Einführung

Die Klimaveränderung stellt ein neues, großes Risiko für die biologische Vielfalt dar. Die unausweichliche Veränderung von Temperatur und Niederschlägen in den nächsten 50 Jahren ist eine ernsthafte Bedrohung für Schmetterlinge und dürfte ihren Niedergang noch beschleunigen.

Tagfalter sind sehr populäre Insekten, die eine wichtige Rolle als Frühwarnsystem für Umweltveränderungen einnehmen können. Sie haben eine kurze Generationenfolge und reagieren damit entsprechend schnell auf Veränderungen. Tagfalter sind in den letzten Jahrzehnten bereits stark zurückgegangen – schneller als andere bekannte Artengruppen wie Pflanzen oder Vögel (die oft von Schmetterlingsraupen als Nahrungsquelle abhängen).

Dieser Atlas hilft, die möglichen Konsequenzen der Klimaveränderung für die Mehrzahl der europäischen Tagfalter abzuschätzen. Die Ergebnisse sind wichtig, weil Tagfalter gute Indikatoren für einen großen Teil der Insekten darstellen. Da zudem zwei Drittel aller bekannten Arten Insekten sind, sind die Ergebnisse hilfreich, um die möglichen Risiken der Klimaveränderung für die Biodiversität generell zu verstehen.

Methoden und Zukunfts-Szenarien

Die Studie basiert auf umfangreichen Daten zur Verbreitung von Tagfaltern aus dem MEB-Projekt, das von Dr. Otakar Kudrna koordiniert wird und Beiträge von Hunderten von Freiwilligen enthält (MEB = Mapping European Butterflies). Die derzeitige Verbreitung wurde in ein 50 km mal 50 km – Raster übertragen. Dann wurde die klimatische Nische für jede Art auf Basis von 22 Klimavariablen modelliert, die dann wieder auf 4 Hauptvariablen zusammengefasst wurden. Es konnten knapp 300 der etwa 450 europäischen Arten modelliert werden.

Darauf aufbauend wurde die zukünftige Verbreitung unter verschiedenen Szenarien – also unter verschiedenen möglichen zukünftigen Entwicklungen – simuliert. Die untersuchten Szenarien sind wie folgt charakterisiert:

- SEDG (Sustainable Europe Development Goal) – ein „Nachhaltigkeitsszenario“ mit moderaten Veränderungen und einer Temperaturerhöhung für Europa bis 2080 um 2,4°C;
- BAMBU (Business As Might Be Usual) – ein Szenario mittlerer Veränderungen mit einer Temperaturerhöhung für Europa bis 2080 um 3,1°C;
- GRAS (GRowth Applied Strategy) – ein Szenario starker Veränderungen und einer Temperaturerhöhung für Europa bis 2080 um 4,1°C.

Es wurden die Ergebnisse der Projektionen zukünftiger Klimaveränderungen auf ein europäisches 10 mal 10 Minuten-Raster übertragen und die zukünftigen Räume geeigneter klimatischer Nischen identifiziert, sowohl unter der Annahme, dass die Arten den Verschiebungen folgen, als auch der gegenteiligen Annahme. Die monatlichen projizierten Klimadaten wurden für die beiden Perioden 2021-2050 und 2051-2080 gemittelt.

Wesentliche Ergebnisse

Viele Arten verlieren durch Klimaveränderung

Die Studie zeigt deutlich, dass die Klimaveränderung ein beträchtliches zusätzliches Risiko für europäische Tagfalter darstellt, wobei dieses Risiko zwischen den verschiedenen Szenarien allerdings beträchtlich variiert:

- Bei Annahme eines extremen Szenarios (GRAS ohne die Möglichkeit der Ausbreitung), verlieren 24% der Arten bis 2080 mehr als 95% des derzeitigen Klimaraumes und weitere 70% der Arten mehr als 50%. Nur 5% der Arten werden in eine Kategorie geringeren Risikos eingestuft.
- Unter dem Nachhaltigkeitsszenario (SEDG ohne Ausbreitung), verlieren lediglich 3% mehr als 95% ihres Raumes und weitere 54% der Arten mehr als 50%. 48% der Arten werden in eine Kategorie geringeren Risikos eingestuft.

Rückgang mit zeitlicher Verzögerung

Die Ergebnisse zeigen einen erheblichen Zeitverzug, bis der Klimawandel Auswirkungen zeigt:

- Bis 2050 sind die Effekte bei den verschiedenen Szenarien meist moderat. Selbst unter dem GRAS Szenario (ohne Ausbreitung), sind 2050 noch 60% der Arten in einer Kategorie geringen Risikos, während dieser Wert bis 2080 auf ganze 6% zusammenschmilzt.
- Unter dem moderaten SEDG Szenario mit voller Ausbreitungsfähigkeit, könnten 33% der Arten bis 2050 in den Genuss eines Netto-Zuwachses ihres Klimaraumes kommen, während dies bis 2080 nur noch für 30% in Aussicht steht.
- Folglich gibt es um 2050 zeitweise bessere Bedingungen für viele wärmeliebende Arten, die sich danach aber wieder verschlechtern.

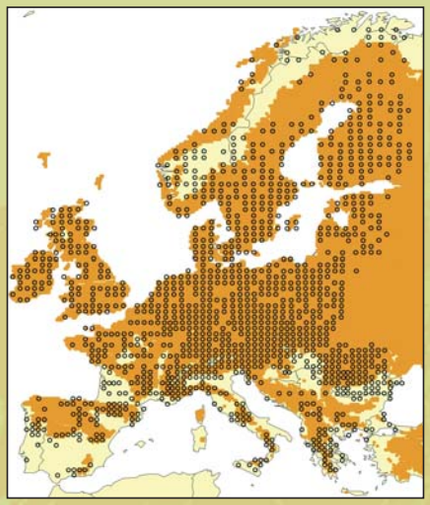
Geringe Ausbreitungsfähigkeit verstärkt das Risiko

Die Ausbreitung ist einer der wesentlichen Faktoren, die die Überlebenschancen einer Art bei Klimaveränderungen beeinflussen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass viele Arten dem veränderten Klima nicht folgen können, da ihre Habitate bereits sehr isoliert sind oder weil die Wirtspflanzen ihrer Raupen nicht oder nur langsam reagieren können. Diese Faktoren werden grob abgedeckt, indem die Auswirkungen unter voller und fehlender Ausbreitungsfähigkeit dargestellt werden. Hier besteht aber noch enormer Forschungsbedarf.

Artbeispiel

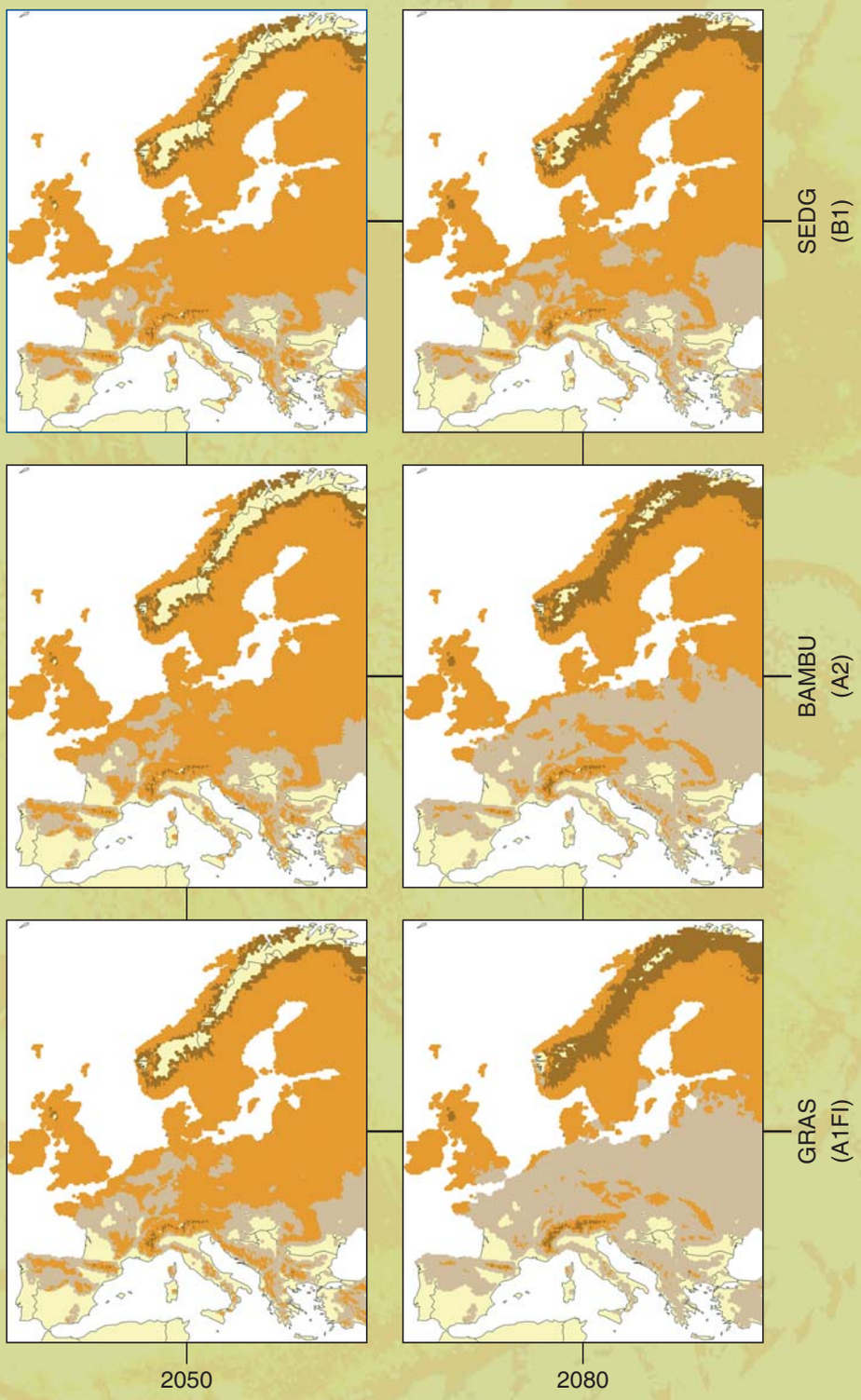
Aglais urticae (Linnaeus, 1758) – Der Kleine Fuchs

© Kars Veling



Beobachtete Verbreitung (schwarze Ringe) und modellierter aktueller Klimaraum (orange Bereiche) des Kleinen Fuchses. Das Modell beschreibt die Artverbreitung in einer durchaus brauchbaren Qualität (AUC = 0.8).

Zukünftige Verbreitung der Klimaräume unter den drei Szenarien. Orange gefärbte Gebiete zeigen Bereiche, die geeignet bleiben, graue Bereiche diejenigen, die verloren gehen und dunkelbraun solche, die bei voller Ausbreitungsfähigkeit dazu gewonnen werden.



Es ist zu erwarten, dass nördliche Teile Europas für den Kleinen Fuchs geeignet bleiben, was für große Teile von Zentraleuropa im Jahr 2080 nicht mehr zutreffend sein dürfte. Im ungünstigsten Fall verliert die Art bis 2080 55% ihres Klimaraumes (unter der Annahme, dass keine Ausbreitung stattfindet). Selbst bei voller Ausbreitungsfähigkeit könnte sie 46% ihrer Nischenfläche verlieren.

EMPFEHLUNGEN FÜR DEN NATURSCHUTZ

Der Atlas zeigt, dass die Klimaveränderung einen nachhaltigen Einfluss auf europäische Tagfalter haben dürfte. Obwohl einige Entwicklungen nicht mehr aufzuhalten sind, gibt es Möglichkeiten, einige der negativen Auswirkungen zu mildern.

1) Aufrechterhaltung großer Populationen in vielfältigen Lebensräumen

Wir müssen den effektiven Schutz in existierenden Schutzgebieten und weiteren wichtigen Lebensräumen sicherstellen und deren Management so gestalten, um darin große Populationen zu beherbergen, die helfen, deren Möglichkeiten zur Anpassung wie der Ausbreitung zu verbessern. Es gilt die Heterogenität in solchen Lebensräumen zu befördern, die es Arten ermöglicht, in mikroklimatisch kühlere Bereiche auszuweichen.

2) Förderung der Ausbreitung in der Landschaft

Die Bemühungen um die Wiederherstellung von Lebensräumen sollten verstärkt und die Verbindung zwischen Lebensräumen verbessert werden. Damit kann Tagfaltern die Chance gegeben werden, sich an klimatische Veränderungen anzupassen. Wir müssen uns bei Naturschutzbemühungen viel mehr auf die ganze Landschaft konzentrieren.

3) Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen

Die große Mehrheit der Arten hat bessere Zukunftsaussichten unter einem Szenario geringerer Emissionen (SEDG).

4) Nutzung der knappen vorhandenen Zeit zum Gegensteuern

Die klimatischen Risiken für Tagfalter nehmen nach einer Verzögerungsphase sehr schnell zu. Wenn wir frühzeitig handeln, können wir die schlimmsten Auswirkungen abwenden.

5) Weitere Forschung

Der Atlas ist ein erster Schritt zur Verbesserung unseres Verständnisses der Folgen von Klimaveränderungen für die biologische Vielfalt. Die Herausforderung besteht nun darin, Verbreitungsdaten mit dem Wissen um Lebensraumansprüche und Landnutzung zu kombinieren, um effektive Anpassungsstrategien zu entwickeln.

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE POLITIK

Die Ergebnisse sind für die europäische wie für die nationale Politik relevant – bezüglich der weiteren Unterstützung derartiger Studien wie der Umsetzung der Ergebnisse. Wir haben die Chance, einige der gravierendsten Effekte der Klimaveränderung zu mildern, wenn wir jetzt handeln.

Insbesondere brauchen wir:

➤ Große Verschiebungen bei den Ausgaben für die gemeinsame Agrarpolitik, um die Förderung der biologischen Vielfalt zu honorieren.

➤ Mehr finanzielle Unterstützung für Landnutzung, die einen nachhaltigeren Umgang mit der biologischen Vielfalt darstellt. Dies beinhaltet die verstärkte Nutzung von Mitteln der gemeinsamen Agrarpolitik zum Wohle der Biodiversität und zur Unterstützung entlegener Regionen und traditioneller Landnutzungssysteme.

➤ Volle Umsetzung der FFH (Flora-Fauna-Habitat) Richtlinie mit angemessenem Schutz und nachhaltiger Nutzung der Natura 2000-Gebiete in ganz Europa.

➤ Neue Initiativen zur Vernetzung von Lebensräumen und Habitat-Mosaiken, um so die Artenvielfalt zu stützen und nachteilige Effekte der Klimaveränderung auszugleichen.

➤ Beteiligung an und aktive Unterstützung von internationalen Maßnahmen zur deutlichen Senkung klimarelevanter Emissionen.

Die Schicksale dreier europäischer Schwalbenschwanz-Falter unter Klimaveränderung

Der Apollo-Falter könnte bis 2080 bis zu 76% seiner klimatischen Nische verlieren, wenn er der Veränderung nicht folgen kann – aber selbst wenn er gut wandern könnte, würde er nach den Modellberechnungen noch 63% verlieren.

Der Balkan-Osterluzeifalter könnte bei Klimaveränderung viele neue Gebiete erobern, so er sich schnell ausbreiten kann, ansonsten, könnte er 12% seines Nischenraumes verlieren.

Der Spanische Osterluzeifalter läuft Gefahr, bis 2080 bis zu 97% seines Klimaraumes zu verlieren. Ist er in der Lage, der Änderung zu folgen, könnten es immerhin noch 56% sein.

Der Klima-Atlas wurde von einem internationalen Wissenschaftler-Team verfasst – unter Unterstützung von EU-Forschungsprojekten. Er wird publiziert als Sonderausgabe von BioRisk, einer neuen „Open Access" – Zeitschrift für biologische Vielfalt und Umweltwissenschaften. Die Taschenbuch-Ausgabe des Atlas kostet 59€, die gebundene 89€. Eine online Version (mit relativ geringer Auflösung) kann eingesehen werden unter: **www.pensoftonline.net/biorisk**

HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG UFZ

MACIS

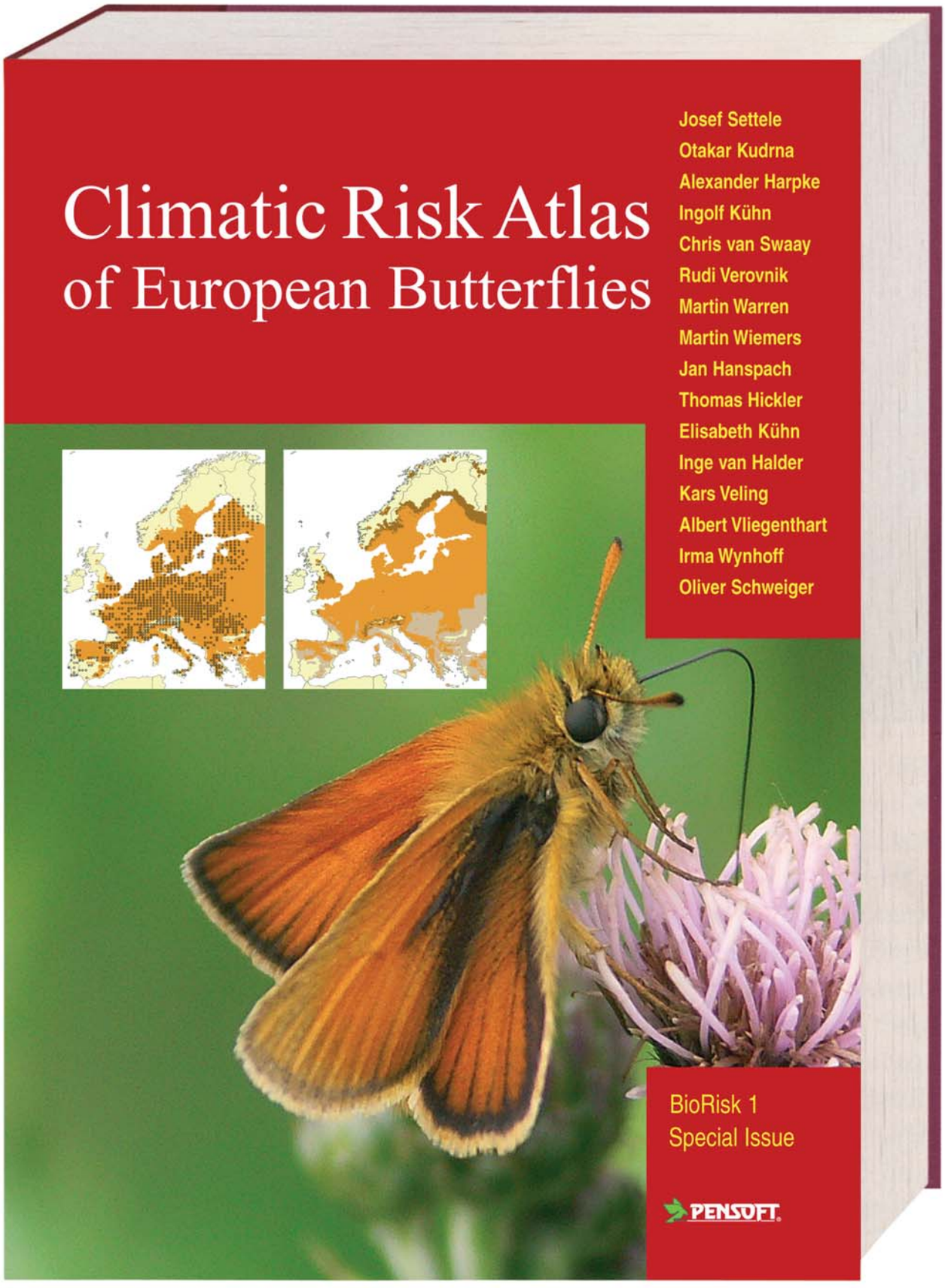
ALARM

European Environment Agency

Butterfly CONSERVATION EUROPE

BioRisk 1 (Special Issue), ISSN 1313-2652 (online), ISSN 1313-2644 (print), DOI: 10.3897/biorisk.1, 710 pp.
ISBN 978-954-642-454-9 (paperback); ISBN 978-954-642-455-6 (hardback); ISBN 978-954-642-456-3 (e-book)
Die gedruckte Fassung ist sowohl als Taschenbuch wie auch als gebundene Version verfügbar und kann erworben werden von:
Pensoft Publishers, Geo Milev Str., 1111 Sofia, Bulgarien, Fax: +3592 870 42 82, **e-mail: info@pensoft.net, www.pensoft.net**

ZUSAMMENFASSUNG



Butterfly CONSERVATION EUROPE

HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG UFZ