

Aufgaben, Ziele und erste Ergebnisse des »Forschungsverbands Isolation, Flächengröße, Biotopqualität (FIFB)«

Klaus Henle, Josef Settele, Giselher Kaule

Synopsis

Landscape fragmentation is one of the major causes for the loss of biodiversity. To effectively protect species and to evaluate environmental impacts, we need to know sufficiently the area and habitat requirements of the relevant species and the effects of isolation on their survival. A suitable tool, population vulnerability analysis, has been developed within the last 15 years in Anglo-Saxonian countries. However, this tool has been used mainly in extended studies on single larger vertebrate species. The FIFB (species survival in fragmented landscape task force) tries to improve existing methods for a general application in nature conservation planning and environmental impact assessments under the condition of Central European landscapes which have to include invertebrates and plants and usually do not allow intensive longterm research. We present the structure of the task force and some preliminary results. These include improved methods for the evaluation of the extinction risk of plants and a planning guideline for habitat connectivity systems which, if followed, avoid the mistakes currently often made by implementing such systems.

Landschaftsfragmentierung, Flächenbedarf, Isolation, Habitatqualität, Zielarten, Genetik, Populationsgefährdungsanalysen, Umsetzung.

Landscape fragmentation, area requirement, isolation, habitat quality, target species, genetics, population vulnerability analysis, implementation.

1. Einleitung

Das Zurückgehen und Erlöschen von Arten und deren Lebensräumen läuft parallel zur Entwicklung in den dicht besiedelten und von der Technik dominierten Lebensräumen des Menschen und scheint kaum aufhaltbar zu sein (ERZ 1983). Die Gründe für den Artenrückgang sind allgemein bekannt. Vor allem die Lebensraumzerstörung, die sich ganz unterschiedlich äußert, ist hierfür verantwortlich (HENLE & STREIT 1990). Verbliebene Resthabitate werden zunehmend isoliert. Für viele Arten ist der Verbund ihrer Teilvorkommen ein entscheidender Überlebensfaktor (SAUNDERS & HOBBS 1991).

Die wichtigsten Informationen zu den Faktoren, die den Flächenbedarf bestimmen, kann man näherungsweise in Zahlen zusammenfassen. Hierbei werden vor allem Angaben zur Aktionsraumgröße einzelner Individuen, Paare oder sozialer Gruppen, sowie zur Dispersion und zur Dichte einer Population benötigt (HOVESTADT & al. 1991).

Eine derartige Aufstellung zum Flächenbedarf von Lebewesen mag der Erwartungshaltung der Planer in der Landschaftsgestaltung und im Naturschutz entsprechen. Sie erhoffen sich, für ihre Gutachten zu Eingriffs- und Ausgleichsregelungen oder zur Habitatbewertung die gewünschten Zahlen wie aus einem Katalog herauslesen zu können, ohne eine detaillierte Untersuchung nötig zu haben. Die gewöhnlich hohe ökologische Variabilität führt aber zu einer Vielfalt von Angaben, die für konkrete Planungen nur in willkürlicher Weise ausgewählt und verwendet werden können. Eine pauschale Übernahme von Zahlenangaben für die konkrete Planung ist daher entschieden abzulehnen (NETTMANN 1991). Sie müssen über eine Analyse vor Ort den tatsächlichen Gegebenheiten angepaßt werden. Populationen gleicher Größe benötigen bei optimalen Bedingungen eine geringere Fläche als bei ungünstigeren.

Konkrete Zahlen für den Flächenbedarf wurden in der Vergangenheit vorwiegend pragmatisch festgelegt oder anhand von Artenarealkurven abgeleitet. Beide Verfahren haben erhebliche Nachteile (HOVESTADT et al. 1991). Als neues Instrument zur Analyse des Flächenbedarfs und der Bedeutung von Isolation für das Überleben von Arten wurden im angelsächsischen Sprachraum Populationsgefährdungsanalysen entwickelt (SOULÉ 1987). Diese wurden erfolgreich an einzelnen größeren Vertebratenarten in der Naturschutzforschung und -praxis eingesetzt (z.B. LINDENMAYER & POSSINGHAM 1993). Der FIFB hat zum Ziel, dieses Instrumentarium so weiter zu entwickeln, daß es allgemein in der Naturschutzplanung und in Umweltverträglichkeitsprüfungen eingesetzt werden kann. Das bedeutet, daß die Methodik von Populationsgefährdungsanalysen sowohl für Invertebraten als auch für Pflanzen entwickelt und getestet werden muß. Weiterhin werden praxisgerechte, vereinfachte Ansätze benötigt, da unter mitteleuropäischen Verhältnissen nur in großen Ausnahmefällen langjährige Untersuchungen eine Chance haben, Bestandteil praktischer Maßnahmen

zu werden. Dabei muß jedoch als oberste Prämisse eine ausreichend genaue Aussagekraft gewährt bleiben.

Sofern der Anspruch besteht, nicht nur einen spezifischen Artenschutz zu betreiben, müssen bei der Verwendung von Populationsgefährdungsgefährdungsanalysen Zielarten ausgewählt werden. Dies ist generell im Naturschutz erforderlich, da die bis zu 12.000 Arten, die in Europa in einem Ökosystemtyp vorkommen können (GEPP et al. 1985), nicht alle gleichzeitig berücksichtigt werden können (RECK et al. 1991). Wegen des hohen Arbeitsaufwandes und der damit zwangsweise verbundenen, beschränkten Zahl an Arten, die intensiver bearbeitet werden kann, muß jedoch diese Auswahl besonders sorgfältig geschehen, damit der »Mitnahmeeffekt« für andere Arten ähnlicher Ansprüche ausreichend hoch wird (RECK et al. 1994). Aus diesem Grunde werden vom FIFB Tiergruppen mit möglichst unterschiedlichen Lebensstrategien, insbesondere aus unterschiedlichen trophischen Ebenen, untersucht (Tab. 1). Dieses Kriterium wurde jedoch den beiden wichtigsten Auswahlkriterien untergeordnet: individuelle Mobilität und vermuteter Flächenanspruch, da Isolationsgrad und Flächengröße, neben der Habitatqualität, die entscheidenden Faktoren für das Überleben von Populationen in einem Habitatverbund darstellen

(FRANK et al. 1994). Nur Arten, die für eine Bearbeitung ausreichend häufig waren, wurden bei der Auswahl berücksichtigt.

2. Aufbau des Forschungsverbundes und erste Ergebnisse

Der Forschungsverbund setzt sich aus 11 Teilprojekten mit landschaftsökologischen, bioökologischen, populationsbiologischen und genetischen Schwerpunkten sowie einem Modellierungsteam und einer Arbeitsgruppe zusammen, die für die praktische Erprobung der entwickelten Verfahren verantwortlich ist (FIFB 1993). Die Interaktionen und die Struktur des Verbundprojektes sind in Abbildung 1 zusammengefaßt. Die Aufgaben der einzelnen Teilprojekte und ausgewählte erste Ergebnisse werden nachfolgend kurz dargestellt. Ausführlichere Ergebnisse aus einzelnen Teilprojekten werden in den anschließenden sieben Veröffentlichungen in diesem Verhandlungsband der GfÖ vorgestellt.

2.1 Untersuchungsgebiete

Als modellhafte Untersuchungsflächen wurden Trockenbiotop der Kulturlandschaft ausgewählt, weil sie sich durch ihre vergleichsweise einfache

Flächenanspruch	M o b i l i t ä t		
	klein (<0,5 km)	mittel (0,5-2,5 km)	groß (>2,5 km)
klein (m ²)	<p>Heuschrecken (p) <i>Oedipoda germanica</i> <i>Phaneroptera falcata</i></p> <p>Bienen (p) <i>Megachile versicolor</i> <i>Osmia tridentata</i></p> <p>Spinnen (k) <i>Eresus cinnaberinus</i></p> <p>Schnecken (d) <i>Helicopsis striata</i> <i>Trochoidea geyeri</i></p>	<p>Heuschrecken (p) <i>Oedipoda caerulea</i> <i>Stenobothrus lineatus</i> <i>Stenobothrus stigmaticus</i> <i>Platycleis albopunctata</i></p> <p>Laufkäfer (k) <i>Masoreus wetterhallii</i> <i>Cymindis angularis</i> <i>Calathus ambiguus</i></p> <p>Zikaden (p) <i>Ribautodelphax pungens</i> <i>Adarrus multinotatus</i></p>	
mittel (ha)		<p>Reptilien (k) <i>Podarcis muralis</i> <i>Lacerta agilis</i></p> <p>Tagfalter (p) <i>Melitaea didyma</i> <i>Maculinea arion</i></p>	<p>Tagfalter (p) <i>Chazara briseis</i></p>
groß (km ²)			<p>Vögel (k) <i>Lanius excubitor</i> <i>Lullula arborea</i></p> <p>Amphibien (k) <i>Bufo calamita</i></p>
<p>k = karnivor = fleischfressend p = phytophag = pflanzenfressend d = detritivor = sich von toter organischer Substanz ernährend</p>			

Tab. 1
Zielarten des FIFB, ausgewählt nach individueller Mobilität, vermutetem Flächenanspruch und trophischer Stufe.

Tab. 1
Target species of the FIFB. The selection criteria considered individual mobility, perceived area requirement, and trophic level.

Struktur für die Klärung der Bedeutung von Isolation, Flächengröße und Biotopqualität für Tier- und Pflanzenpopulationen besonders gut eignen und sie eine hohe Schutzbedürftigkeit erlangt haben. Als Hauptuntersuchungsgebiet dient die durch Trockenbiotope auf Porphyrgestein unterschiedlicher Flächengröße und Isolation gekennzeichnete Agrarlandschaft nördlich von Halle. Die insulären Strukturen des Untersuchungsgebietes tragen im wesentlichen Trockenrasen- und Halbtrockenrasenvegetation, so daß es sich als naturräumlich gegebenes Versuchsfeld sehr gut eignet. Nebenuntersuchungsgebiete liegen vorwiegend auf Kalk-Trockenstandorten bei Jena, Würzburg, Frankfurt, Heilbronn, Offenburg und auf der Schwäbischen Alb.

2.2 Landschaftsanalyse

Die Landschafts- und Vegetationsstruktur bilden die Lebensraummatrix für Pflanzen bzw. Tiere und stellen wichtige Habitatbausteine für alle Arten dar. Habitatbausteine sind eine essentielle Komponente von Habitatmodellen, mit deren Hilfe punktuell erhobene Daten auf die Fläche übertragen werden, um darüber die Auswirkungen von Landschaftsveränderungen auf die Überlebenschance von Populationen ausgewählter Arten vorhersagen und optimale Managementstrategien entwickeln zu können (LINDENMAYER & al. 1993). Beispielhaft soll in der Porphyrkuppenlandschaft nördlich von Halle die Bedeutung der

Landschaftsstruktur für das Überleben von Arten erforscht und die dafür benötigte Methodik für die Naturschutzplanung und -praxis entwickelt und getestet werden.

Die Landschaftsstruktur wird von den verschiedenen Tier- und Pflanzenartengruppen je nach ihrer Größe und Beweglichkeit in einer anderen Dimension wahrgenommen. Durch Vergleich verschieden mobiler Tiergruppen wird nach Gesetzmäßigkeiten in der Wahrnehmung von Strukturen auf verschiedenen Ebenen (also auf großem und/ oder kleinem Maßstab) gesucht. Die Datenerfassung auf solchen verschiedenen Maßstabebenen erfolgt in ausgewählten Testgebieten parallel durch Infrarot-Luftbilder, flächige Kartierungen am Boden und detaillierte Struktur-erfassungen.

Die zwischen den Porphyrkuppen des Hauptuntersuchungsgebietes gelegenen Flächen wurden in DDR-Zeiten intensiv landwirtschaftlich genutzt. Inzwischen sind Teile davon brachgefallen und natürliche Sukzessionen haben begonnen. Die Auswirkungen dieser Zwischenräume auf benachbarte naturnahe Trockenstandorte und umgekehrt sowie ihre Korridor- bzw. Barrierewirkungen werden dabei berücksichtigt. Historische Analysen der Landschaftsveränderung auf der Basis von Luftbildern und Landnutzungsregistern dienen als Vergleichsbasis für die heutige Situation.

Als ein beispielhaftes erstes Ergebnis (WALLASCHKE & KUHN, unveröff.) sei erwähnt, daß die Blauflügelige Schnarrschrecke (*Oedipoda caerulea*)

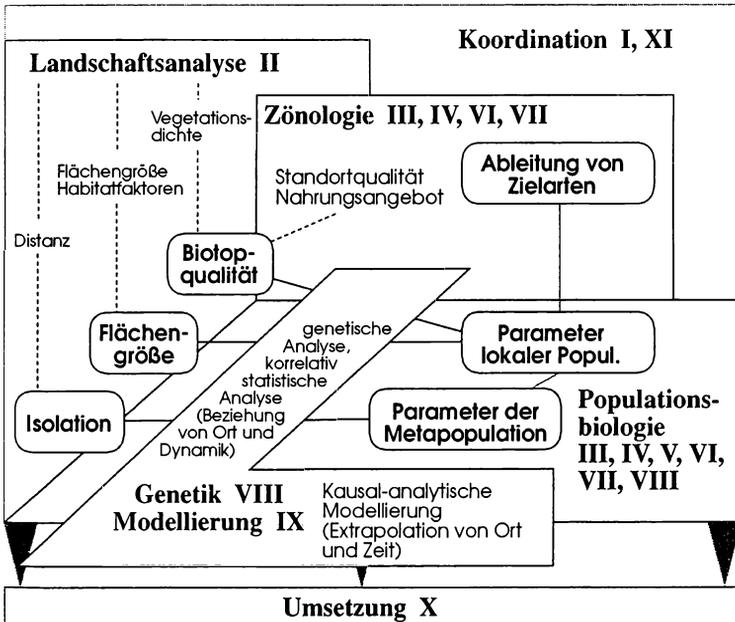


Abb. 1
Struktur und Interaktion der Teilprojekte des FIFB.
 Fig. 1
Structure and interactions of the subprojects of the FIFB.

cents) sehr eng an Mikrohabitate mit relativ niedriger Vegetationsstruktur, aber nicht an eine bestimmte pflanzensoziologische Einheit, gebunden ist. Aus einer flächigen Erfassung der Landschaftsstruktur und der Vegetationseinheiten im Hauptuntersuchungsgebiet konnte flächenkonkret ermittelt werden, wo geeignete Habitatbedingungen für *O. caeruleus* verwirklicht sind. Nachsuchen an den vorhergesagten potentiellen Fundorten ergaben in der Regel Nachweise und belegen somit eine hohe Aussagekraft des Habitatmodells.

2.3 Populationsbiologische Untersuchungen an Zielarten

Für Pflanzen liegt der Schwerpunkt des Verbundprojektes auf der Analyse der Bedeutung der räumlichen und zeitlichen Isolation für das Überleben von Arten mit unterschiedlicher Ausbreitungsstrategie. Zur Quantifizierung der räumlichen Isolation bzw. der Dispersion wird von Arten mit Windverbreitung die Samenmenge erfaßt, welche die Untersuchungsflächen erreicht. Außerdem wird experimentell der Transport von Samen und Tieren durch Schafe untersucht. Als zeitliche Isolation wird im Labor und unter Freilandbedingungen die Dauer der Keimfähigkeit von Samen ermittelt. Die Ergebnisse werden dazu verwendet, Pflanzenarten von Trockenstandorten neu in Gefährdungskategorien einzuteilen, die zwischen Gefährdung durch räumliche und Gefährdung durch zeitliche Isolation unterscheiden und daher bessere Aussagen über notwendige und effektive Schutzkonzepte erlauben als bisherige Konzepte.

Im Rahmen des Projektes durchgeführte Untersuchungen an aufgeforschten Trockenrasen zeigen, daß nach deren Wiederherstellung ohne Schafbeweidung nur Arten wieder auftauchen, die in der Samenbank überdauern. Arten benachbarter Trockenrasenbereiche sind offensichtlich kaum oder gar nicht in der Lage, diese Flächen, zumindest in für den Naturschutz überschaubarer Zeit, zu erreichen (POSCHLOD & JORDAN 1992). Dagegen tritt ein hoher Samen- (und Tiertransport) durch Schafe und Mähgerät auf (POSCHLOD, unveröff.).

An den ausgewählten Tierarten (Tab. 1) werden populationsökologische und genetische Untersuchungen durchgeführt (BENDER 1995, PFENNINGER & al. 1995, WAGNER 1995). Aus den Ergebnissen und unter Einbeziehung von Literatur werden (Meta-)populationsmodelle für die Zielarten entwickelt (BERGER & al. 1995, GRIEBELER & al. 1995, HILDENBRANDT & al. 1995). Die geschätzten Populationsparameter liefern weiterhin die wichtigste Grundlage für Populationsgefährdungsanalysen. Schließlich werden durch Korrelation der erfaßten Populationsparameter mit Parametern der Landschaftsstruktur (vgl. Abb. 1) Habitatmodelle erstellt. Durch den

Vergleich verschiedener Zielarten soll festgestellt werden, inwieweit sich die entwickelten Modelle und Methoden für den praktischen Naturschutz verallgemeinern bzw. vereinfachen lassen.

Genetische Untersuchungen stellen einen besonderen Schwerpunkt im Projekt dar. Sie dienen zum einen dazu, geringe Dispersion über größere Distanzen bzw. für Arten nachzuweisen, bei denen andere Methoden versagen. Andererseits soll untersucht werden, wie sich unterschiedlich starke Isolation bzw. unterschiedliche effektive Populationsgrößen auf die genetische Variabilität auswirken (BENDER 1995, PFENNINGER & al. 1995), um damit Grundlagen für eine Einschätzung der Gefährdung aus genetischer Sicht zu schaffen (VEITH & SEITZ 1995). Genetische Verarmung durch Inzucht, die stets in kleinen isolierten Populationen auftritt, bzw. genetische Vielfalt spielt in der Naturschutzdiskussion eine wesentliche Rolle (BENDER 1991).

2.4 Nachahmung und Vorhersage mit Hilfe der Modellbildung

Die Aufgabe der Modellbildung besteht darin, zunächst die Zusammenhänge zwischen Flächengröße, Isolation und Habitatqualität mit genetischen oder populationsbiologischen Faktoren zu analysieren. Hieraus sollen dann kombinierte Populations- und Lebensraummodelle für die untersuchten Arten entwickelt werden. Über Simulationen lassen sich schließlich die Auswirkungen veränderter Landnutzungen auf entsprechende Arten oder Artengemeinschaften vorhersagen sowie Prognosen der Überlebenschancen der jeweiligen Art unter spezifischen Rahmenbedingungen erstellen (BERGER & al. 1995, GRIEBELER & al. 1995, HILDENBRANDT & al. 1995). Die hierbei entwickelten, sogenannten strategischen Modelle weisen einen hohen Grad an Allgemeingültigkeit auf. Sie haben bereits gezeigt, daß Vorstellungen von der Wirksamkeit von Biotopverbundsystemen als Naturschutzstrategie neu überdacht werden müssen. Eine schematische Vorgehensweise, wie derzeit im Naturschutz üblich, erreicht nicht automatisch die angestrebten Ziele. Je nach Umweltvariabilität, räumlicher Verteilung der Teilpopulationen einer Art und Schwankungsbreite der Populationsgröße kann sie nicht nur ineffektiv sein, sondern sogar zu einem beschleunigten Aussterben der Arten führen, die mit den Maßnahmen eigentlich geschützt werden sollten (FRANK et al. 1994; HENLE 1994).

2.5 Von der Forschung zur Umsetzung: die Überführung in die Naturschutzpraxis

Komplexe Ansätze, wie sie in der ökologischen Forschung notwendig sind, müssen für die Natur-

schutzpraxis vereinfacht werden, ohne daß die Aussagen zu ungenau werden. Dieses grundsätzliche Problem der Naturschutzpraxis ist wesentlicher Inhalt des Verbundprojektes.

Durch Vergleich der Ergebnisse normaler Planungsansätze mit denen, die durch Anwendung der im Verbundprojekt erarbeiteten Erkenntnisse erzielt werden, soll die Praxistauglichkeit der erarbeiteten Methoden getestet werden. Dabei werden auch vereinfachte Methoden zum Erfassen wichtiger Populationsparameter mit optimalen Methoden verglichen (FELDMANN & al. 1995), um einen akzeptablen Kompromiß zwischen Aussagegenauigkeit und der von der Praxis stets geforderten Reduktion des Aufwandes zu suchen.

Ein wesentliches Ziel des Verbundprojektes und insbesondere des Umsetzungssteiles besteht darin, ein methodisches Instrumentarium zu entwickeln, mit dem sich der Naturschutz „harte“ Daten verschaffen kann, um objektiver die Auswirkungen alternativer Lösungen, z.B. im Straßenbau, für eine Abwägung vergleichen zu können und Fehlinvestitionen zu vermeiden. Fehlinvestitionen aufgrund ungenügender Kenntnisse sind im Naturschutz keine Ausnahme (HENLE 1995, HENLE & STREIT 1990, HILDENBRANDT & al. 1995).

3. Am FIFB beteiligte Forschungseinrichtungen

Teilprojekte I & IV:

Administration sowie Tierökologie und Biozönologie im Hauptuntersuchungsgebiet;
Universität Halle-Wittenberg, Institut für Zoologie (Arbeitsgruppenleiter: Dr. P. Bliss).

Teilprojekte II und X:

Landschaftsanalyse und Übertragung der Ergebnisse in die Praxis;
Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (Arbeitsgruppenleiter: Prof. Dr. G. Kaule).

Teilprojekt III:

Pflanzenökologische Untersuchungen im Hauptuntersuchungsgebiet bei Halle und auf der Schwäbischen Alb;
*Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geobotanik (Arbeitsgruppenleiter: Prof. Dr. G. Mahn);
Universität Marburg, FB Biologie (Naturschutz II) (Arbeitsgruppenleiter: Prof. Dr. P. Poschlod).*

Teilprojekt V:

Populationsökologie von Vögeln, Tagfaltern und Heuschrecken an der fränkischen Saale;
Universität Göttingen, Zentrum für Naturschutz (Arbeitsgruppenleiter: Prof. Dr. M. Mühlenberg).

Teilprojekt VI:

Populationsökologische und genetische Untersuchungen an Schnecken und Eidechsen;
Universität Frankfurt/M., Zoologisches Institut (Arbeitsgruppenleiter: Prof. Dr. B. Streit).

Teilprojekt VII: Populationsökologische Untersuchungen an Heuschrecken und Fliegen im Raum Jena;
Universität Jena, Institut für Ökologie (Arbeitsgruppenleiter: Dr. G. Köhler)

Teilprojekte VIII und IX:

Tiergenetische Untersuchungen und Modellierung von Tierpopulationen;
Universität Mainz, Institut für Zoologie (Arbeitsgruppenleiter: Prof. Dr. A. Seitz).

Teilprojekt XI:

Wissenschaftliche Gesamtkoordination;
UFZ Leipzig-Halle GmbH, Projektbereich Naturnahe Landschaften (Arbeitsgruppenleiter: Dr. K. Henle).

Förderung des Vorhabens: *Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF); Laufzeit: 1992 – 1996.*

Literatur

- BENDER, C., 1991: Genetik und Naturschutz. – In: K. HENLE & G. KAULE (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland. – Forschungszentrum, Jülich: 158–179.
- BENDER, C., 1995: Demographische und populationsgenetische Grundlagen zum Schutz der Mauereidechse (*Podarcis muralis*). – Verh. Ges. Ökol. 24: 187–191
- BERGER, U., JETSCHKE, G., FRÖBE, H. & R. HOHMANN, 1995: Können island-Habitate Populationen auf bedrohten mainlands retten? – ein Modell zu einem Fallbeispiel. – Verh. Ges. Ökol. 24: 193–200
- ERZ, W., 1983: Artenschutz im Wandel, konkrete und quantifizierte Vorstellungen für veränderte Strategien. – Umschau 83: 695–700.
- FELDMANN, R., HENLE, K. & J. SETTELE, 1995: Applicability of mark-recapture methods to butterfly conservation research: a pilot study. – Proc. Int. Wildl. Manage. Congr., San José, Costa Rica : i. Dr.
- FIFB, 1993: Bedeutung von Isolation, Flächengröße und Biotopqualität für das Überleben von Tier- und Pflanzenpopulationen in der Kulturlandschaft am Beispiel von Trockenstandorten. – Z. Ökol. Naturschutz 2: 58–60.

- FRANK, K., DRECHSLER, M. & C. WISSEL, 1994: Überleben in fragmentierten Lebensräumen – Stochastische Modelle zu Metapopulationen. – Z. Ökol. Naturschutz 3: 167–178.
- GEPP, J., BAUMANN, N., KAUCH, E.P. & W. LAZOWSKI, 1985: Auengewässer als Ökozellen. – Güne Reihe, BM Gesundheit Umweltschutz 4: 1–333.
- GRIEBELER, E.M., PAULER, R. & H.-J. POETHKE, 1995: *Maculinea arion* (Lepidoptera: Lycaenidae): Ein Beispiel für die Deduktion von Naturschutzmaßnahmen aus einem Modell. – Verh. Ges. Ökol. 24: 201–206
- HENLE, K., 1995: Biodiversity, people, and a set of important connected questions. – In: SAUNDERS, D., J. CRAIG & L. MATTISKE (Eds.): Nature Conservation 4: The Role of Networks. – Surrey Beatty, Sydney.
- HENLE, K. & B. STREIT, 1990: Kritische Beobachtungen zum Artenrückgang bei Amphibien und Reptilien und zu dessen Ursachen. – Natur u. Landschaft 65: 347–361.
- HILDENBRANDT, H., BENDER, C., GRIMM, V. & K. HENLE, 1995: Ein individuenbasiertes Modell zur Beurteilung der Überlebenschancen kleiner Populationen der Mauereidechse (*Podarcis muralis*). – Verh. Ges. Ökol. 24: 207–214
- HOVESTADT, T., ROESER, J. & M. MÜHLENBERG, 1991: Flächenbedarf von Tierpopulationen. – Forschungszentrum, Jülich.
- LINDENMAYER, D.B., NORTON, T.W. & H.P. POSSINGHAM, 1993: An approach for determining wildlife meta-population viability using GIS to couple habitat models and forest resource data. – Conf. Proc. GIS 93, Vancouver, Brit. Columbia : 529–539.
- LINDENMAYER, D.B. & H.P. POSSINGHAM, 1994: The Risk of Extinction. Ranking Management Options for Leadbeater's Possum using Population Vulnerability Analysis. – Ctr. Resources Environm. St., Aust. Nat. Univ., Canberra: 204 S.
- NETTMANN, H.K., 1991: Zur Notwendigkeit regionalisierter Untersuchungen für den zoologischen Arten- und Biotopschutz. – In: K. HENLE & G. KAULE (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland. – Forschungszentrum, Jülich: 106–113.
- PFENNINGER, M. & A. BAHL, 1995: Die Bedeutung von Habitatqualität und Isolation für genetische und demographische Parameter von *Trochoidea geyeri*. – Verh. Ges. Ökol. 24: 215–218
- POSCHLOD, P. & S. JORDAN, 1992: Wiederbesiedlung eines aufgeforsteten Kalkmagerrasenstandortes nach Rodung. – Z. Ökol. Naturschutz 1: 119–139.
- RECK, H., HENLE, K., HERMANN, G., KAULE, G., MATTHÄUS, G., OBERGFÖLL, F.-J., WEIß, K. & M. WEIß, 1991: Zielartensystem Filder – Konsequenzen für die Forschung zum Arten- und Biotopschutz. – In: K. HENLE & G. KAULE (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland. – Forschungszentrum, Jülich: 347–353.
- RECK, H., WALTER, R., OSINSKI, E., KAULE, G., HEINL, TH., KICK, O., & M. WEISS, 1994: Ziele und Standards für die Belange des Arten- und Biotopschutzes. Das Zielartenkonzept als Beitrag zur Fortschreibung des Landschaftsprogrammes in Baden-Württemberg. Laufener Seminarbeiträge 4/94, S. 65 – 94.
- SAUNDERS, D.A. & R.J. HOBBS, 1991: Nature Conservation 2: The Role of Corridors. – Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton: 442 S.
- SOULÉ, M.E., 1987: Viable Populations for Conservation. – Univ. Press, Cambridge: 189 S.
- VEITH, M. & A. SEITZ, 1995: Bedeutung der Populationsgenetik für den Artenschutz. – Verh. Ges. Ökol. 24: 219–226
- WAGNER, G., 1995: Populationsökologische Untersuchungen an der Rotflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (Latr.) (Saltatoria: Acrididae). – Verh. Ges. Ökol. 24: 227–230

Adressen

Dr. Klaus Henle und Dr. Josef Settele
Projektbereich Naturnahe Landschaften
Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
Permoserstr. 15, D-04318 Leipzig

Prof. Dr. Giselher Kaule
Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
Universität Stuttgart
Postfach 106037, D-70049 Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [24_1995](#)

Autor(en)/Author(s): Henle Klaus, Settele Josef, Kaule Giselher

Artikel/Article: [Aufgaben, Ziele und erste Ergebnisse des »Forschungsverbands Isolation, Flächengröße, Biotopqualität \(FIFB\)« 181-186](#)