

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

Band: 36 (1995)

Heft: 3

Artikel: Naturschutzbiologie im NLU

Autor: Baur, Bruno

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088535>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Naturschutzbiologie im NLU

Bruno Baur

Zusammenfassung

Naturschutzbiologie ist das Hauptbetätigungsfeld der NLU-Abteilung Biologie. Der Artikel stellt dieses Fachgebiet vor, beschreibt die Forschungsschwerpunkte der NLU-Abteilung Biologie und diskutiert die daraus abgeleiteten Forderungen für die NLU-Lehre.

Einleitung

Der interdisziplinäre Studienlehrgang Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU) wird als Wahl-/Nebenfach für Studierende der Biologie und Geographie sowie eventuell weiterer Hauptfächer der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel angeboten. Ziel des NLU-Lehrganges ist eine universitäre Ausbildung im Umweltbereich mit Praxisbezug. Dabei sollen Brücken zwischen den Grunddisziplinen Geographie und Biologie geschlagen werden. Im weiteren arbeitet NLU eng mit dem Studienprogramm der Stiftung Mensch – Gesellschaft – Umwelt (MGU) in der Universität Basel zusammen. Im MGU-Bereich werden vor allem die geistes-/kulturwissenschaftlichen und soziologischen/ökonomischen Aspekte der zunehmenden Gefährdung unseres Lebensraumes gelehrt und erforscht. Im vorliegenden Artikel werden verschiedene Aspekte der Naturschutzbiologie, dem Hauptbetätigungsfeld der Abteilung Biologie im NLU, dargestellt.

Adresse des Autors: Professor Dr. Bruno Baur, Abteilung Biologie, Natur-, Landschafts- und Umweltschutz der Universität Basel, St. Johans-Vorstadt 10, CH-4056 Basel

Naturschutzbiologie: eine neue Disziplin?

Die letzten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts sind weltweit durch ein in diesem Ausmass bisher unerreichtes Aussterben von Pflanzen- und Tierarten gekennzeichnet (*Groombridge* 1992). Obwohl es in verschiedenen Ländern seit über 100 Jahren Bestrebungen gibt, Gebiete mit wertvollen und intakten Lebensräumen unter Schutz zu stellen und auf diese Weise zu erhalten (vgl. *Burckhardt* 1992), wurde mit der Grundlagenforschung für die Art- und Ökosystemerhaltung erst vor 30 Jahren begonnen. Wissenschaftler aus den Fachbereichen Ökologie, Biogeographie und Populationsgenetik begannen über die Anwendungsmöglichkeiten ihrer Forschungsergebnisse für die Erhaltung gefährdeter Arten zu diskutieren. Es wurde aber bald ersichtlich, dass zum Teil neue Forschungsansätze entwickelt werden mussten. So entstand in den 1970er Jahren eine neue Disziplin, deren wichtigste Ziele die Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Lebensgrundlagen für den Menschen sind. Die Naturschutzbiologie wird oft als aufgabenorientierte Krisen-disziplin bezeichnet, da ihre Ergebnisse von den Anwendern meistens sofort benötigt werden. Konkret heisst das, dass Voraussagen gemacht werden sollten, bevor genügend Daten gesammelt und analysiert worden sind.

Naturschutzbiologie wird oft mit der Untersuchung der Lebensansprüche bedrohter Pflanzen- und Tierarten sowie mit dem Inventarisieren der verschiedenen Arten und deren Bedrohungsfaktoren gleichgestellt. Naturschutzbiologie umfasst aber ein viel breiteres Spektrum, wie die nachfolgende, unvollständige Liste zeigt: Auswirkungen von Klimaveränderungen und der Zerstückelung der Lebensräume auf die einheimische Flora und Fauna; Zusammensetzung der genetischen Vielfalt in isolierten Pflanzen- und Tierpopulationen; Ausbreitung und Auswirkungen von exotischen Pflanzen- und Tierarten, Pilzen und Krankheiten; Analyse von Veränderungen der Nahrungskettenstruktur, wenn Schlüsselarten aussterben; Risikoanalyse für Populationen gefährdeter Arten; Abschätzen des minimalen Flächenbedarfes für lebensfähige Populationen; Bewertung und Auswahl schutzwürdiger Lebensräume; Erarbeiten und Verbessern von Pflegemassnahmen für Schutzgebiete und gefährdete Arten; Erarbeiten von Methoden zur Erfolgskontrolle der Pflegemassnahmen; Wiederherstellung von naturnahen Lebensräumen; Planung der Weiterzucht gefährdeter Arten unter menschlicher Obhut; Erarbeitung von Massnahmen zur Stützung der Bestände gefährdeter Arten; Wiederansiedlung lokal ausgestorbener Arten etc. Aus dieser Aufzählung wird ersichtlich, dass Naturschutzbiologie sowohl Aspekte der Grundlagenforschung wie auch Aspekte aus dem angewandten Bereich enthält (*Baur* 1995).

Ursachen für das Aussterben von Arten

Pflanzen und Tiere haben bestimmte Ansprüche an ihre Umwelt. Wird ein Lebensraum verändert (z.B. durch Abholzen von Wäldern, Trockenlegen von Feuchtgebieten und Mooren, Intensivierung der Landwirtschaft durch Düngung der Anbauflächen, Verdichtung des Bodens, Eindämmung von Flussläufen, Erhöhung der

Acidität im Boden und Wasser, Aufgabe der traditionellen extensiven Bewirtschaftung), wandern hochmobile Arten ab, während die sesshafteren Arten, die eng an den ursprünglichen Lebensraum angepasst sind, unter den neuen Bedingungen aussterben. Doch auch die weggewanderten Individuen gelangen häufig in ungeeignete Gebiete und verenden dort oder verunglücken auf der Wanderung (z.B. bei der Überquerung von Strassen). Als Beispiel für die oft komplexen Vorgänge, die eine Veränderung von Lebensraumbedingungen hervorrufen können, sei auf die Düngung von Magerwiesen hingewiesen: Der erhöhte Stickstoffgehalt im Boden bewirkt eine Veränderung der Dominanzverhältnisse zwischen den Pflanzen. Dies kann wiederum zu einer Veränderung der Pflanzengesellschaft führen. Neben verschiedenen Pflanzenarten verschwinden auch viele spezialisierte Insekten wie Tagfalter und Heuschrecken, da die Pflanzen für die Eiablage oder die Futterpflanzen der Larven nicht mehr vorhanden sind.

Noch vor wenigen Jahrzehnten waren die Folgen lokaler Lebensraumveränderungen weniger dramatisch, da sich in unmittelbarer Nähe oft andere, gleichwertige Ersatzstandorte fanden. Heute sind die Distanzen bis zu günstigen Lebensräumen für viele Arten unüberwindbar geworden. Auch wenn ein geeigneter Lebensraum in grundsätzlich erreichbarer Nähe vorkommt, ist der Weg dorthin durch Strassen, Schienen, intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen oder Siedlungsräume mehrfach unterbrochen. Selbst wenig befahrene Strassen stellen für Kleinsäuger und viele flugunfähige Invertebraten fast unüberwindbare Hindernisse dar (Baur u. Baur 1991; Mader 1984). Aber auch hochmobile Invertebraten können geeignete Lebensräume nicht mehr besiedeln, wenn sie zu weit entfernt liegen. So wurden z.B. in England weniger als 50% der neuerrichteten Lebensräume, die mehr als 300 Meter von lebensfähigen Population des Wachtelweizenscheckenfalters (*Mellicta athalia*) entfernt waren, durch Schmetterlinge wiederbesiedelt (Thomas et al. 1992).

Die Wahrscheinlichkeit des Aussterbens einer Art ist relativ unabhängig davon, wie lange sie bereits existiert hat (Lewontin 1978). Adaptation oder Anpassung an existierende Umweltbedingungen garantieren nicht ihr Fortbestehen unter künftigen Bedingungen (Loeschke 1989). Die Wahrscheinlichkeit des Fortbestehens einer Art hängt sowohl von der Anzahl Populationen (= Lebens- und Reproduktionsgemeinschaften) und dem Isolationsgrad dieser Populationen wie von der Anzahl Individuen innerhalb dieser Populationen ab. Je kleiner eine Population ist, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie ausstirbt, wobei die kritischen Schwellenwerte für verschiedene Arten unterschiedlich sind.

Neben dem Verschwinden geeigneter Lebensräume, die unausweichlich zum lokalen Erlöschen der Arten führen, gibt es stochastische Ereignisse, die das Überleben von Populationen begrenzter Grösse beeinflussen können. Eine Population, die nur aus wenigen Individuen besteht, ist im Vergleich zu grossen Populationen sehr verwundbar durch zufällige Variation in der Überlebensrate und im reproduktiven Erfolg (= demographische Stochastizität; vgl. Shaffer 1981). Nicht vorhersagbare Variation in den abiotischen Faktoren (z.B. Temperatur, Trockenheit) oder der biotischen Umwelt (z.B. Auftreten einer Krankheit oder das Auftauchen eines neuen Räubers) sowie im Extremfall das Eintreffen von Katastrophen (z.B. Waldbrand, Vulkanausbruch) treffen alle Individuen einer Population in ähnlicher Weise und können zum lokalen Aussterben von Arten führen. Kleine Populationen sind auch vermehrt dem Risiko von negativen Inzuchtfolgen (durch

Verlust an genetischer Variation) und den möglichen Folgen von genetischer Drift ausgesetzt. Bedingt durch die reduzierte genetische Variation haben kleine Populationen im Durchschnitt eine geringere Chance in einer veränderten Umwelt zu überleben.

Zu den oben aufgeführten Veränderungen der Lebensräume dürften in naher Zukunft weltweit wirkende Umweltveränderungen (Temperaturanstieg, Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Luft, Erhöhung der UV-Einstrahlung) viele einheimische Pflanzen- und Tierarten zusätzlich bedrohen.

Forschung in NLU-Biologie

Die Auswirkungen von Lebensraumveränderungen und Zerstückelung der Landschaft auf Pflanzen und Tiere sind Forschungsschwerpunkte in der NLU-Biologie. Durch zivilisatorische Eingriffe, den Bau von Strassen beispielsweise, werden die Lebensräume von Tieren und Pflanzen in immer kleinere Einheiten unterteilt. Diese Fragmentierung stellt für viele Arten zusätzlich zum erlittenen Nettoverlust an Lebensraum eine ernsthafte Bedrohung dar. Zu dieser Fragestellung simulieren wir in einer Langzeitstudie, die im Rahmen des Basler Biodiversitätsprojektes durch-

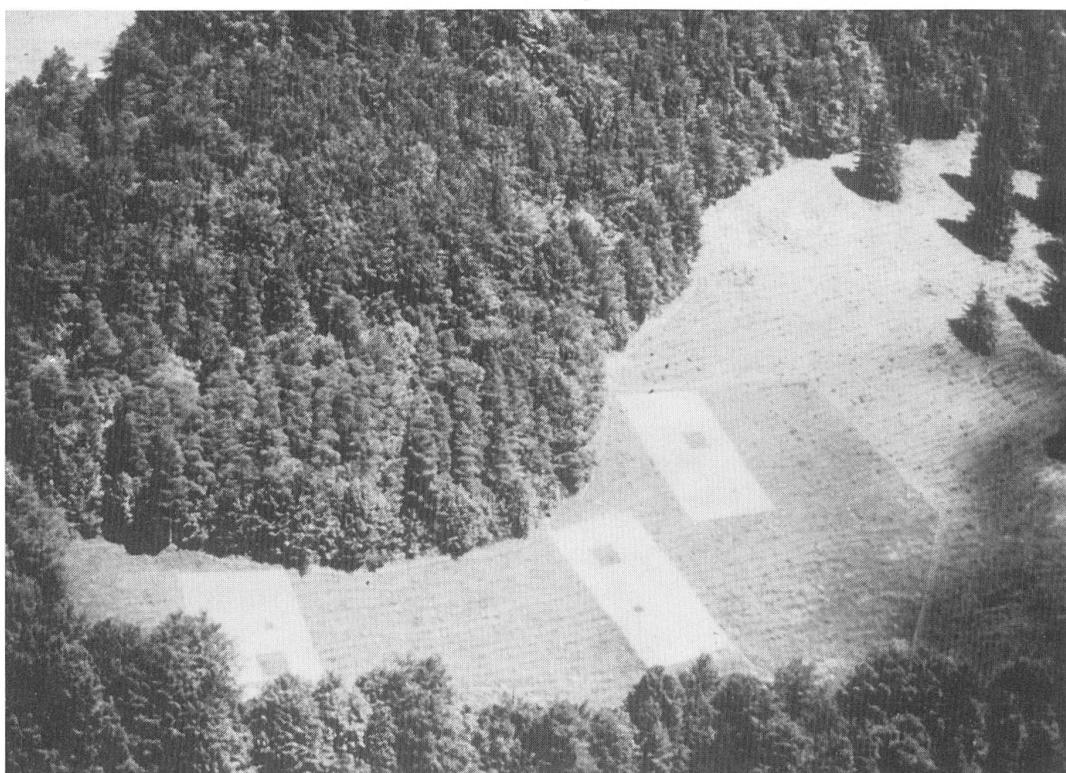


Abb. 1 Versuchsflächen in Movelier (Kanton Jura) zur Untersuchung der Effekte von Habitatfragmentierung auf Pflanzen- und Tierarten. In diesem Forschungsprojekt der NLU-Abteilung Biologie wird die Zerstückelung des Lebensraumes simuliert, indem Magerwiesen durch wiederholtes Mähen in unterschiedlich kleine Restflächen unterteilt werden.

Foto: Michel Wurtz

geführt wird (vgl. *Leser* 1994), die Zerstückelung des Lebensraumes, indem Magerwiesen durch regelmässiges Mähen in unterschiedliche kleine Restflächen unterteilt werden. Abb. 1 zeigt drei der zwölf in einem Blockmuster angelegten Versuchsflächen auf einer Magerwiese bei Movelier (Kt. Jura) im Nordwestschweizer Jura. Die beiden anderen Untersuchungsgebiete befinden sich in Nenzlingen (BL) und Vicques (JU). Diese Art von Lebensraumzerstückelung, in der Fachsprache auch Habitatfragmentierung genannt, ist reversibel; die gemähten Flächen wirken aber für verschiedene Pflanzen und wirbellose Tiere als teilweise oder absolute Ausbreitungsbarriere. Somit stellen die ungemähten Teilflächen in den Versuchsflächen Habitatinseln von verschiedener Grösse dar, die unterschiedlich grosse Populationen beherbergen (Abb. 2). Im Vergleich zu Kontrollflächen werden die durch die Habitatfragmentierung hervorgerufenen Veränderungen in der Artenvielfalt, in den Populationsgrössen von ausgewählten Arten sowie in der genetischen Variabilität einzelner Arten protokolliert. Dieses Langzeitexperiment erlaubt eine kritische Überprüfung von grundlegenden Fragen, die mit entsprechenden Untersuchungen in durch menschliche Aktivität entstandenen Restflächen nicht angegangen werden können.

Aus diesem Projekt lassen sich auch wichtige Erkenntnisse für den praktischen Naturschutz ableiten. Die Artenvielfalt von Gefässpflanzen und sieben Gruppen von wirbellosen Tieren (Spinnen, Hornmilben, Tausendfüssler, Heuschrecken,



Abb. 2 Versuchsflächen des Experimentes zur Fragmentierung des Lebensraumes. Habitatinseln von unterschiedlicher Grösse werden von der umgebenden Magerwiese durch wiederholtes Mähen der angrenzenden Flächen abgetrennt. Damit wird für viele Pflanzen- und wirbellose Tierarten eine teilweise oder absolute Isolation der Individuen in den Restflächen erreicht.

Foto: Bruno Baur

Laufkäfer, Tagfalter und Schnecken) wurde zu Beginn der Studie an den drei Untersuchungsorten erfasst. Ein Vergleich der drei Untersuchungsgebiete zeigt eine sehr grosse Variation in der Artenvielfalt der verschiedenen Organismengruppen (Baur et al. 1995). Die Vielfalt der Pflanzen (116 Arten in Movelier, 111 in Nenzlingen und 96 in Vicques) erlaubt gute Voraussagen über die Artenvielfalt von Heuschrecken (16, 13 und 10 Arten) und (teilweise) von Schmetterlingen (46, 32 und 40 Arten) an den betreffenden Lokalitäten. Die Vielfalt von Spinnen und Laufkäfern, die beide die grösste Artenzahl in Vicques haben, sowie diejenige von Schnecken (grösste Artenzahl in Nenzlingen) scheint auf der räumlichen Skala dieser Untersuchung nicht von der Pflanzenvielfalt abzuhängen. Neben der Artenvielfalt von Pflanzen sollten daher auch andere Kriterien bei der Beurteilung des Wertes eines potentiellen Naturschutzgebietes berücksichtigt werden.

Parallel zum Habitatfragmentierungsprojekt wird der Einfluss von Strassen auf die Ausbreitungsleistung von flugunfähigen Invertebraten untersucht. Dies geschieht durch das Protokollieren von Bewegungsmustern markierter Tiere in der Vegetation auf beiden Seiten von Strassen verschiedener Breite. In einem anderen Ansatz wird die genetische Ähnlichkeit von ausgewählten Tier- und Pflanzenarten, deren Populationen durch Strassen entzweigeschnitten worden sind, untersucht.

In weiteren Projekten versuchen wir in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen geeignete Pflegemassnahmen zur Sicherung bestimmter Zustände (oder Sukzessionsstadien) in den Lebensräumen einzelner Arten (oder Artengruppen) zu erarbeiten. Als Beispiel kann auf die Untersuchung der Lebensraumansprüche der Juraviper hingewiesen werden. Dieses Teilprojekt wird als Dissertation im Rahmen des Reptilieninventars beider Basel durchgeführt. Wie soll der Lebensraum der Juraviper gepflegt werden, damit diese selten gewordene Reptilienart längerfristig in der Nordwestschweiz überleben kann? Neben lokalen Aspekten gilt es dabei auch regionale Aspekte zu berücksichtigen: Wie weit ist die nächste lebensfähige Juraviper-Population entfernt? Sind die einzelnen Populationen voneinander isoliert? Kann ein natürlicher Austausch von Individuen durch forst- und/oder landwirtschaftliche Massnahmen gefördert werden?

Fundierte Kenntnisse der Lebensraumansprüche und der Biologie der Zielarten sind auch für die (Wieder-)Herstellung naturnaher Lebensräume sowie für die Stützung der Bestände und Wiederansiedlung dieser Arten notwendig. So sind wir in einem weiteren Projekt mit Voruntersuchungen und Erfolgsprognosen für die Wiederansiedlung von Invertebratenarten in Naturschutzgebieten in der Region Basel beschäftigt.

Was trägt die Abteilung Biologie zur NLU-Lehre bei?

Der NLU-Lehrgang soll in erster Linie nicht auf das Erlernen von enzyklopädischem Wissen ausgerichtet sein. Die Aufgabe des Lehrganges ist vielmehr, die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten und Anwenden von Wissen und Fähigkeiten im Bereich der Umweltwissenschaften anzuleiten und einzuüben. Deshalb wird problem- und projektorientiertes Lernen im Vordergrund stehen. Neben Grundlagen-Vorlesungen sollen Probleme in kleinen Gruppen unter der Leitung

eines Assistenten oder Tutors bearbeitet werden. Lernziele werden abgeleitet und gemeinsam wird definiert, welches Wissen notwendig ist, um ein bestimmtes Problem zu lösen. In Praktiken, Kolloquien und Diskussionsstunden werden die festgestellten Schwierigkeiten besprochen. Die notwendigen Fertigkeiten (Bestimmungskenntnisse, Untersuchungstechniken, Kartographie etc.) werden in speziellen Kursen eingeübt. Ein so aufgebauter Lehrgang ermöglicht es den Studierenden, sich zu selbständigen Fachleuten zu entwickeln, die fähig sind, der raschen Entwicklung der Umweltwissenschaften zu folgen.

Eine Voraussetzung für jede Naturschutzarbeit und -forschung ist die Kenntnis der Pflanzen- und Tierarten sowie ihrer Biologie. Erfahrungen mit eigenen Forschungsprojekten zeigen, dass Fachleute, welche Individuen von ausgewählten Tiergruppen auf die Art genau bestimmen können, in der Schweiz und den Nachbarländern immer seltener werden. Dies ist hauptsächlich auf die reduzierte Grundausbildung in Systematik an den Hochschulen zurückzuführen. Dies zeigt sich auch im Fehlen von qualifiziertem Nachwuchs. Der aktuellen Notwendigkeit folgend, soll in NLU-Biologie wieder vermehrt Gewicht auf eine Ausbildung in Systematik und auf Bestimmungsübungen gelegt werden. Dabei soll ein Einblick in die Vielfalt der Organismen gegeben werden in der Hoffnung, dass einige Studierende sich später mit vertiefenden Studien weiterbilden.

Dank

Anette Baur, Claudine Dolt und Adelheid Studer danke ich für die Durchsicht des Manuskriptes. Ein Teil der vorgestellten Projekte werden vom Schweizerischen Nationalfonds (Schwerpunktprogramm Umwelt, Modul Biodiversität, Gesuch No. 5001-35241) finanziell unterstützt.

Literatur

- Baur A. u. B. Baur 1991. Are roads barriers to dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*? *Canadian Journal of Zoology* 68, 613-617.
- Baur B. 1995. Naturschutz: Praxisorientierte Forschung oder Grundlagenforschung? *Basler Naturschutz* 10/1, 8-11.
- Baur B., J. Joshi, B. Schmid, A. Hänggi, D. Borcard, J. Stary, A. Pedroli, G. H. Thommen, H. Luka, H.-P. Rusterholz, P. Oggier, S. Ledergerber u. A. Erhardt 1995. *Variation in species richness of plants and diverse groups of invertebrates in three calcareous grasslands of the Swiss Jura mountains*. Manuskript eingeschickt.
- Burckhardt D. 1992. Die Wiege des Naturschutzes stand in Basel – Streiflichter auf Entstehung und Entwicklung des Naturschutzes in der Schweiz. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel* 102(1), 3-45.

- Groombridge B. 1992 (Hrsg.). *Global Biodiversity: Status of earth's living resources*. Oxford, 585 S.
- Leser H. 1994. Das Biodiversitätsprojekt auf der Nenzlinger Weide. Interdisziplinäre Arbeit aus geoökologischer Sicht. *Regio Basiliensis* 35/2, 81-90.
- Lewontin, R.C. 1978. Adaptation. *Scientific American* 239, 156-169.
- Loeschke V. 1989. *Evolution und Artenschutz*. B. Streit (Hrsg.) 1989: *Evolutionsprozesse im Tierreich*. Basel, 239-254.
- Mader H.-J. 1984. Animal habitat isolation by roads and agricultural fields. *Biological Conservation* 29, 81-96.
- Shaffer M. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *Bioscience* 31, 131-134.
- Thomas C.D., J.A. Thomas u. M.S. Warren 1992. Distributions of occupied and vacant butterfly habitats in fragmented landscapes. *Oecologia* 92, 563-567.