

Veränderungen der Tagfalter am Spitzberg bei Tübingen - eine historische Analyse

Prof. Dr. Thomas Gottschalk



 Hochschule für Forstwirtschaft
Rottenburg
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

24. Februar 2017

Gliederung

- Methodik
- Untersuchungsgebiet: Spitzberg
- Ergebnisse
 - TMD
 - Veränderung der Tagfalter
- Ursachen der Veränderung
 - Klimawandel
 - Veränderung der Wälder
 - Veränderung der Nutzungsintensität



Landschaftswandel



NSG
Eichhalde

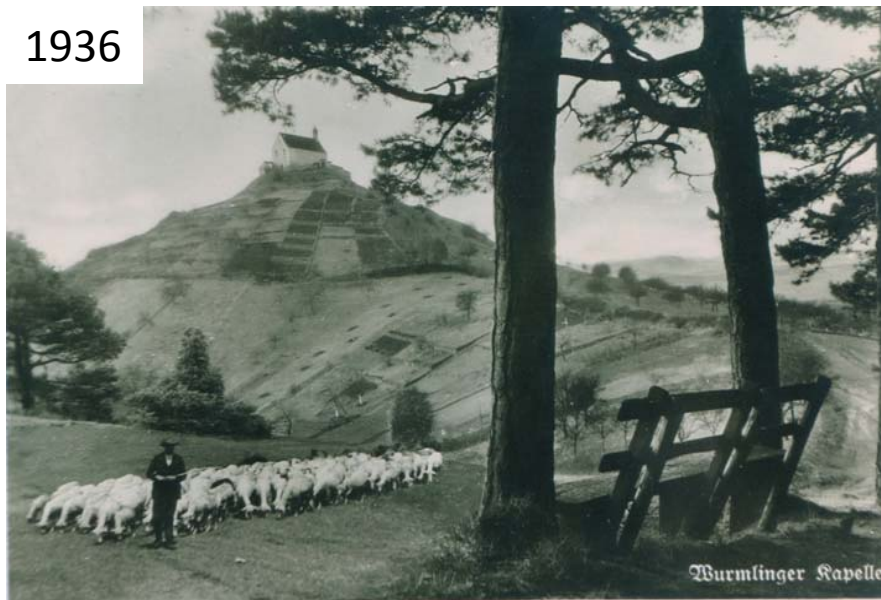
Quelle:
Poschlod 2014



Methodik

- Analyse historischer und aktueller Landschaftsfotografien

1936



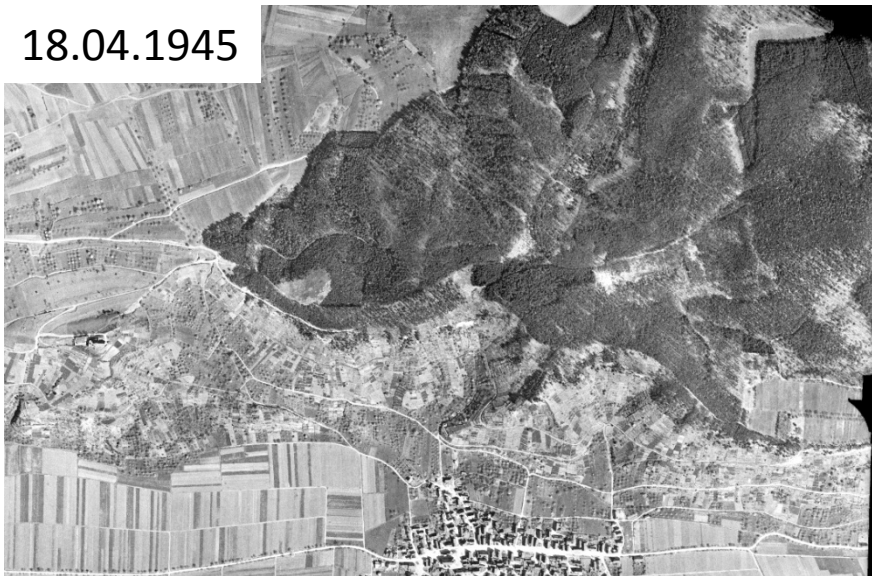
2016



Methodik

- Analyse historischer und aktueller Landschaftsfotografien
- **GIS-basierte Analyse historischer und aktueller Luftbilder**

18.04.1945



02.05.2007

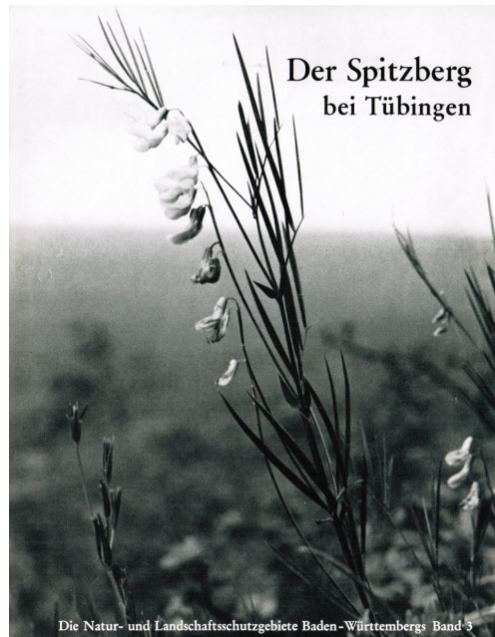


Methodik

- Analyse historischer und aktueller Landschaftsfotografien
- GIS-basierte Analyse historischer und aktueller Luftbilder
- **Analyse historischer und aktueller Tagfalterbeobachtungen**



Spitzberg – historische Daten zu Schmetterlingen



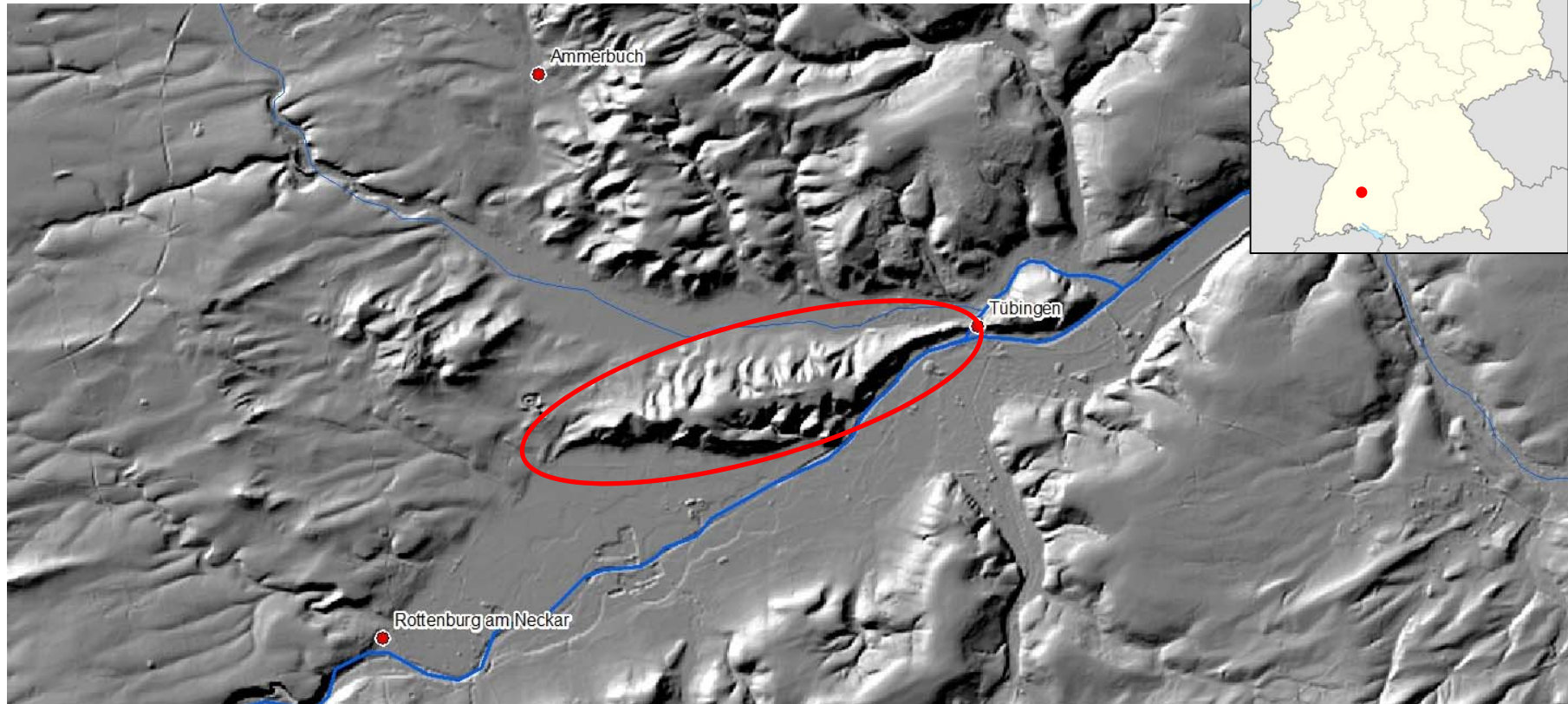
Kaufmann und Schmid (1966)

- In Tübingen intensive Sammelaktivität zwischen 1900-1930
- 410 Großschmetterlinge auf dem Spitzberg

Zweifelhafte Nachweise

- Steppenheiden-Würfel-Dickkopffalter *Pyrgus carthami*
- Eisenfarbiger Samtfalter *Hipparchia statilinus*
- Braunscheckauge *Lasiommata petropolitana*

Der Spitzberg



Der Spitzberg

- Lage: zwischen Rottenburg-Wurmlingen und Tübingen
- Höhe: 474,4 m
- Länge: 3,5 km, Breite: 1,5 km
- Südseite: Kalk-Magerrasen, Submediterrane Halbtrockenrasen
- Nordseite und Hochfläche: Laub- und Kiefern-mischwälder
- Ränder: Mesophiles Grünland, Obstweiden, Weinanbau
- mittlere Jahrestemperatur: 9,0 °C
- mittlere Jahresniederschlagsmenge: 741 mm

Schutzgebiete

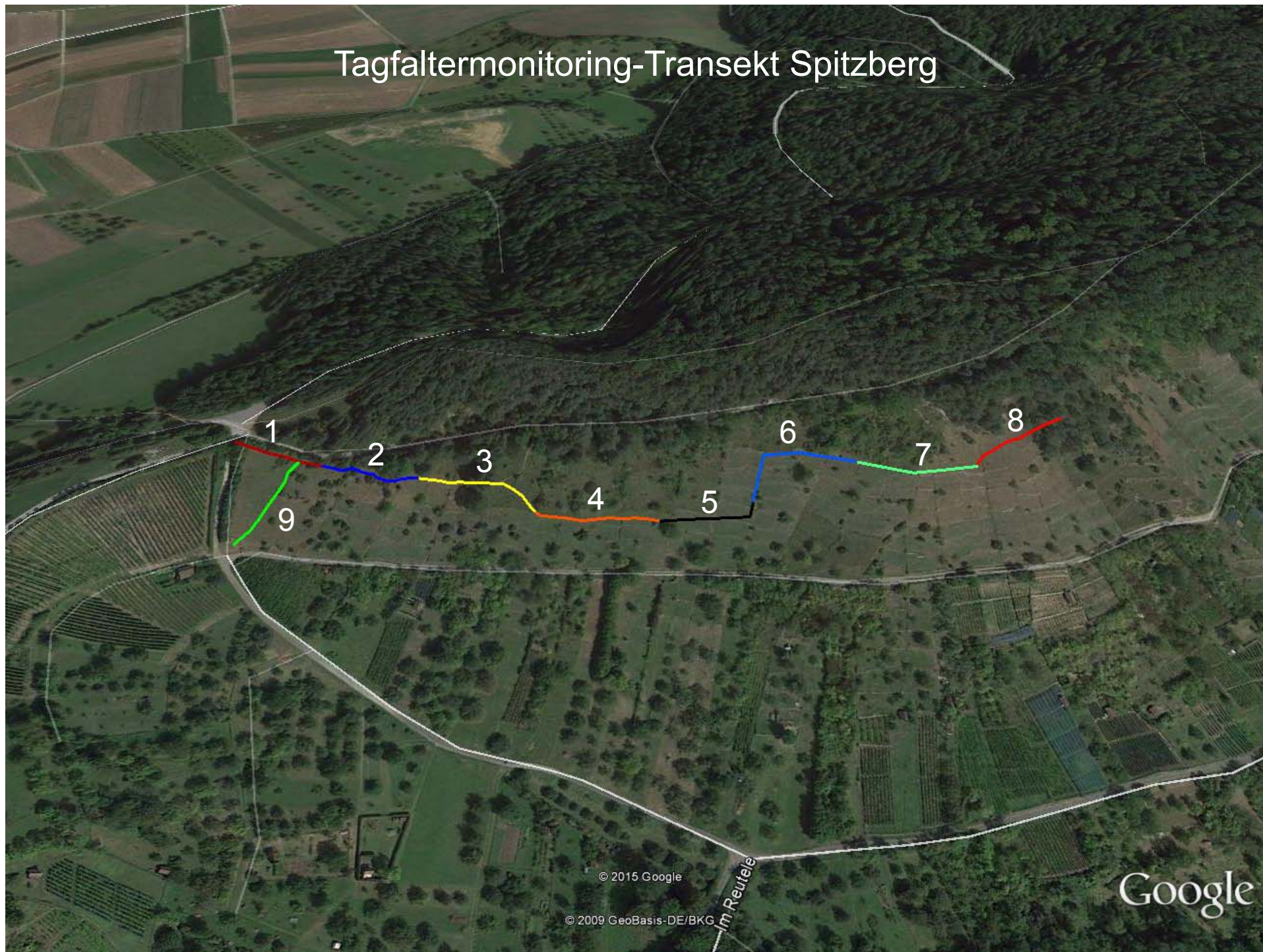
- seit 1943 ausgewiesenes LSG (464 ha)
- Südteil seit 1980 als NSG „Hirschauer Berg“ ausgewiesen (22,2 ha)
- Südostteil seit 1990 als NSG „Spitzberg Ödenburg“ ausgewiesen (9,9 ha)
- Teil des FFH Gebietes "Spitzberg, Pfaffenberg, Kochhartgraben und Neckar"

Spitzberg – aktuelle Daten zu Schmetterlingen

- Tagfaltermonitoring auf 9 Transekten ► Gesamtlänge: 450 m
- Jeweils 25 Begehungen 2015 und 2016
- Zufallsbeobachtungen durch regelmäßige Begehungen seit 2013 (> 100)
- Systematische Suche nach Präimaginalstadien im Winterhalbjahr



Tagfaltermonitoring-Transekt Spitzberg



© 2015 Google

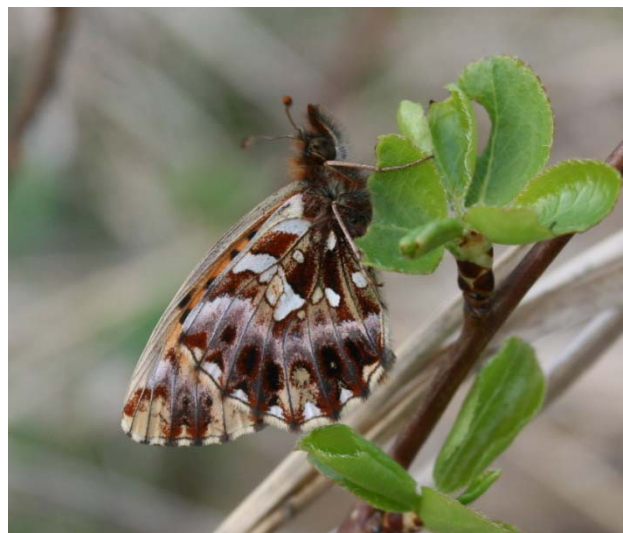
© 2009 GeoBasis-DE/BKG

Im Reutele

Google e

Ergebnisse TMD Spitzberg

Jahr	Individuen	Arten Tagfalter	Arten Widderchen	Transekt Max	Transekt Min
2015	1515	43	5	327	84
2016	1659	42	5	311	82



Ergebnisse TMD Spitzberg

Besonderheiten

Arten	Individuen		RL	BW	RL	D
	2015	2016				
<i>Polyommatus bellargus</i>	235	229	3		3	
<i>Thymelicus acteon</i>	1	2		V		3
<i>Aulocera circe</i>		2		1		3
<i>Zygaena transalpina</i>	2	1		3		V



Weitere „Besonderheiten“ am Spitzberg

Arten	Individuen		RL	BW	RL	D
	2015	2016				
<i>Satyrium acaciae</i>	>10	>10	3			V
<i>Apatura ilia</i>	?	2	3			V
<i>Lampides boeticus</i>	2					
<i>Gortyna borelii</i>	1	x	1			1



Veränderung der Tagfalter und Widderchen am Spitzberg

- bisher 101 Arten am Spitzberg festgestellt

Status	Arten	Anteil Arten
Zunahme	9	9%
keine Veränderung	40	40%
Abnahme	2	2%
starke Abnahme	8	8%
Bestand erloschen	34	34%
unklar	8	8%

Arten mit Zunahme

Deutscher Name	Wiss. Name	Status	
		vor 1960	heute
1 Karstweißling	<i>Pieris mannii</i>	kein Nachweis	mäßig häufig
2 Großer Wanderbläuling	<i>Lampidis boeticus</i>	kein Nachweis	2 Ex. 2015
3 Kurzschwänziger Bläuling	<i>Cupido argiades</i>	vorkommend	häufig
4 Kleiner Sonnenröschen-Bläuling	<i>Aricia agestis</i>	kein Nachweis a. S.	mäßig häufig
5 Rotklee-Bläuling	<i>Polyommatus semiargus</i>	kein Nachweis a. S.	mäßig häufig
6 Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	vorkommend	häufig
7 Weißer Waldportier	<i>Aulocera circe</i>	kein Nachweis	seit 2013 jährlich
8 Sechsfleck-Widderchen	<i>Zygaena filipendulae</i>	kein Nachweis a. S.	häufig
9 Veränderliches Widderchen	<i>Zygaena ephialtes</i>	kein Nachweis	selten

Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
1	Komma-Dickkopffalter	<i>Hesperia comma</i>	sehr häufig
2	Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>	bis in die 1930er
3	Segelfalter	<i>Iphiclides podalirius</i>	sehr häufig
4	Baum-Weißling	<i>Aporia crataegi</i>	vorkommend
5	Brauner Eichen-Zipfelfalter	<i>Satyrium ilicis</i>	vorkommend
6	Kleiner Alpenbläuling	<i>Cupido osiris</i>	1875-77
7	Alexis-Bläuling	<i>Glaucopsyche alexis</i>	vorkommend
8	Heller Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris teleius</i>	vorkommend
9	Dunkler Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris nausithous</i>	bis 2004
10	Kreuzenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon</i>	1890 und 1898
11	Tymian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris arion</i>	Nordseite vorkommend
12	Schlüsselblumen-Würfelfalter	<i>Hamearis lucina</i>	bis Anfang 1990er
13	Großer Perlmutterfalter	<i>Argynnis aglaja</i>	sehr häufig
14	Mädesüß-Perlmutterfalter	<i>Brenthis ino</i>	Nordseite vorkommend
15	Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	vorkommend
16	Silberfleck-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	vorkommend
17	Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	vorkommend
18	Eschen-Schreckenfalter	<i>Euphydryas maturna</i>	vorkommend

Arten mit erloschenem Bestand

Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
19 Goldener Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	vorkommend
20 Wegerich-Scheckenfalter	<i>Melitaea cinxia</i>	vorkommend
21 Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	vorkommend
22 Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	vorkommend
23 Großer Eisvogel	<i>Limenitis populi</i>	oft Raupen an Espe
24 Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	vorkommend
25 Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	vorkommend
26 Graubindiger-Mohrenfalter	<i>Erebia aethiops</i>	vorkommend
27 Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	vorkommend
28 Berghexe	<i>Chazara briseis</i>	spärlich
29 Ockerbindiger Samtfalter	<i>Hipparchia semele</i>	vorkommend
30 Blaukernaue	<i>Minois dryas</i>	bis 1906
31 Grünwidderchen	<i>Adscita spec.</i>	vorkommend
32 Thymian-Widderchen	<i>Zygaena purpuralis</i>	bis 1990
33 Platterbsen-Widderchen	<i>Zygaena osterodensis</i>	vorkommend
34 Esparsetten-Widderchen	<i>Zygaena carniolica</i>	31.8.1963



Sammlung: Uni Tübingen



Sammlung: Uni Tübingen

Ursachen der Veränderung

1. Klimawandel

- ▶ Auswertung Climatic Risk Atlas (Settele *et al.* 2008)
- ▶ „Atlantisierung“ bzw. „Mediterranisierung“ des Klimas (Fartmann und Hermann 2006)

2. Veränderung der Wälder

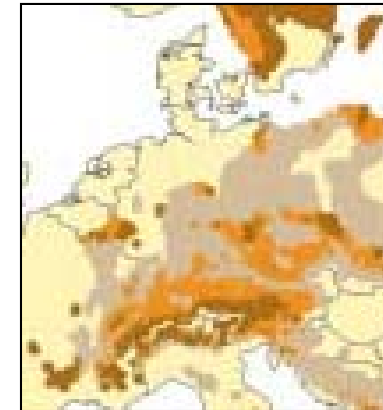
- ▶ Kahlschläge bis in die 1980er Jahre
- ▶ Schafbeweidung im Wald bis in 1960er Jahre (Müller 1966)

3. Veränderung der Nutzungsintensität der Offenflächen

- ▶ früher: intensive Schafbeweidung + extensiv genutzte Bereiche
- ▶ heute:
 - Aufkommen von Gehölzen auf ehemals offenen Flächen
 - Extensive Beweidung

4. Fehlende Metapopulationsstrukturen

- ▶ Netz geeigneter Habitate in räumlicher Nachbarschaft fehlt



Phengaris nausithous,
A1FI, 2050

Quelle: Settele *et al.* 2008



Arten mit Zunahme

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status heute
1	Karstweißling	<i>Pieris manni</i>	mäßig häufig
2	Großer Wanderbläuling	<i>Lampidis boeticus</i>	2 Ex. 2015
3	Kurzschwänziger Bläuling	<i>Cupido argiades</i>	häufig
4	Kleiner Sonnenröschen-Bläuling	<i>Aricia agestis</i>	mäßig häufig
5	Rotklee-Bläuling	<i>Polyommatus semiargus</i>	mäßig häufig
6	Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	häufig
7	Weißer Waldportier	<i>Aulocera circe</i>	seit 2013 jährlich
8	Sechsfleck-Widderchen	<i>Zygaena filipendulae</i>	häufig
9	Veränderliches Widderchen	<i>Zygaena ephialtes</i>	selten



Für 3 Arten wird klimabedingte Zunahme prognostiziert

Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
1	Komma-Dickkopffalter	<i>Hesperia comma</i>	sehr häufig
2	Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>	bis in die 1930er
3	Segelfalter	<i>Iphiclides podalirius</i>	sehr häufig
4	Baum-Weißling	<i>Aporia crataegi</i>	vorkommend
5	Brauner Eichen-Zipfelfalter	<i>Satyrium ilicis</i>	vorkommend
6	Kleiner Alpenbläuling	<i>Cupido osiris</i>	1875-77
7	Alexis-Bläuling	<i>Glaucopsyche alexis</i>	vorkommend
8	Heller Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris teleius</i>	vorkommend
9	Dunkler Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris nausithous</i>	bis 2004
10	Kreuzenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon</i>	1890 und 1898
11	Tymian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris arion</i>	Nordseite vorkommend
12	Schlüsselblumen-Würfelfalter	<i>Hamearis lucina</i>	bis Anfang 1990er
13	Großer Perlmutterfalter	<i>Argynnis aglaja</i>	sehr häufig
14	Mädesüß-Perlmutterfalter	<i>Brenthis ino</i>	Nordseite vorkommend
15	Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	vorkommend
16	Silberfleck-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	vorkommend
17	Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	vorkommend
18	Eschen-Schneckenfalter	<i>Euphydryas maturna</i>	vorkommend



klimabedingte Abnahme

Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
19	Goldener Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	vorkommend
20	Wegerich-Scheckenfalter	<i>Melitaea cinxia</i>	vorkommend
21	Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	vorkommend
22	Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	vorkommend
23	Großer Eisvogel	<i>Limenitis populi</i>	oft Raupen an Espe
24	Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	vorkommend
25	Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	vorkommend
26	Graubindiger-Mohrenfalter	<i>Erebia aethiops</i>	vorkommend
27	Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	vorkommend
28	Berghexe	<i>Chazara briseis</i>	spärlich
29	Ockerbindiger Samtfalter	<i>Hipparchia semele</i>	vorkommend
30	Blaukernauge	<i>Minois dryas</i>	bis 1906
31	Grünwidderchen	<i>Adscita spec.</i>	vorkommend
32	Thymian-Widderchen	<i>Zygaena purpuralis</i>	bis 1990
33	Platterbsen-Widderchen	<i>Zygaena osterodensis</i>	vorkommend
34	Esparsetten-Widderchen	<i>Zygaena carniolica</i>	31.8.1963



Für 20 Arten wird klimabedingte Abnahme prognostiziert

Klimatische Entwicklung am Spitzberg

Sommertage (Maximum über 25°C)

1891-1930: 34,7 Tage

1950-1961: 43,4 Tage

1980-2001: 46,9 Tage¹⁾ **+35%**

Mittlere Dauer der schneefallsfreien Zeit

1881-1930: 215 Tage

1950-1961: 299 Tage

1980-2001: 339 Tage¹⁾ **+58%**

Zahl der Frosttage (Minimum unter 0°C)

1891-1930: 106,3 Tage

1950-1961: 103,4 Tage

1980-2001: 100,8 Tage¹⁾ **-5%**

Zahl der Eistage (Maximum unter 0°C)

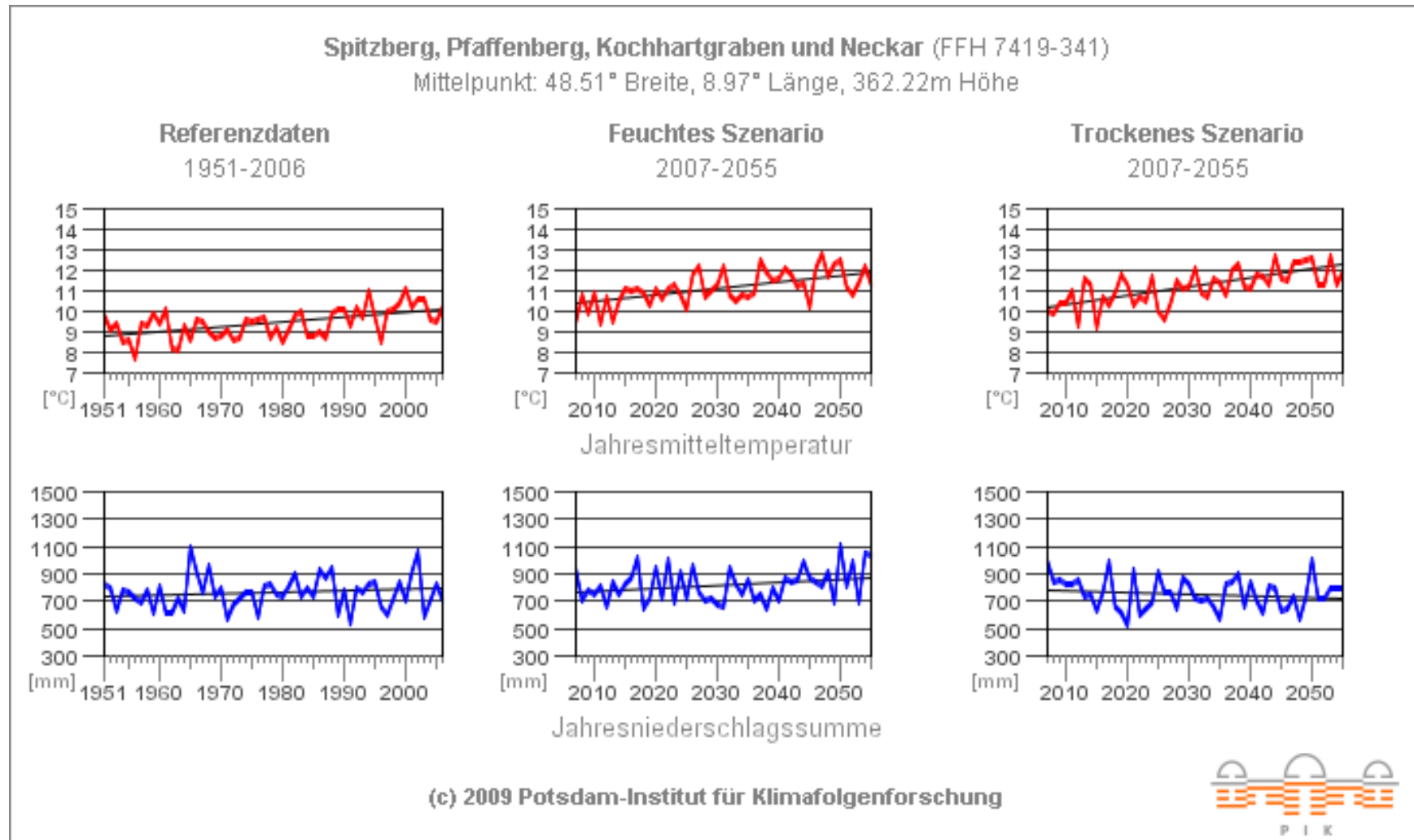
1891-1930: 15,9 Tage

1950-1961: 18,9 Tage

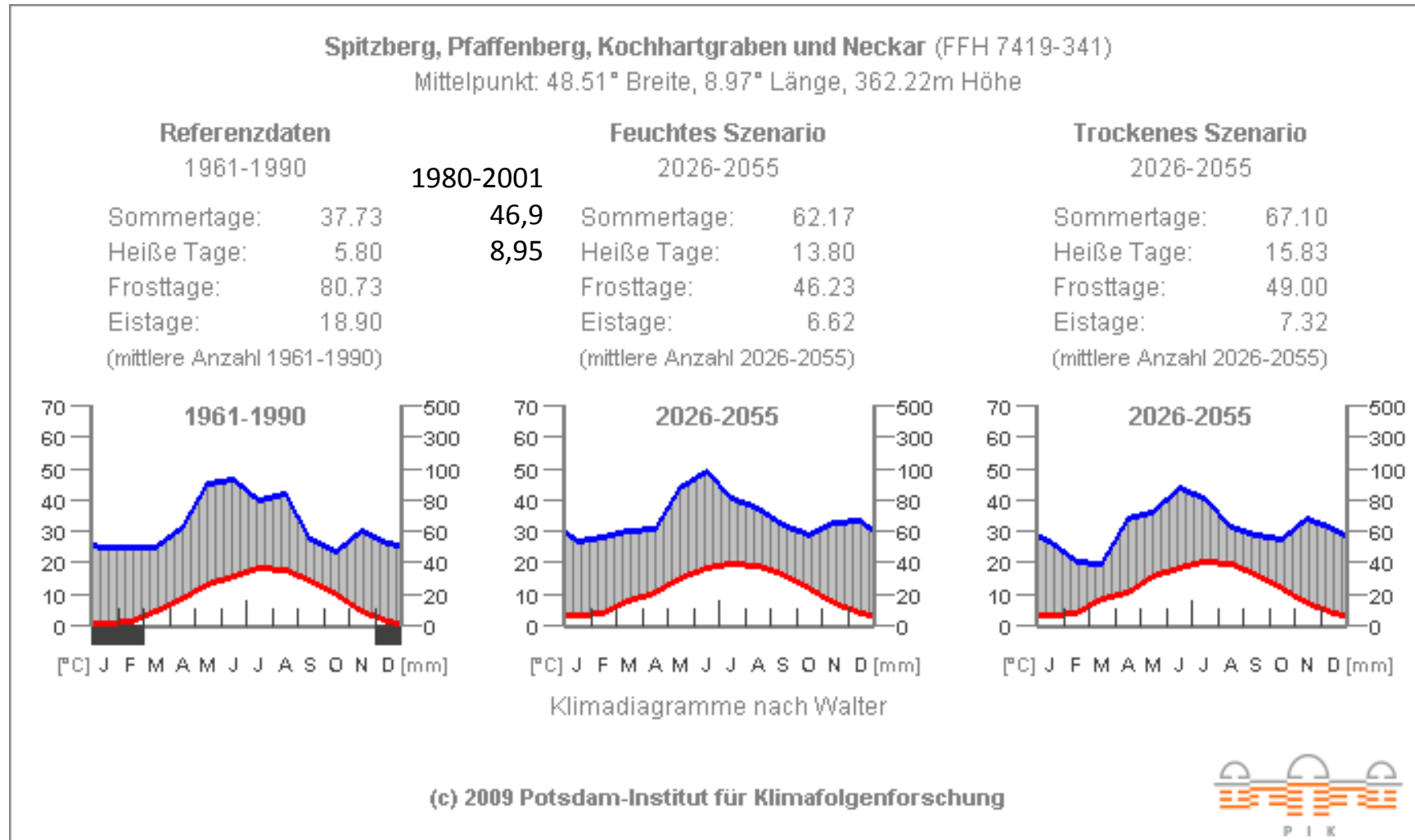
1980-2001: 15,8 Tage¹⁾

1) DWD Messstation Kiebingen

Klimatische Entwicklung am Spitzberg: Prognosen



Klimatische Entwicklung am Spitzberg: Prognosen



Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
1	Komma-Dickkopffalter	<i>Hesperia comma</i>	sehr häufig
2	Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>	bis in die 1930er
3	Segelfalter	<i>Iphiclides podalirius</i>	sehr häufig
4	Baum-Weißling	<i>Aporia crataegi</i>	vorkommend
5	Brauner Eichen-Zipfelfalter	<i>Satyrium ilicis</i>	vorkommend
6	Kleiner Alpenbläuling	<i>Cupido osiris</i>	1875-77
7	Alexis-Bläuling	<i>Glaucopsyche alexis</i>	vorkommend
8	Heller Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris teleius</i>	vorkommend
9	Dunkler Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris nausithous</i>	bis 2004
10	Kreuzenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon</i>	1890 und 1898
11	Tymian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris arion</i>	Nordseite vorkommend
12	Schlüsselblumen-Würfelfalter	<i>Hamearis lucina</i>	bis Anfang 1990er
13	Großer Perlmutterfalter	<i>Argynnis aglaja</i>	sehr häufig
14	Mädesüß-Perlmutterfalter	<i>Brenthis ino</i>	Nordseite vorkommend
15	Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	vorkommend
16	Silberfleck-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	vorkommend
17	Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	vorkommend
18	Eschen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas maturna</i>	vorkommend

Veränderung der Wälder



Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
19	Goldener Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	vorkommend
20	Wegerich-Scheckenfalter	<i>Melitaea cinxia</i>	vorkommend
21	Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	vorkommend
22	Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	vorkommend
23	Großer Eisvogel	<i>Limenitis populi</i>	oft Raupen an Espe
24	Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	vorkommend
25	Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	vorkommend
26	Graubindiger-Mohrenfalter	<i>Erebia aethiops</i>	vorkommend
27	Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	vorkommend
28	Berghexe	<i>Chazara briseis</i>	spärlich
29	Ockerbindiger Samtfalter	<i>Hipparchia semele</i>	vorkommend
30	Blaukernauge	<i>Minois dryas</i>	bis 1906
31	Grünwidderchen	<i>Adscita spec.</i>	vorkommend
32	Thymian-Widderchen	<i>Zygaena purpuralis</i>	bis 1990
33	Platterbsen-Widderchen	<i>Zygaena osterodensis</i>	vorkommend
34	Esparsetten-Widderchen	<i>Zygaena carniolica</i>	31.8.1963



Bei 15 Arten spielt die Veränderung der Wälder eine wichtige Rolle

Ursache: Veränderung der Wälder

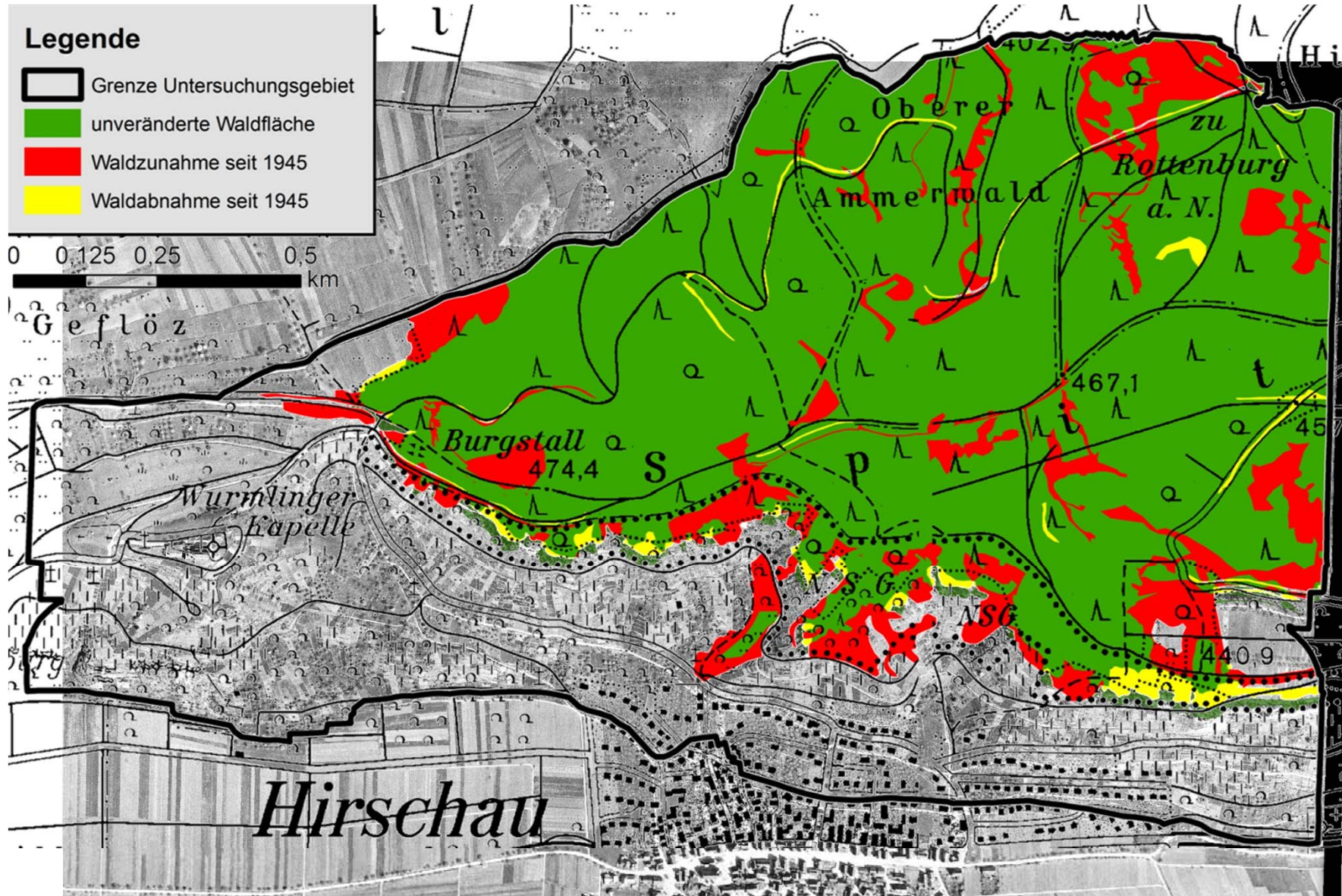
Luftbild 07.04.2015/ 31.7.2010



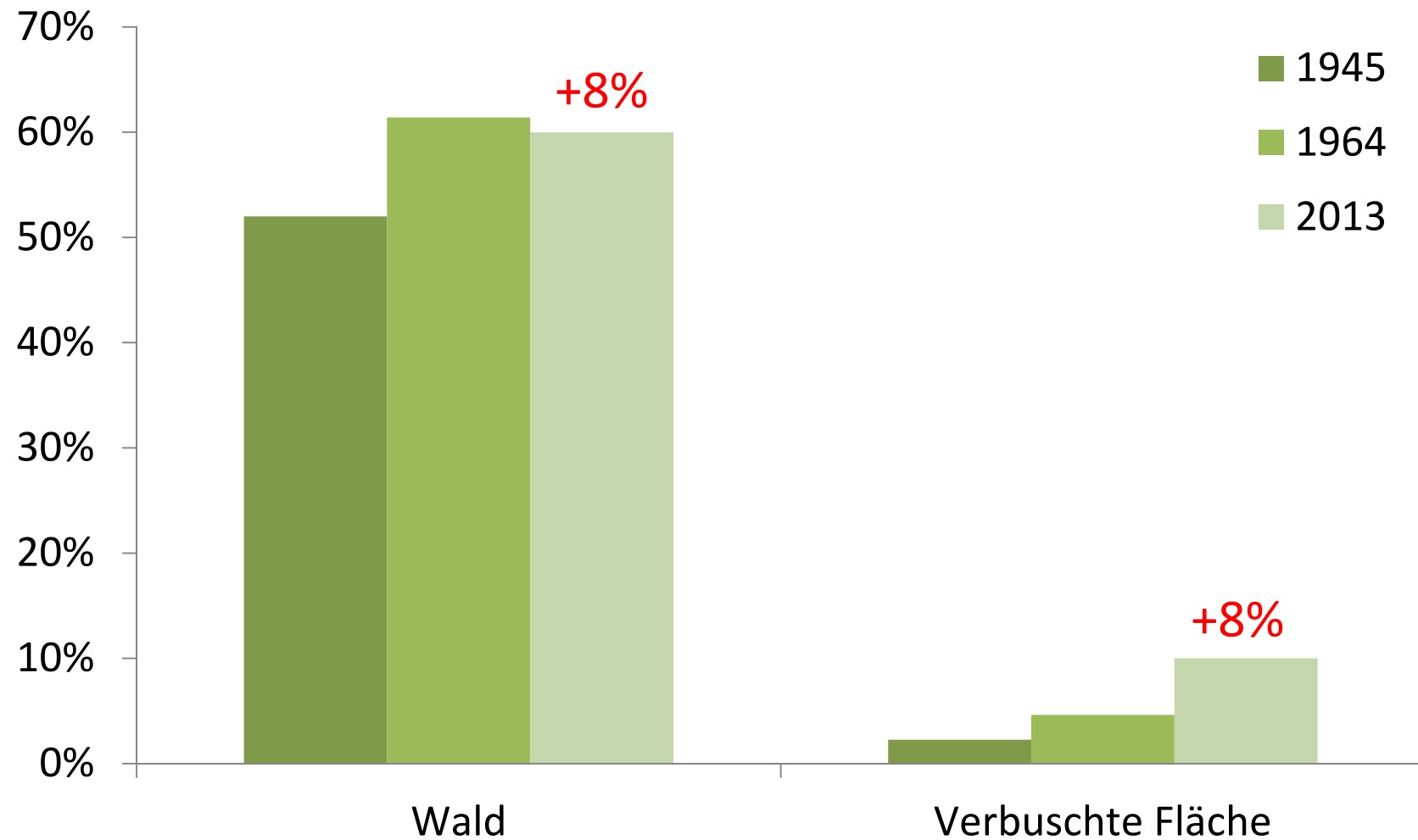
Sources: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, IGN, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Ursache: Veränderung der Wälder

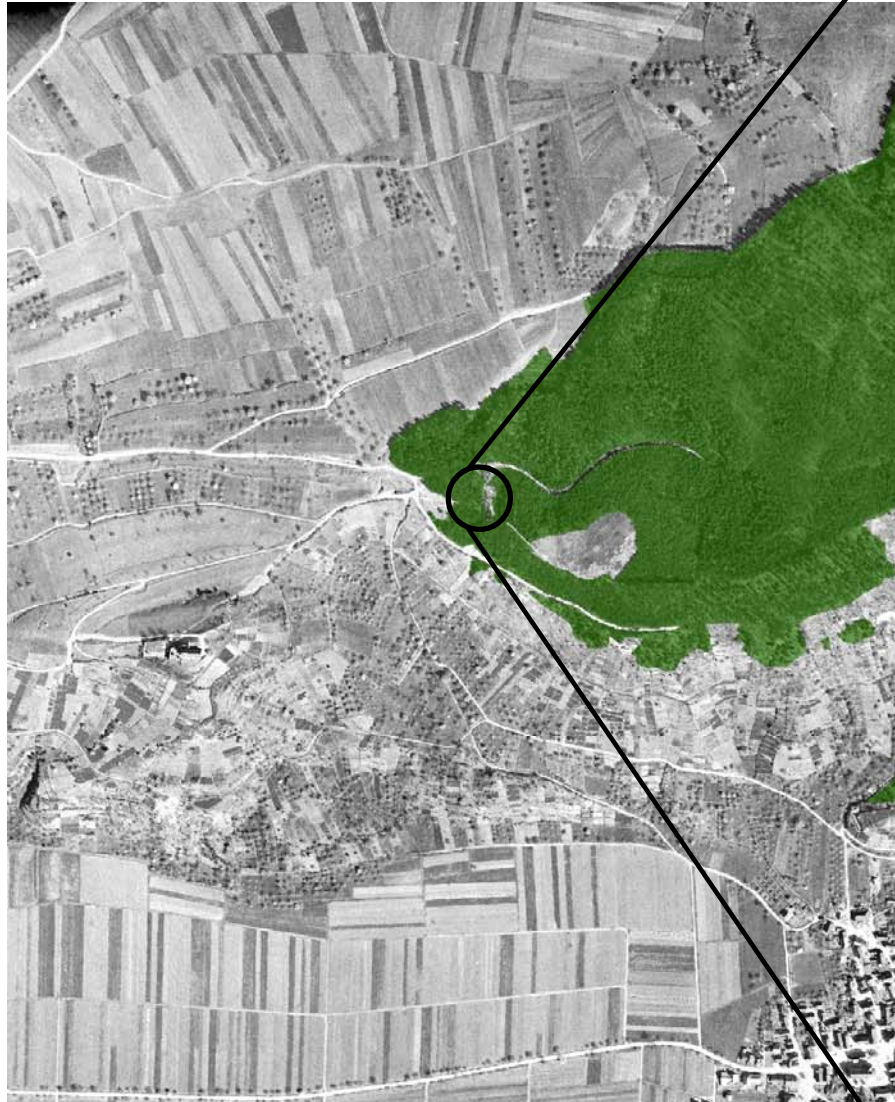
Luftbild 18.04.1945



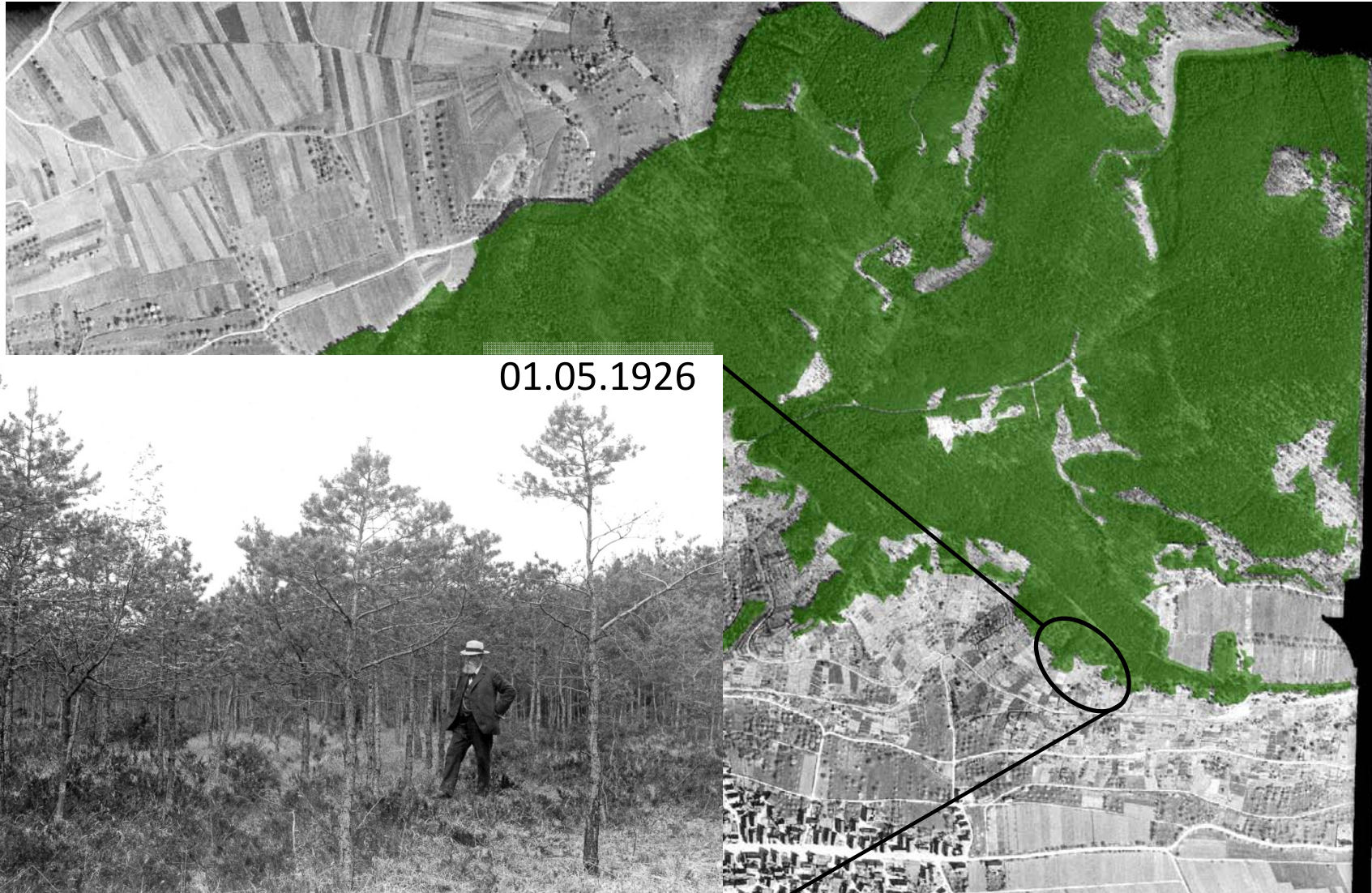
Ursache: Zunahme Gehölzbestand



Ursache: Veränderung der Wälder



Ursache: Veränderung der Wälder



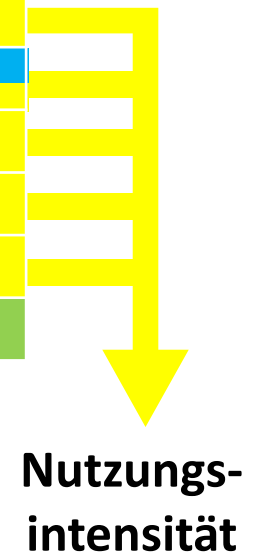
Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
1	Komma-Dickkopffalter	<i>Hesperia comma</i>	sehr häufig
2	Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>	bis in die 1930er
3	Segelfalter	<i>Iphiclides podalirius</i>	sehr häufig
4	Baum-Weißling	<i>Aporia crataegi</i>	vorkommend
5	Brauner Eichen-Zipfelfalter	<i>Satyrium ilicis</i>	vorkommend
6	Kleiner Alpenbläuling	<i>Cupido osiris</i>	1875-77
7	Alexis-Bläuling	<i>Glaucopsyche alexis</i>	vorkommend
8	Heller Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris teleius</i>	vorkommend
9	Dunkler Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris nausithous</i>	bis 2004
10	Kreuzenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon</i>	1890 und 1898
11	Tymian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris arion</i>	Nordseite vorkommend
12	Schlüsselblumen-Würfelfalter	<i>Hamearis lucina</i>	bis Anfang 1990er
13	Großer Perlmutterfalter	<i>Argynnis aglaja</i>	sehr häufig
14	Mädesüß-Perlmutterfalter	<i>Brenthis ino</i>	Nordseite vorkommend
15	Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	vorkommend
16	Silberfleck-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	vorkommend
17	Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	vorkommend
18	Eschen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas maturna</i>	vorkommend
19	Goldener Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	vorkommend

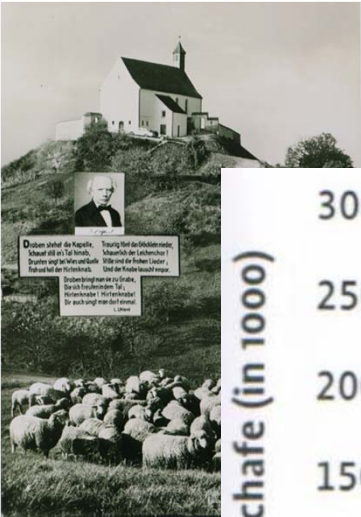


Arten mit erloschenem Bestand

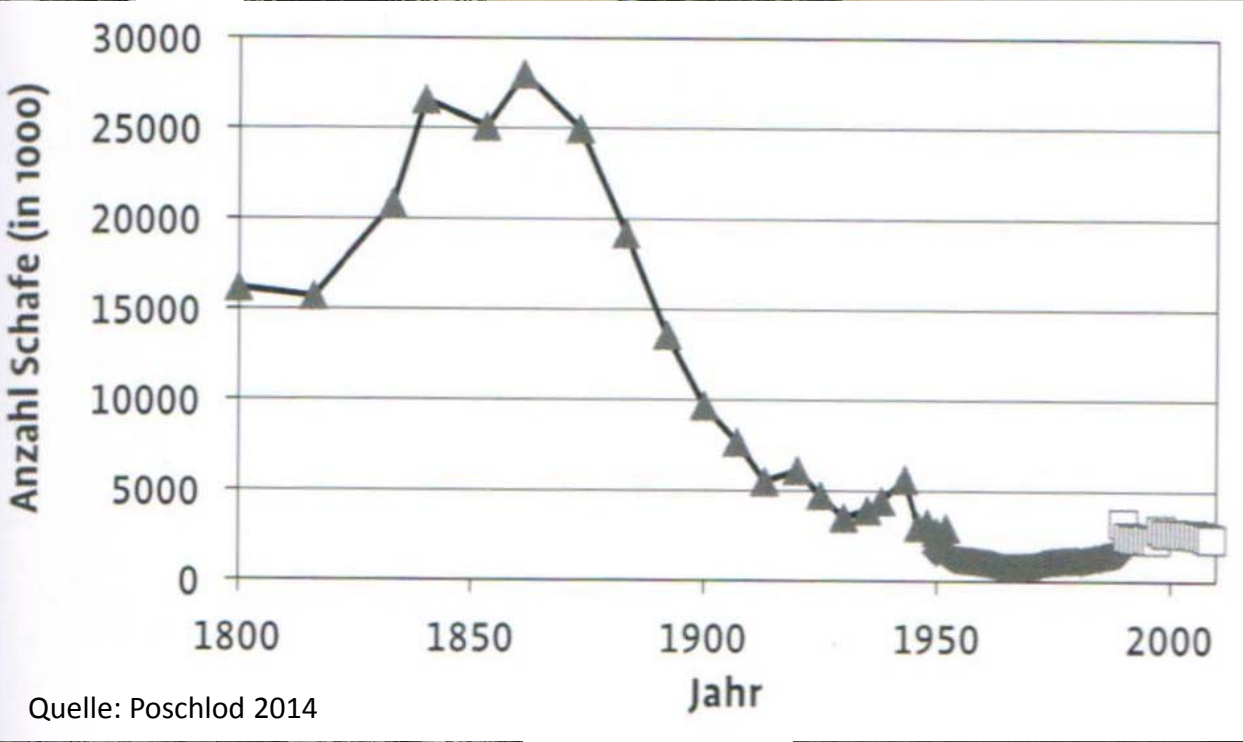
	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
20	Wegerich-Scheckenfalter	<i>Melitaea cinxia</i>	vorkommend
21	Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	vorkommend
22	Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	vorkommend
23	Großer Eisvogel	<i>Limenitis populi</i>	oft Raupen an Espe
24	Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	vorkommend
25	Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	vorkommend
26	Graubindiger-Mohrenfalter	<i>Erebia aethiops</i>	vorkommend
27	Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	vorkommend
28	Berghexe	<i>Chazara briseis</i>	spärlich
29	Ockerbindiger Samtfalter	<i>Hipparchia semele</i>	vorkommend
30	Blaukernauge	<i>Minois dryas</i>	bis 1906
31	Grünwiderchen	<i>Adscita spec.</i>	vorkommend
32	Thymian-Widderchen	<i>Zygaena purpuralis</i>	bis 1990
33	Platterbsen-Widderchen	<i>Zygaena osterodensis</i>	vorkommend
34	Esparssetten-Widderchen	<i>Zygaena carniolica</i>	31.8.1963



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



inger Kapelle.
Droben steht die Kapelle,
Schauet still ins Tal hinab;



Quelle: Poschlod 2014



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



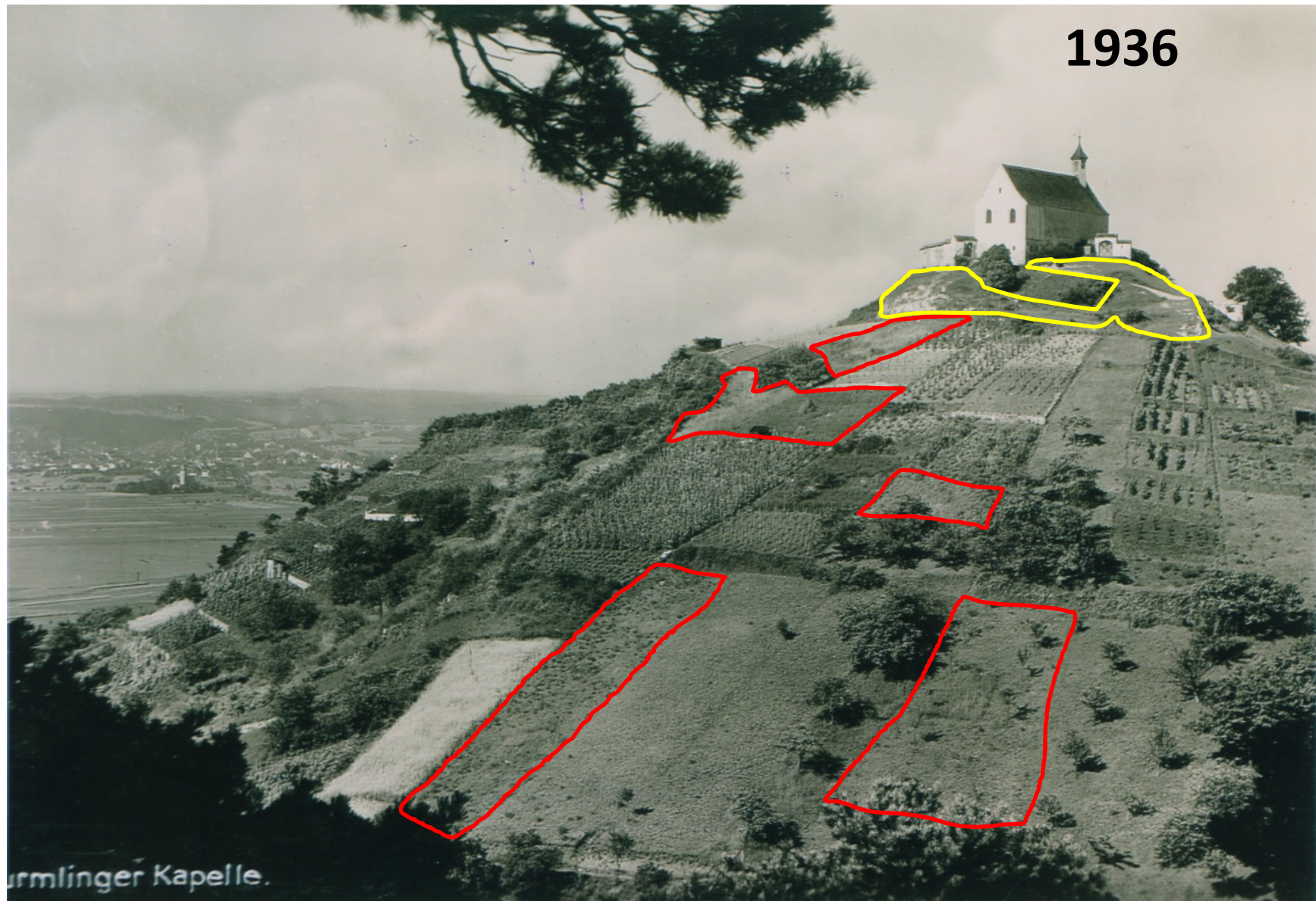
Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität

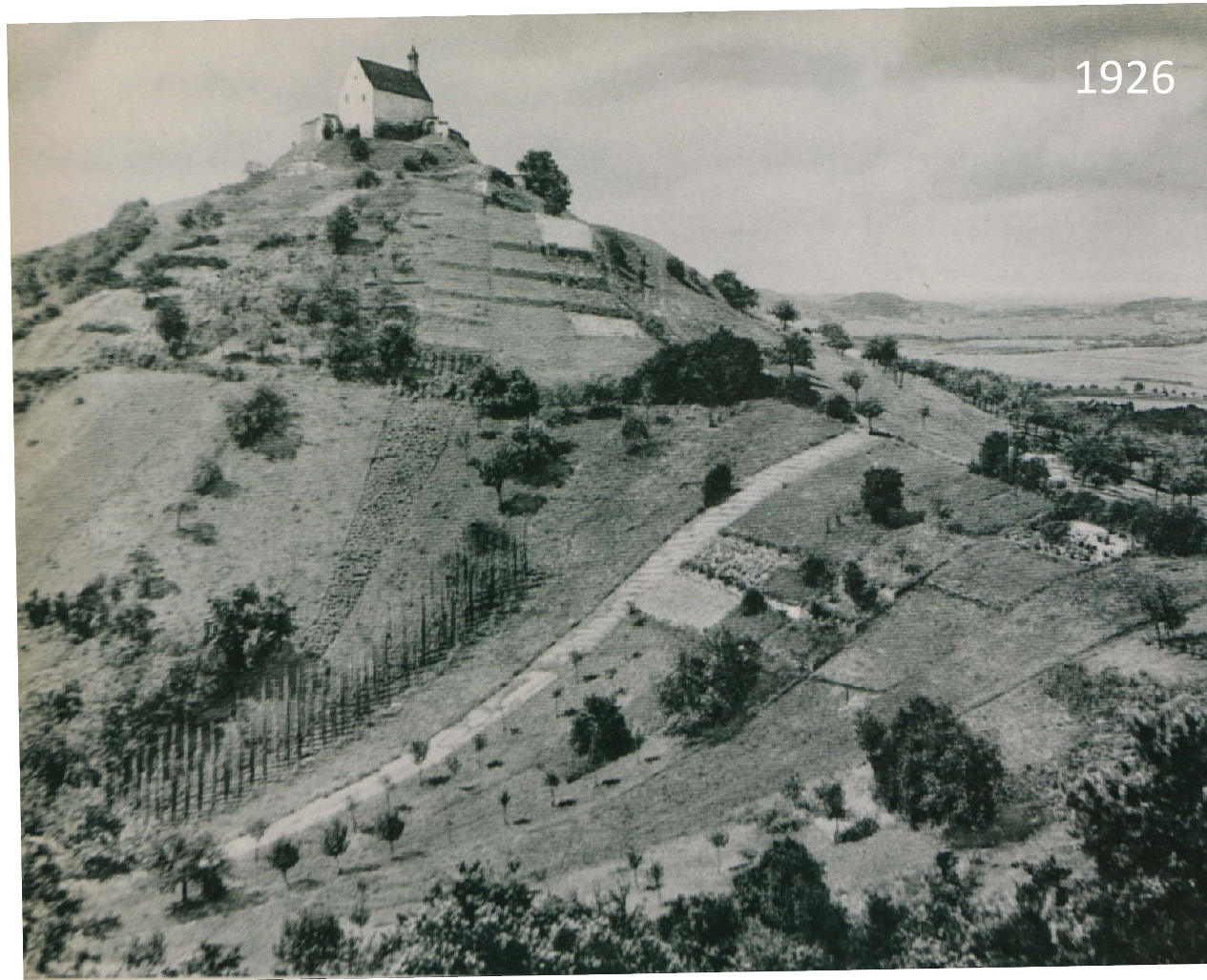


Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität: Zunahme der Gehölzbestände



Foto: Komrowski

Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität: Zunahme der Gehölzbestände



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität: Zunahme der Gehölzbestände



Foto: Komrowski

Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität



Ursache: Veränderung der Nutzungsintensität: Zunahme der Gehölzbestände



2016

Foto: Komrowski

Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
1	Komma-Dickkopffalter	<i>Hesperia comma</i>	sehr häufig
2	Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>	bis in die 1930er
3	Segelfalter	<i>Iphiclides podalirius</i>	sehr häufig
4	Baum-Weißling	<i>Aporia crataegi</i>	vorkommend
5	Brauner Eichen-Zipfelfalter	<i>Satyrium ilicis</i>	vorkommend
6	Kleiner Alpenbläuling	<i>Cupido osiris</i>	1875-77
7	Alexis-Bläuling	<i>Glaucopsyche alexis</i>	vorkommend
8	Heller Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris teleius</i>	vorkommend
9	Dunkler Wiesen-Ameisenbläuling	<i>Phengaris nausithous</i>	bis 2004
10	Kreuzenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon</i>	1890 und 1898
11	Tymian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris arion</i>	Nordseite vorkommend
12	Schlüsselblumen-Würfelfalter	<i>Hamearis lucina</i>	bis Anfang 1990er
13	Großer Perlmutterfalter	<i>Argynnis aglaja</i>	sehr häufig
14	Mädesüß-Perlmutterfalter	<i>Brenthis ino</i>	Nordseite vorkommend
15	Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	vorkommend
16	Silberfleck-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	vorkommend
17	Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	vorkommend
18	Eschen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas maturna</i>	vorkommend
19	Goldener Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	vorkommend



**fehlende
Meta-
population**

Arten mit erloschenem Bestand

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status früher
20	Wegerich-Scheckenfalter	<i>Melitaea cinxia</i>	vorkommend
21	Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	vorkommend
22	Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	vorkommend
23	Großer Eisvogel	<i>Limenitis populi</i>	oft Raupen an Espe
24	Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	vorkommend
25	Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	vorkommend
26	Graubindiger-Mohrenfalter	<i>Erebia aethiops</i>	vorkommend
27	Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	vorkommend
28	Berghexe	<i>Chazara briseis</i>	spärlich
29	Ockerbindiger Samtfalter	<i>Hipparchia semele</i>	vorkommend
30	Blaukernauge	<i>Minois dryas</i>	bis 1906
31	Grünwidderchen	<i>Adscita spec.</i>	vorkommend
32	Thymian-Widderchen	<i>Zygaena purpuralis</i>	bis 1990
33	Platterbsen-Widderchen	<i>Zygaena osterodensis</i>	vorkommend
34	Esparssetten-Widderchen	<i>Zygaena carniolica</i>	31.8.1963



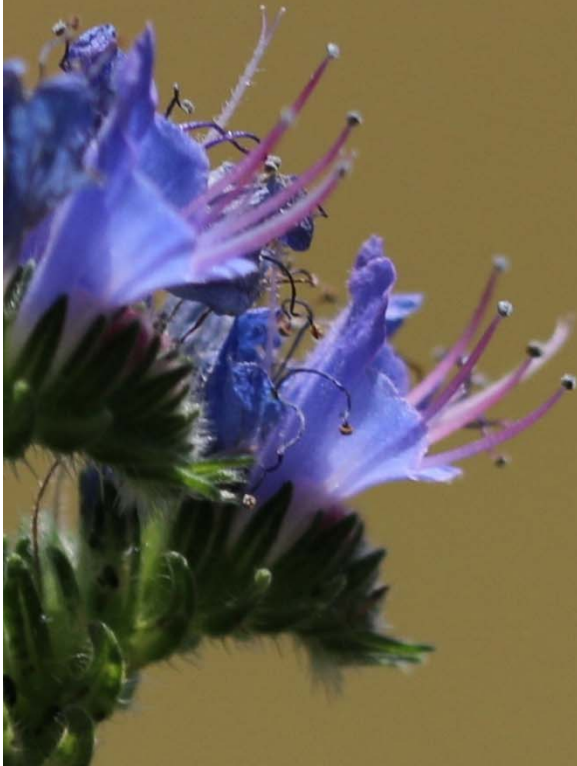
Fazit

- Landschaftsnutzung am Spitzberg hat sich in den letzten 100 Jahren stark verändert.
- Mit Luftbildern und GIS können Veränderungen quantifiziert werden.
- Alte Landschaftsaufnahmen und Luftbilder können wichtige Hinweise liefern auf mögliche Ursachen für die Veränderung von Tagfalter und Widderchenarten.
- Gehölzaufwuchs und fehlende Beweidungsintensität insbesondere fehlende Hütehaltung mit Schafen hat zu massiven Veränderungen der Tagfalter- und Widderchenfauna am Spitzberg geführt.
 - ▶ > 1/3 aller Tagfalterarten sind am Spitzberg verschwunden.

Mögliche Schutzmaßnahmen

- Offenhaltung von Felsen, Abbruchkanten und Rebböschungen
- intensive (Schaf-)Beweidung auf Teilflächen durch häufigere Beweidung aber kurzer Weidedauer mittels Hütetechnik
 - ▶ Schaffung eines heterogenen Mosaik der Vegetationsstruktur und Begünstigung von Bodenstörungen
- Gehölzbestandene Flächen von ehemals offenen Flächen sollten deutlich reduziert werden.
- Aufweitung der Waldwege und Nutzung von teilflächen als Niederwald

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Dank:

Andy Komrowski für zahlreiche Fotografien und für die quantitative Analyse der Landnutzungsveränderung

Eugen Märkle und dem Stadtarchiv Rottenburg für die Bereitstellung historischer Fotografien

Gabriel Hermann und Thomas Bamann für zahlreiche Hinweise

Arten mit Abnahme

	Deutscher Name	Wiss. Name	Status 1960er	Status heute
1	Gelbwürfeliger Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>	vorkommend	sehr selten
2	Schwalbenschwanz	<i>Papilio machaon</i>	überall	selten
3	Großer Kohlweißling	<i>Pieris brassicae</i>	überall	mäßig häufig
4	Grüner Zipfelfalter	<i>Callophrys rubi</i>	überall	selten
5	Feuriger Perlmutterfalter	<i>Argynnis adippe</i>	überall	selten
6	Kleiner Perlmutterfalter	<i>Issoria lathonia</i>	überall	mäßig häufig
7	Kleiner Fuchs	<i>Nymphalis urticae</i>	überall	mäßig häufig
8	Schornsteinfeger	<i>Aphantopus hyperantus</i>	überall	mäßig häufig