
Zusammenfassung

Die Arbeit hat das Ziel, eine Methode zum Aufbau praxistauglicher tierökologischer Habitatmodelle für den Aufgabenbereich der Pflege- und Entwicklungsplanung in Großschutzgebieten zu entwickeln. Darüber hinaus sollen für ausgewählte Arten der Avifauna konkrete Habitatmodelle aufgebaut, getestet und angewendet werden. Die Modelle sollen dabei in der Lage sein, mit reduziertem methodischen Aufwand aussagekräftige und flächenkonkrete Ergebnisse zur Unterstützung des Biotopmanagements bereitzustellen. Des Weiteren sollen die Modelle die bekannten Habitatpräferenzen der Arten anhand weniger Schlüsselfaktoren abbilden. Dabei wird davon ausgegangen, dass im Allgemeinen bereitstehende bzw. in der planerischen Praxis zu erhebende Datengrundlagen zur Erstellung derartiger Habitatmodelle ausreichen.

Am Beispiel von je zwei Vogelarten der Landschaftstypen „Gehölze und Gehölzränder“ (Mönchsgrasmücke, *Sylvia atricapilla* und Dorngrasmücke, *Sylvia communis*) sowie der „Röhrichte“ (Rohrhammer, *Emberiza schoeniclus* und Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus*) werden in einem Untersuchungsgebiet im Biosphärenreservat Spreewald Habitatmodelle aufgebaut. Die speziell auf das Biotopmanagement in Niederungsgebieten abzielende modular aufgebaute Modellkonzeption ermöglicht es, nicht nur die derzeitige Habitateignung aufzuzeigen, sondern auch nutzungsbedingte Änderungen der künftigen Habitateignung zu prognostizieren.

Die Schlüsselfaktoren, anhand derer die Habitateignung für die untersuchten Arten abgebildet wird, werden anhand bekannter Habitatpräferenzen artspezifisch ausgewählt. Die zentrale Basis bildet dabei die Auswertung von Biotoptypen, darüber hinaus werden geeignete Landschaftsstrukturmaße ausgewählt, um die Ansprüche der Vogelarten an die räumliche Struktur der Landschaft abzubilden. Dabei werden unterschiedlich skalierte Biotoptypendaten als Modellgrundlage miteinander verglichen. Zum einen finden Geodaten des Landesumweltamtes (LUA) Brandenburg zur flächendeckenden Biotoptypenkartierung der Großschutzgebiete Anwendung, zum anderen wird eine eigene Biotoptypenkartierung verwendet, die inhaltlich sämtliche Hierarchieebenen der Kartieranleitung für Biotoptypen in Brandenburg ausnutzt und räumlich auch Saum- und Kleinstrukturen erfasst, die in den vorliegenden Geodaten des LUA Brandenburg nicht abgebildet werden. Darüber hinaus wird eine Feinstrukturkartierung ausgewertet, die strukturelle Parameter unterhalb der konzeptionellen Ebene von Biotoptypen abbildet (z. B. Vegetationshöhe und -deckung, Totholzanteil von Gehölzen), um zu prüfen inwieweit zusätzliche Informationen notwendig sind, um die Habitateignung der Vogelarten als Grundlage für das Biotopmanagement zuverlässig abzubilden.

Die Prognose künftiger Veränderungen der Habitateignung erfolgt anhand verschiedener Entwicklungsszenarien, die die Bandbreite realistischer Entwicklungstendenzen zwischen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung bis hin zu vollständiger Nutzungsauflassung abbilden. Diese bilden die Rahmenbedingungen zur Simulation der künftigen Habitateignung für einen Zeitraum von bis zu 25 Jahren. Auf der Basis idealtypischer Entwicklungsreihen von Biotoptypen unter veränderten Standortbedingungen, insbesondere bezogen auf den Gebietswasserhaushalt und die landwirtschaftliche Nutzung, wird so die Veränderung der

Habitat-eignung für jedes Szenario und jede Art dargestellt. Die Ergebnisse visualisieren die künftige Habitat-eignung flächenkonkret und können damit sowohl zur Diskussion von Nutzungsalternativen wie auch zur Optimierung des Biotopmanagements beitragen.

Die Anwendung der Habitatmodelle im Biosphärenreservat Spreewald hat ergeben, dass sich mit Hilfe der entwickelten Modellkonzeption anhand weniger artspezifisch auszuwählender Schlüsselfaktoren plausible Habitatmodelle aufbauen lassen. Von entscheidender Bedeutung ist dabei, dass anhand der Auswertung bekannter Habitatbindungen alle relevanten Schlüsselfaktoren identifiziert und in das Habitatmodell übernommen werden. So erzeugte ein Modell-Prototyp, der ausschließlich die Ausprägung von Biotoptypen, nicht aber deren raumstrukturelle Anordnungsmuster berücksichtigte, kaum plausible Ergebnisse. Demgegenüber zeigen die optimierten Habitatmodelle, die im Falle der untersuchten vier Arten die strukturelle Diversität an Biotoptypen und die Ökotonendichte im Untersuchungsraum integrieren, plausible aussagekräftige Ergebnisse.

Nicht bestätigt werden konnte jedoch die Hypothese, dass üblicherweise bereitstehende Geodaten als Datengrundlage der Habitatmodelle geeignet sind. Die verwendeten Daten zur Biotoptypenkartierung der Großschutzgebiete Brandenburgs, die vom LUA Brandenburg derzeit bereitgestellt werden, weisen weder inhaltlich noch räumlich eine ausreichende Differenzierung auf, um als Datengrundlage für Habitatmodelle im Kontext des Biotopmanagements Verwendung zu finden. Hier zeigte sich bei drei von vier untersuchten Arten, dass auf dieser Basis keine plausiblen Ergebnisse erzielt werden können. Da die Daten die benötigten Habitatrequisiten der zu untersuchenden Arten abbilden müssen, lassen sich Anforderungen an die Datenqualität lediglich artspezifisch formulieren, generell sollten für Großschutzgebiete bereitgestellte Daten jedoch mindestens alle in entsprechenden Orthophotos sichtbaren Strukturen enthalten.

Darüber hinaus hat die Überprüfung und Validierung der Habitatmodelle entscheidende Bedeutung für die Beurteilung der Aussagekraft und insbesondere der Übertragbarkeit der Modellergebnisse auf andere Landschaftsräume. Es werden geeignete mehrstufige Prüfroutinen entwickelt und angewendet, die sicherstellen, dass die Habitatmodelle im Untersuchungsgebiet aussagekräftige Ergebnisse liefern. Darüber hinaus wird für eine Art (Rohrhammer, *Emberiza schoeniclus*) beispielhaft die Übertragbarkeit der Modellergebnisse in andere Landschaftsräume überprüft und bestätigt. Zur vollständigen und sicheren Überprüfung der Übertragbarkeit eines Habitatmodells sind in der Regel sowohl stichprobenhafte Nachweise der betreffenden Arten als auch geeignete Daten zur Biotoptypenausstattung des geplanten Anwendungsgebiets notwendig.

Die weitere Etablierung von Habitatmodellen in der Planungspraxis erfordert den zielgerichteten Aufbau von Habitatmodellen für Zielarten des Naturschutzes innerhalb von geeigneten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, da der Aufwand zur Konzeption der Modelle nach wie vor hoch ist und kaum innerhalb der planerischen Praxis geleistet werden kann. Darüber hinaus kann die Vorhaltung geeigneter Geodaten den Aufwand zur Datenerfassung erheblich reduzieren und damit die Verbreitung GIS-gestützter Habitatmodelle innerhalb der landschaftsplanerischen Praxis fördern.

Schlagworte: GIS, Habitatmodell, Biosphärenreservat

Abstract

Habitat modelling methods have experienced an enormous surge in development in recent years. Despite this, especially GIS supported habitat models are considerably under-represented in planning practice. Based on this observation, this research assignment analyzes on the one hand, the demands of planning practice, and on the other hand the current status of research and development in the field of animal ecology habitat modelling and the consequential deficits which impede a more broadband implementation of methods of habitat modelling within the field of landscape architecture.

The aim of the research assignment at hand is to develop a method to design a practicable animal ecology habitat model for the field of activity regarding the maintenance and development planning in large scale reserves. Furthermore specific habitat models for chosen species of avifauna should be designed, tested and applied. The models should be capable of, with reduced methodical complexity, providing significant and area specific results to support the biotope management system. Moreover the models should display the known habitat preferences of the species in question on the basis of a few key factors. In doing so, it is assumed that in general the available data or the data foundation to be collected in the planning practice is sufficient in order to compile such habitat models.

Using two bird species as an example of landscape types “groves and grove boundaries” (blackcap, *Sylvia atricapilla* and common whitethroat, *Sylvia communis*) as well as the cane brake (reed bunting, *Emberiza schoeniclus* and reed warbler *Acrocephalus scirpaceus*), habitat models will be constructed in the Spreewald biosphere reserve, in an area under investigation. The modular designed concept which is specially constructed for biotope management in lowland areas, makes it possible not only to identify the current habitat suitability but also to forecast future habitat suitability depending on changes resulting from use.

The key factors on the basis of which the habitat suitability of the species under investigation are displayed are chosen by means of the known typical habitat preferences. The central focus is hereby the evaluation of biotope types. Furthermore suitable landscape topology metrics are chosen in order to display the requirements of the bird species on the topology. In the process differentially scaled data of biotope types, as a basis for the model, is inter-compared. On the one hand geodata of the Environmental Authority of Brandenburg (LUA) for area-wide biotope type mapping of large scale reserves is employed and on the other hand an own tool for biotope type mapping is used. This from the point of view of content, utilizes several hierarchy levels of the mapping code of practice for biotopes in Brandenburg and spatially covers fringe and small structures which are not displayed in the available geodata of the Environmental Authority of Brandenburg. In addition a mapping of fine structures, which displays structural parameters beneath the conceptual level of biotope types, is evaluated e.g., height of and cover of vegetation, the deadwood proportion of groves). This is done to check to what extent additional information is necessary in order to reliably map the habitat suitability of bird species as a basis for biotope management.

The forecasting of future changes in habitat suitability is done on the basis of various development scenarios, which display the spectrum of realistic development tendencies from intensive agricultural use to complete close-down of use. These points create the framework

in order to simulate future habitat suitability for a period of time of up to 25 years. On the basis of ideal type development progression of biotope types in modified location conditions, the change of the habitat suitability for each scenario and species is displayed.

The results visualise the future habitat suitability tangibly for areas and as a result can contribute to discussions reaching from use alternatives to optimising of biotope management.

The application of the habitat model in the Spreewald biosphere reserve showed that with the aid of the developed model concept, based on a few selected species-specific factors, that a plausible habitat model can be constructed. Great importance can be attached here to the fact that as a result of the evaluation of known habitat bonding, all relevant key factors are identified and integrated into the habitat model. Thus a model prototype, which exclusively considered the occurrence of biotope types but not their spatial classification pattern, could hardly create any plausible results. In contrast the optimised habitat models, which in the case of the 4 investigated species integrate the structural diversity of the biotope types and the ecotone density of the area under investigation, do show plausible significant results.

However the hypothesis that the normally available geodata is appropriate as a data basis for the habitat models could not be confirmed. The data, which is available from the LUA for biotope type mapping for the large scale reserves in Brandenburg, does not show sufficient differentiation in order to be used as a data basis for habitat models in the context of biotope management with regard to content or space. In 3 out of 4 investigated species it was shown that on the basis of this information no plausible results could be achieved. As the data must represent the necessary habitat demands of the species being investigated, the demands regarding data quality can simply be formulated in a species-specific manner. Generally speaking the data available for large scale reserves should however at least contain visible structures in all corresponding orthophotos.

Additionally the examination and validation of the habitat models is of great importance for the assessment of the significance and in particular the transferability of model results to other landscapes. Appropriate multi-stage check routines will be developed and applied to ensure that the habitat models in the area under investigation deliver significant results. Moreover in the case of one species (reed bunting, *Emberiza schoeniclus*) the transferability of the model results to other landscapes are exemplarily checked and confirmed. For complete and reliable examination of the transferability of a habitat model, it is necessary to have random sampling proof of the species in question as well as appropriate data regarding the biotope type environment of the planned target area.

The further establishment of habitat models in planning practice require a purposeful design of habitat models for targeted species of environmental protection within suitable research and development schemes. As the time and effort for constructing and designing such models is still high, these can hardly be accomplished within the planning practice activities. In addition the maintenance of appropriate geodata can considerably reduce the time and effort required for data logging and thereby support the spread of GIS supported habitat models within landscape planning practice undertakings.

Key words: GIS, habitat model, Biosphere Reserve