

## Zusatzmaterial zu:

## Welche Standortfaktoren beeinflussen die Besiedlung von Mehlschwalbentürmen in Ortslage?

Supplement to:

Which site factors affect the occupancy of house martin towers in built-up areas?

Ortwin Elle und Melinda Lanfer

Natur und Landschaft – 98. Jahrgang (2023) – Ausgabe 1: 2–9

## Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersucht auf breiter empirischer Datengrundlage, welche Standorteigenschaften die Besiedlungswahrscheinlichkeit eines Schwalbenturms (ST) erhöhen bzw. erniedrigen. Verwendet wurden einfach zu erfassende Variablen, die die Struktur der umgebenden Gebäude sowie die horizontale und vertikale Einbindung des ST in die urbane Umgebung charakterisieren. Als wichtigster Faktor stellte sich die Höhe der am ST befestigten Kunstnester in Relation zur Höhe des Dachüberstands der umgebenden Häuser heraus. Hängen die Kunstnester in niedrigerer Höhe, besteht eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit, dass dieser ST unbesiedelt bleibt als bei mindestens gleicher Höhe. Obwohl innerhalb des Spektrums mutmaßlich geeigneter Standorte bestimmte Konstellationen eine signifikant höhere Erfolgsquote als andere hatten, gab es für jeden Standorttyp mit Besiedlung auch Standorte mit nahezu identischen Eigenschaften, die unbesiedelt blieben. Deshalb kann es selbst an optimalen ST-Standorten keine Erfolgsgarantie geben. Für ST mit einer bestehenden Mehlschwalbenkolonie in der Umgebung ist die Chance einer Besiedlung 3,7-mal höher als in mehlschwalbenfreier Umgebung. Die Erfolgsquote schwankte in Abhängigkeit von den Standortfaktoren zwischen ca. 50 % und 100 %. Abschließend werden Empfehlungen für die Suche nach geeigneten ST-Standorten formuliert.

Schwalbenturm – *Delichon urbicum* – Brutkolonie – Besiedlung – logistische Regression – kategoriale Hauptkomponentenanalyse (CATPCA) – Continued-Ecological-Functionality(CEF)-Maßnahme

## Abstract

The present study examines on a broad empirical base the question of which site factors increase or reduce the likelihood of occupancy of house martin towers (HMTs). All variables used are easy to record; they characterise the structure of the surrounding buildings as well as the horizontal and vertical embedding of the HMT into the urban environment. The height of the artificial nests on the HMT in relation to the height of the roof overhang of surrounding buildings proved to be the key factor. Where nests are lower, the probability of the HMT remaining unoccupied is significantly increased compared to HMTs with their nests at least at the same level as a nearby roof overhang. Although, within the spectrum of presumably suitable locations, some constellations had a significantly higher rate of success than others, for each successful site type there were sites with virtually identical characteristics that remained unoccupied. It follows that there can be no guarantee of success, even at sites considered optimal. HMTs with a neighbouring breeding colony of house martins have a 3.7 times greater likelihood of occupancy than HMTs with no breeding colony in their vicinity. The success rates of HMTs were found to vary between approximately 50 % and 100 %, depending on site factors. Finally, the article presents recommendations for the search for suitable HMT sites.

House martin tower – *Delichon urbicum* – Breeding colony – Occupancy – Logistic regression – Categorical principal components analysis (CATPCA) – Continued Ecological Functionality (CEF) measure

Manuskripteinreichung: 23.3.2022, Annahme: 18.10.2022

DOI: 10.19217/NuL2023-01-01

## 1 Auswahl der Schwalbentürme

Abb. A,S.2, zeigt die 115 untersuchten Standorte mit Schwalbentürmen (ST). Dabei handelt es sich ausschließlich um ST der Firma Agrofor (Wettenberg), die seit vielen Jahren im Schwalbenschutz engagiert ist und diese Bruthilfen hauptsächlich in Deutschland vertreibt. Die Auswahl der Standorte erfolgte nach geographischen und logistischen Gesichtspunkten und stets ohne A-priori-Kenntnisse zu deren Besiedlungserfolg.

## 2 Statistik

Um den multidimensionalen Charakter der ST-Standorte zu berücksichtigen, wurden für die Analyse auch multivariate statistische Verfahren verwendet. Mit einer binär logistischen Regression (Backhaus et al. 2018) kann für mehrere Einflussvariablen gleichzeitig getestet werden, ob sie die Wahrscheinlichkeit für die Besiedlung eines ST jeweils erhöhen, erniedrigen oder unbeeinflusst lassen.

Anders als bei der linearen Regression sind bei der logistischen Regression die Regressionskoeffizienten  $B$  nicht direkt (linear) interpretierbar, sondern nur über den sog. Effekt-Koeffizienten  $\text{Exp}(B)$ . Dieser gibt Auskunft darüber, um welchen Faktor sich die Chance für das Referenzereignis  $p$  (hier: „Turm wird von Mehlschwalben besiedelt“) pro Maßeinheit einer Variablen (bei metrisch skalierten Variablen) bzw. im Vergleich zur Referenzkategorie (bei kategorialen Variablen) erhöht oder erniedrigt. Der Begriff Chance  $p/q$  (engl. odds; Wahrscheinlichkeit des Referenzereignisses  $p$  dividiert durch die Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses  $q$ ) im statistischen Sinne ist nicht zu verwechseln mit der Wahrscheinlichkeit  $p/(p+q)$ . Eine Wahrscheinlichkeit von 0,33 für ein Ereignis entspricht einer Chance von 1:2 oder  $\frac{1}{2}$ . Zur Bewertung des Einflusses der verschiedenen Kategorien einer Variablen wurde jeweils die mutmaßlich ungünstigste Kategorie als Referenz verwendet, um anhand des Effekt-Koeffizienten  $\text{Exp}(B)$  zu sehen, wie stark die günstigeren Kategorien die Besiedlungschance der ST im Vergleich zur Referenzkategorie erhöhen.

Außerdem wurde eine kategoriale Hauptkomponentenanalyse (CATPCA) durchgeführt. Bei diesem für nominal- und ordinal-skalierte Variablen entwickelten Verfahren werden zunächst in einem Optimal-Scaling-Arbeitsschritt den Variablenkategorien numerische Werte zugeordnet, auf deren Grundlage anschließend die „eigentliche“ Hauptkomponentenanalyse gerechnet werden kann (Meulman et al. 2004). Durch die Dimensionsreduzierung einer größeren Zahl von Originalvariablen auf eine deutlich geringere Zahl von Hauptkomponenten (hier: 3 Dimensionen) ist das System nach der CATPCA einfacher zu verstehen und zeigt Zusammenhänge zwischen den Standortvariablen, die sonst nicht direkt erkennbar wären.

Ob die gewählten Variablen geeignet sind, um in sich konsistente Hauptkomponenten als latente, „hinter den Variablen“ stehende Konstrukte abzuleiten, kann am Gütemaß Cronbachs Alpha festgemacht werden. Es können Werte zwischen  $-1$  und  $+1$  auftreten. Konventionsgemäß werden Werte  $>0,7$  als ausreichend für eine geeignete Variablenauswahl angesehen. Niedrigere und v.a. negative Werte stehen für eine ungeeignete Variablenauswahl. Nach dem weit verbreiteten Kaiser-Kriterium werden Hauptkomponenten mit einem Eigenwert  $>1$  verwendet, weil diese mindestens so viel Varianz erklären wie eine standardisierte Originalvariable. Das Ziel besteht darin, mit wenigen, gut interpretierbaren Hauptkomponenten einen möglichst hohen Anteil der ursprünglichen Varianz zu reproduzieren. Die CATPCA wurde mit Varimax-Rotation durchgeführt. Variablen mit Komponentenladungen ab einem Betrag von 0,6 wurden den entsprechenden Hauptkomponenten inhaltlich zugeordnet.

Bei beiden multivariaten Verfahren wurden drei Türme aus der Analyse ausgeschlossen, weil sich bei diesen aufgrund ungewöhn-

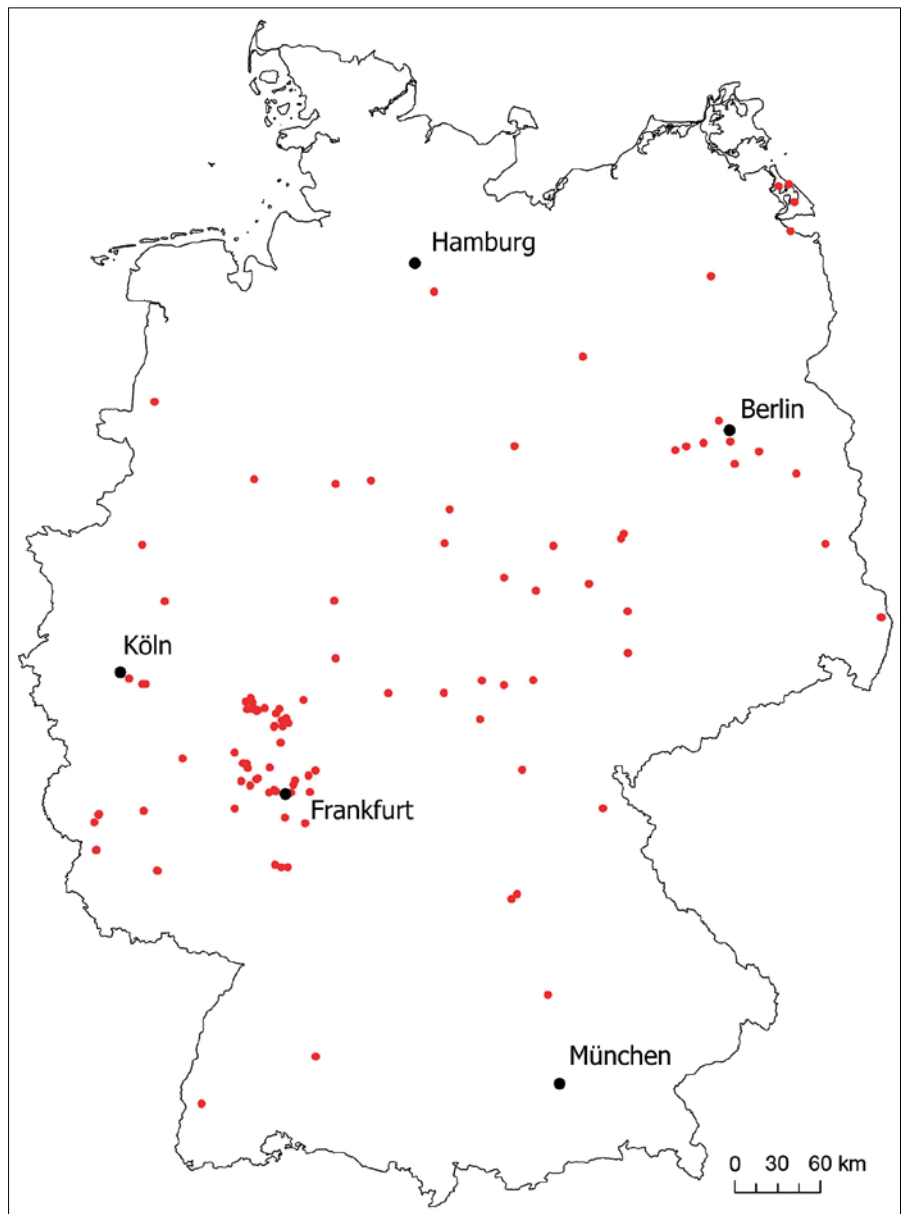


Abb. A: Lage der untersuchten Schwalbentürme ( $n = 115$ ).

Fig. A: Locations of house martin towers studied ( $n = 115$ ).

lich hoher Distanz zum nächstgelegenen Gebäude die gebäudebezogenen Variablen nicht sinnvoll zuordnen ließen. Daraus ergibt sich für die logistische Regression und die CATPCA jeweils eine Stichprobengröße von  $n = 112$ .

### 3 Literatur

- Backhaus K., Erichson B. et al. (2018): *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer Gabler. Wiesbaden: 639 S.
- Meulman J.J., van der Kooij A.J., Heiser W.J. (2004): *Principal components analysis with nonlinear optimal scaling transformations for ordinal and nominal data*. In: Kaplan D. (Hrsg.): *The SAGE handbook of quantitative methodology for the social sciences*. Sage Publications. Thousand Oaks: 49 – 72.

**Dr. Ortwin Elle**  
**Korrespondierender Autor**  
**Universität Trier**  
**Universitätsring 15**  
**54296 Trier**  
**E-Mail: [elle@uni-trier.de](mailto:elle@uni-trier.de)**



Der Autor studierte an der Universität des Saarlandes Geographie mit Schwerpunkt Biogeographie und promovierte anschließend an der Universität Trier mit Untersuchungen zum Habitatwahlverhalten von Singvögeln. Seit 2000 ist er dort wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fach Biogeographie und beschäftigt sich als Dozent im Bachelor- und Masterstudiengang „Umweltbiowissenschaften“ seit vielen Jahren auch mit naturschutzfachlichen Fragen zum Thema „Vögel in der Stadt“. Er ist u. a. verantwortlich für ein Langzeitmonitoring der Mehlschwalbenbestände in Trier (seit 2006); neben der Bedeutung von Schwalbentürmen untersuchte er auch das Potenzial von Flussbrücken als Standorte für kompensatorische Maßnahmen zugunsten der Mehlschwalbe.

---

**Melinda Lanfer, B. Sc. Umweltbiowissenschaften (UBW)**  
**E-Mail: [melanf@uni-bonn.de](mailto:melanf@uni-bonn.de)**