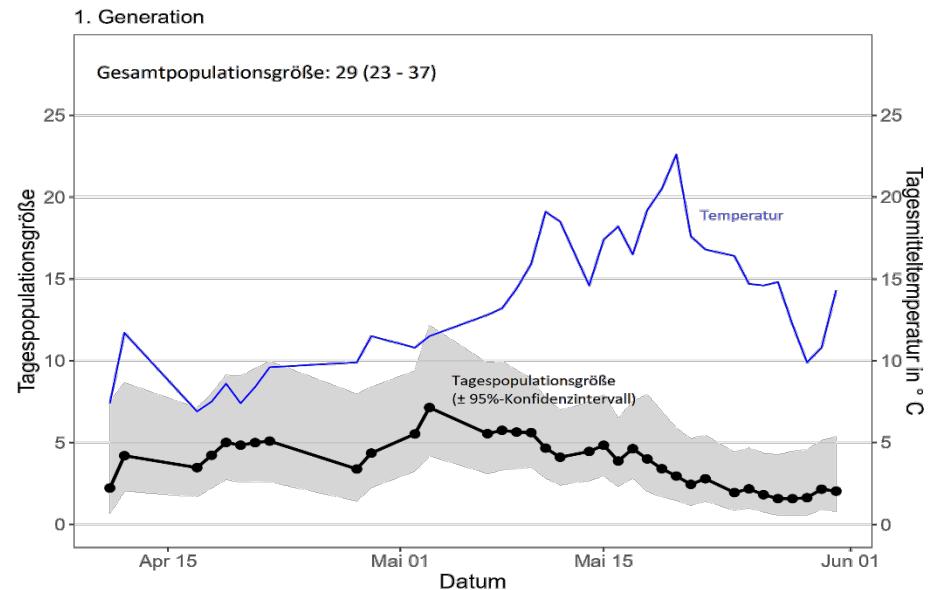
Anzahl Tage bis zum letzten Wiederfang



Geschätzte Anzahl von *Papilio machaon*

Basierend auf einem Jolly-Seber Model (POPAN formulation) in MARK

	♂
Gesamt	259
1. Generation 26.3.-29.5.	29 ±5
2. + 3. Generation 28.6.-7.9.	230 ±34



Erscheinen von *Papilio machaon* an der Wurmlinger Kapelle

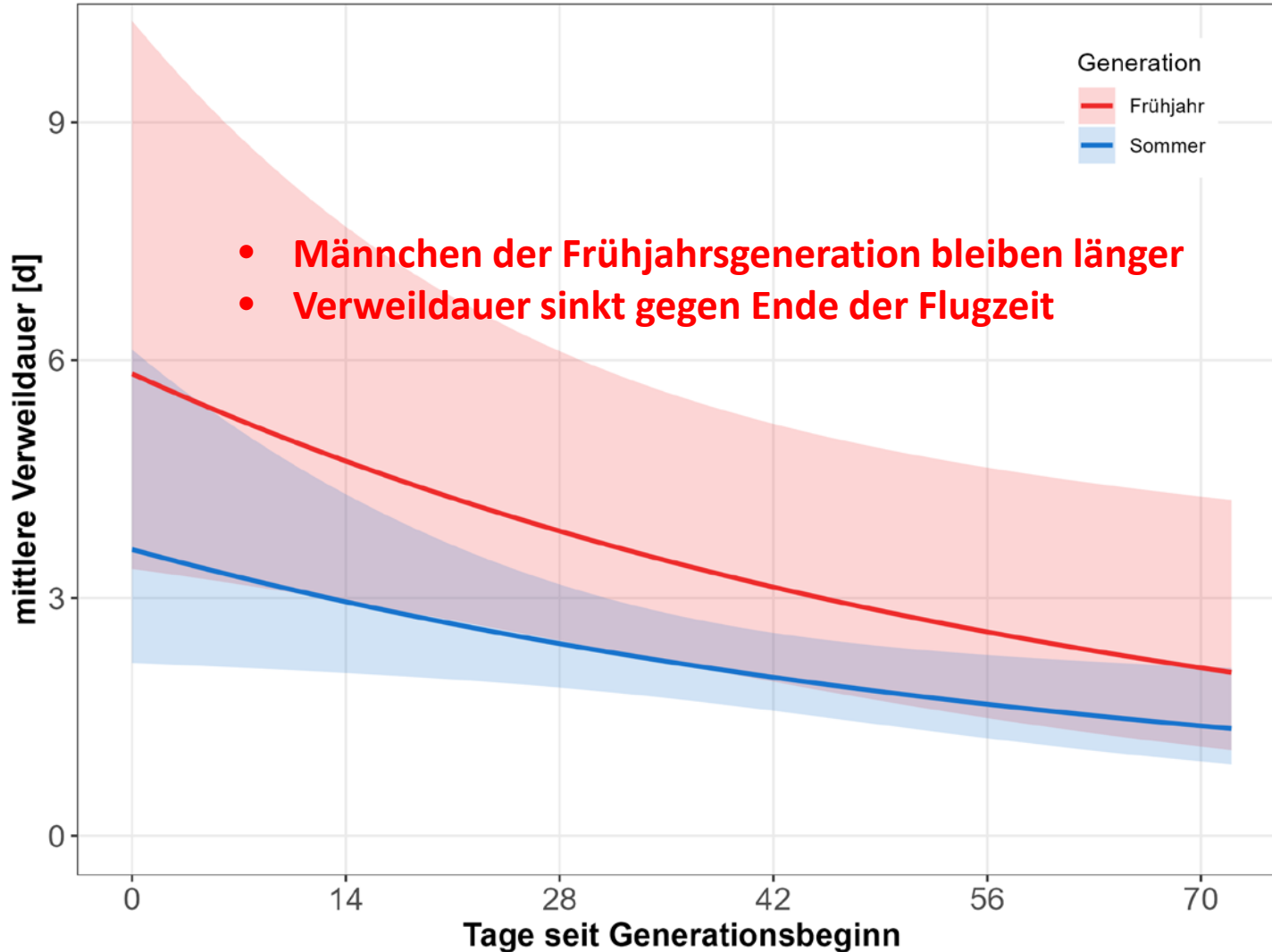
Basierend auf einem Jolly-Seber Model (POPAN formulation) in MARK

- Neue Individuen erscheinen eher an windschwachen Tagen.
- Erscheinen von Individuen der 1. Generation hängt stärker von der Windgeschwindigkeit ab als bei 2./3. Generation.
- Bei starkem Wind halten sich Schwalbenschwänze an windabgewandten Bereichen der Kapelle auf



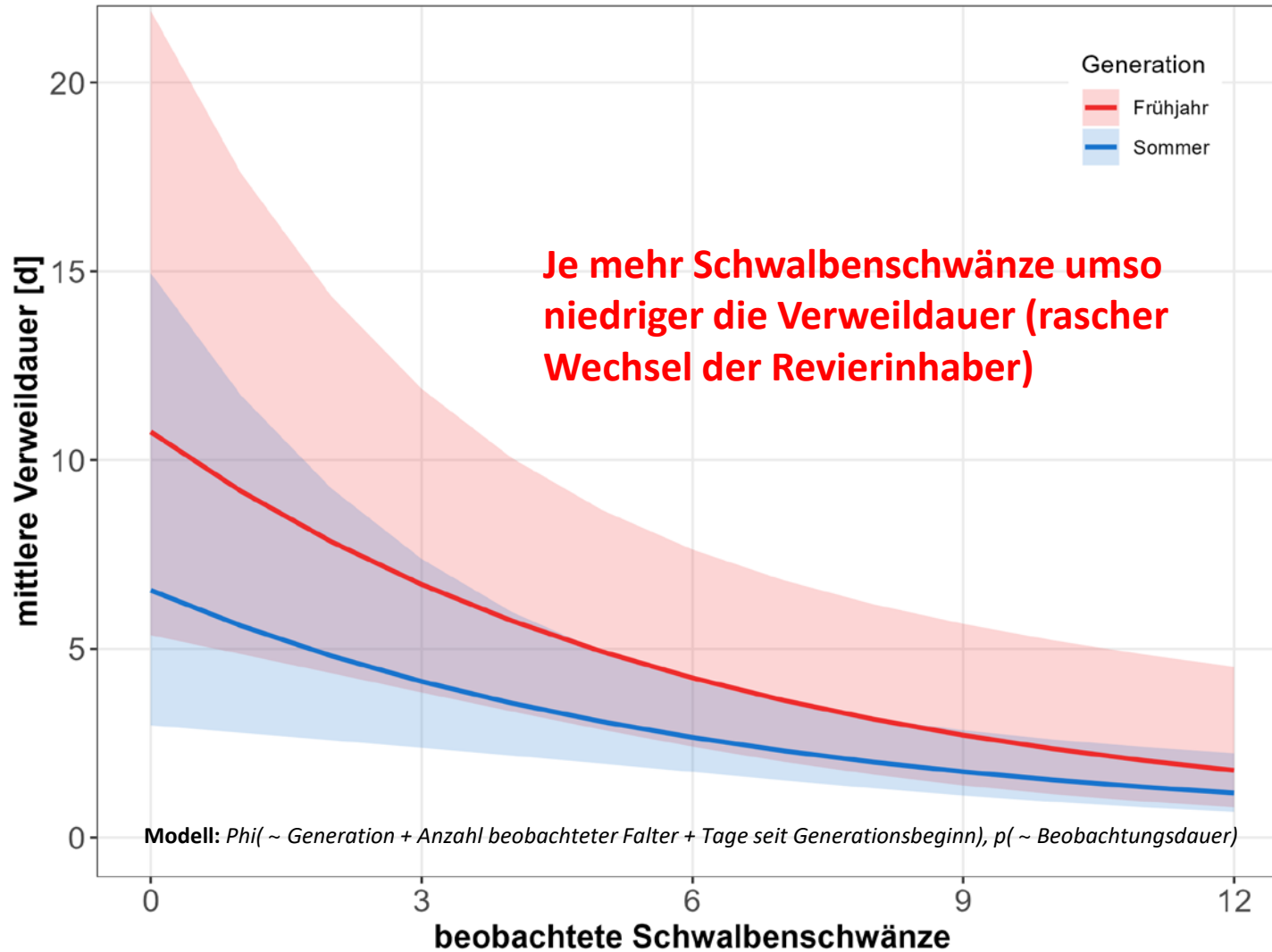
Verweildauer an der Wurmlinger Kapelle

Basierend auf einem Cormack-Jolly-Seber Modell in MARK

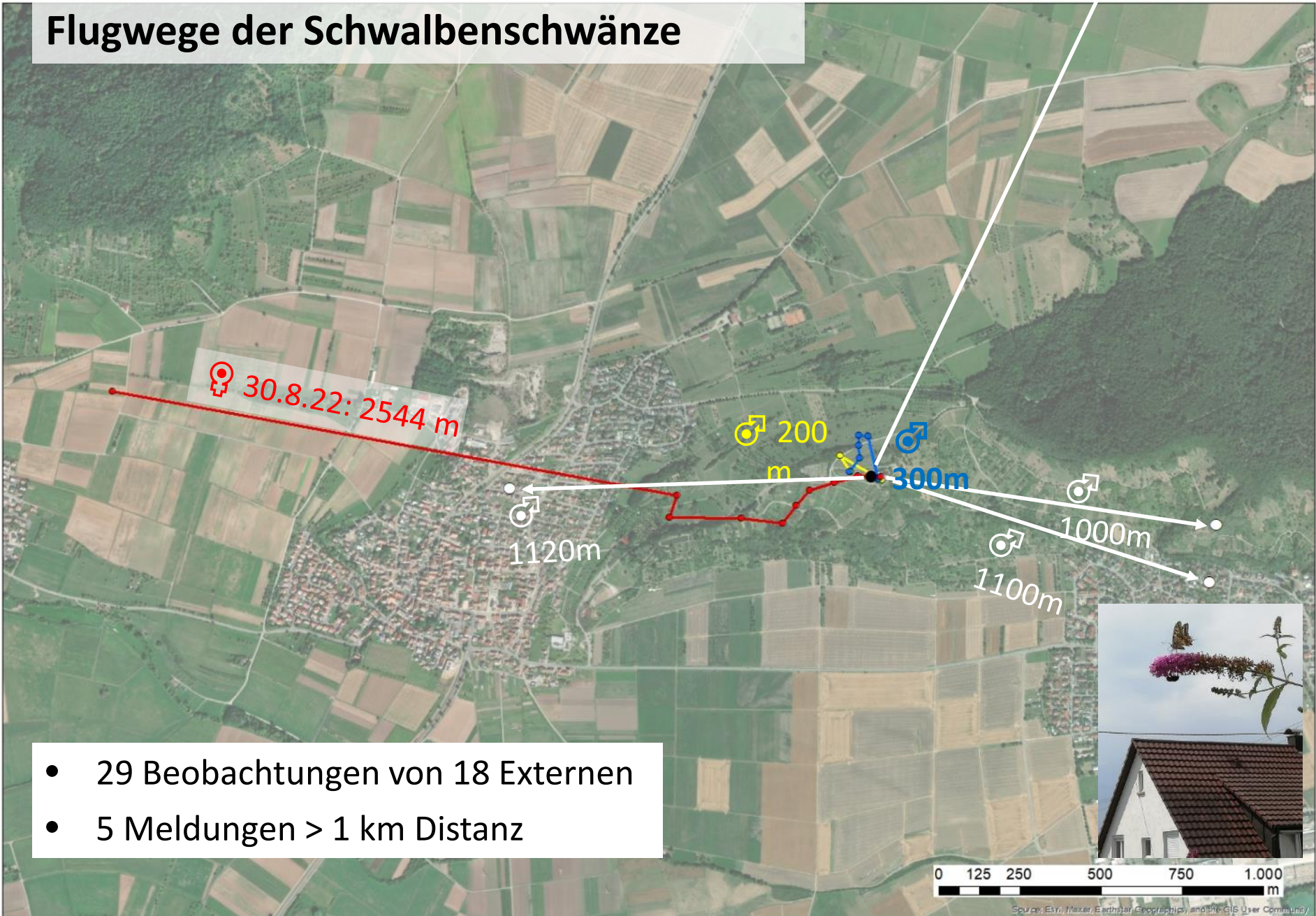


Verweildauer an der Wurmlinger Kapelle

Basierend auf einem Cormack-Jolly-Seber Modell in MARK



Flugwege der Schwalbenschwänze



- 29 Beobachtungen von 18 Externen
- 5 Meldungen > 1 km Distanz

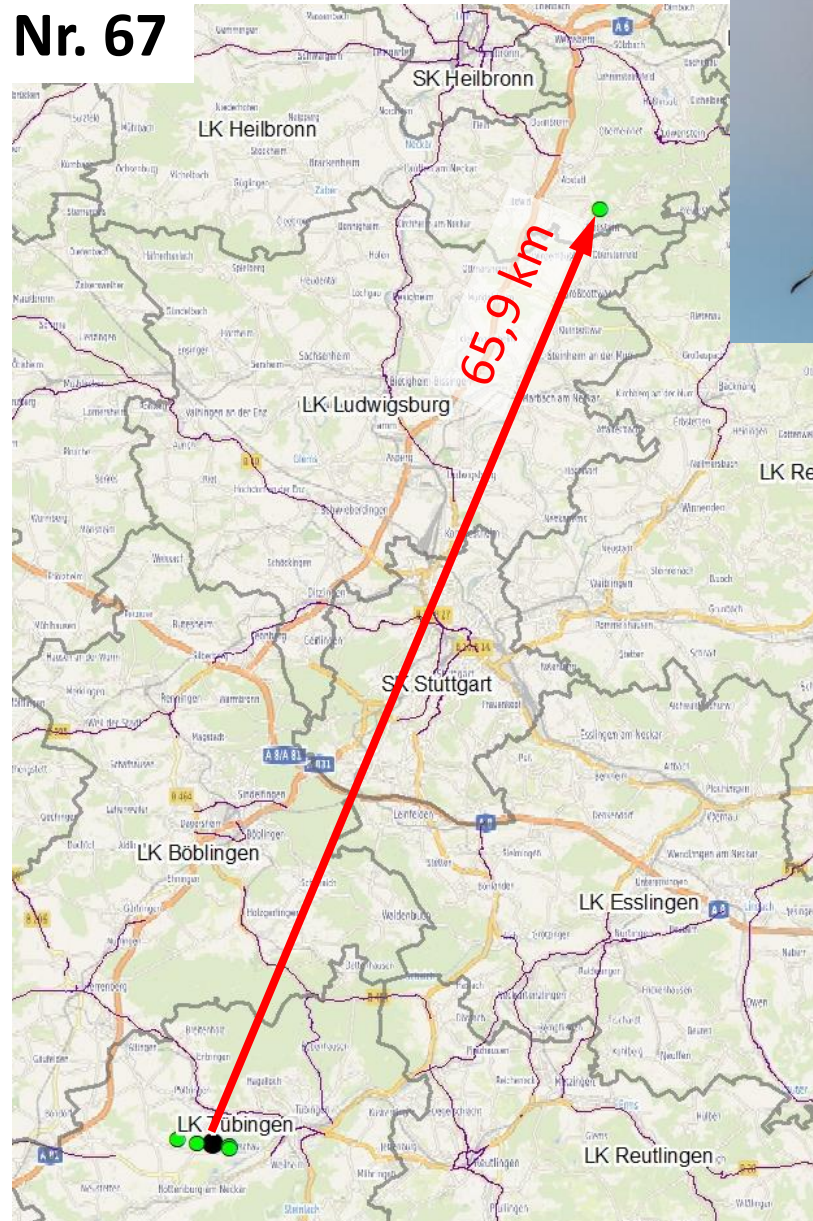
Flugwege der Schwalbenschwänze

Schwalbenschwanz Nr. 67



Beilstein,
6.8.2022

Wurmlingen,
26.7.2022



Entfernung und Überlebensdauer

Entfernung der Wiederfänge

Maximal: ♂ Nr. 67: 65,9 km

Nachweis durch Telemetrie: 2,5 km



Zeitlicher Abstand der Wiederfänge

Max. Alter ♂ : 17 Tage



Diskussion

1. Starker Wechsel der Revierinhaber
2. Ungleiche Männchen-Weibchen Verteilung?
3. Dispersion über weite Strecke die Regel oder eine Ausnahme?
4. Herkunft und Richtung der Dispersion bleibt unklar

**Vielen Dank für
Eure
Aufmerksamkeit**

Dank an:
Besucher der Wurmlinger Kapelle
RP Tübingen für die
naturschutzrechtliche
Ausnahmegenehmigung

**Kontakt:
gottschalk@hs-rottenburg.de**