

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

Swiss Bird Index SBI[®] – Kombinierte Indices für die Bestandsentwicklung von Artengruppen regelmässig brütender Vogelarten der Schweiz 1990–2004

Niklaus Zbinden, Hans Schmid, Marc Kéry und Verena Keller

Swiss Bird Index SBI[®] – combined population trend indices for different groups of regular breeding birds in Switzerland 1990–2004. – Birds can be good indicators of changes in the environment in relation to land use. Population trends of individual bird species are, however, only partly suitable for a general assessment, which is necessary, for instance, to measure progress in relation to conservation targets. Here, we present combined indices for different groups of bird species. Population trend indices for individual species, calculated from the results of different national monitoring schemes, formed the basis. Trend indices could be calculated back to 1990 for 169 of the 171 regular breeding species. Multi-species indicators were calculated as the geometric mean of species indices. Combined indices were calculated for all regular breeding species together and for different groups of species. The combined index for all regular breeders does not show any trend over the study period. The group of species on the Swiss Red List showed a clear negative trend, while near-threatened species showed a slight positive trend. No trend was found for species for which Switzerland hosts internationally important populations. Trends for habitat guilds show opposing tendencies: while forest birds showed a positive trend, the trend for farmland birds was clearly negative, reflecting the known difficulties of birds breeding in agricultural habitats. The negative trend for wetland species is mainly influenced by strong decreases of birds breeding in wet meadows and marshland. Long-distance migrants showed a decreasing trend, in contrast to resident species and short-distance migrants.

Key words: indicators, population trend, birds, Switzerland.

Dr. Niklaus Zbinden, Hans Schmid, Dr. Marc Kéry und Dr. Verena Keller, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, e-mail niklaus.zbinden@vogelwarte.ch, hans.schmid@vogelwarte.ch, marc.kery@vogelwarte.ch, verena.keller@vogelwarte.ch

Die Schweiz bekennt sich zur Notwendigkeit der Erhaltung der Biodiversität. Sie bestätigte dies, indem sie 1994 das Abkommen der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt von Rio de Janeiro (1992) ratifizierte und später das Landschaftskonzept Schweiz (BUWAL & BRP 1998) erstellte. In letzterem wird folgendes Sachziel formuliert: «... gefährdete Arten und deren Lebensräume soweit erhalten, dass keine Art in der Gefährdungseinstufung schlechter klassiert werden muss, und dass die Zahl der Arten in den Roten Listen jährlich um 1 % reduziert werden kann.» Im Mai 2003 konkretisierten die Umweltminister aller europäischen Staaten die Absichtserklärung der Parteienkonferenz der Biodiversitätskonvention in Johannesburg 2002 soweit, dass der Biodiversitätsverlust bis 2010 gestoppt werden soll. Ob diese Ziele erreicht werden,

wird sich 2010 nur für wenige Tierartengruppen, darunter die Vögel, überhaupt beurteilen lassen. Damit allerdings eine Beurteilung der Gesamtsituation möglich ist, müssen geeignete Messgrößen entwickelt werden, welche die Bestandsentwicklung artweise und für Artengruppen kombiniert wiedergeben. Unser Ziel war deshalb die Erarbeitung von möglichst repräsentativen, vielseitig verwendbaren, artweisen Indices. Sie sollten es auch gestatten, durch Poststratifikation für unterschiedliche Artensets kombinierte Indices zu berechnen.

Solche kombinierten Indices für Brutvögel sind in den letzten Jahren mehrfach entwickelt worden. Der Index zur Situation der Vogelwelt als einer der Indikatoren für den Zustand der Umwelt hat seine politische Bedeutung zuerst in Grossbritannien erlangt, wo die Regierung 1998 «Headline Indicators of Sustainable De-

velopment» definierte. Einer der dabei entwickelten Indikatoren ist der «Wild Bird Indicator» (Gregory et al. 2003, 2004), der sich auf die Bestandsentwicklung von häufigen und weit verbreiteten Arten stützt und somit primär die Entwicklung in der «Normallandschaft» widerspiegelt. Er ist mittlerweile ein anerkanntes Mass für die Erfolgskontrolle und hat Einfluss auf die Landwirtschaftspolitik.

Auf europäischer Ebene sind der European Bird Census Council (EBCC) und BirdLife International aktiv. Nachdem rund 20 europäische Länder nun Projekte zur Überwachung der Bestandsentwicklung von Brutvögeln betreiben, wurde im Rahmen des Pan-European Common Bird Monitoring (PECBM) ein Prototyp eines paneuropäischen Indexes entwickelt (van Strien et al. 2001, Gregory et al. 2005). Der «Farmland Bird Index» aus diesem Projekt wurde 2004 als europäischer «Wild Bird Indicator» in die Reihe der Biodiversitätsindikatoren der Europäischen Union aufgenommen.

Etwas anders aufgebaute Indikatoren sind auch in anderen Ländern entwickelt worden, z.B. in den Niederlanden (van Strien 1997) und in Deutschland (Schlumprecht et al. 2001, Schlumprecht & Südbeck 2002, Achziger et al. 2004).

In der Schweiz werden Daten über Brutvögel bisher für die Berechnung von landschafts- und/oder lebensraumbezogenen Zustandsindikatoren im Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM-CH (Hintermann et al. 2002) und für den Kessler-Index des Kantons Aargau (Baudepartement Kanton Aargau 2001) verwendet. Für beide Programme wird aus Gründen der Genauigkeit und des Aufwandes nur die Präsenz/Absenz von Arten beurteilt. Da bis zum Verschwinden einer Art aus einem grösseren Gebiet einige Zeit verstreichen kann, liefern Abundanzwerte zusätzliche wertvolle Informationen, obwohl sie häufig mit grösseren Unsicherheiten behaftet sind als reine Präsenz/Absenz-Daten. Bisher fehlten in der Schweiz Ansätze für die Bildung von einfachen Kennzahlen zur Charakterisierung der Situation von Artengruppen aus Flora und Fauna aufgrund der Bestandsentwicklung der einzelnen Arten. Der im Folgenden vorgestellte Brutvogelindex soll hier eine Lücke füllen.

1. Methode

1.1. Beurteilte Arten

Die Ausgangsliste für die Berechnung der kombinierten Indices des Swiss Bird Index SBI® umfasst alle Arten, die 1990, dem Anfangsjahr für die Indexberechnung, als regelmässige Schweizer Brutvögel bezeichnet werden konnten; diese Bedingung erfüllten diejenigen Arten, die zwischen 1981 und 1990 mindestens in neun Jahren in der Schweiz als Brutvögel auftraten (171 Arten, Zbinden et al. 2005b). Die eingeführten Arten und in freier Natur brütende Gefangenschaftsflüchtlinge bleiben ausgeschlossen (Höckerschwan *Cygnus olor*, Rostgans *Tadorna ferruginea*, Mandarinente *Aix galericulata*, Fasan *Phasianus colchicus* und Strassentaube *Columba livia* f. *domestica* sowie die Graugans *Anser anser*, deren Brutbestand mindestens teilweise auf freigelassene Individuen zurückgeht). Im Unterschied zur Roten Liste (Keller et al. 2001) werden die unregelmässig brütenden und die in der Schweiz ausgestorbenen Arten nicht einbezogen.

Auf den ersten Blick erscheint es problematisch, dass die regelmässigen Brutvögel mit kleinen Beständen mitberücksichtigt werden, weil bei ihnen schon geringe absolute Bestandsveränderungen zu grossen Sprüngen in den Indices führen können. Arten mit sehr kleinen Beständen machen aber nur einen kleinen Teil der regelmässigen Brutvögel aus. Bei 15 Arten (9 % der 171 Arten) betrug der Bestand zu Beginn des 21. Jahrhunderts weniger als 20 Paare. Würden die seltenen Arten ausgeschlossen, fehlten nicht nur die schon immer selten aufgetretenen Arten, sondern auch Rebhuhn, *Perdix perdix*, Grosser Brachvogel *Numenius arquata*, Zwergohreule *Otus scops* und Rotkopfwürger *Lanius senator*, die früher verbreitet waren und denen ein hoher Indikationswert beizumessen ist.

1.2. Berechnung der Indices

Grundlage für die Berechnung der kombinierten Indices bilden die Bestands-Indices, die für jede Art separat aufgrund der Resultate der verschiedenen Überwachungsprojekte ermittelt wurden. Diese Art-Indices wurden in vielen

Fällen mit Daten aus verschiedenen Überwachungsprojekten berechnet. So wurden viele Indices durch die Verknüpfung von zwei Datenreihen gewonnen, die unterschiedliche Zeiträume abdecken (z.B. Daten aus den Projekten «Ornithologische Jahresübersichten» und «Monitoring Häufige Brutvögel»). Als Basisjahr (mit dem Indexwert 100) wurde 2000 statt 1990 gewählt, einerseits weil wir damit den Referenzwert auf die Jahrtausendschwelle legen konnten, andererseits weil dank dem 1999 begonnenen «Monitoring Häufige Brutvögel» ab diesem Zeitpunkt Daten für einen Grossteil der Arten in weit besserer Qualität als vorher zur Verfügung standen (Details s. Zbinden et al. 2005a, b).

Bei einer ganzen Reihe von Arten stützen sich die Indices auf eine sehr schmale Datenbasis, und bei zwei regelmässigen Brutvogelarten, nämlich beim Halsbandschnäpper *Ficedula albicollis* und beim Italiensperling *Passer hispaniolensis italiae*, fehlen geeignete Daten für eine Indexbildung. Aufgrund der vorliegen-

den Daten war eine Indexbildung bei einigen Arten nicht bereits ab 1990 möglich. Die Serie der Indices beginnt bei Alpenkrähe *Pyrrhocorax pyrrhocorax* und Zippammer *Emberiza cia* erst 1991, beim Rotkopfwürger *Lanius senator* 1992, bei der Waldschnepfe *Scolopax rusticola* 1993 und bei Schwarzmilan *Milvus migrans*, Mauersegler *Apus apus*, Mönchsmeise *Parus montanus* und Alpendohle *Pyrrhocorax graculus* erst 1999.

Die kombinierten Indices wurden berechnet als das Geometrische Mittel der Art-Indices, wie es für die entsprechenden Indices in Grossbritannien oder ganz Europa bereits verwendet wird. Dadurch wird erreicht, dass mathematisch gesehen eine Zunahme von einer Abnahme gleichen Ausmasses ausgeglichen wird. Als Mass für die Präzision der kombinierten Indices berechneten wir den 95%-Vertrauensbereich der Schätzung. Kombinierte Indices können für beliebige Artensets berechnet werden. Solche Indices sind allerdings nur dann repräsentativ für die Artengruppe, wenn sich

Tab. 1. Anzahl Arten in den verschiedenen Artengruppen, Anzahl beurteilte Arten (n) und %-Anteil am Total. Die Gruppe der Arten der Roten Liste umfasst die Arten der Kategorien CR, EN und VU (Keller et al. 2001) ohne die Arten, die in der Schweiz nie häufig waren (Verantwortungsklasse B5 in Keller & Bollmann 2001). In der Gruppe «Internationale Bedeutung» sind die Arten mit im internationalen Vergleich grossen Vorkommen in der Schweiz zusammengefasst (Verantwortungsklassen B1 und B3). – Number of species in different species groups, number of species used for calculating combined indices (n) and % of total. For translations of groups see fig. 1-4. The group of Red-List species contains species of categories CR, EN and VU (Keller et al. 2001) without the species that were never common in Switzerland (responsibility class B5 according to Keller & Bollmann 2001). The group of species with populations of international importance contains species of responsibility classes B1 and B3.

Artengruppe		Total Arten	Beurteilte Arten	
			n	%
Alle Arten		171	169	99
Bedeutung für den Naturschutz	Rote Liste	40	38	95
	Potenziell gefährdet	24	24	100
	Internationale Bedeutung	52	52	100
	Prioritätsarten	50	49	98
Lebensraumgilden	Wald	58	57	98
	Kulturland	38	38	100
	Feuchtgebiete/Gewässer	34	34	100
	Alpen	11	11	100
	Siedlung	10	9	90
Zugtypen	Standvögel/Kurzstreckenzieher	118	117	99
	Langstreckenzieher	53	52	98

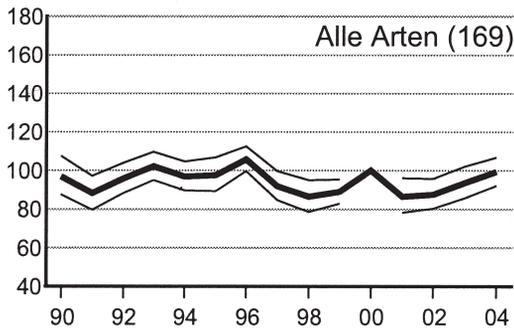


Abb. 1. Kombiniertes Index für die regelmässigen Brutvögel der Schweiz. Dargestellt ist die Entwicklung der jährweisen Indices (dicke Linie) mit den 95%-Vertrauensgrenzen (dünne Linien). In Klammern: Anzahl der zusammengefassten Arten. – *Combined indices for regular breeding birds in Switzerland. The yearly indices (broad line) are indicated with upper and lower 95 % confidence limits (thin lines). In brackets (number of aggregated species).*

die Berechnung auf die Indices eines sehr hohen Anteils der darin enthaltenen Arten stützen kann. Wir berechneten kombinierte Indices für verschiedene bezüglich Gefährdung, internationaler Bedeutung oder Zugtyp zusammengefasste Gruppen sowie für verschiedene Lebensraumgilden (Tab. 1). Die «Rote-Liste-Gruppe» umfasst die Arten der Kategorien «vom Aussterben bedroht» (CR), «stark gefährdet» (EN) und «verletzlich» (VU) gemäss Keller et al. (2001) ohne die Arten, die in der Schweiz nie häufig waren oder gänzlich verschwunden sind, also ohne die Arten der Verantwortungskategorie B5 (Keller & Bollmann 2001). Für die meisten dieser Arten ist eine Indexbildung ohnehin nicht möglich, da sie nicht regelmässig brüten. Die potenziell gefährdeten Arten (Kategorie NT) sind separat dargestellt. Als Gegenstück zu den Gefährdungsgruppen bildeten wir eine Gruppe der Arten, für welche die Vorkom-

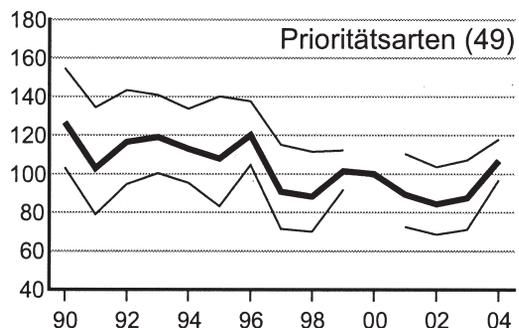
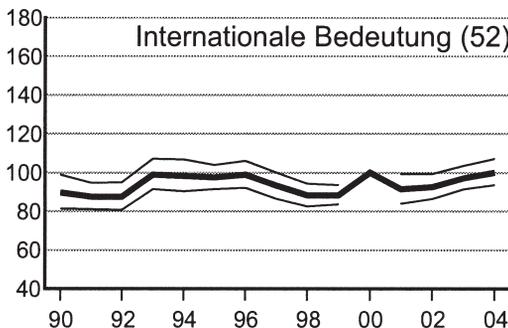
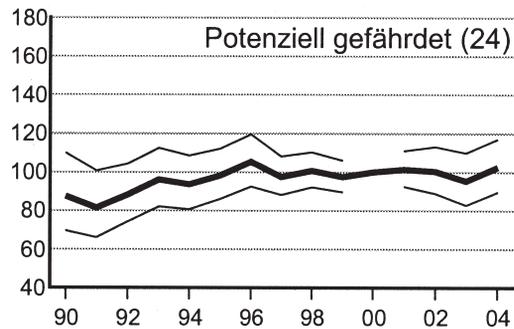
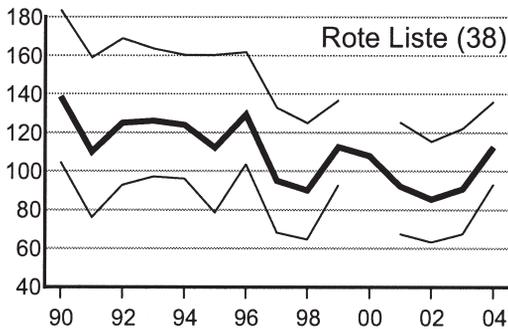


Abb. 2. Kombinierte Indices für verschiedene nach ihrer Bedeutung für den Naturschutz zusammengefasste Artengruppen. Weitere Erklärungen s. Abb. 1. – *Combined indices for different sets of species grouped according to conservation aspects. «Rote Liste» = Swiss Red List (categories CR, EN, VU); «Potenziell gefährdet» = near-threatened species (NT); «Internationale Bedeutung» = international importance; «Prioritätsarten» = priority species for recovery programmes.*

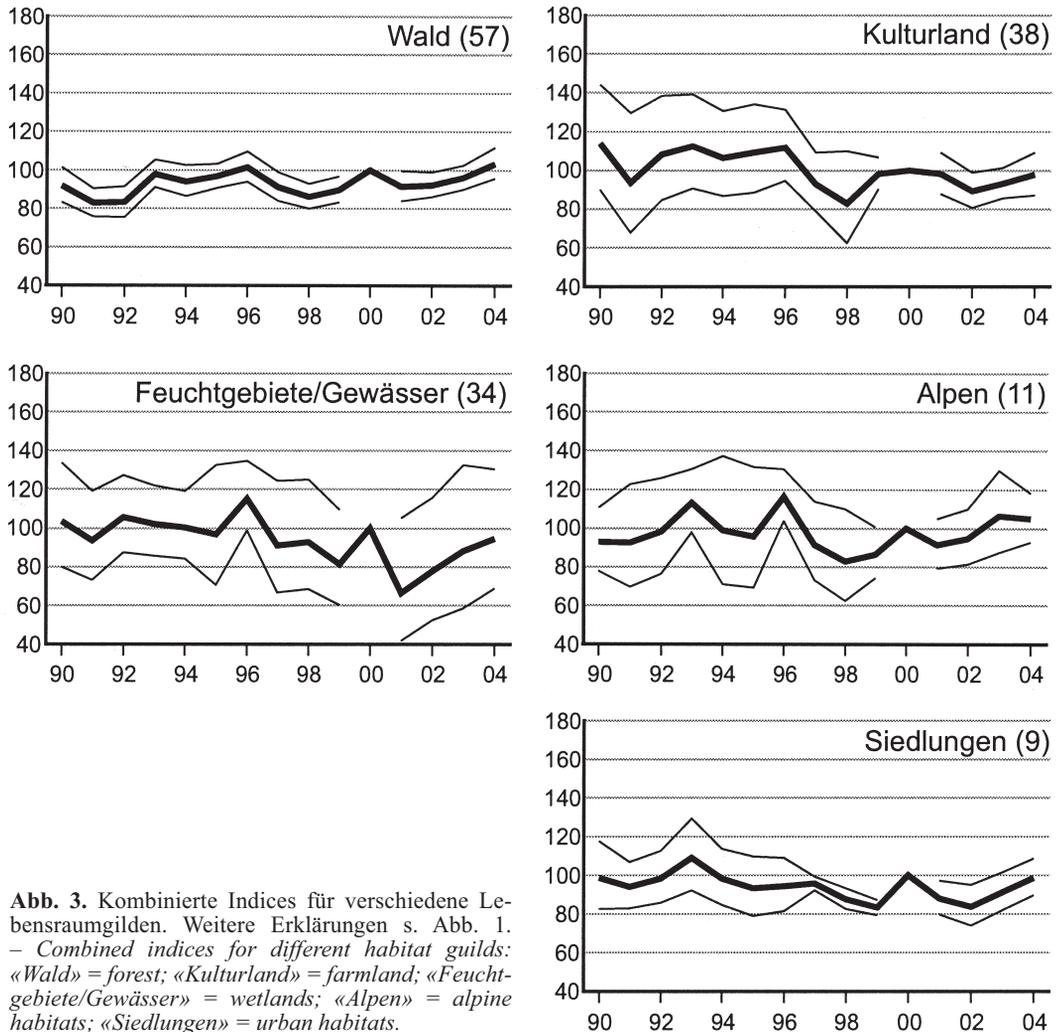


Abb. 3. Kombinierte Indices für verschiedene Lebensraumgilden. Weitere Erklärungen s. Abb. 1. – Combined indices for different habitat guilds: «Wald» = forest; «Kulturland» = farmland; «Feuchtgebiete/Gewässer» = wetlands; «Alpen» = alpine habitats; «Siedlungen» = urban habitats.

men in der Schweiz international bedeutend sind, also der Verantwortungsklassen B1 und B3 (Keller & Bollmann 2001). Eine separate Gruppe wurde für die prioritären Vogelarten für Artenförderungsprogramme gemäss Bollmann et al. (2002) gebildet. Die Einteilung der Arten in die verschiedenen Lebensraumgilden stützt sich auf die an der Schweizerischen Vogelwarte generell verwendete Einstufung (s. auch Keller & Bollmann 2001). Die Zuordnung auf die Zugtypen erfolgte gemäss einer unpublizierten an der Vogelwarte verwendeten Liste.

2. Ergebnisse

Der kombinierte Index für sämtliche regelmäßigen Brutvögel weist über die Jahre keinen Trend auf (Abb. 1). Trotz des mit 15 Jahren (1990–2004) relativ kurzen beurteilten Zeitraums zeichnen sich aber für die verschiedenen Artengruppen unterschiedliche Tendenzen ab. So zeigt die Gruppe der Arten, die 2001 auf die Rote Liste gesetzt wurden, einen deutlich negativen Bestandstrend (Abb. 2). Demgegenüber haben sich die Bestände der potenziell gefährdeten Arten (NT) im Mittel eher positiv

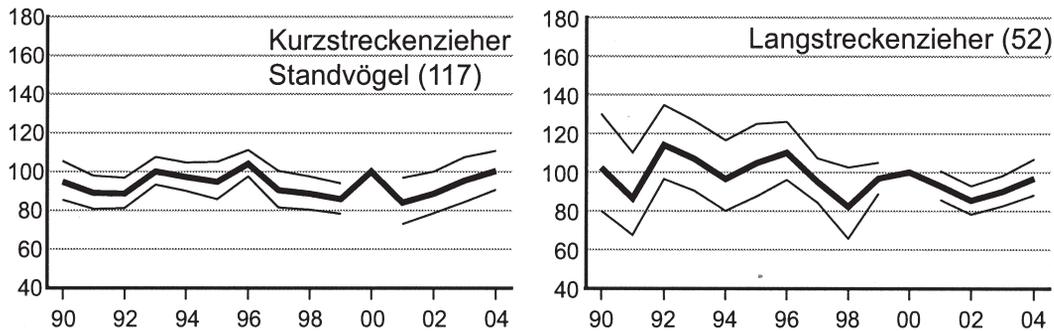


Abb. 4. Kombinierte Indices für verschiedene Zugtypen. Weitere Erklärungen s. Abb. 1. – *Combined indices for different migration strategies: «Kurzstreckenzieher/Standvögel» = short-distance migrants/residents; «Langstreckenzieher» = long-distance (trans-saharan) migrants.*

entwickelt. Der Index für die Arten, für welche die Schweiz im internationalen Rahmen eine besondere Bedeutung hat, zeigt ebenfalls einen positiven Trend. Aufgrund der Auswahlkriterien war zu erwarten, dass die Gruppe der Arten, für die spezielle Förderungsmaßnahmen als dringend erachtet werden (Prioritätsarten, Bollmann et al. 2002), einen negativen Bestandstrend aufweist; dies hat sich bestätigt.

Bei den Lebensraumgilden zeigt die Gruppe der Wald bewohnenden Arten einen deutlichen Aufwärtstrend, wogegen die bekannte ungünstige Situation der Brutvögel im Landwirtschaftsgebiet deutlich zum Ausdruck kommt (Abb. 3). Einen eher negativen Trend weisen auch die typischen Arten des Siedlungsraums auf. Die rückläufige Tendenz bei der Artengruppe der Bewohner von Feuchtgebieten und Gewässern kommt in erster Linie durch die stark negative Entwicklung bei den Riedbewohnern (Grosser Brachvogel, Bekassine *Gallinago gallinago* und Lachmöwe *Larus ridibundus*) zustande. Der Indexverlauf für Vögel alpiner Lebensräume deutet auf stabile Verhältnisse hin, während für Siedlungen bewohnende Arten ein leicht negativer Trend vorliegt.

Die Einteilung nach Zugverhalten ergibt ebenfalls Unterschiede (Abb. 4): Der kombinierte Index für Standvögel und Kurzstreckenzieher weist auf ausgeglichene Verhältnisse hin, während die Gruppe der Langstreckenzieher einen negativen Trend zeigt.

3. Diskussion

Der Swiss Bird Index SBI® kann sich als ein umweltbezogener Index nahtlos in die Reihe der in der Öffentlichkeit bekannten und häufig verwendeten Indices (z.B. Teuerungsindex, verschiedene Börsen-Indices) einfügen. Er ist insbesondere für die kurzgefasste und doch aussagekräftige Kommunikation an die breite Öffentlichkeit, an Politiker und Behörden sehr dienlich (Keller et al. 2005). Wie die Erfahrungen aus dem Ausland zeigen, dürfte er künftig an Bedeutung gewinnen.

Trotz der allgemeinen Akzeptanz solcher Indikatoren muss man sich bewusst sein, wo die Grenzen ihrer Aussagekraft liegen. So muss bei der Interpretation der Trendangabe immer die Länge des Zeitraums, für den der Trend festgestellt wurde, mitberücksichtigt werden. Vor allem wechselnde klimatische Bedingungen können dazu führen, dass Schwankungen über wenige Jahre fälschlicherweise als Trend angesehen werden. Die Zukunft wird zeigen, ob die Bildung gleitender Mittel für die Veranschaulichung des längerfristigen Trends für die Kommunikation besser geeignet ist als die Darstellung jährlicher Werte (Freeman et al. 2001).

In den drei Ländern, die kombinierte Indices verwenden, wurde bisher – vorwiegend wegen Fehlens geeigneter Daten – nur eine reduzierte Zahl von Brutvogelarten einbezogen. Die Verwendung eines beschränkten Artensets für die Berechnung von kombinierten Indices kann jedoch ein Unbehagen auslösen, weil je nach

Auswahlkriterien unterschiedliche Aussagen gewonnen werden (Niemi et al. 1997). Der Preis für eine repräsentative Aussage zur Entwicklung aller regelmässigen Brutvogelarten der Schweiz ist allerdings eine nicht perfekte Datengrundlage bei verschiedenen Arten. Dennoch scheint es uns von Vorteil, möglichst alle regelmässig brütenden Arten einzubeziehen.

Wir haben kombinierte Indices für diejenigen Artengruppen berechnet, für welche dies aufgrund der Datenlage möglich ist und auch sinnvoll erscheint. Welcher kombinierte Index verwendet wird, ist abhängig von der jeweiligen Fragestellung. Die Indices der Rote-Liste-Arten sowie der Prioritätsarten eignen sich z.B. zur Erfolgskontrolle von Naturschutzmassnahmen. Wenn es darum geht, die Situation in verschiedenen Lebensräumen zu beurteilen, wird man zu den Indices für die einzelnen Lebensraumgilden greifen. Die Arten wurden für diese lebensraumbezogenen Indices entsprechend ihren Hauptlebensräumen eingeteilt. Dadurch können Unschärfen entstehen. So zeigten Flade & Schwarz (2004), dass von 21 als Waldvögel geltenden Brutvogelarten mit Bestandszuwachs in Deutschland die positive Bestandsentwicklung nicht im Wald, sondern in Siedlungen mit Gärten, Parks und Friedhöfen stattfand.

Die kombinierten Indices für verschiedene Lebensräume entwickelten sich nur teilweise ähnlich wie in Grossbritannien und auf gesamt-europäischer Ebene (Gregory et al. 2005). Der negative Trend im Kulturland verlief weitgehend parallel zur Entwicklung in Grossbritannien und in ganz Europa. Der Trend für die Waldarten deutet jedoch im Unterschied zur Schweiz in Grossbritannien auf einen relativ starken, in Europa auf einen schwächeren Rückgang hin. Da nicht überall dieselben Arten verwendet wurden, ist beim Vergleich der Indikatoren Vorsicht angebracht. Dennoch könnten die Unterschiede ein Hinweis darauf sein, dass die Bewirtschaftung des Waldes in der Schweiz naturnäher erfolgt als in anderen Teilen Europas.

Die unterschiedliche Entwicklung verschiedener Zugtypen widerspiegelt Ergebnisse aus anderen Studien. So stellten z.B. Berthold & Fiedler (2005) anhand der Fangzahlen auf der Beringungsstation Mettnau am Bodensee einen

deutlich stärkeren Rückgang bei Langstreckenziehern fest als bei Kurzstreckenziehern und Standvögeln.

Kombinierte Indices stossen bei der Interpretation schnell an Grenzen. Die über mehrere Arten berechnete «mittlere» Situation kann zu einer Verschleierung von artspezifischen Unterschieden innerhalb einer Artengruppe führen. Die Gründe für einen Auf- oder Abwärtstrend eines kombinierten Index können verschiedenster Natur sein, und bei heterogenen Artengruppen kann eine starke Zunahme einer Art die ebenso starke Abnahme einer anderen Art kompensieren. Für eine differenzierte Situationsbeurteilung müssen deshalb unbedingt auch die artweisen Indices berücksichtigt werden. Beim Swiss Bird Index SBI® wäre zudem ein früherer Start der Datenreihen wünschbar gewesen, weil viele Arten seit Mitte des 20. Jahrhunderts massiv zurückgegangen sind (Schmid et al. 2001). Auch der kombinierte Index aus Grossbritannien, der bis 1970 zurückgeht, und der europäische, der 1980 beginnt, zeigen, dass der grösste Rückgang bereits vor 1990 stattfand (Gregory et al. 2005). Der Beginn erst 1990 lässt deshalb bei vielen Arten keineswegs mehr die ursprüngliche Bestandsituation vor dem jahrzehntelangen Niedergang erahnen. Verstärkt wird dieses Problem dadurch, dass langfristige Bestandsabnahmen in der Öffentlichkeit häufig unvollständig wahrgenommen werden, da die Vergleichsgrundlage über die Zeit sozusagen mitwandert (sogenanntes «shifting baseline syndrome», z.B. Greenstein et al. 1998) und damit aus einem lang anhaltenden Trend oft nur ein kleiner Ausschnitt beurteilt wird. Trotz dieser Vorbehalte erachten wir den Swiss Bird Index SBI® als geeigneten Indikator für die Beurteilung der aktuellen Situation der Avifauna.

Dank. Die Erarbeitung der Indices für die Bestandsentwicklung der einzelnen Arten ist in der für die vorliegende Arbeit benötigten Vollständigkeit nur dank der grossen Zahl von Ornithologinnen und Ornithologen möglich, die uns ihre Einzelbeobachtungen zur Verfügung stellen und/oder in speziellen Überwachungsprojekten mitarbeiten. Bei der Erarbeitung der kombinierten Indices konnten wir auf die Unterstützung unserer Kolleginnen und Kollegen an der Vogelwarte zählen, insbesondere Matthias Kes-

tenholz, Peter Knaus, Fränzi Korner-Nievergelt, Beat Naef-Daenzer, Michael Schaub und Reto Spaar.

Zusammenfassung

Vögel gelten als aussagekräftige Gradmesser für den Umgang des Menschen mit Natur und Landschaft. Die Entwicklung einzelner Arten eignet sich jedoch nur bedingt für eine Gesamtbeurteilung, wie sie beispielsweise zur Überprüfung der Erreichung von Naturschutzziele benötigt wird. Zur Beurteilung solcher Entwicklungen werden vermehrt Indikatoren entwickelt, die aufgrund einfacher Kennzahlen einen Zustand und seine Entwicklung über die Zeit darstellen. Die hier vorgestellten Indices bilden die Bestandsentwicklung für Artengruppen ab. Basis für die Berechnung der artweisen Indices waren die Ergebnisse der verschiedenen Überwachungsprogramme für Brutvögel. Für alle regelmässigen Brutvogelarten mit Ausnahme von Halsbandschnäpper und Italiensperling konnten Indices zurück bis ins Jahr 1990 berechnet werden. Das geometrische Mittel der Art-Indices ergibt den kombinierten Index.

Kombinierte Indices wurden für die regelmässigen Brutvögel insgesamt sowie für verschiedene Artengruppen berechnet. Der kombinierte Index für die regelmässigen Brutvögel insgesamt weist über die Jahre keinen Trend auf. Die Gruppe der Arten der Roten Liste zeigt einen deutlich negativen Bestands-trend, während sich die Bestände der potenziell gefährdeten Arten eher positiv entwickelt haben. Keinen Trend weisen umgekehrt die Gruppen der Arten auf, für die die Schweiz internationale Bedeutung hat. Bei den Lebensraumgilden weist die Gruppe der Wald bewohnenden Arten einen deutlichen Aufwärtstrend auf, wogegen die bekannte ungünstige Situation der Brutvögel im Landwirtschaftsgebiet deutlich zum Ausdruck kommt. Die negative Tendenz bei der Artengruppe der Bewohner von Feuchtgebieten und Gewässern kommt in erster Linie durch die stark negative Entwicklung bei den Riedbewohnern (Grosser Brachvogel, Bekassine, Lachmöwe) zustande. Einen abnehmenden Trend zeigen die Langstreckenzieher, dies im Unterschied zu den Kurzstreckenziehern und Standvögeln.

Literatur

- ACHTZIGER, R., H. STICKROTH & R. ZIESCHANK (2004): Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt – ein Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft in Deutschland. *Angewandte Landschaftsökologie* H. 63. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg. 137 S.
- Baudepartement Kanton Aargau (2001): Die Vogelwelt in der Aargauer Landschaft: Es geht aufwärts! Kessler-Index 2001. Baudepartement des Kantons Aargau, Aarau. 6 S.
- BERTHOLD, P. & W. FIEDLER (2005): 32-jährige Untersuchung der Bestandsentwicklung mitteleuropäischer Kleinvögel mit Hilfe von Fangzahlen: überwiegend Bestandsabnahmen. *Vogelwarte* 43: 97–102.
- BOLLMANN, K., V. KELLER, W. MÜLLER & N. ZBINDEN (2002): Prioritäre Vogelarten für Artenförderungsprogramme in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 99: 301–320.
- BUWAL & BRP (1998): Landschaftskonzept Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und Bundesamt für Raumplanung (BRP), Bern. 133 S.
- FLADE, M. & J. SCHWARZ (2004): Ergebnisse des DDA-Monitoringprogramms, Teil II: Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989–2003. *Vogelwelt* 125: 177–213.
- FREEMAN, S. N., S. R. BAILLIE & R. D. GREGORY (2001): Statistical analysis of an indicator of population trends in farmland birds. BTO Research Report No. 251. British Trust for Ornithology and Royal Society for the Protection of Birds, Thetford and Sandy. 28 S.
- GREENSTEIN, B. J., H. A. CURRAN & J. M. PANDOLFI (1998): Shifting ecological baselines and the demise of *Acropora cervicornis* in the western North Atlantic and Caribbean Province: a Pleistocene perspective. *Coral Reefs* 17: 249–261.
- GREGORY, R. D., D. NOBLE, R. FIELD, J. MARCHANT, M. RAVEN & D. W. GIBBONS (2003): Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hung.* 12–13: 11–24.
- GREGORY, R. D., D. G. NOBLE & J. CUSTANCE (2004): The state of play of farmland birds: population trends and conservation status of lowland farmland birds in the United Kingdom. *Ibis* 146 (Suppl. 2): 1–13.
- GREGORY, R. D., A. VAN STRIEN, P. VOŘÍŠEK, A. W. GMELIG MEYLING, D. G. NOBLE, R. P. B. FOPPEN & D. W. GIBBONS (2005): Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360: 269–288.
- HINTERMANN, U., D. WEBER, A. ZANGGER & J. SCHMILL (2002): Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM. Zwischenbericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 342. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern. 88 S.
- KELLER, V. & K. BOLLMANN (2001): Für welche Vogelarten trägt die Schweiz eine besondere Verantwortung? *Ornithol. Beob.* 98: 323–340.
- KELLER, V., M. KÉRY, H. SCHMID & N. ZBINDEN (2005): Swiss Bird Index SBI® 1990–2004. Faktenblatt. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. 4 S.
- KELLER, V., N. ZBINDEN, H. SCHMID & B. VOLET (2001): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft und Schweizerische Vogelwarte, Bern und Sempach. 57 S.
- NIEMI, G. J., J. M. HANOWSKI, A. R. LIMA, T. NICHOLLS & N. WEILAND (1997): A critical analysis

- on the use of indicator species in management. *J. Wildl. Manage.* 61: 1240–1251.
- SCHLUMPRECHT, H., D. SCHUPP & P. SÜDBECK (2001): Methoden zur Entwicklung eines Indikators «Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten». Wie lassen sich faunistische Daten zu aussagekräftigen Kenngrößen aggregieren? *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33: 333–343.
- SCHLUMPRECHT, H. & P. SÜDBECK (2002): Indikatoren: Messzahlen zur Qualität einer nachhaltigen Entwicklung – Chance oder Gefahr? *Ber. Vogelschutz* 39: 61–75.
- SCHMID, H., M. BURKHARDT, V. KELLER, P. KNAUS, B. VOLET & N. ZBINDEN (2001): Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. *Avifauna Report Sempach 1, Annex*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. 444 S.
- VAN STRIEN, A. J. (1997): Biodiversity declining in the Netherlands: an indicator to describe the changes in the number of wild species. *Netherlands Official Statistics*, Winter 1997, Voorburg.
- VAN STRIEN, A. J., J. PANNEKOEK & D. W. GIBBONS (2001): Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study* 48: 200–213.
- ZBINDEN, N., V. KELLER & H. SCHMID (2005a): Bestandsentwicklung von regelmässig brütenden Vogelarten der Schweiz 1990–2004. *Ornithol. Beob.* 102: 271–282.
- ZBINDEN, N., H. SCHMID, M. KÉRY & V. KELLER (2005b): Swiss Bird Index SBI. Artweise und kombinierte Indices für die Beurteilung der Bestandsentwicklung von Brutvogelarten und Artengruppen in der Schweiz 1990–2003. *Schweizerische Vogelwarte, Sempach*. 44 S.

Manuskript eingegangen 13. Oktober 2005

Bereinigte Fassung angenommen 24. Oktober 2005