

Wie ökologische Nischen regionale Verbreitungsmuster beeinflussen: ein Fallbeispiel an Rhopaloceren und Zygaeniden (Lepidoptera) aus Südportugal

Thomas Schmitt

Kurzfassung

Die geographische Verbreitung der Tagfalter und Widderchen der westlichen Algarve wurde untersucht und die sich ergebenden Verbreitungsmuster mit den ökologischen Ansprüchen der Arten verglichen. Einige Ubiquisten, Wanderfalter und andere Arten mit weiten ökologischen Valenzen wurden weitgehend flächendeckend nachgewiesen. Von diesen weit verbreiteten Arten mieden einige die westliche Küstenregion, was eine Folge der hohen Windexposition und des Fehlens windschützender Strukturen sein dürfte. Einige Gras- und Ödlandarten waren ungleichmäßig über das Gebiet verbreitet, wohl bedingt durch komplexere Lebensraumansprüche. In einem botanisch verarmten Bereich war auch die Schmetterlingsfauna artenärmer als in benachbarten Gebieten. Die Geologie war von großer Bedeutung für die Verbreitung der Arten: einige kamen nur in einem Kalkgebiet vor, andere ausschließlich in Schiefer- und Granitbereichen, was unterschiedliche Gründe zu haben scheint, in einigen Fällen aber durch „klimatische Kompensation“ begründet sein dürfte. Eine recht große Anzahl an Arten wurde bisher nur an sehr wenigen Stellen gefunden; sehr charakteristisch ist die räumliche Begrenzung auf den Dünenbereich entlang der westlichen Küste.

Schlüsselwörter: Rhopalocera – Papilionoidea – HesperIIDae – Zygaenidae – Algarve – Atlantomediterrane Region – Geologie – ökologische Anpassung – klimatische Kompensation

1. Einleitung

Die Erfassung des Arteninventars war für mehr als hundert Jahre ein bedeutender Forschungsgegenstand in der Biologie. Dies trifft auch für Schmetterlinge zu, wofür das Werk von SEITZ (1909) ein gutes Beispiel darstellt. Die Erstellung regionaler Verbreitungsatlanten wurde erst wesentlich später begonnen, und die meisten detaillierten Werke über europäische Schmetterlinge wurden in den letzten beiden Jahrzehnten des zwanzigsten Jahrhunderts publiziert (z. B. HENRIKSEN & KREUTZER 1982, GONSETH 1987, JAKSIĆ 1988, SCHAUER & JAKSIĆ 1989, EMMET & HEATH 1990, EBERT & RENNWALD 1991, FERNÁNDEZ-RUBIO 1990, 1991a, 1991b, BINK 1992, HUEMER & TARMANN 1993, BUSZKO 1997, PAMPERIS 1997, DELMAS & MAECHLER 1999, GOFFART & DE BAST 2000).

Die Kenntnis über die Verbreitung der Schmetterlinge ist jedoch ungleichmäßig über Europa verteilt: Während die Datenbasis im mittleren, westlichen und nördlichen Europa mit vergleichsweise geringen Artenzahlen sehr solide ist, sind die genauen Verbreitungsbilder im südlichen Europa oft nur mäßig bekannt. Letzteres trifft auch für die iberische Halbinsel zu, die bei weitem noch nicht abschließend bearbeitet ist (vergleiche FERNÁNDEZ-RUBIO 1990, 1991a, 1991b). Für Iberiens westlichsten Teil, Portugal, wurde die aktuelle Kenntnis unlängst zusammengefasst (MARAVALHAS et al. im Druck). Trotzdem darf nicht davon ausgegangen werden, dass dieses Land nun so intensiv untersucht wäre wie vergleichbare Bereiche in der Mitte und im Norden Europas: Während eine Anzahl an Arbeiten über die Regionen nördlich des Tejo existiert (z. B. SILVA CRUZ & WATTISON 1929, CARNEIRO-MENDES 1950, SILVA CRUZ 1967, MONTALVÃO et al. 1985), ist der Süden noch wenig erforscht. Im südlichen Portugal kommt der Algarve eine Sonderrolle zu: In dieser Ferienregion wurden bereits mehrere faunistische Erfassungen von portugiesischen und ausländischen Lepidopterologen durchgeführt (TEODORO MONTEIRO & PASSOS DE CARVALHO 1984, PASSOS DE CARVALHO & CORLEY 1995, CORLEY et al. 2000). Trotzdem sind die genauen Verbreitungsbilder vieler Arten auch in der Algarve noch nicht bekannt, und die Interaktionen zwischen Verbreitung, naturräumlichen Gegebenheiten, menschlichen Einflüssen und der Autoökologie der einzelnen Arten sind kaum erforscht. Aus diesem Grund wurde die regionale und lokale Verbreitung von Tagfaltern und Widderchen in der westlichen Algarve untersucht. Hierbei konnten insgesamt 64 Arten nachgewiesen werden: 7 HesperIIDae, 51 Papilionoidea und 6 Zygaenidae (SCHMITT im Druck). Mit Ausnahme von zwei Arten (*Vanessa virginiensis* (DRURY, 1773), *Danaus plexippus* (LINNAEUS, 1758)) waren wahrscheinlich alle im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Tagfalter und Widderchen auch während des letzten Glazials in diesem Gebiet verbreitet (SCHMITT im Druck). Im vorliegenden Artikel werden die Auswirkungen der regionalen physisch-geographischen Verhältnisse (wie Geologie, Böden, Relief) sowie der Intensität und Art der Landnutzung auf die regionalen Verbreitungsbilder der Tagfalter und Widderchen dargestellt.

2. Material und Methode

Während mehrerer Aufenthalte im westlichen Teil der Algarve (von 1986 bis 2000, ab 1997 mit erhöhter Intensität) wurden Exkursionen zu insgesamt 43 verschiedenen Lokalitäten durchgeführt (siehe Abb. 1); fast alle diese Bereiche wurden zumindest zweimal besucht. Die Untersuchungen wurden zwischen März und Mai sowie zwischen Juli und September durchgeführt, jedoch wurde der Frühjahrsaspekt deutlich intensiver untersucht als der Sommeraspekt. Während der Exkursionen wurden die Tagfalter- und Widderchenarten, ihre geschätzte Anzahl, ihre Habitate und, sofern bemerkenswert, auch ihr Verhalten erfasst. Für einige Arten wurde auch nach Präimaginalstadien gesucht. Auf diesen Exkursionen basierend wurden vorläufige Verbreitungskarten erstellt.

Die Nomenklatur richtet sich nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996).

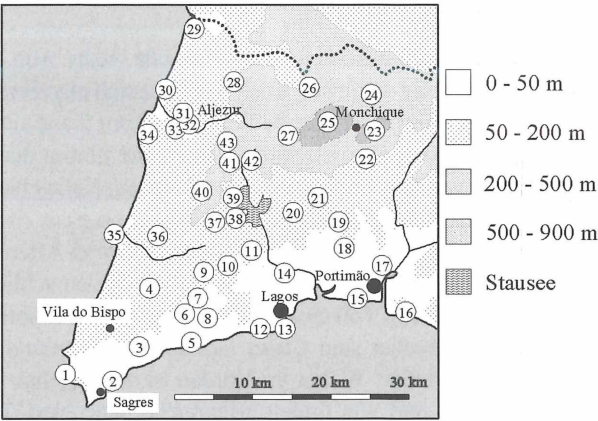


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet mit Darstellung der räumlichen Verteilung der Untersuchungsgebiete und der Höhenlagen (siehe Legende). Die Untersuchungsgebiete sind von 1 bis 43 fortlaufend nummeriert: 1: Cabo de São Vicente, 2: Sagres, 3: zwischen Raposeira und Hortas de Tabual, 4: Pedralva, 5: östlich Salema, 6: südwestlich Barão de São Miguel, 7: östlich Barão de São Miguel, 8: Almádena, 9: Barão de São João, 10: Bensafrim, 11: Colinas Verdes, 12: Porto de Mós, 13: Ponte da Piedade, 14: Odiáxere, 15: Praia do Vau, 16: Ferragudo, 17: etwa 3 km nördlich Portimão, 18: Torre, 19: nördlich Alcalá, 20: Pereira, 21: Montes de Cima, 22: südlich Caldas de Monchique, 23: Picota, 24: etwa 5 km nördlich Monchique, 25: Foia, 26: Foz do Farelo, 27: Marmeleite, 28: Moinhos do Sogro, 29: Odeceixe, 30: Praia das Amoreiras, 31: nördlich Aljezur, 32: westlich Aljezur, 33: Burg von Aljezur, 34: Monte Clerigo, 35: Carrapateira, 36: etwa 2 km östlich Bordeira, 37: Pincho, 38: Westufer des Barragem da Bravura, 39: Corsino, 40: Peso, 41: Três Figos, 42: Romeiras, 43: Mosqueiro

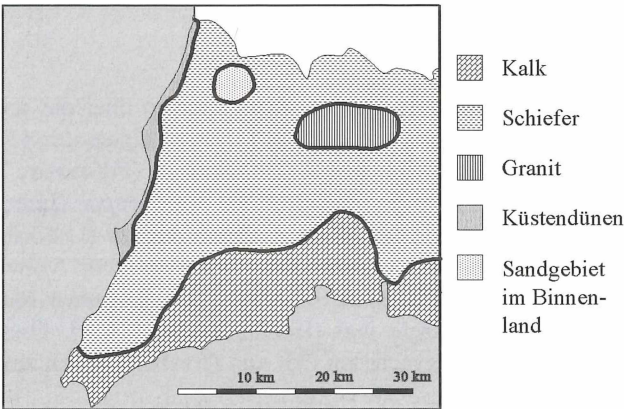


Abb. 2: Geologie des Untersuchungsgebiets.

3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die westliche Algarve besitzt eine große geomorphologische (siehe Abb. 1 und 2) und ökologische Diversität. Entlang der südlichen Küste befindet sich ein ebenes, nach Norden hin zunehmend hügeliges Kalkgebiet. Große Bereiche dieser Zone sind mit Feigen- und Mandelanpflanzungen bedeckt. Speziell entlang der Küste nimmt der Druck durch Urbanisierung immer stärker zu. Jedoch befinden sich in diesem Kalkgebiet noch größere Bereiche mit charakteristischer Garigue-Vegetation (oft mit *Quercus coccifera*, *Cistus albidus*, *C. monspeliensis*, *Thymus spec.*, verschiedenen *Ophrys*-Arten und anderen Orchideen). Ein ausgedehntes Hügelland mit sauren Schieferböden schließt sich nördlich an diese Region an. Im südlichen Teil dieses Schiefergebiets dominieren degradierte Macchien (charakteristische Sträucher sind *Cistus ladanifera*, *Lavandula stoechas*) sowie trockene Weiden und Grasländer. Weiter im Norden ist der hügelige Charakter der Landschaft stärker ausgeprägt, und wir finden artenreiche Macchien (oft mit *Cistus ladanifera*, *C. salvifolius*, *C. crispus*, *Lavandula stoechas*), Korkeichenwälder (oft mit *Arbutus unedo*, *Erica arborea*), Heckenkomplexe entlang von kleinen Fließgewässern (mit *Rubus fruticosus* agg., *Salix spec.* als Charakterarten) und kleine beweidete Bereiche. Zunehmend werden im gesamten Schiefergebiet Aufforstungen weiter Landstriche mit *Eucalyptus* vorgenommen. Zwischen dem Kalk- und dem Schiefergebiet befindet sich ein schmaler Streifen mit dunkelrotem Sandstein, der selten eine Breite von 500m überschreitet. Das nördliche Schiefergebiet wird von einem Granitkegel überragt, dessen höchste Erhebung der Foia ist (900m ü. NN). Dieser Granitbereich ist bedeckt mit Korkeichen- und *Eucalyptus*-Wäldern, *Cistus*-Gariguen und Macchien sowie ausgedehnten Weiden. Die Pflanzenzusammensetzung ist im allgemeinen recht ähnlich wie in der angrenzenden Schieferregion. Ein schmaler Streifen von Küstendünen mit ihrer charakteristischen Vegetation (oft mit *Halimium halimifolium*, *Corema alba*, *Thymus camphoratus*, *Armeria spec.*) erstreckt sich entlang der westlichen Küste. Im nordwestlichen Bereich des Untersuchungsgebiets befindet sich ein größeres Sandgebiet, in dem trockenes Grasland, einige kleine Wälder mit *Pinus*- und *Eucalyptus*-Monokulturen und artenarme *Cistus*-Macchien und Gariguen vorherrschen.

4. Ergebnisse

Einige Arten mit weiten ökologischen Valenzen konnten über das ganze Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden und fehlten in fast keinem der 43 untersuchten Bereiche (z. B. die ubiquitäre Offenlandart *Colias crocea* (FOUREROY, 1785) und die in fast allen vertretenen Habitattypen angetroffene *Pieris rapae* (LINNAEUS, 1758)). Eine ähnlich weite Verbreitung besitzen *Lasiommata megera* (LINNAEUS, 1767) und *Lycaena phlaeas* (LINNAEUS, 1761), die im Untersuchungsgebiet typische Bewohner vegetationsarmer Ödlandbereiche sind, sowie die Graslandarten *Maniola jurtina* (LINNAEUS, 1758) und *Melanargia ines* (HOFFMANNSEGG, 1804). Diese vier Arten treten auch auf kleinen und degradierten Öd- und Graslandflächen auf.

Eine ebenfalls weite Verbreitung mit Nachweis in deutlich über der Hälfte der Untersuchungsflächen zeigten die opportunistischen bzw. wandernden häufigen Arten

Euchloe crameri (BUTLER, 1869), *E. belemia* (ESPER, 1799), *Lampides boeticus* (LINNAEUS, 1758) und *Polyommatus icarus* (ROTTEMBURG, 1775). Die ebenfalls wandernden Arten *Pieris brassicae* (LINNAEUS, 1758), *Pontia daplidice* (LINNAEUS, 1758), *Vanessa atalanta* (LINNAEUS, 1758) und *V. cardui* (LINNAEUS, 1758) konnten nur in etwa der Hälfte der untersuchten Flächen, meist in geringen Individuenzahlen nachgewiesen werden.

Auch weitere Arten waren weitgehend flächendeckend über das Untersuchungsgebiet verbreitet, konnten jedoch nicht entlang der westlichen Küste und im südwestlichen Zipfel des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden. Sehr charakteristisch war dies Verbreitungsbild bei *Pararge aegeria* (LINNAEUS, 1758) ausgeprägt, die im Untersuchungsgebiet ausschließlich in baumbewachsenen Bereichen oder an Gebüschen auftrat. Eine sehr ähnliche Verbreitung zeigten zwei weitere Arten: *Celastrina argiolus* (LINNAEUS, 1758) konnte im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich an Hecken (oft mit einem hohen Anteil an Brombeere) entlang von Feuchtbereichen wie Bächen beobachtet werden; *Euphydryas aurinia beckeri* (HERRICH-SCHÄFFER, 1851) trat bevorzugt entlang solcher Heckenstrukturen und auf kleinen vorgelagerten Wiesenbereichen auf. In diesen Lebensräumen erreichten beide Arten teilweise hohe Populationsdichten. Auch andere weniger oder nicht an Wälder und Hecken gebundene Arten wie *Leptodes pirithous* (LINNAEUS, 1767), *Aricia cramera* (ESCHSCHOLTZ, 1821), *Thymelicus acteon* (ROTTEMBURG, 1775) und *Th. sylvestris* (PODA, 1761) konnten in diesem Bereich ebenfalls nicht oder kaum angetroffen werden.

Einige Arten trockener Gras- und Ödländer traten nur an einigen Stellen unregelmäßig über das Untersuchungsgebiet verteilt auf und fehlten ebenfalls entlang der westlichen Küste. So wurden *Pyronia cecilia* (VALLANTIN, 1894), *Carcharodus alceae* (ESPER, 1780) und *Muschampia proto* (OCHSENHEIMER, 1808) nur an Untersuchungspunkten festgestellt, die sich stark aufheizende, windgeschützte und vegetationsarme Ödländer besaßen. Auch *Coenonympha pamphilus* (LINNAEUS, 1758) fehlte an den meisten Untersuchungsstellen, und wo die Art angetroffen wurde, konnten oft nur Einzelexemplare oder wenige Tiere beobachtet werden.

In den durch menschliche Nutzung (Überweidung, ehemals intensiver Weizenanbau) degradierten Macchien und Grasländern des südlichen Teils des Schiefergebiets waren geringere Artenzahlen feststellbar als in den weniger beeinträchtigten Bereichen weiter nördlich. Sehr deutlich wurde dies bei der Verbreitung der ansonsten regelmäßig auftretenden Arten *Papilio machaon* (LINNAEUS, 1758) und *Iphiclidus feisthamelii* (DUPONCHEL, 1832), die in diesem degradierten Bereich nur selten beobachtet wurden.

Einige Arten sind streng an die geologischen Verhältnisse gebunden. So wurden *Satyrium esculi* (HÜBNER, 1804), *S. spini* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Aglaope infausta* (LINNAEUS, 1767), *Zygaena sarpedon* (HÜBNER, 1790) und *Z. fausta* (LINNAEUS, 1767) fast ausschließlich in den Gariguen und Macchien des Kalkgebiets angetroffen, dort zum Teil aber in hohen Individuendichten. Andere Arten wurden jedoch nur außerhalb dieses Kalkgebiets beobachtet: *Zerynthia rumina* (LINNAEUS,

1758), *Gonepteryx rhamni* (LINNAEUS, 1758), *Leptidea sinapis* (LINNAEUS, 1758), *Polyommatus bellargus* (ROTTEMBURG, 1775), *Nymphalis polychloros* (LINNAEUS, 1758), *Charaxes jasius* (LINNAEUS, 1767), *Pyronia tithonus* (LINNAEUS, 1771) und *Hipparchia statilinus* (HUFNAGEL, 1766).

Auch sehr eingeschränkte regionale Verbreitungsmuster wurden festgestellt. So konnte ich *Polyommatus semiargus* (ROTTEMBURG, 1775), *Melitaea phoebe* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Zygaena rhadamantus* (ESPER, 1793) und *Z. lavandulae* (ESPER, 1793) nur in der Dünenvegetation entlang des westlichen Küstenstreifens nachweisen. Die mit Abstand höchsten Individuenzahlen von *Z. lavandulae* wurden an Feuchtplätzen mit austretendem Süßwasser beobachtet. Auch *P. semiargus* schien diese Bereiche in den Dünen zu bevorzugen. *Euphydryas desfontainii* (GODART, 1819) wurde nur an einer einzigen Untersuchungsstelle beobachtet, dort aber in hoher Individuendichte. Das besiedelte Habitat war eine windexponierte und feuchte, extensiv genutzte Pferdeweide im Randbereich des Mündungsgebiets des Rio Arade, also ein im Untersuchungsgebiet extrem seltener Biotoptyp. In diesem Habitat trat die Schwesterart *E. aurinia* nicht auf, sondern nur an Randbereichen entlang von Heckenstrukturen, wo wiederum *E. desfontainii* nicht festgestellt wurde. Auch etliche weitere Arten wurden bisher nur an wenigen Stellen nachgewiesen (*Tomares ballus* (FABRICIUS, 1787), *Glaucopsyche melanops* (BOISDUVAL, 1828), *Zizeeria knysna* (TRIMEN, 1862), *Cupido lorquinii* (HERRICH-SCHÄFFER, 1847), *Vanessa virginiensis* (DRURY, 1773), *Argynnis pandora* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1771), *Melitaea aetherie* (HÜBNER, 1826), *M. deione* (GEYER, 1832), *Melanargia occitanica* (ESPER, 1793), *Coenonympha dorus* (ESPER, 1782), *Thymelicus lineola* (OCHSENHEIMER, 1808), *Gegenes nostradamus* (FABRICIUS, 1793), *Zygaena trifolii* (FABRICIUS, 1793)).

5. Diskussion

Eine weitgehend flächendeckende Verbreitung wurde nur für eine Minderheit der nachgewiesenen Arten festgestellt. Hierunter fielen anspruchslose Ubiquisten wie *Pieris rapae* (EBERT & RENNWALD 1991), wandernde Offenlandarten mit geringen Habitatansprüchen wie *Colias crocea* (EITSCHBERGER et al. 1991) sowie weitere Arten, die weit verbreitete Habitattypen bevorzugten und auch auf kleinen Habitatfragmenten überleben können (EBERT & RENNWALD 1991, ZAHM 1999). Die Verbreitungsmuster etlicher Arten, die nicht zu opportunistischen oder wandernden Spezies zählen, sind jedoch, bedingt durch spezielle Habitatansprüche, häufig charakteristisch. An Hand dieser können unterschiedliche Artengruppen definiert werden.

So schien das Fehlen einiger an Baumbewuchs oder Hecken gebundener Arten (z. B. *Celastrina argiolus*, *Euphydryas aurinia beckeri* und *Pararge aegeria*) entlang der westlichen Küsten und im südwestlichen Zipfel des Untersuchungsgebiets weitgehend durch das Fehlen dieser Strukturen begründet zu sein. Andere nicht oder weniger an diesen Habitattyp gebundene Arten (z. B. *Leptodes pirithous*, *Aricia cramera*, *Thymelicus acteon* und *Th. sylvestris*) mieden diesen Bereich jedoch ebenso, vermutlich wegen der dort oft starken Winde, die sich nachteilig auf das Vorkommen zahlreicher

Tagfalterarten auswirken (DOVER et al. 1997, 2000, Sparks et al. 2000). Die klimatischen Bedingungen entlang der westlichen Küste begründen eventuell auch das Fehlen typischer Arten sich stark aufheizender, windgeschützter und vegetationsarmer Ödländer wie *Pyronia cecilia*, *Carcharodus alceae* und *Muschampia proto*. Im Gegensatz zu diesen, waren einige Spezies gänzlich auf die westliche Küstendünenvegetation beschränkt (*Polyommatus semiargus*, *Melitaea phoebe*, *Zygaena rhadamantus* und *Z. lavandulae*), und *P. semiargus* und *Z. lavandulae* traten besonders an feuchteren Stellen vermehrt auf. Dies deutet eventuell auf Kompensation des heißen und trockenen Klimas hin (siehe auch ERHARDT & THOMAS 1991).

Auch menschliche Übernutzung führte zu erniedrigten Inzidenzen verschiedener Arten (z. B. *Papilio machaon* und *Iphiclides feisthamelii*). Dies ist möglicherweise bedingt durch eine in diesen Bereichen ebenfalls reduzierte Artenzahl an Pflanzen, die direkte Auswirkungen auf die Schmetterlinge besitzt, welche über ihre phytophagen Raupen sehr eng mit der Diversität der Vegetation gekoppelt sind (STEFFAN-DEWENTER & TSCHARNTKE 2000).

Die Präferenz für Kalkgebiete durch etliche Arten (darunter viele Lycaeniden und Zygaenen) ist auch in anderen Bereichen Europas ein bekanntes Phänomen (WEIDEMANN 1986, 1988, EMMET & HEATH 1990, EBERT & RENNWALD 1991, HOFMANN 1994, VAN SWAAY 2002). Dass etliche Arten jedoch Kalkregionen meiden, ist kaum beschrieben. Dieses Phänomen konnte jedoch in der westlichen Algarve für eine Anzahl an Arten festgestellt werden und besitzt wahrscheinlich von Art zu Art unterschiedliche Ursachen. So fehlen Waldarten wie *Gonepteryx rhamni*, *Nymphalis polychloros* und *Charaxes jasius* im waldlosen Kalkgebiet völlig. Die ersten beiden Arten meiden den Kalkbereich eventuell auch auf Grund seiner Trockenheit; ähnliches wurde für diese Spezies auch in Mittelitalien beobachtet (ZAHM 1999). Bei letzterer Art ist wahrscheinlich das gänzliche Fehlen der Raupenfutterpflanze *Arbutus unedo* im Kalkgebiet ausschlaggebend. Auch *Leptidea sinapis* und *Pyronia tithonus* wurden bisher im Kalkgebiet nicht nachgewiesen; da diese Arten bevorzugt in den höheren Bereichen der Serra de Monchique oder an feuchten Stellen im Hügelland auftraten, kann diese Verbreitung möglicherweise durch „klimatische Kompensation“ erklärt werden (siehe auch ERHARDT & THOMAS 1991). Vergleichbare ökologische Ansprüche wurden auch in Mittelitalien beobachtet (ZAHM 1999). Die weitgehende geographische Beschränkung von *Hipparchia statilinus* auf die höher gelegenen Bereiche der Serra de Monchique ist eventuell auf Konkurrenz mit *Hipparchia fidia* zurückzuführen, die bevorzugt in den etwas tiefer gelegenen Bereichen des Untersuchungsgebiets angetroffen wurde. Auch *Polyommatus bellargus* konnte nur außerhalb der Kalkregion nachgewiesen werden. Dies ist besonders bemerkenswert, da diese Art in anderen Regionen Europas speziell an Kalkregionen gebunden ist (WEIDEMANN 1986, EMMET & HEATH 1990, EBERT & RENNWALD 1991, BINK 1992, SETTELE et al. 1999). Möglicherweise ist auch dies auf „klimatische Kompensation“ zurück zu führen, da die vegetationsarmen Ödländer der Kalkregion sich zum Teil sehr stark aufheizen und somit eventuell bereits zu extrem für die Existenz dieser Art sind. Erwähnenswert ist auch das weitgehende

Fehlen von *Zerynthia rumina* im Kalkgebiet. Dies ist bemerkenswert, da ich die Rau-
pen dieser Art 1993 im Kalkgebiet der Serra da Arrábida (südlich Lissabon) zahlreich
nachweisen konnte und auch ansonsten keine Hinweise auf das Meiden von Kalkge-
bieten existieren (MARAVALHAS et al. im Druck).

Bemerkenswert ist auch die von *Euphydryas aurinia beckeri* im Untersuchungsge-
biet realisierte ökologische Nische, die sich diametral von ihren Habitatanforderun-
gen weiter im Norden Europas unterscheidet (WEIDEMANN 1988, EMMET & HEATH
1990, EBERT & RENNWALD 1991, SETTELE et al. 1999). Ebenso wie die relative Sel-
tenheit von *Coenonympha pamphilus* im Untersuchungsgebiet, die in Mitteleuropa
eine der am weitesten verbreiteten und häufigsten Grünlandarten ist (WEIDEMANN
1988, EBERT & RENNWALD 1991, SETTELE et al. 1999), sind diese Habitatsprüche
möglicherweise auch auf „klimatische Kompensation“ zurückzuführen.

6. Danksagung

Ich danke dem DFG-Graduiertenkolleg der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
für die finanzielle Unterstützung zweier Exkursionen in 1997 und 1998 in das Un-
tersuchungsgebiet, Prof. Dr. Alfred Seitz (Mainz), der meine Forschungen während
meiner Zeit in seiner Arbeitsgruppe immer unterstützt und gefördert hat, sowie Dr.
P. Sigbert Wagener (Oberhausen-Sterkrade) und Dr. Norbert Zahm (Schmelz-Hüt-
terdorf) für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

7. Literatur

- BINK, F.A. (1992): Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. –
Schuyt & Co. Uitgevers en Importeurs, Haarlem.
- BUSZKO, J. (1997): Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce (Lepidoptera:
Papilionoidea, Hesperioidea). – Edycja Turpress, Toruń.
- CARNEIRO-MENDES, F. (1950): Lepidópteros (macro) da região de Sintra. – Boletim soc.
Port. ciênc. nat. (separata) Vol. III 2a Série (Vol. XVIII), Fasc. I: 47-65, Lissabon.
- CORLEY, M.F.V., GARDINER, A.J., CLEERE, N. & WALLIS, P. D. (2000): Further addi-
tions to the Lepidoptera of Algarve, Portugal. – SHILAP Revista lepid. 28: 245-319.
- DELMAS, S. & MAECHLER, J. (1999): Catalogue permanent de l'entomofaune françai-
se. Lepidoptera: Rhopalocera (Hesperioidea et Papilionoidea). – Union de
l'Entomologie Française, Série nationale, Fascicule n° 2.
- DOVER, J., SPARKS, T., CLARKE, S., GOBBETT, K. & GLOSSOP, S. (2000): Linear
features and butterflies: the importance of green lanes. – Agriculture Ecosyst.
Environ. 80: 227-242.
- DOVER, J.W., SPARKS, T.H. & GRETOREX-DAVIES, J.N. (1997): The importance of
shelter for butterflies in open landscapes. – J. Insect Conserv. 1: 89-97.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württem-
bergs, Band 1 und 2. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

- EITSCHBERGER, U., REINHARDT, R. & STEINIGER, H. (1991): Wanderfalter in Europa. – *Atalanta* 22: 1-67.
- EMMET, A.M. & HEATH, J. (Hrsg.) (1990): The butterflies of Great Britain and Ireland. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland, vol. 7. – Harleys Books, Colchester.
- ERHARDT, A. & THOMAS, J.A. (1991): Lepidoptera as indicators of change in semi-natural grasslands of lowland and upland Europe. In: Collins, N.M. & Thomas, J.A. (Hrsg.): The conservation of insects and their habitats. – 15th Symposium of the Royal Entomological Society of London 14-15 September 1989, Academic Press, London: 213-236.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. (1990): Guia de mariposas diurnas de la Peninsular Ibérica, Baleares, Canarias, Azores y Madeira (Zygenas). – Ediciones Pirámide, Madrid.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. (1991a): Guia de mariposas diurnas de la Peninsular Ibérica, Baleares, Canarias, Azores y Madeira (Libytheidae, Nymphalidae, Riodinidae y Lycaenidae). – Ediciones Pirámide, Madrid.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. (1991b): Guia de mariposas diurnas de la Peninsular Ibérica, Baleares, Canarias, Azores y Madeira (Papilionidae, Pieridae, Danaidae, Satyridae y Hesperiiidae). – Ediciones Pirámide, Madrid.
- GONSETH, Y. (1987): Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Lepidoptera Rhopalocera) (mit roter Liste). – Documenta Faunistica Helvetiae 6.
- GOFFART, P. & DE BAST, B. (2000): Atlas préliminaire des papillons de jour de Wallonie. – Publication de Groupe de Travail Lépidoptères.
- HENRIKSEN H.J. & KREUTZER, I.B. (1982): The butterflies of Scandinavia in Nature. – Skandinavisk Bogforlag, Odense.
- HOFMANN, A. (1994): Zygaeninae. In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 3. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 196-355.
- HUEMER, P. & TARMANN, G. (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). – Selbstverlag des Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- JAKSIĆ, P. (1988): Provisional distribution maps of the butterflies of Yugoslavia (Lepidoptera, Rhopalocera). – Jugosl. Entomol. Drustva Zagreb, Posebno izd. I.
- KARSHOLT, O. & RAZOWSKI, J. (Hrsg.) (1996): The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. – Apollo Books, Stenstrup.
- MARAVALHAS, E., GARCIA-PEREIRA, P. & SCHMITT, T. (im Druck): Guia Monográfico Continente. In: MARAVALHAS, E. (Hrsg.): As Borboletas de Portugal. – Vento Norte, V. N. de Famalicão.
- MONTALVÃO, M.U., PASSOS DE CARVALHO, J. & SOUSA, M.L. (1985): Contribuição para o inventário dos ropalóceros de Portugal. – Estação Agronomia Nacional, Oeiras.

- PAMPERIS, L. (1997): The butterflies of Greece. – Bastas-Plessas Publications, Athen.
- PASSOS DE CARVALHO, J. & CORLEY, M.F.V. (1995): Additions to the Lepidoptera of Algarve, Portugal (Insecta: Lepidoptera). – SHILAP Revista lepid. 23: 191-230.
- SCHAUER, P. & JAKŠIĆ, P. (1989): Die Tagfalter von Jugoslawisch-Mazedonien. – Selbstverlag Schauer, München.
- SCHMITT, T. (im Druck): Biogeography and Ecology of southern Portuguese Butterflies and Burnets. – Proc. EIS-Symposium Leiden, September 2001.
- SEITZ, A. (1909): Die Groß-Schmetterlinge der Erde. Band 1. – Alfred Kernen Verlag, Stuttgart.
- SETTELE, J., FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (Hrsg.) (1999): Die Tagfalter Deutschlands – Ein Handbuch für Freilandökologen, Umweltplaner und Naturschützer. – Ulmer Verlag, Stuttgart.
- SILVA CRUZ, M.A. DA (1967): Lepidópteros da região de Abrantes. – Inst. zool. „Dr. Augusto Nobre“ faculdade ciênc. Porto 99: 7-35.
- SILVA CRUZ, M.A. DA & WATTISON, J.T. (1929): Lista de Lepidópteros do Gerês. – Mem. est. museu zool. univ. Coimbra 40: 1-8.
- SPARKS, T.H., MEEK, W., PYWELL, R.F. & NOWAKOWSKI, M. (2000): The influence of field margin management on the butterfly fauna of a Yorkshire arable farm. – Aspects Appl. Biol. 58: 407-410.
- STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHARNTKE, T. (2000): Butterfly community structure in fragmented habitats. – Ecol. Letters 3: 449-456.
- SWAAY, C.A.M. VAN (2002): The importance of calcareous grasslands for butterflies in Europe. – Biol. Conserv. 104: 315-318.
- TEODORO MONTEIRO, O.S.B. & PASSOS DE CARVALHO, J. (1984): Lepidópteros do Algarve. – Anais Fac. Ciênc. Porto LXIV (separata).
- WEIDEMANN, H.-J. (1986): Tagfalter Band 1. – Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- WEIDEMANN, H.-J. (1988): Tagfalter Band 2. – Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- ZAHM, N. (1999): Zusammenhänge zwischen Arealssystemen, vertikaler Verbreitung und Habitatbindung von Faunenelementen am Beispiel der Rhopalocera (Lepidoptera) der Majella (Apennin). – Neue Entomol. Nachr. 42: 1-292.

Dr. Thomas Schmitt,
 Institut für Biogeographie, Fachbereich VI
 Wissenschaftspark Trier-Petrisberg, Universität Trier
 D 54286 Trier
 e-mail: thsh@uni-trier.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [2001](#)

Autor(en)/Author(s): Schmitt Thomas

Artikel/Article: [Wie ökologische Nischen regionale Verbreitungsmuster beeinflussen: ein Fallbeispiel an Rhopaloceren und Zygaeniden \(Lepidoptera\) aus Südportugal 167-176](#)