

Zusammenfassung

Das Ziel des Projektes war die Entwicklung und praktische Erprobung eines Artenvielfaltsindikators für Agrarlandschaften.

Zur Ermittlung der Biodiversität am Beispiel der Brutvögel in Agrarlandschaften wurde ein auf stichprobentheoretischer Grundlage basierendes, geschichtetes, großräumiges Monitoring entwickelt und in den Jahren 2005 und 2006 flächendeckend in Brandenburg sowie im Jahr 2006 in Baden-Württemberg erprobt. Es bewährte sich sowohl bezüglich der fachlichen Aussagetiefe als auch die technisch-organisatorische Durchführbarkeit.

Um die landschaftliche und naturräumliche Spezifik der Agrarlandschaften zu berücksichtigen, wurden für den Betrachtungsraum in Brandenburg vier Straten und in Baden-Württemberg fünf Straten identifiziert. Für die Bereiche des Acker- bzw. des Grünlandes wurden 7 bis 10 Beobachtungsflächen je Stratum zufällig ausgewählt. Der Flächenauswahl lag eine Definition des Suchraumes zugrunde, die sicherte, dass die Beobachtungsflächen sich vollständig im Hauptlebensraum Agrarland befinden und so maximal den landwirtschaftlichen Einflüssen unterliegen und widerspiegeln.

Auf den 1 km² großen Beobachtungsflächen wurden die Brutvogelarten nach einem standardisierten Verfahren der Revierdichtermittlung kartiert. Parallel wurden zusätzliche Informationen zur landwirtschaftlichen Nutzung aufgenommen. Die Kartierung erfolgte durch 21 (Brandenburg) bzw. 38 (Baden-Württemberg) vertraglich gebundene, qualifizierte Ornithologen.

Die mit den Erhebungsdaten durchgeführten Verifizierungen der Stratifizierung und der Repräsentativität des Stichprobenumfangs führten zu einer Bestätigung der Verfahrensweise und Qualitätskennzeichnung (statistische Sicherheit von Erhebungen und Aussagen zu Genauigkeitsangaben) der praktizierten Methoden. Die mit dem Monitoringverfahren erhobenen Daten sind aus fachlicher Sicht von besonderer Qualität und erlauben die Anwendung anspruchsvoller mathematisch-statistischer Verfahren sowie Modellierungsmethoden zu ihrer Analyse. Bei den zur Anwendung gekommenen Verfahren handelt es sich im Einzelnen um: Datenbankabfragen, Statistische Analysen, GIS-gestützte Analysen und Modellierungsansätze.

Die durchgeführten Brutvogelerhebungen und die Auswertungen erbrachten erstmals reale flächendeckende, repräsentative und naturräumlich-landschaftlich differenzierte Erkenntnisse über den Status der Biodiversität in den Agrarlandschaften der Bundesländer Brandenburg und Baden-Württemberg. Reale belastbare Aussagen treten an Stelle von Annahmen. Im Gegensatz zu den zahlreichen Einzeluntersuchungen wird so auf Basis einer repräsentativen Stichprobe eine raumbezogene Wertung der erhobenen Daten möglich.

Die Befunde weisen auf eine große Differenziertheit zwischen Artenreichtum und Artenarmut. In Brandenburg wurden 104 (2005) bzw. 107 (2006) Arten und in Baden-Württemberg 108 (2006) Arten kartiert – bei insgesamt beschriebenen 220 Arten in Brandenburg und 217 Arten in Baden-Württemberg. In der Regel dominieren allerdings relativ wenige Arten pro Beobachtungsfläche. Trotz erheblicher geografisch-geomorphologischer Unterschiede zwischen den Bundesländern Brandenburg und Baden-Württemberg erbrachten die Erhebungen der Brutvögel in den Agrarlandschaften verblüffend ähnliche Ergebnisse sowohl bezüglich der Artenzahlen als auch der Brutvogelabundanz (Revierdichten). Differenzen ergeben sich für Brandenburg durch eine hohe Dichte von Kleingewässern und daran gebundene Arten und in Baden-Württemberg durch eine größere Anzahl von Kleinsiedlungen und daran gebundene Arten. Die Agrarlandschaften als Lebensraum für Brutvögel unterscheiden sich offensichtlich nicht wesentlich. Die Artenzahlen auf den Beobachtungsflächen in Brandenburg schwankten zwischen 5 und 61. Die Zahl der ermittelten Reviere/km² lag zwischen 23 und 230, im Mittel bei 80 ± 39 . Diese enorme Streubreite verweist einerseits auf ein hohes Artendiversitäts- bzw. ein hohes Abundanzpotenzial auf den Agrarlandschaften und andererseits aber auch auf eine große Armut bestimmter Flächen.

Mit den ermittelten Daten zur Brutvogeldiversität der Agrarlandschaften in Brandenburg und in Baden-Württemberg können den Entscheidungsträgern im Bund, den Ländern und Fachgremien bereits jetzt Informationen in einer neuen Qualität und Anschaulichkeit über den ökologischen Zustand der Agrarräume bereitgestellt werden.

Im Ergebnis von Clusteranalysen kristallisierten sich zwei größere Artengruppen heraus, die als Gilden mit gleichen oder ähnlichen Habitatansprüchen angesehen werden können:

eine Gruppe von Arten, die auf Arealen brüten, die „frei an Landschaftsstrukturelementen“ sind (z.B. auf ausgeräumten Äckern) und eine Gruppe von Arten, die an Landschaftsstrukturelemente gebunden sind (Hecken- und „Strukturbewohner“). Mit der klaren Zuordnung der Vogelpopulationen und ihrer Habitatansprüche zu diesen Arealen ebnet man ein Weg zum Erkennen und Erklären von Einflüssen der Landschaftsstrukturierung und der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf das Arteninventar und deren Abundanz in den Agrarlandschaften. Dabei bestehen z.B. bei der ersten Gilde mit ihrem Habitat auf dem „offenen“ Acker bzw. Grünland besonders enge Bezüge zur landwirtschaftlichen Nutzung und Bewirtschaftung. Veränderungen in der Bewirtschaftungsweise bzw. der eingesetzten Technologie können sich direkt auf die Habitate dieser Arten auswirken. Bei den Arten der zweiten Gilde bestehen hingegen enge Beziehungen zur naturräumlich vorgeprägten und landnutzungsseitig beeinflussten Landschaftsstrukturvielfalt bzw. –armut.

Das mittels geschichtetem Stichprobefahren angelegte Agrarlandschaftsmonitoring ermöglicht die Hochrechnung der standardisiert erfassten Einzelmerkmale, im vorliegenden Fall die landesweite Hochrechnung der Brutvogelzahlen für die Lebensräume Acker und Grünland. Für beide Bundesländer wurden die Bestände an Brutvogelpopulationen geschätzt und die Unterschiede diskutiert.

Als zweite Möglichkeit der Schätzung von Populationsgrößen wurde der Einsatz neuronaler Netze zur Hochrechnung exemplarisch am Beispiel der Feldlerche durchgeführt. Hier werden Zusammenhänge zwischen den Eingangsparametern (z. B. naturräumliche Ausstattung, Landnutzung) und dem Kartier-Ergebnis gesucht und ein entsprechendes Regelwerk erstellt. Das Modell wurde dann auf die gesamte Agrarfläche des Bundeslandes Brandenburg angewendet und Habitatgüteklassen der betreffenden Arten im gesamten Betrachtungsraum simuliert.

Auf der Basis der erfassten realen Biodiversitätssituation und der Agrarlandschaftsstrukturen wurden vom ZALF und von der FAL zwei Vorschläge für die Definition von Artenvielfaltsindikatoren unterbreitet.

ZALF-Vorschlag: Er fußt auf einer zweistufigen Vorgehensweise. In der ersten Stufe wurde ein hierarchisches Set von Zustands- und Einflussindikatoren gebildet, das den Fachbehörden und der Fachpraxis eine detaillierte, gut transparente Beschreibung der aktuellen Situation ermöglicht. In der zweiten Stufe erfolgt eine Aggregation der Einzelindikatoren zum Biodiversitätsindikator für Agrarlandschaften. Der aggregierte Indikator, der eine ganzheitliche Einschätzung nach dem Ampel-Prinzip ermöglicht, dient der agrarpolitischen Kommunikation der Befunde mit der Öffentlichkeit.

Das hierarchische Indikatorset berücksichtigt die Artenvielfalt, die Revierdichte (Abundanz) aller Arten und die Revierdichte strukturbestimmender Gilden für die ausgewiesenen Teillebensräume. Damit finden Kompensationsmöglichkeiten und ökologisch vertretbarer Variabilität Beachtung.

Die Bewertung der ermittelten Einzelindikatoren wurde nach einer heuristischen Vorgehensweise vorgenommen. Dabei wurden die Veränderungen der Indikatorausprägung gegenüber einem früheren Zustand (Referenzwert) indikatorweise durch den Vergleich mit kritischen Unter- und Obergrenzen einschätzt. Diese wurden aufgrund der statistischen Analyse der tatsächlichen Beobachtungsdaten (Pilotuntersuchungen) in Kenntnis der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Schätzwerte abgeleitet. Als kritischer Indikatorwerte wurde das einfache Konfidenzintervall der Mittelwertschätzungen benutzt. Da die Vogelpopulationen der Agrarlandschaften seit den 70er Jahren einen negativen Trend aufweisen, wurden Werte innerhalb des Konfidenzintervalls mit gelbem Signal belegt (Gebot der Nicht-Verschlechterung). Werte oberhalb des Konfidenzintervalls wurden als grün und unterhalb als rot gewertet. Zukünftig muss die vorläufige Bewertungsgrundlage

(herangezogenes Konfidenzintervall) aufgrund weiterer Datenerhebungen und erwarteten Erkenntniszuwachses über die funktionale Bedeutung einzelner Arten adaptiert werden.

FAL-Vorschlag: Ausgehend von den Zielstellungen für den Artenvielfaltsindikator in der Landwirtschaft wurden eine Methode zur Ausgrenzung und Systematisierung der Agrarlandschaft, ein Berechnungsverfahren zur Hochrechnung von Populationsdichten der Brutvogelarten zu Populationsgrößen, eine Methode zur Ermittlung der Indikatorarten sowie schließlich ein Verfahren zur Berechnung und Darstellung des Indikators entwickelt.

Die Ausgrenzung und Systematisierung der Agrarlandschaft erfolgte am Beispiel Brandenburgs. In dem hierarchischen Ansatz wurden innerhalb der Agrarlandschaft Agrarlandschaftstypen differenziert, die sich entsprechend der Hauptnutzungen durch Ackerbau, Grünland, Obstanbau und Heiden unterscheiden. Diese Flächeninformationen fanden Verwendung für die Positionierung der Monitoringflächen sowie für die spätere Hochrechnung der Vogelpopulationen und die Entwicklung des Artenvielfaltsindikators. Mit Hilfe von Chi²- und t-Tests erfolgte die Selektion der Indikatorarten. Für die Agrarlandschaft wurden Feldlerche, Goldammer, Neuntöter, Schafstelze, Feldsperling und Dorngrasmücke, für die Ackerbaugebiete Grauammer, Ortolan, Bluthänfling und Wachtel sowie für die Grünlandgebiete Wiesenpieper, Braunkehlchen, Feldschwirl und Kiebitz ermittelt. Von den 33 häufigsten sowie weiteren 33 mittelhäufigen bis zerstreut vorkommende Brutvogelarten der Agrarlandschaft wurden zudem die Populationsgrößen errechnet und deren Veränderungen von 2005 zu 2006 ermittelt. Es erfolgte eine Analyse ermittelter Populationen der Indikatorarten mit früheren Schätzwerten aus Brandenburg und Deutschland.

Der Artenvielfaltsindikator beruht auf der Systematisierung der Agrarlandschaft, den über das Monitoringverfahren erhobenen Abundanzen der Indikatorarten sowie deren errechneten Populationsgrößen. Mit Hilfe des Artenvielfaltsindikators wird eine politikrelevante Information zur Situation der Artenvielfalt bereitgestellt. Der Artenvielfaltsindikator enthält nähere Informationen zur Lebensraumqualität für die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft. Die landwirtschaftlichen Nutzungen finden darin eine besondere Beachtung.

Das Agrarlandschaftsmonitoring einschließlich seiner GIS- und modellbasierten Analysemöglichkeiten wird als Basisverfahren für ein Agrar-Umwelt(Biodiversitäts)monitoring empfohlen. Mit ihm können weitere relevante Agrarbi多样itätsmerkmale effektiv erhoben werden. Nach der Erprobungsphase ist eine agrarpolitische Entscheidung zur routinemäßigen Durchführung des Monitorings in Rahmen hoheitlicher Strukturen erforderlich. Ein Umsetzungsvorschlag wird unterbreitet. Eine wissenschaftliche Begleitung erscheint beiderseits vorteilhaft.

Mit Hilfe der Untersuchungsergebnisse und der berechneten Indikatoren können konkrete und regional differenzierbare Handlungsempfehlungen zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt in den landwirtschaftlichen Gebieten abgeleitet und in Agrarumweltprogramme integriert werden.

Mit den ermittelten Erkenntnissen aus dem Brutvogelmonitoring wird ein neuer Weg zur langfristigen Erfolgskontrolle von Agrar-Umwelt-Maßnahmen und zur Ableitung von effizienten, zielorientierten zukünftigen Maßnahmen auf den Produktionsflächen und im Landschaftsmaßstab gewiesen. In diesem Bereich sind – gemessen an der Umweltwirkung - erhebliche Effizienzsteigerungen möglich und nötig.