

**Zerschnitten, zerstückelt oder vernetzt?
Landschaftszerschneidung contra Lebensraumverbund**

„Vernetzungsbedarf für die Erhaltung von Tierpopulationen in der Schweiz – Methoden und erste Erfahrungen“

Referat Dr. Hans Peter Pfister, Schweizerische Vogelwarte Sempach

In der Schweiz nimmt der Druck auf die Naturräume seit Jahrzehnten stetig zu. Das Strassennetz wurde und wird optimiert, und jedes Jahr werden neue Bauzonen ausgeschieden. Die Landschaft wird mit modernen Mitteln intensiv bewirtschaftet. Mobilität und Wohlstand tragen Störungen selbst in entlegene alpine Gebiete. Die Folgen für die Fauna sind klar: Die Lebensräume wildlebender Tiere büssen immer mehr an Fläche ein, die Verbindungen zwischen den Lebensräumen der Wildtiere sind zunehmend eingeschränkt oder gar unterbrochen.

Die Anforderungen für die Erhaltung von Tierpopulationen sind zwar artspezifisch und zum Teil sehr unterschiedlich, doch ist das Grundmuster für deren Erhaltung ähnlich. Praktisch alle Tierarten brauchen Raum für ihre Populationen (Quantität), bestimmte Lebensbedingungen für Fortpflanzung, Nahrung und Schutz (Qualität) sowie geeignete Verbindungskorridore zwischen Populationen und Habitaten (Vernetzung), um Metapopulationen aufzubauen und den genetischen Austausch zu gewährleisten.

Gesetze für die Erhaltung der Fauna sind zwar ausreichend vorhanden, doch stellt sich die Frage des wirksamen Vollzugs. Im Widerstreit der Interessen gehen in aller Regel die ökonomischen Ziele vor. Es braucht deshalb tragfähige Konzepte, welche allen Anforderungen genügend Rechnung tragen.

Noch fehlt die nötige Betroffenheit bei den politisch Verantwortlichen und Behörden, welche angesichts der fortgeschrittenen Zerschneidung der Landschaft und der anhaltenden Trends wünschbar wäre. Die jüngsten Kennzahlen zum Individualverkehr sind alarmierend: Der Gebrauch des Autos für den Arbeitsweg ist mit 68% deutlich höher als die Nutzung des öffentlichen Verkehrs (Tendenz steigend), und der Freizeitverkehr auf Strassen nahm 1984 bis 2005 von 12 auf 18 km pro Tag und Person zu. Der Ruf nach einer weiteren Verdichtung und dem Ausbau des Strassennetzes ist somit vorprogrammiert.

Die Problematik ist bei Planungen konsequenter zu berücksichtigen. Es braucht eine gezielte Steuerung der Entwicklung durch den Staat und wirksame Anreize zur Verlagerung auf den öffentlichen Verkehr. Es wäre illusorisch, die Probleme allein den Gemeinden zu überantworten.

Referenz Hans Peter Pfister: Wildtierbiologe, Vorsitzender der Institutsleitung der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Präsident des Stiftungsrates Umweltbildung Schweiz, Politiker; Initiant und Verfasser regionaler Entwicklungskonzepte. Kontakt: Dr. Hans Peter Pfister, Schweizerische Vogelwarte, CH-6204 Sempach. e-mail hanspeter.pfister@vogelwarte.ch

1. Lebensräume von Tieren unter zivilisatorischem Druck

Das zwanzigste Jahrhundert war von markanten technischen und wirtschaftlichen Entwicklungen gekennzeichnet, welche wegen mangelnder Umsicht entsprechende Umweltschäden verursachten. Die wachsenden Roten Listen bei den einheimischen Tieren und Pflanzen, insbesondere auch die gut dokumentierte Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz (Keller et al. 2001) dokumentieren die negativen Folgen der noch immer vorherrschenden Wachstumsphilosophie. Natur und Lebensräume von Tieren wurden lange ungebremst wirtschaftlichen Zielen geopfert, die ökologische Qualität der Landschaft wurde und wird durch die technisierte und intensive Landnutzung grossflächig auf ein Minimum reduziert, Siedlung und Verkehr verkleinern die natürlichen Lebensräume und tragen zur starken Verinselung von Populationsräumen bei, und die bis in entlegenste Berggebiete wirksamen Störungen durch Erholung und Sport haben drastisch zugenommen. Immissionen wie Biozide, Hilfsstoffe in der Landwirtschaft, Smog und Lärm tragen das ihre zur Qualitätsverminderung in Naturräumen bei.

Unter dem Eindruck einer global sich abzeichnenden Umweltkrise wurden im Nachgang zum RIO Gipfel Konventionen erarbeitet, welche auch die Schweiz ratifizierte. Unter anderem ging man die Verpflichtung ein, dem Verlust an Biodiversität mit geeigneten Massnahmen entgegenzuwirken (BUWAL 1999). Der Begriff Biodiversität hat zwar Eingang in politische Programme gefunden, doch verstehen nur wenige seinen eigentlichen Inhalt. In der Alltagssprache wird Biodiversität mit Artenvielfalt gleichgesetzt, deren Erhaltung in der Bevölkerung durchwegs als wichtiges Anliegen gilt.

Die schweizerische Gesetzgebung enthält an sich alle wesentlichen Instrumente für die Förderung der Biodiversität bzw. für die Erhaltung der Artenvielfalt. Am klarsten ist der Auftrag im Gesetz über den Natur- und Heimatschutz formuliert, welches festhält, dass dem Aussterben der Arten durch Erhaltung genügend grosser Lebensräume und andere geeignete Massnahmen - unter Berücksichtigung schutzwürdiger land- und forstwirtschaftlicher Interessen - Rechnung zu tragen sei. Ergänzende Auflagen sind insbesondere auch in den Gesetzen über die Raumplanung, Landwirtschaft und Jagd enthalten. Im Landschaftskonzept Schweiz hat sich der Bundesrat 1999 eingehend mit der Vollzugsproblematik befasst und behördenverbindliche Ziele festgelegt, so beispielsweise eine jährliche Abnahme der Roten Listen um 1 % (BUWAL 1999). Solche Ziele sind zwar vorbildlich, wirken aber gegenüber dem realen Vollzug reichlich theoretisch.

Im konkreten Fall stellt sich immer die Frage, welche aktuellen Schutzbedürfnisse bestehen. Es ist unabdingbar, dass bei Projekten bzw. bezüglich Nutzungsformen die Situation konsequent auch aus Sicht der Umwelt betrachtet wird. Wildlebende Tiere brauchen wie der Mensch Lebensraum für überlebensfähige Populationen, ungestörte Fortpflanzungs- und Nahrungsgebiete sowie je nach Mobilität genügend Bewegungsraum und geeignete Wanderwege. Politiker und Planer müssen diese Bedürfnisse in den Grundzügen kennen, denn Tiere können nicht sprechen. Als Vermittlerin der nötigen Kenntnisse hat die Forschung hier eine wichtige Aufgabe (Broggi et al. 1989, Bundesamt für Statistik 2002, Delarze et al. 1999, Ewald 1997, Keller & Zbinden 2001, Jedicke 1990).

Um die negativen Entwicklungen stoppen zu können und das ökologische Potenzial der Landschaft als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten, braucht es einerseits den politischen Willen und andererseits zielführende nationale Strategien und wirkungsorientierte regionale Entwicklungskonzepte. In intensiv genutzten und künstlich fragmentierten Landschaften steht die Vernetzung der Lebensräume mit naturnahen Flächen und Korridoren im Vordergrund. Regional richten sich die Vernetzungspläne nach den zu fördernden Arten (Zielartenkonzepte).

Grundlegende Elemente von ökologischen Netzen im Kulturland sind:

- Genügende Zahl an Naturgebieten von ausreichender Grösse
- Raum und Habitatqualität für überlebensfähige Populationen
- Korridore, welche die Ausbreitung und Wanderungen ermöglichen

2. Fragmentierte Landschaft

Am einschneidendsten wirken sich die in der Schweiz eingezäunten Nationalstrassen und Schnellbahnlagen auf das Netzwerk der Lebensräume von Tieren aus (Pfister et al. 2002). Das in den letzten 50 Jahren systematisch ausgebaute nationale Verkehrsnetz kammert die Landschaft am stärksten im Mittelland, welches zudem am dichtesten besiedelt und landwirtschaftlich am intensivsten genutzt ist. Siedlungsgebiete wuchsen zum Teil über weite Strecken zusammen, da keine Trenngürtel ausgedehnt wurden. Auch die intensive Landnutzung schafft Gebiete, welche die Ausbreitung von Tieren einschränken. Zugunsten von Tieren am wenigsten korrigierbar ist die Situation in überbauten Zonen. Hier könnte durch siedlungsökologische Massnahmen im Einzelnen etwas verbessert werden. Die Hinderniswirkung des für viele Tiere unwirtlichen gewordenen Agrarlandes lässt sich mittels ökologischer Auflagen mittelfristig flächig beheben (Broggi et al. 1989), während es entlang von Verkehrsträgern punktuelle bauliche Massnahmen braucht, um eine minimale Durchlässigkeit für mobile Tiere zu erreichen (holzgang et al. 2005). Welche Massnahmen in einer Planung Priorität haben, hängt von den Zielarten ab. Es gibt die sogenannten „Minis“, nämlich kleine Tierarten mit sehr beschränktem Aktionsradius wie bspw. Käfer oder Amphibien, welche auf standörtliche Netzwerke und relativ kurze Distanzen zwischen Sommer- und Winterquartieren angewiesen sind. Auf der anderen Seite gibt es die „Maxis“, Tiere mit grossem Raumbedarf, welche über viele Kilometer wandern. Zu diesen gehören vorab Wildschwein, Rothirsch und Luchs. Bezogen auf die Grösse ungekammerter Landschaftsbereich ist von den als Schätzungen ausgewiesenen Heimgebieten (home ranges) der Individuen einer Art und Erfahrungswerten bezüglich der Ausdehnung von Populationsräumen einer Art auszugehen (Hovestadt et al. 1991, Shaffer 1987). Ein sesshaftes Luchspaar nutzt einen Raum von etwa 40 Quadratkilometern. Beim Feldhasen wurde belegt, dass für eine soziale Einheit eine Fläche von 1-2 Quadratkilometern erforderlich ist und eine hohe Populationsdichte (nicht zu verwechseln mit örtlichen Konzentrationen) periodisch in Gebieten ab 10 Quadratkilometern erreicht wird (Pfister et al. 2002). In für Populationen geeigneten grossen Gebieten ist die Periodizität durch die Populationsdynamik, den sogenannten Massenwechsel dieser Art gegeben. In zu kleinen, isolierten Gebieten findet man andererseits häufig keine ansässigen Feldhasen mehr.

Für die über grosse Distanzen wandernden und sich ausbreitenden Tierarten hat die Schweizerische Vogelwarte im Auftrag des schweizerischen Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft die wichtigsten Korridore ermittelt und die Stellen an den Hauptverkehrsträgern bezeichnet, welche offen zu halten bzw. wieder zu öffnen sind

(Holzgang et al. 2001). Die ursprünglichen Wanderkorridore sind heute mehrheitlich durch das Nationalstrassennetz beeinträchtigt oder unterbrochen. Umfassende Erhebungen im Feld hätten den finanziellen und zeitlichen Rahmen gesprengt, so dass mittels Umfragen Datenmaterial gesammelt werden musste. Dank der Landesstatistik war es möglich, GIS-Übersichten zur Frage der Durchlässigkeit der Landschaft anzufertigen. Die Bilanz aus dem gutachterlich erstellten Inventar ist kritisch: Insgesamt wurden landesweit 303 Wildtierkorridore in ihrer Bedeutung als überregional eingestuft; 47% davon sind heute weitgehend unterbrochen und können von grösseren Säugetieren nicht mehr benutzt werden. Nur 28% gelten als noch intakt. Verschiedene Massnahmen mit positiven Auswirkungen sind inzwischen erfolgt (Holzgang et al. 2005).

Um an Verkehrsträgern Wildtierkorridore offen zu halten oder neu zu schaffen, bietet sich der Bau von spezifischen Passagen in Form von Grünbrücken und wildtierspezifischen Unterführungen an. Im Auftrag der zuständigen Verwaltungen der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Baden-Württemberg klärte die Schweizerische Vogelwarte ab, wie diese beschaffen sein müssen, um den Zweck zu erfüllen (Pfister et al. 1997). Das Datenmaterial aus Infrarot-Videoüberwachungen an Grünbrücken aus den Niederlanden, Frankreich, Deutschland und der Schweiz reichte knapp aus (es gibt erst wenige solche Brücken), um eine Referenzkurve bezüglich Wildtierfrequenzen in Abhängigkeit von den Brückenbreiten zu berechnen. Es zeichnete sich ab, dass solche Brücken für einzelne sensible Arten etwa 30-60 m und als Verbindung von Korridoren, die von verschiedensten Arten genutzt werden, 80-120 m breit sein müssen. Je nach Zielart spielen Brückengestaltung und Umgebung eine Rolle. Die Frequenzen werden zudem von der örtlichen Häufigkeit der Zielarten beeinflusst. Die langjährigen Bemühungen, die Bedeutung der Zerschneidungswirkung von Strassen zu dokumentieren, führten letztlich zu einem internationalen Standard, welcher im Rahmen von COST 341 als Grundlage publiziert wurde (Luell et al. 2003) In der Schweiz konnte man sich auf einen Minimalstandard bezüglich Brückenbreite von 45 m (plus-minus 5 m) einigen. Die wildtierbiologische Sanierung des schweizerischen Autobahnnetzes beginnt über die Konzeptvorgabe hinaus zu greifen. Im Entwurf für den Sachplan Verkehr des Bundesamtes für Umwelt, Energie und Verkehr sind die wichtigsten Wildtierkorridore enthalten, und verschiedene Kantone haben ihre Korridore in den Richtplänen verankert. Erste Sanierungsmassnahmen sind erfolgt oder stehen unmittelbar bevor. 2010 sollen der Zustand der Wildtierkorridore in der Schweiz und die getroffenen Massnahmen evaluiert werden (Holzhang et al. 2005).

3. Ökologische Vernetzung in Landwirtschaftsgebieten

Nachweislich vermindert ein grossflächig intensiver Maschineneinsatz sowie die Verwendung von Pestiziden und Hilfsstoffen die natürliche Artenvielfalt. Brut- und Nahrungsbiotope sowie deckunggebende Strukturen wurden vor allem im Schweizer Mittelland „wegrationalisiert“. Dadurch wurden auch die Ausbreitungskorridore stark eingeeengt (Holzgang et al. 2001). Empfindliche Arten überlebten diese Entwicklung nicht; ein Teil ist nur noch in traditionell bewirtschafteten Bergtälern zu finden, wo vor allem in Tallagen die Intensivierung nun ebenfalls eingesetzt hat (Müller 2005). Um den Bedarf an Vernetzungsstrukturen quantitativ zu ermitteln, wurden bestimmte Arten genauer untersucht. Heckenbrüter benötigen in halboffenen Landschaften einen Heckenanteil von mindestens 1% am Kulturland. Feldhasen leiden unter dem Mangel an Deckung gebenden Strukturen während der Aufzuchtzeit, wie bspw. Niederhecken, Brachen und Naturwiesen (Pfister et al. 2002). Der Grasschnitt erfolgt in landwirtschaftlichen Gunstlagen in einer Kadenz, welche es weder dem Feldhasen noch der Feldlerche erlaubt, ihre Jungen in den Wiesen durchzubringen. Es geht auf dieser im Vergleich zu den Wildtierkorridoren kleinräumigeren Betrachtungsebene um feinmaschige Netzwerke, welche die wichtigsten naturräumlichen Komponenten in idealer Verteilung (Gradienten von maximal 300-400 m) enthält. Mit Hilfe von Lebensrauminventaren und Kulturenkarten können Richtpläne zur Erhaltung noch vernetzter Kulturlandschaft und wieder aufzuwertender Gebiete erstellt werden.

Um die Realisierung zu erleichtern, hat die Schweizerische Vogelwarte gemeinsam mit dem Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz einen Leitfaden zur Umsetzung der Öko-Qualitätsverordnung unter dem Titel „Vernetzungsprojekte – leicht gemacht“ herausgegeben (Jenny et al. 2002). Das Werk basiert auf Erfahrungen in Musterprojekten, welche zur Förderung von Arten wie dem Feldhasen und zur Wiederansiedlung des Rebhuhns durchgeführt wurden. Für die betreffenden Regionen kann das neue Netzwerk quantitativ und räumlich dargestellt werden. Der Aufwand für solche Aufwertungsvorhaben ist beträchtlich, und es ist zu hoffen, dass die Bauern zukünftig den Beispielen vermehrt folgen werden. Die harten Verhandlungen mit der WTO zeigen, dass im der internationalen Konkurrenz kaum gewachsenen Alpenland Schweiz die gesellschaftlichen und ökologischen Leistungen (green box) wesentliche Argumente sind, um die Existenz des Bauernstandes langfristig zu sichern. Zur Stützung der ökologischen Ausrichtung der Landwirtschaft sind jedoch Leistungsbelege erforderlich. Es kann aufgrund von Untersuchungen gezeigt werden, dass in bedeutend und gezielt aufgewerteten Gebieten verschiedene Arten häufiger werden. Feldhasenbestände nehmen zu, und auf Brachen angewiesene Vogelarten siedeln sich im ökologisch gezielt aufgewerteten Kulturland wieder an. Als Label für bäuerliche Nischenprodukte ist der ökologische Leistungsausweis gegenwärtig auch ökonomisch interessant. Eine wildtierfreundliche Landwirtschaft entspricht heute der Erwartungshaltung einer qualitätsbewussten Kundschaft (Kestenholz et al. 2005).

4. Wildtiere unter Stress

Tourismus, Erholungsbetrieb und Sport in Kerngebieten der Wildtiere erzeugen zunehmend Konflikte. Bei empfindlichen Arten führen Störungen zu Energie zehrenden Fluchtreaktionen und in der Folge zu Konditionsschwäche. Die dadurch bedingte erhöhte Sterblichkeit gefährdet langfristig die Population der betroffenen Tiere. Die Jäger in den Revierkantonen und die Wildhüter in den Patentkantonen kennen die Vielzahl menschlicher Aktivitäten in den Refugien des Wildes und können oft Auskunft geben, wo sich die negativen Einflüsse auf das Jagdwild häufen. Eine direkte Massnahme ist die Ausscheidung von Ruhezeiten für Wildtiere insbesondere in Wäldern. Gemäss Waldgesetz kann dies im Rahmen der neu geforderten Waldentwicklungsplanung mit den notwendigen Nutzungsaufgaben bewerkstelligt werden. In Bergwäldern können Walderschliessungsstrassen, welche den Sportbetrieb anziehen, zum Problem für bedrohte Arten werden. In der Schweiz nimmt der Bestand des störungsempfindlichen Auerhuhns stetig ab (Mollet 2002). Die Vorkommen verinseln immer mehr; die einzelnen Populationen verschwinden vor allem aus den zu klein gewordenen Einstandsgebieten. Mit einem nationalen Aktionsplan als Teil eines neu installierten Artenförderungsprogramms wird nun versucht, durch waldbauliche Massnahmen und Nutzungsaufgaben den verbliebenen Hauptbestand zu stabilisieren und die Art in zusätzlichen Gebieten aufgrund erster Erfahrungen zu fördern.

5. Siedlungsökologie

Für die im Wald und im Kulturland lebenden Tierarten bedeuten Siedlungsgürtel zum Teil undurchdringliche Hindernisse. Andererseits ist es erstaunlich, wieviele Tier- und Pflanzenarten in Dörfern und Städten leben. Die naturnahe Gestaltung des Siedlungsraumes hat unbestritten einen Platz in den Überlegungen zu ökologischen Netzwerken. Gelegentlich bilden Gärten am Rande ausgeräumter Kulturlandschaften wichtige Restbiotope mit einem Artenreservoir, welches bei der Aufwertung des Kulturlandes von Nutzen sein kann. Auch erzieherisch ist die Siedlungsökologie von Bedeutung, indem Natur in der Nähe erfahrbar ist und mit Lebensqualität in Verbindung gebracht wird. Derzeit ist vermehrtes Vordringen von Wildtierarten in die Siedlung feststellbar. Schon Mitte des 19. Jahrhunderts wanderte die Amsel als vormals scheuer Waldvogel in die Siedlungen ein. Heute streunen Füchse durch die Städte, und Greifvögel nisten dort. Die Vorteile für diese Einwanderer liegen auf der Hand. Wohl sind Verluste durch technische Fallen und Haustiere in Kauf zu nehmen, doch profitieren die Wildtiere vom reichlichen Nahrungsangebot zu allen Jahreszeiten, von höherer Temperatur im Winter und von vielen Nistmöglichkeiten und Deckungen.

6. Lebensraumverbund als umfassendes Konzept

Das Vernetzungsdenken hat eine noch junge Geschichte. Ausgehend von der Inseltheorie entstand das Metapopulationskonzept, und die Frage nach minimal überlebensfähigen Populationen sowie der genetischen Isolation wurde aktuell. Aus den Erfahrungen und Erkenntnissen von Jahrzehnten entwickelte sich die Verbundstrategie zur Erhaltung der Fauna (Jedicke 1990), welche in Ergänzung zum konventionellen Naturschutz (Schutz von verbliebenen Naturgebieten) neue Anforderungen an die Politik und an Planungen stellt.

Eckpfeiler von ökologischen Netzen zur Erhaltung der Fauna sind:

- Genügend grosse und qualitativ geeignete Kernräume für einheimische Tiere
- Grossräumige Korridore mit ökologischer Ausstattung
- Kleinräumige Vernetzung im Kulturland und im Wald

In ökologischen Netzwerken bilden die eigentlichen Naturschutzgebiete wichtige Stützpunkte, doch reicht ihr in vielen Regionen kleine Fläche zur Gewährleistung eines umfassenden Lebensraumverbundes nicht aus. Entscheidend ist nämlich auch die ökologische Qualität ihrer Umgebung, die sich nicht auf schmale Pufferzonen beschränken darf. Zumindest braucht es ökologisch hochwertige Verbindungen oder eine Vielzahl sogenannter „Trittsteine“ zwischen den noch naturnahen Landschaftsbereichen. Sonst besteht die Gefahr, dass die Naturschutzgebiete mit ihrer zum Teil geringen Ausdehnung isoliert und bezüglich Erhaltung von Arten abgewertet werden.

Noch immer wird der Naturschutz und somit auch die Idee eines ökologisch intakten Lebensraumverbundes als wirtschaftliche Einschränkung empfunden. Die sich mehrenden Naturkatastrophen haben noch keinen Gesinnungswandel bewirkt. Ohne politische bzw. staatliche Intervention ist darum ein Ausbau von Netzwerken zugunsten von Natur, Tieren und Pflanzen kaum denkbar. Nur der Staat kann Sanktionen ergreifen, wenn die Gesetze nicht eingehalten werden. Im Sinne klarer juristischer Verhältnisse sind die Gesetze und Verordnungen vermehrt „final“ zu formulieren, indem Wirkungsziele festgesetzt und deren Erreichung im Rahmen eines modernen Controllings überprüft wird. Die Schweizerische Vogelwarte hat zu diesem Zweck einen Index entwickelt, den „Swiss Bird Index“, welcher nach Lebensraumkategorien bzw. Nutzungsschwerpunkten sowie bezogen auf die Rote Liste analog zu den Börsenberichten jährlich die Entwicklung von Vogelarten vermittelt (Keller et al. 2005).

Der Begriff „Schutz“ signalisiert Verbote. Für komplexe Programme wie den grossflächigen Lebensraumverbund ist der Begriff „Förderung“ zielführender und psychologisch unverfänglicher. Im Übrigen: Natur ist dynamisch – die Planung darf es auch sein. Grundlagen für die Netzwerkarbeit sind ausreichend vorhanden, um zur Tat zu schreiten. Viele Politiker und Praktiker scheuen die fachliche Papierflut; sie benötigen vermehrt massgeschneiderte Information, welche den gesunden Menschenverstand anspricht. Pläne für Verbundprojekte sollen einfach gestaltet und gut kommunizierbar sein. Mit einleuchtenden Darstellungen kann und soll Laien und ökologisch wenig kundigen Behörden von den Fachleuten der konkrete Handlungsbedarf aufgezeigt werden. Theorie und Statistiken benötigt in der Regel nur der Berater.

Allen Akteuren und insbesondere den politisch Verantwortlichen ist immer wieder Folgendes deutlich zu machen: Wirtschaft und Gesellschaft werden in Zukunft nicht nur daran gemessen, was in der Vergangenheit an wirtschaftlichen Erfolgen erzielt wurde, sondern auch daran, was an Naturwerten für die Nachkommen in die Zukunft hinüber gerettet wurde. Weitsicht und verantwortungsvolles Handeln sind gefragt. Das Konzept für nachhaltige Entwicklung, welches aus dem Rio Gipfel hervorging

(BUWAL 1999), zeigt die aufeinander abzustimmenden Bereiche auf: Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Es geht letztlich um die langfristige Erhaltung unserer Existenzgrundlagen – um den Lebensraum für Mensch, Tier und Pflanze.

Literatur und Fachberichte

- BROGGI, M. & H. SCHLEGEL (1989): Mindestbedarf naturnaher Ausgleichsflächen in schweizerischen Kulturlandschaften. Nationales Forschungsprogramm NFP „Boden“ 31: 1-180. Bern.
- BUNDESAMT FÜR STATISTIK (2002): Umwelt Schweiz 2002 – Statistiken und Analysen. Bundesamt für Statistik (Hrsg.), Neuchatel: 322 S.
- BUWAL (1999): Landschaftskonzept Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft und Bundesamt für Raumplanung, Bern.
- BUWAL (1999): Lokale Agenda 21 – für eine nachhaltige Entwicklung der Schweiz. Vom globalen Konzept zum lokalen Handeln. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- DELARZE, R., Y. GONSETH & P. GALLAND (1999): Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Ott Verlag, Thun.
- EWALD, K.C. (1997): Die Natur des Naturschutzes im landschaftlichen Kontext – Probleme und Konzeptideen. Gaia 6: 253-264.
- HOLZGANG, O., H.P. PFISTER, D. HEYNE, M. BLANT, A. RIGHETTI, G. BERTHOUD, P. MARCHESI, T. MADDALENA, H. MÜRI, M. WENDELSPIESS, G. DÄNDLIKER, P. MOLLET & U. BORNHAUSER-SIEBER (2001): Korridore für Wildtiere in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie & Schweizerische Vogelwarte Sempach, Bern. 116 S.
- HOLZGANG, O., A.RIGHETTI & H.P.PFISTER (2005): Schweizer Korridore auf dem Papier, in den Köpfen und in der Landschaft. Gaia 14/2: 148-151.
- HOVESTADT, T., J. ROESER & M. MÜHLENBERG (1991): Flächenbedarf von Tierpopulationen. Berichte aus der ökologischen Forschung, Bd. 1. Forschungszentrum Jülich, Jülich. 277 S.
- JEDICKE, E. (1990): Biotopverbund. Ulmer, Stuttgart.
- JENNY, M., R. GRAF, L. KOHLI & U. WEIBEL (2002): Vernetzungsprojekte – leicht gemacht. Schweiz. Vogelwarte, Schweiz. Vogelschutz SVS – BirdLife Schweiz, Zürich, Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Lindau, und Service romand de vulgarisation agricole, Lausanne.
- KELLER, V. & N. ZBINDEN (2001): Die Schweizer Vogelwelt an der Jahrhundertwende. Avifanua Report Sempach 1, 64 S.
- KELLER, V., N. ZBINDEN, H. SCHMID & B. VOLET. (2001): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Schweiz. Vogelwarte, Sempach. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. 57 S.
- KELLER, V., M.KÉRY, H.SCHMID & N. ZBINDEN (2005): Swiss Bird Index® 1990-2004. Faktenblatt. Schweizerische Vogelwarte Sempach: 4 S.
- KESTENHOLZ, M., M. JENNY & L. JENNI (2005): Wildtierfreundliche Landwirtschaft. Standpunkt Landwirtschaft. Schweizerische Vogelwarte, Sempach: 4 S.
- LUELL, B, G.J. BEKKER, R. CUPERUS, G. FRY, C. HICKS, V. HLAVÁČ, V. KELLER, C. ROSELL, T. SANGWINE, N. Tørsløv. & B.I.M. WANDALL (2003): Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. COST 341: Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. KNNV Publishers,
- MOLLET, P. (2002): Dringliche Massnahmen zur Förderung des Auerhuhns. Faktenblatt Auerhuhn. Schweizerische Vogelwarte, Sempach: 4 S.
- MÜLLER, M. (2005): Das Braunkehlchen in der Unterengadiner Berglandwirtschaft. Faktenblatt Wiesenbrüter. Schweizerische Vogelwarte, Sempach: 4 S.
- PFISTER, H.P., V. KELLER, H. RECK & B. GEORGII (1997): Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Schlussbericht zum Forschungsprojekt 02.143R91L im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und der Ministerien für Verkehr, für Umwelt und für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg.
- PFISTER, H.P., L KOHLI & P. KÄSTLI (2002): Feldhase. Schlussbericht 1991-2000. BUWAL Schriftenreihe 334: 150 S.
- PFISTER, H.P., V.KELLER, D.HEYNE & O.HOLZGANG (2002): Wildtierökologische Grundlagen im Strassenbau. Strasse und Verkehr, Nr.3, 101-108.
- SHAFFER, M.L. (1987): Minimum viable populations: coping with uncertainty. In: Soulé, M.E. (Ed.): Viable populations for conservation. Cambridge. 69-87.