

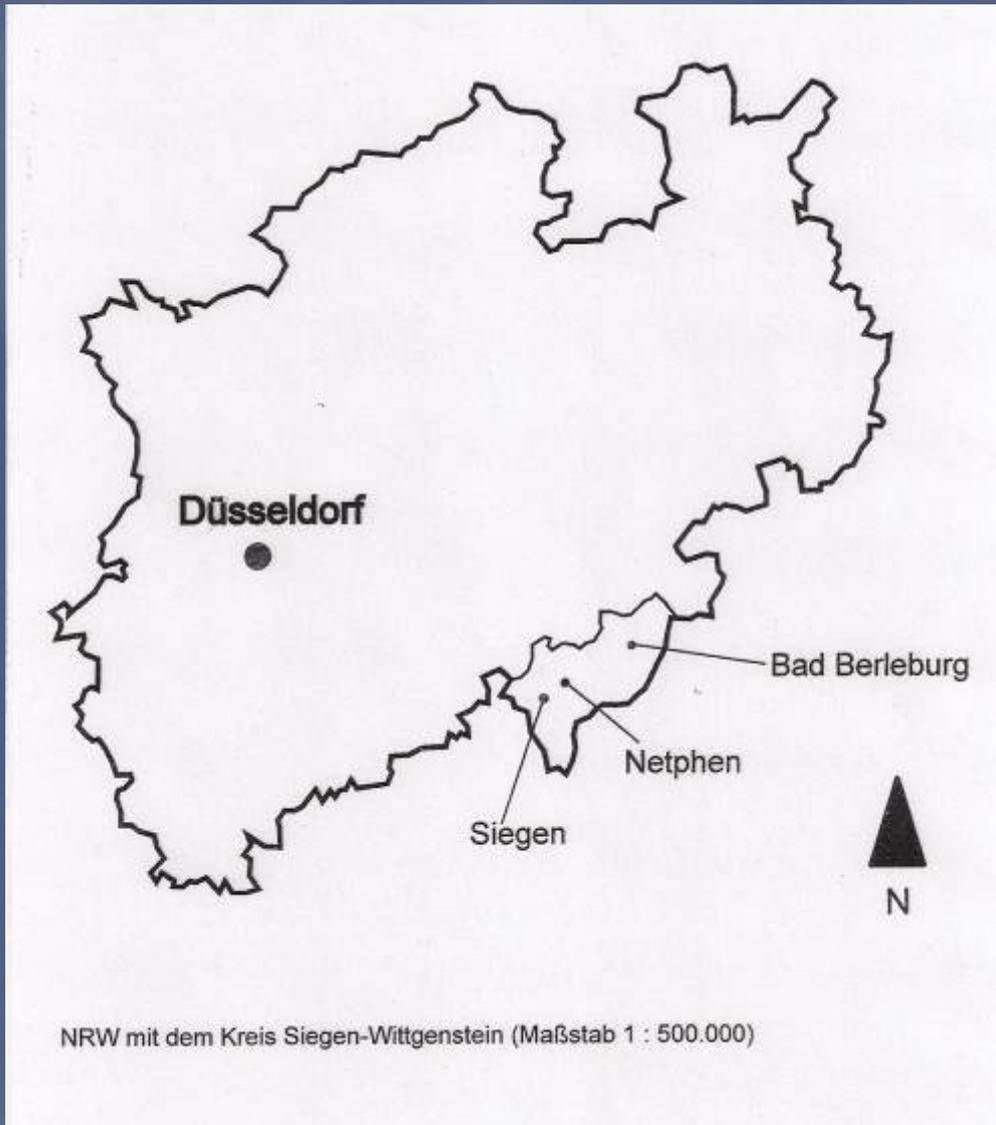
Bestandsentwicklung und Populationsstruktur ausgewählter Tagfalterarten im Rothaargebirge (Südwestfalen)

Armin Six, Marburg

Fragestellungen

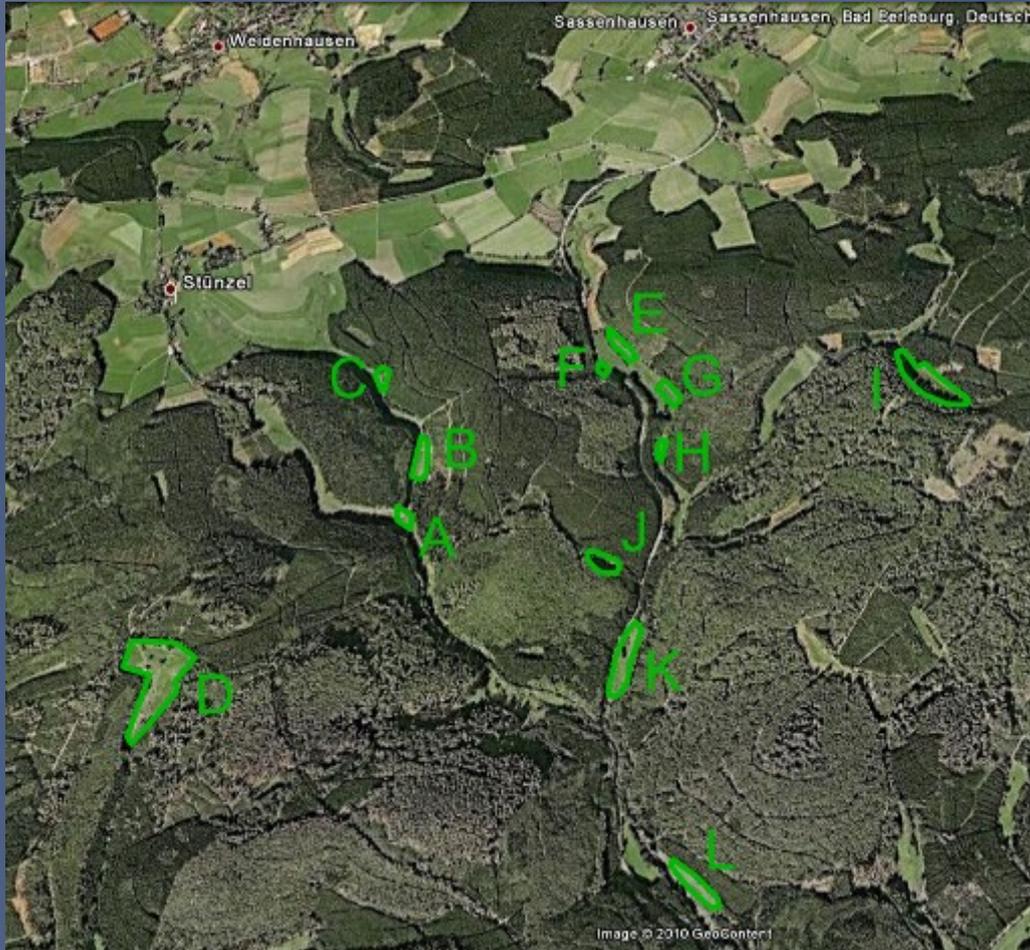
- Wie haben sich die Bestände der Arten von 1997 bis 2009 entwickelt?
- Welche Arten sind verschwunden, welche hinzugekommen?
- Lassen sich allgemeine Tendenzen erkennen?
- In welchem Zusammenhang stehen Bestandsentwicklung und Populationsstruktur?

Untersuchungsraum



- Mittelgebirgsraum im südlichen NRW angrenzend an Hessen
- Höhenlage ca. 430-560 mNN
- Meist geschlossene Waldgebiete mit z.T. noch extensiv genutztem Grünland

Untersuchungsgebiet



- Größe ca. 715 ha
- 12 Probeflächen; 0,1 - 4 ha
- Fragmentiert entlang Bachtälern in geschlossenen Waldgebieten
- Entfernung 115 m - 3,1 km
- Borstgrasrasen und magere Rotschwingelwiesen
- Sektorale Mahd bzw. extensive Wiesen- oder Weidennutzung

Untersuchungsmethode

- Transektzählungen von 1997 bis 2009 entlang festgesetzter Routen in der Zeit von Mai bis August (teils September)
- Ermittlung der Individuenmaxima pro Fläche und Jahr als Vergleichsbasis
- Ermittlung der Besetzungsmuster
- Mark-recapture-Versuche 1998/99 bei *Argynnis aglaja* und *Argynnis adippe*

Entwicklung der Artenzahlen

- 1997 bis 2009 insgesamt 46 Arten nachgewiesen
- Von 31 Arten im Jahr 1997 kontinuierlicher Rückgang auf 20 Arten im Jahr 2002
- Anstieg der Artenzahl auf 37 Arten im Zeitraum von 2003 bis 2009

„Verschwundene“ Arten

Art	Letzter Nachweis
<i>Anthocaris cardamines</i>	1999, zuvor nur wenige Nachweise
<i>Callophrys rubi</i>	2000, zuvor nur wenige Nachweise
<i>Zygaena filipendulae</i>	2000, zuvor nur wenige Nachweise
<i>Zygaena purpuralis</i>	Ein Fundort 1999
<i>Zygaena vicia</i>	Ein Fundort 1998

⇒ Keine Aussage zur Bestandsentwicklung möglich

Regelmäßig mit Einzelfunden nachgewiesene Arten

● *Carterocephalus palaemon*

● *Papilio machaon*

● *Colias hyale*

● *Colias crocea*

● *Polyommatus icarus*

● *Issoria lathonia*

● *Apatura iris*

● *Polygonia c-album*

● *Coenonympha pamphilus*

● *Adscita statices*

Nicht quantitativ erfasste Arten

- *Ochlodes venatus*
- *Pieris brassicae*
- *Pieris napi*
- *Pieris rapae*
- *Gonepteryx rhamni*
- *Vanessa atalanta*
- *Vanessa cardui*
- *Nymphalis io*
- *Nymphalis urticae*
- *Maniola jurtina*
- *Aphantopus hyperantus*

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes nachgewiesen,
genaue Aussagen zu Bestandsentwicklung nicht möglich

Arten mit langfristig konstantem Bestandstrend

Art	1997		2001* bzw. 2002		2009	
	Σ Maximapatches	patches	Σ Maximapatches	patches	Σ Maximapatches	patches
<i>Boloria selene</i>	39	6	14	4	29	5
<i>Argynnis paphia</i>	52	12	3	3	49	12
<i>Brenthys ino</i>	108	3	25	4	89	10
<i>Erebia ligea</i>	62	6	48*	10*	59	8
<i>Araschnia levana</i>	23	9	4	4	21	8
<i>Lycaena phlaeas</i>	7	4	0	0	9	6
<i>Thymelicus sylvestris</i>	flächendeckend		n.U.	n.U.	n.U.	10

Nach Rückgang bis 2002 wieder Anstieg auf ursprüngliches Niveau

Arten mit mäßig starkem Bestandsrückgang

Art	1997		2001*/2002		2009	
	Σ Maxima	patches	Σ Maxima	patches	Σ Maxima	patches
<i>Argynnis aglaja</i>	203	12	15*	6*	44	7
<i>Lycaena virgaureae</i>	73	12	3	2	39	9
<i>Melanargia galathea</i>	57	5	19	6	28	6

Nach Rückgang bis 2002 wieder Erholung und Stabilisierung auf niedrigerem Niveau als 1997

Arten mit starkem Bestandsrückgang

Art	1997/1998*		2002		2009	
	Σ Maxima	patches	Σ Maxima	patches	Σ Maxima	patches
<i>Argynnis adippe</i>	107	12	2	2	1	1
<i>Pyrgus malvae</i>	14*	7*	0	0	1	1
<i>Polyommatus semiargus</i>	6*	5*	0	0	1	1
<i>Thymelicus lineola</i>	flächendeckend		n.U.	n.U.	n.U.	2

Nach starkem Rückgang bis 2002 keine Bestandserholung erkennbar

„Einwanderer“

Art	Erstnachweis	2009		Bemerkungen
		Σ Maxima	patches	
<i>Lycaena tityrus</i>	2003	40	9	Erstnachweis seit frühen 1980er Jahren
<i>Celastrina argiolus</i>	2009	2	2	in näherer Umgebung vorkommend
<i>Melitaea athalia</i>	2009	2	2	keine älteren Nachweise aus näherer Umgebung
<i>Lasiommata megera</i>	1998	5	4	keine älteren Nachweise aus näherer Umgebung
<i>Pararge aegeria</i>	2001	5	2	keine älteren Nachweise aus näherer Umgebung
<i>Erebia medusa</i>	2009	1	1	in näherer Umgebung vorkommend

Gesamtaussage

- Artenzahl nach Rückgang 2000 bis 2002 im Jahr 2009 auf bislang höchstes Niveau angewachsen
- Aber: Rückgänge bei zuvor häufigen typischen Arten des Grünlandes und der gehölzreichen Übergangsbereiche (bes. *Argynnis adippe*, *Polyommatus semiargus*, *Pyrgus malvae*, *Thymelicus lineola*)
- Deutliche Zunahme bei r-Strategen wie *Lycaena tityrus* und *Lasiommata megera*

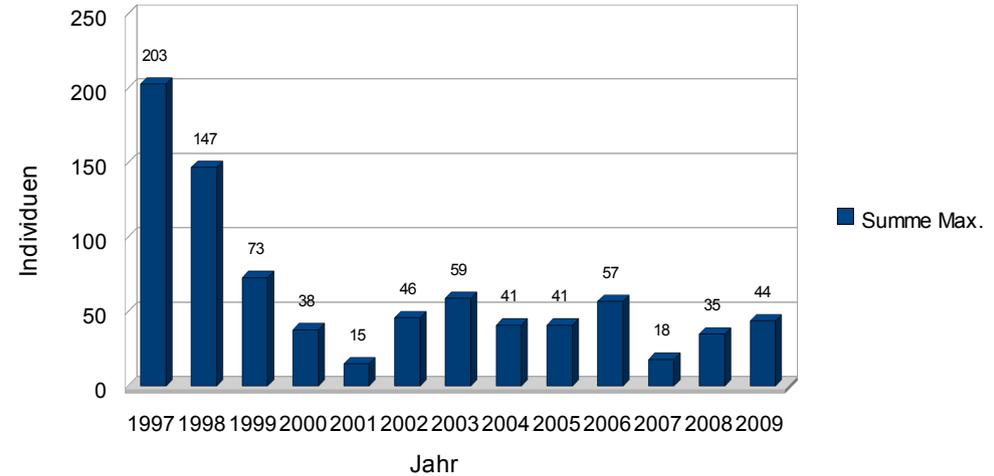


Bestandsentwicklung *Argynnis aglaja*

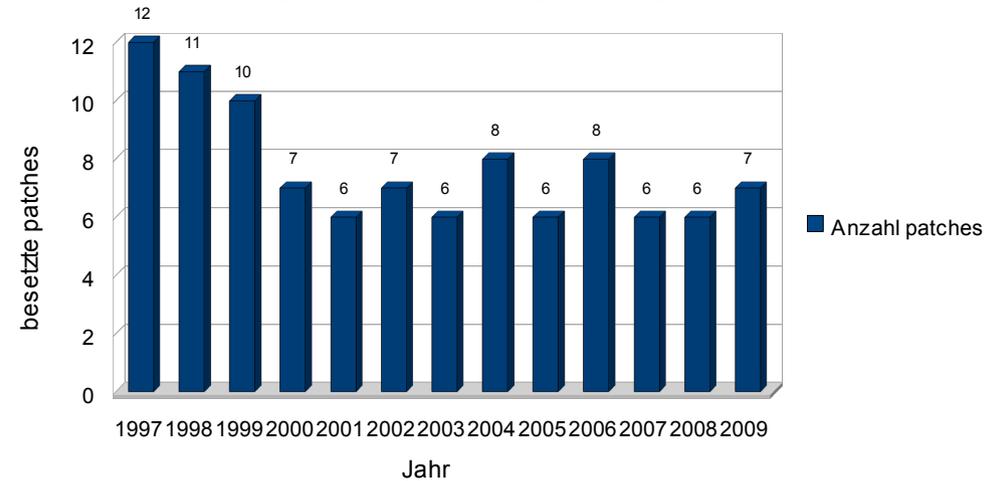
☀ Rückgang der Individuenzahlen und der besetzten patches verläuft von 1998 bis 2001 kontinuierlich

☀ Ab 2002 nur noch große Kernpopulationen dauerhaft lebensfähig, kleinere unterliegen mehrfachen Extinktionen und Kolonisationen

Entwicklung Individuenzahlen *Argynnis aglaja* 1997-2009



Entwicklung Patchbesatz *Argynnis aglaja* 1997-2009





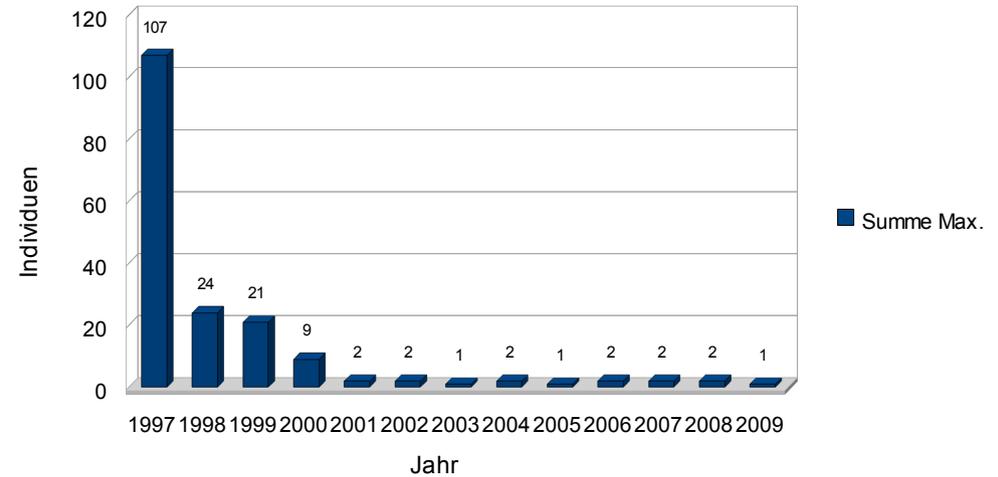
Bestandsentwicklung *Argynnis adippe*

Plötzlicher Rückgang der Individuenzahlen 1998, patches bleiben zunächst noch besetzt

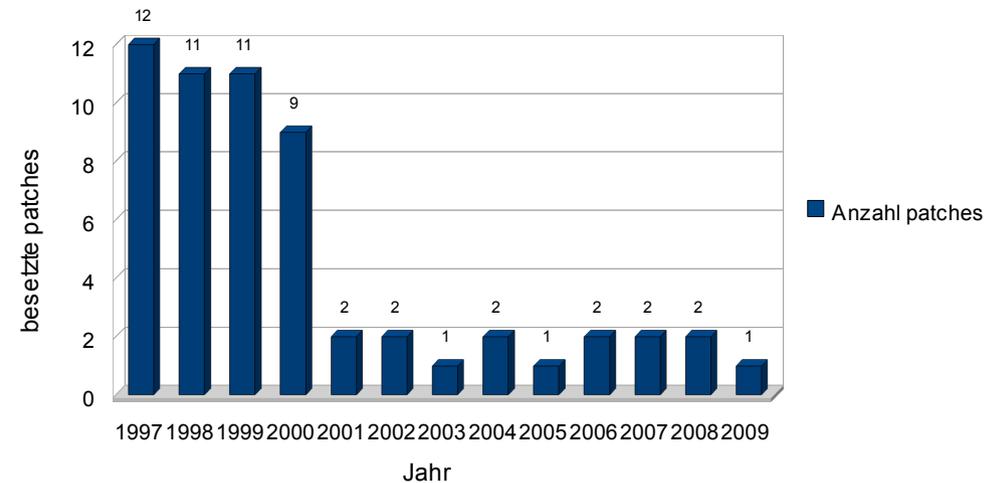
Erst drei Jahre später auch rapider Rückgang der besetzten patches

Seit 2001 nur noch Einzelbeobachtungen

Entwicklung Individuenzahlen *Argynnis adippe* 1997-2009



Entwicklung Patchbesatz *Argynnis adippe* 1997-2009



Mark-recapture Versuche

<i>Argynnis aglaja</i>	Markiert 1998/99	791
	Wiederfänge	517
	Flächenwechsler	123
	Anteil (Mark)	15,55%
	Anteil (WF)	23,79%
<i>Argynnis adippe</i>	Markiert 1998/99	91
	Wiederfänge	48
	Flächenwechsler	30
	Anteil (Mark)	32,97%
	Anteil (WF)	62,50%

Anteil an Flächenwechslern bei *Argynnis adippe* mehr als doppelt so hoch,
Argynnis adippe deutlich migrationsfreudiger

„Rückgangsmuster“ und Populationsstruktur

- 🟡 ***Argynnis aglaja***: Bei Abnahme der Individuenzahlen Aussterben kleinerer (island-)Populationen, stabilere (mainland-)Populationen bleiben erhalten
 - ⇒ Metapopulationsstruktur nach mainland-island-modell
- 🟡 ***Argynnis adippe***: Durch starken Individuenaustausch bleiben patches auch bei Abnahme der Individuenzahlen zunächst besetzt. Bei fortgesetztem Individuenrückgang plötzlicher, zeitversetzter Zusammenbruch der gesamten Population
 - ⇒ Stärkere Tendenz zur Ausbildung einer patchy population

Mögliche Ursachen für Populationsstruktur

- 🟡 *Argynnis adippe* reagiert empfindlicher auf Schwankungen der Umweltbedingungen als *Argynnis aglaja*
- 🟡 Gefahr gleichzeitigen Aussterbens zahlreicher Teilpopulationen
 - ⇒ Hohes Extinktionsrisiko der Gesamtpopulation
- 🟡 Steigerung der Überlebenswahrscheinlichkeit durch Ausbildung einer „erweiterten“ patchy population
- 🟡 Gesteigerte Überlebenswahrscheinlichkeit der patchy population kompensiert oder übertrifft Effekt des Migrationsverlustes
 - ⇒ Migration „lohnt sich“

🟡 *Argynnis aglaja* reagiert unempfindlicher auf Schwankungen der Umweltbedingungen als *Argynnis adippe*

Extinktionsrisiko lokaler Teilpopulationen geringer

🟡 Ausgeprägte Migration würde Überlebenswahrscheinlichkeit der Gesamtpopulation weniger deutlich erhöhen

🟡 Effekt des Migrationsverlustes größer

➔ Migration „lohnt sich“ weniger

„Indizien“ für unterschiedliche Toleranz auf Umweltfaktoren

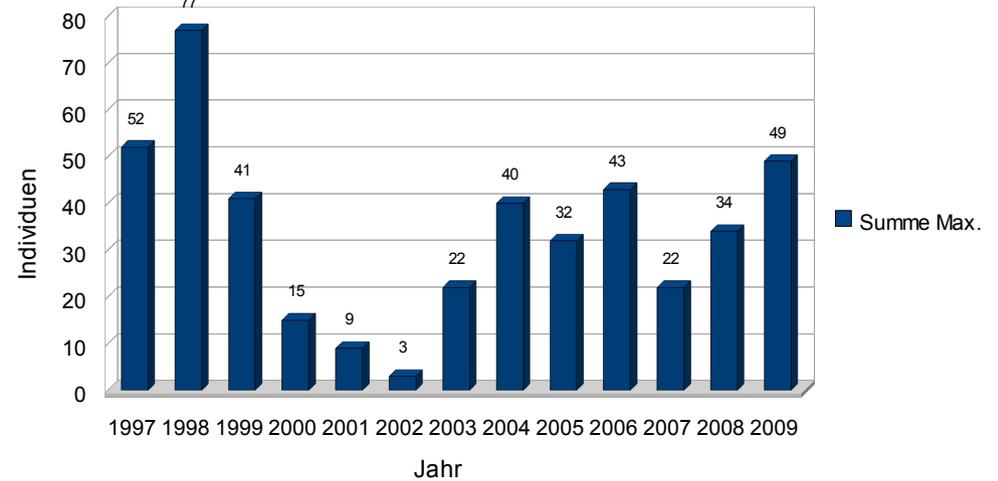
- 1998: Vergleichbare Raupenzahlen bei *Argynnis aglaja* und *Argynnis adippe*
- Nach Regenperiode zur Zeit der Puppenruhe 547 markierte Individuen bei *Argynnis aglaja*, bei *Argynnis adippe* nur 56
- ⇒ Höhere Mortalität der Präimaginalstadien?
- Bink (1992): *Argynnis aglaja* „extrem“ widerstandsfähig gegenüber Kälte und Wärme, *Argynnis adippe* „normal“



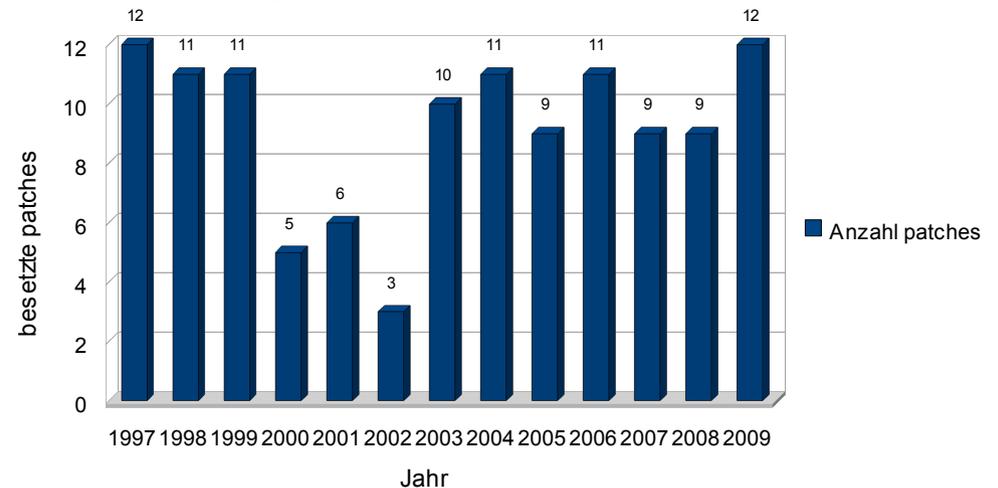
Bestandsentwicklung *Argynnis paphia*

- Nach deutlichem Rückgang 2000 bis 2002 relativ schnelle Bestandserholung
- Niveau von 1997 bis 2009 wieder erreicht (alle patches besetzt)
- Mögliche Erklärung: Hohe Reproduktions- und Ausbreitungsfähigkeit bei mittlerer Empfindlichkeit gegenüber schwankenden Umweltbedingungen?

Entwicklung Individuenzahlen *Argynnis paphia* 1997-2009



Entwicklung Patchbesatz *Argynnis paphia* 1997-2009

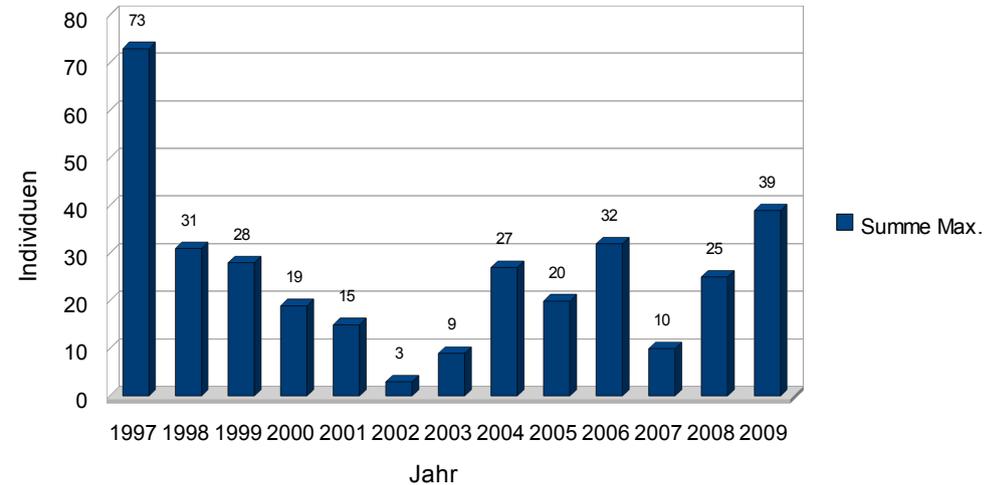




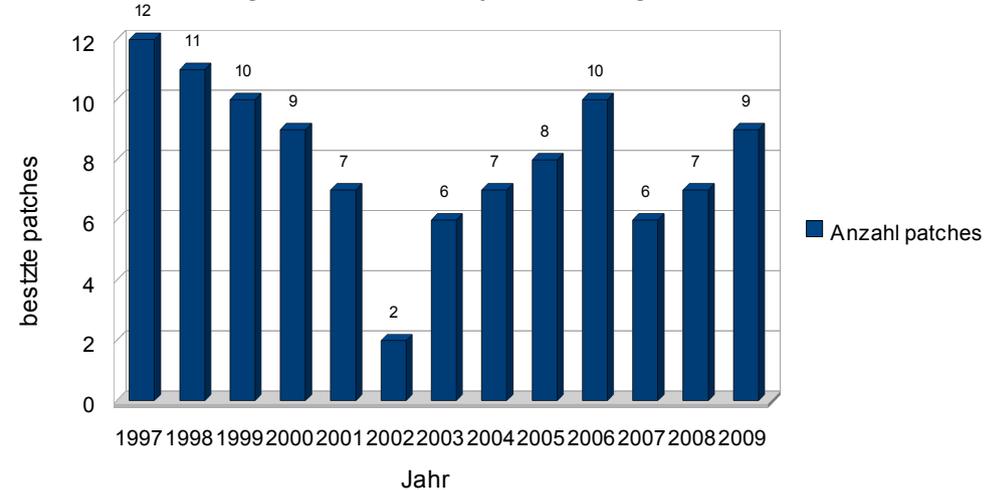
Bestandsentwicklung *Lycaena virgaureae*

- Gleichmäßige Abnahme von Individuenzahlen und besetzten patches bis 2002
- Bis 2009 teilweise Erholung auf Niveau von 1998/99
- Wie bei *Argynnis aglaja* mainland- und island-populationen

Entwicklung Individuenzahlen *Lycaena virgaureae* 1997-2009



Entwicklung Patchbesatz *Lycaena virgaureae* 1997-2009

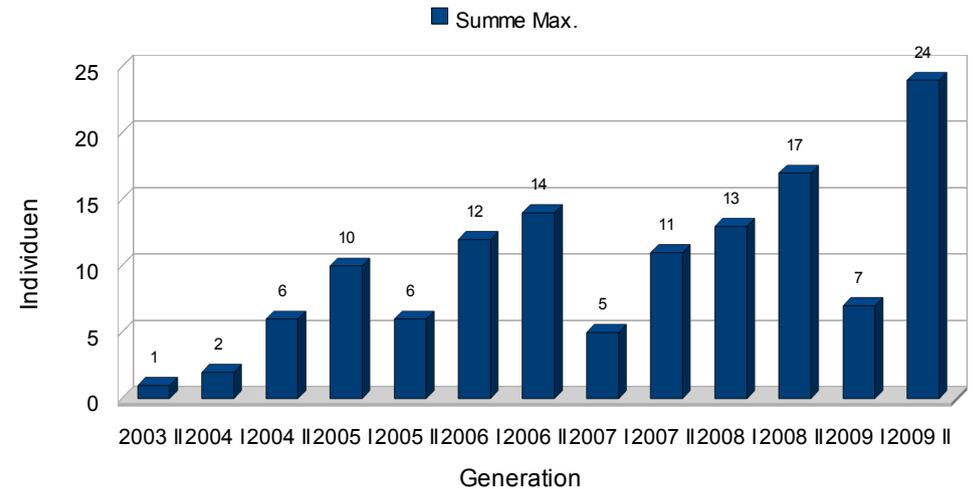




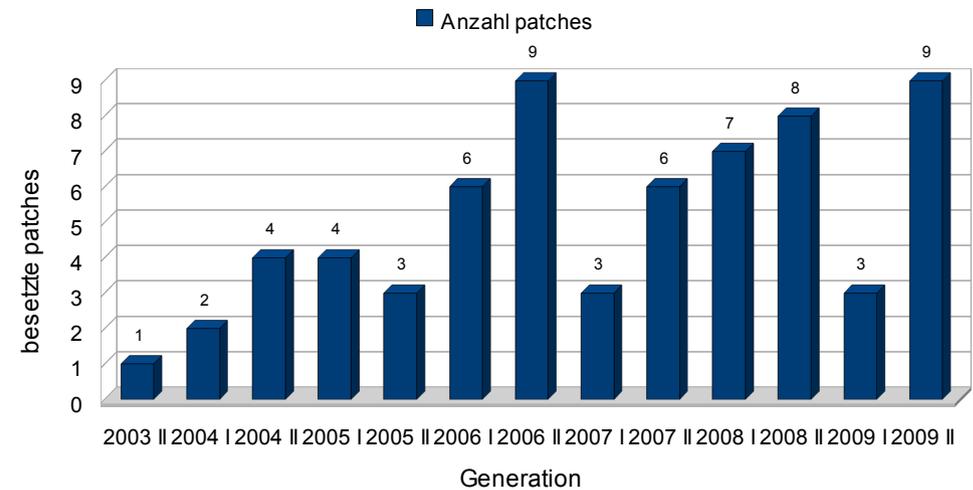
Bestandsentwicklung *Lycaena tityrus*

- Erster Nachweis eines Weibchens 2003
- In Generation II/2009 9 von 12 patches besiedelt
- z.T. starke Schwankungen im patchbesatz zwischen den Generationen eines Jahres

Entwicklung Individuenzahlen *Lycaena tityrus* 2003-2009



Entwicklung patchbesatz *Lycaena tityrus* 2003-2009



Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!