

Habitatpräferenzen der Turteltaube *Streptopelia turtur* am Beispiel des hessischen Wetteraukreises

Lisa Kleemann, Petra Quillfeldt

Kleemann L & Quillfeldt P 2014: Habitat use of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in an agriculturally used area in Hessen. *Vogelwarte* 52: 1-11.

Turtle Doves are among the most rapidly declining farmland bird species in Europe. Their habitat consists of forest edges, shrubs and hedgerows for nesting and meadows or agricultural land for foraging. The intensification of agriculture and related habitat losses have been proposed as the main threats for this species. In this study, the population decline and habitat preferences of the European Turtle Dove were investigated in the agriculturally strongly influenced region Wetterau (central Germany). 64 sites of 1 km² and with breeding records of turtle doves in a survey 14 years ago were resurveyed again in June 2013. Turtle Doves were detected at 20 sites. It was noticeable that the areas of the central Wetterau seemed to be abandoned, while in the peripheral areas more territories were still occupied. To determine which habitat parameters had an influence on the occurrence of Turtle Doves, the land use of the 64 sites was recorded in detail and the land use of sites that were still occupied was compared with those of abandoned sites using GLMs and AICc ranking. A strong positive effect of woodland and grassland was evident. Dense deciduous forest and middle age mixed forest were the most important parameters for the breeding area while grassland and forest glades had a positive effect as a feeding habitat. The results can help to guide future species conservation attempts.

✉ LK: lisakleemann@gmx.de

PQ: AG Verhaltensökologie und Ökophysiologie, Institut für Tierökologie und Spezielle Zoologie, Justus Liebig Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 38, 35392 Gießen, email: petra.quillfeldt@bio.uni-giessen.de

1 Einleitung

In den Kulturlandschaften Europas ist die Intensivierung der Landwirtschaft eine der Hauptgefährdungsursachen für viele Tier- und Pflanzenarten. Der Anbau von immer größeren Monokulturen, der Einsatz von Pestiziden und Herbiziden, kaum noch vorkommende Brachflächen und der Umbruch von Wiesen führen zu Verlusten in der Biodiversität dieser Landschaften (Stoate et al. 2001). Neben anderen Tier- und auch Pflanzenarten sind insbesondere die Bestände vieler an Offenländer gebundener Vogelarten seit den 1970er Jahren rückläufig (z. B. Fuller et al. 1995; Chamberlain et al. 2000; Eaton et al. 2011).

Auch Turteltauben (*Streptopelia turtur*) sind stark zurückgegangen. Schätzungen belaufen sich auf einen Rückgang in Europa um 73 % seit 1980 (PECBMS 2012) sowie in Deutschland zwischen 1970 und 1990 um 20 bis 29 % (BirdLife International 2004) und um weitere 50 % zwischen 1995 und 2000 (DDA, In Vorbereitung). Die Turteltaube steht seit 2007 als gefährdete Art auf der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands (Südbeck et al. 2007) und in Hessen auf der Vorwarnliste (HGON et al. 2006). Der aktuelle Bestand in Hessen wurde auf 2000 bis 6000 Brutpaare geschätzt (HGON et al. 2006; HGON 2010).

Als eine Gefährdungsursache wird die Intensivierung der Landwirtschaft angenommen (z. B. Browne & Ae-

bischer 2001). Während früher Samen von Heuwiesen, Kleefeldern und Wildkräutern den Hauptbestandteil der Nahrung von Turteltauben ausmachten, ernährt sie sich heute je nach Verfügbarkeit von den Samen kultivierter Pflanzen, wie Weizen und Raps, oder von Wildkräutern (Murton et al. 1964; Browne & Aebischer 2003b). Viele der in den 1960er Jahren verfügbaren Nahrungshabitate, wie Heu- und Kleewiesen und Wildkräutervorkommen sind im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft verloren gegangen. Zusätzlich ist auch das Roden von Hecken und Gebüsch ein Merkmal der landwirtschaftlichen Intensivierung (Barr et al. 1993). Verbliebene Hecken werden häufig geschnitten und klein gehalten, so dass sie den Ansprüchen der Turteltaube an ihr Bruthabitat nicht mehr genügen (MacDonald & Johnson 2000). Somit nimmt die Qualität als auch die Quantität von Nahrungs- und Bruthabitaten ab (Browne & Aebischer 2005).

Zusätzlich zu dem Verlust von Bruthabitat wurde in Großbritannien eine, mit 1964 verglichen, verkürzte Brutsaison mit weniger Brutversuchen festgestellt (Murton 1968; Browne & Aebischer 2004). Die Anzahl der erfolgreich aufgezogenen Jungen sank von $2,1 \pm 0,3$ in den 1960ern (Murton 1968) auf $1,3 \pm 0,2$ in den 1990er Jahren (Browne & Aebischer 2001). Als Ursache wurde eine veränderte zeitliche und räumliche

Verfügbarkeit der Nahrung vermutet (Browne & Aebischer 2001).

Weitere Gefährdungsursachen gibt es in den Überwinterungsgebieten südlich der Sahara und auf der Zugroute. In den Überwinterungsgebieten sind Turteltauben stark vom Wetter und der damit verbundenen Samen- und Getreideproduktion abhängig (Eraud et al. 2009). Auf dem Zug werden Turteltauben in vielen Gebieten bejagt. Schätzungen ergeben jährlich 2 bis 3 Millionen legal geschossener Turteltauben in Europa, wobei für einige Länder, wie Malta, keine genauen Zahlen vorliegen (European Commission 2007).

In Mitteleuropa ist die Turteltaube in Tiefebene und angrenzenden Hügellandschaften, hauptsächlich in Ackerbauregionen, verbreitet (Schermer 1987). Sie bevorzugt warme, trockene und sonnige Gebiete, während sie in niederschlagsreichen Mittelgebirgsregionen selten ist (Cramp 1985; HGON 1993-2000). In Gebieten, in denen die Turteltaube regelmäßig brütet, beträgt die mittlere Julitemperatur mindestens 16 °C (Kraus et al. 1972; Scherner 1987). Nur in wenigen klimatisch begünstigten Gebieten kommt sie in Höhen über 500 m ü. M. vor. In den mittleren Regionen Deutschlands ist sie häufig auf Flussniederungen und Beckenlandschaften unter 350 m ü. M. beschränkt. Im Vogelsberg reichen die Brutvorkommen bis in Höhen von 450 m ü. M. und im Taunus bis 500 m ü. M. (Gebhardt & Sunkel 1954; Scherner 1987). In Hessen liegt der Verbreitungsschwerpunkt vor allem in den Niederungen Südwesthessens (HGON 2010).

Das Ziel unserer Studie war, das aktuelle Vorkommen und die Habitatpräferenzen der Turteltaube im mittelhessischen Wetteraukreis zu untersuchen. Dafür wurden Gebiete, in denen vor 14 Jahren nachweislich Turteltauben vorkamen, nochmals kontrolliert und die Landnutzung dieser Gebiete wurde detailliert aufgenommen. Hiermit konnten die Habitatstrukturen verlässlicher Brutgebiete mit denen noch besetzter Brutgebiete verglichen werden. Dabei wird, angelehnt an Dunn & Morris (2012), davon ausgegangen, dass ein Rückgang der Art dazu führt, dass die verbliebenen Tiere die bestmöglichen Habitate besetzen und entsprechend die weniger geeigneten Habitate nicht mehr besetzt sind.

Aufgrund des Bestandsrückganges erwarteten wir, in weniger der untersuchten Gebiete Turteltauben vorzufinden, sowie Unterschiede im Vorhandensein und dem Anteil bestimmter Landschaftselemente zwischen den noch besetzten und den nicht mehr besetzten Gebieten zu finden. Diese Unterschiede wollten wir getrennt für die relevanten Landnutzungskategorien für das Brut- bzw. Nahrungshabitat analysieren. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen einen gezielteren Schutz bevorzugter Brut- und Nahrungshabitate ermöglichen.

2. Datenerhebung

2.1 Die Turteltaube (*Streptopelia turtur*) als untersuchte Art

Die Turteltaube ist die kleinste der vier Wildtaubenarten in Deutschland und der einzige Langstreckenzieher, der südlich der Sahara im Savannengürtel von der Atlantikküste bis Äthiopien überwintert (Schermer 1987; BirdLife International 2012).

Turteltauben sind Brutvögel in großen Teilen Europas und in Westasien (Schermer 1987). Ihr Brutgebiet erstreckt sich über offene Flachland-Lebensräume mit Hecken, Gebüschstrukturen und kleinen Wäldern (z. B. Kraus et al. 1972; Scherner 1987). Gänzlich offene Flächen, wie Heide, sowie ausgedehnte Wälder werden gemieden (z. B. Scherner 1987; Fuller et al. 2004; Buruaga et al. 2012). Als Niststandorte werden Hecken und Gebüsche mit dorniger Vegetation und Höhen über vier Metern sowie Flächen mit jungen Baumpflanzungen und Nadelgehölz bevorzugt. Aber auch in Obstbäumen und Holunderbüschen konnten schon Nester nachgewiesen werden (Browne & Aebischer 2004; Browne et al. 2005; Dunn & Morris 2012). Bei ausgedehnteren Waldgebieten werden die Waldrandbereiche, die Ränder großer Lichtungen und Aufforstungsflächen besiedelt (Kraus et al. 1972; Cramp 1985). In Portugal wurden Turteltauben am häufigsten in Laub- und Nadelgehölzen mit Krautschicht nachgewiesen (Dias et al. 2013) und in Griechenland bevorzugt sie Pinienwälder mit wenig Unterwuchs (Bakaloudis 2009). In Großbritannien werden oft große Gebüsche und Hecken als Brutrevier genutzt (Dunn & Morris 2012). Hier zeigte sich aber auch, dass die Anzahl von Turteltaubenteritorien in geeigneten Wäldern um bis zu 6,5-fach höher war als im Offenland (Browne et al. 2004). Mit Abnahme von Hecken- und Waldstrukturen nimmt auch die Dichte der Turteltauben ab (Browne et al. 2004).

Turteltauben kommen zwischen Mitte April und Anfang Juni in den Brutgebieten an (z. B. Gebhardt & Sunkel 1954; Scherner 1987; Browne & Aebischer 2003a). In den meisten Fällen kommen die Männchen anscheinend früher im Brutgebiet an und versuchen mit ihren Rufen Weibchen anzulocken (Calladine et al. 1999). Turteltauben sind tag- und dämmerungsaktiv und haben morgens die größte Gesangsaktivität (Calladine et al. 1999; Südbeck et al. 2005). Zusätzlich führt das Männchen Balzflüge auf (Schermer 1987). Während um das Nest herum nur ein kleiner Bereich verteidigt wird, nutzen Turteltauben Gebiete von sehr unterschiedlicher Größe (0,003 bis 11,3 km²) zur Futtersuche und konnten auch an 10 km vom Nest entfernten Futterstellen festgestellt werden (Browne & Aebischer 2001 und 2003b). Zum Nahrungserwerb begeben sich die Tiere fast immer auf den Boden. Es werden Äcker, Wiesen, Krautfluren, aber auch gelegentlich Waldbereiche und Getreidelagerplätze genutzt (Schermer 1987).

2.2 Untersuchungsgebiet und Datengrundlage

Als Untersuchungsgebiet wurden der Wetteraukreis und angrenzende Gebiete ausgewählt. Die Wetterau zeichnet sich durch gute Lössböden und ein warmes Klima aus, welches sie zu einer intensiv ackerbaulich genutzten Region macht. Sie ist eine Niederungslandschaft mit ausgeräumtem Landschaftsbild, großen Äckern und nur wenigen Wäldern. Im Osten und Westen wird sie von den walddreicheren Mittelgebirgen Taunus und Vogelsberg begrenzt, deren Ausläufer zum Kreisgebiet gehören

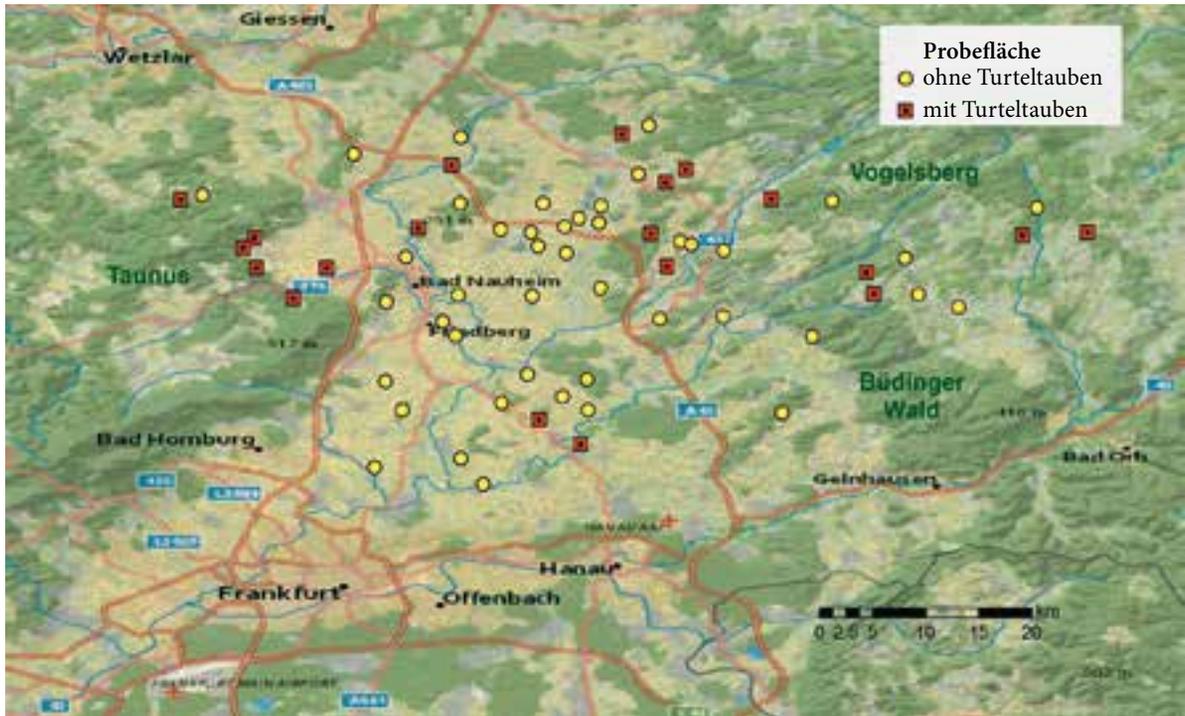


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets und der Probeflächen. - *Study site and sample plots. Turtle dove were present in plots marked with red squares, but absent from plots marked with yellow dots.*

(Stiftung Hessischer Naturschutz e.V. 2001). In den letzten drei Jahrzehnten wurden im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen verstärkt neue Hecken angelegt. Die meisten Hecken und Feldgehölze finden sich aber dennoch an den Rändern des Wetteraukreises, im Unteren Vogelsberg, in Teilen des Büdinger Waldes, am Taunusrand, bei Münzenberg und südwestlich von Butzbach. Zusätzlich hat in den weniger produktiven Regionen ein Rückzug der Landwirtschaft stattgefunden und für die Entstehung neuer Gehölze auf brachliegenden Flächen gesorgt. Die zentrale Wetterau ist aber weiterhin stark landwirtschaftlich geprägt und weist eine sehr geringe Hecken- und Gebüschdichte auf (Naturschutzfonds Wetterau e.V. 2002). Von 1981 bis 2010 lag die saisonale Mitteltemperatur im Sommer mit 18 – 20 °C über dem hessischen Mittel, wobei die wärmeren Gebiete in der zentralen Wetterau und die etwas kühleren Gebiete an den Mittelgebirgsausläufern liegen (HLUG 2013).

Als Datengrundlage wurde eine Brutvogelkartierung des Wetteraukreises und der angrenzenden Gebiete von 1998 und 1999 verwendet, deren Ergebnisse 2004 vom Arbeitskreis Wetterau der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz und dem Naturkundlichen Arbeitskreis Wetterau herausgegeben wurden (Hausmann et al. 2004). Bei dieser Kartierung wurden im gesamten Wetteraukreis und einigen angrenzenden Gebieten alle Brutvogelarten in jedem Quadratkilometer mit exakten Koordinaten kartiert und die Beobachtungen nach den Richtlinien der DO-G (DO-G 1995) in vier Klassifizierungen eingeteilt. Hierbei steht „A“ für eine Beobachtung der Art zur Brutzeit, „B“ für mögliches Brüten, „C“ für wahrscheinliches Brüten und „D“ für einen sicheren Brutnachweis.

2.3 Durchführung der Feldarbeit

Als geeignete Flächen wurden 64 Gebiete ausgewählt, in denen die Turteltaube bei der Kartierung von 1998/99 als „C = wahrscheinlich brütend“ oder „D = sicher brütend“ nachgewiesen wurde. Die exakten Koordinaten lieferten unveröffentlichte Grundlagendaten aus den Unterlagen der damaligen Kartierung (Hausmann et al. 2004). Um diese Fundpunkte wurde ein Raster von 1 km² gelegt, in dem die Landnutzung kartiert und das Vorkommen von Turteltauben erneut geprüft wurde.

Die Landnutzung in den 64 Gebieten wurde detailliert aufgenommen, wobei zwischen 37 verschiedene Landnutzungskategorien, wie verschiedene Waldtypen, Wiesen, Gewässer, Siedlungen oder Ackerfrüchte unterschieden wurde (Anhang 1).

Im Juni wurden Begehungen zum Nachweis der Turteltaube in den Gebieten durchgeführt (Südbeck et al. 2005). Die größte Rufaktivität wurde bei Turteltauben in den ersten beiden Stunden nach Sonnenaufgang beobachtet, und daraus ergab sich in diesem Zeitraum eine 70 %ige Wahrscheinlichkeit, einen Revierinhaber bei einer Geländebegehung zu hören (Calladine et al. 1999). Daher wurde dieser Zeitraum für alle Begehungen genutzt. Das Gebiet wurde so begangen, dass alle markanten Stellen, wie Hecken und Gebüsch, Wälder, Streuobstwiesen und Baumreihen, abzuhören waren. Dabei wurden je nach Gebietsstruktur an sechs bis neun Stellen Horchpausen von jeweils fünf Minuten eingelegt. Es wurde davon ausgegangen, dass rufende Turteltauben in offenem Gelände mindestens 200 m weit hörbar sind. Entsprechend der Vegetationsdichte und der Höhenstruktur wurden die Abstände der Horchpausen an die jeweilige Fläche angepasst.

2.4 Statistische Auswertung

Um zu untersuchen, welche der Landnutzungstypen das Vorkommen der Turteltaube beeinflussen, wurde eine Modellselektion basierend auf Generellen Linearen Modellen verwendet.

Die statistische Analyse wurde in R (R Development Core Team 2012) unter Verwendung des R-Pakets MuMIn (Barton 2012) durchgeführt. Die „dredge“-Funktion des MuMIn-Paketes testet hierbei jede mögliche Kombination der Variablen und berechnet das Akaike Informationskriterium (AICc) als Anpassungsgüte der gerechneten Modelle. Es wurden alle Modelle mit $\Delta AIC < 2$, bezogen auf das Modell mit dem kleinsten AIC, ermittelt, da diese Modelle die Daten annähernd gleich gut erklärten.

Die Präsenz von Turteltauben wurde als binäre Ziel-Variablen in einem Modell mit Binomialverteilung verwendet. Die Flächen der kartierten Landnutzungstypen in den Untersuchungsgebieten (in m^2 , ln-transformiert) gingen als kontinuierliche Variable in das Modell ein.

Es wurden drei Analysen mit unterschiedlich kombinierten Landnutzungsvariablen durchgeführt (Anhang 1). Die maximale Zahl der Variablen ergab sich dabei aus den Limitierungen des MuMIn-Paketes, welches eine gute Funktionsfähigkeit bis zu 15-16 Variablen aufwies.

In Analyse 1 wurde die größtmögliche Anzahl an Landnutzungsvariablen verwendet, d. h. sowohl Parameter der Brut- als auch der Nahrungshabitate. Die aufgenommenen Landnutzungskategorien wurden dafür zu 15 Variablen zusammengefasst (Anhang 1).

Anschließend wurden zwei weitere Analysen durchgeführt, um detaillierter auf die für Brut- oder Nahrungshabitate wichtigen Landschaftselemente eingehen zu können. Für diese wurden die Landnutzungskategorien nicht oder nur in sehr geringem Maße zusammengefasst. Entsprechend wurden in

Analyse 2 die Landnutzungskategorien berücksichtigt, die einen Einfluss auf das Bruthabitat haben könnten (16 Variablen, Anhang 1).

In Analyse 3 wurden nur Landnutzungskategorien verwendet, die für das Nahrungshabitat der Turteltaube wichtig sein könnten (13 Variablen, Anhang 1).

3. Ergebnisse

3.1 Besetzte Flächen

In 20 (31 %) der 64 Flächen, in denen vor 14 Jahren Turteltauben vorkamen, konnten im Juni 2013 rufende Turteltauben nachgewiesen werden. Davon ausgehend, dass bei der angewandten Methode die Wahrscheinlichkeit, eine Turteltaube rufen zu hören, bei 70 % liegt (Calladine et al. 1999), haben wir 33 Flächen (52 %) als noch besetzte Reviere angenommen.

3.2 Modelle mit Parametern des Brut- und Nahrungshabitats (Analyse 1)

16 Modelle mit einem $\Delta AICc$ -Wert < 2 wurden ermittelt. Alle 16 Modelle behielten von den potenziellen Erklärungsvariablen die Kategorien „Grünland“ und „Laubwald“ bei. Die Konfidenzintervalle der Schätzwerte dieser beiden Kategorien überspannten nicht die Null (Tabelle 1, Abb. 2). Beide Kategorien wirkten sich positiv auf die Anwesenheit von Turteltauben in einem Gebiet aus. Die Kategorien „Siedlung“ und „Kleine Gebüsche“ wurden jeweils von fünf der 16 Modelle beibehalten und ihre Konfidenzintervalle überspannten die Null nur geringfügig. Beide Kategorien hatten anschei-

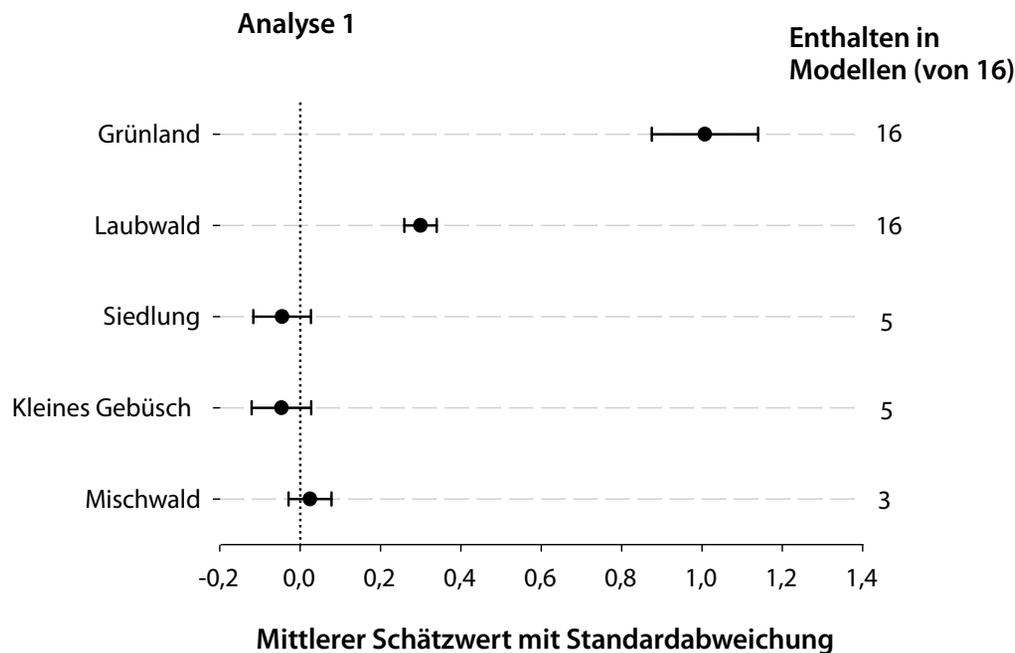


Abb. 2: Parameter des Brut- und Nahrungshabitats, die in mindestens drei Modellen der Analyse 1 enthalten waren. – Parameters of the breeding and foraging habitat that were retained in at least three models of Analysis 1.

Tab. 1: Zusammenfassung der 15 Parameter des Brut- und Nahrungshabitats, die in Analyse 1 eingingen. Es wurden 16 Modelle mit einem Δ AICc-Wert < 2 berechnet. Fett markiert wurden Landschaftselemente, welche in den Analysen als signifikant auf die Anwesenheit von Turteltauben wirkende Parameter bestimmt wurden. – *Summary of the 15 parameters of the breeding and foraging habitat that were included in Analysis 1. A total of 16 models with Δ AICc values < 2 were obtained. Parameters identified as significantly influencing the presence of turtle doves were marked in bold.*

	In Modellen enthalten	Mittlerer Schätzwert	Standard- Abweichung
Grünland	16	1,007	0,132
Laubwald	16	0,300	0,040
Siedlung	5	-0,045	0,072
Kleines Gebüsch	5	-0,046	0,074
Mischwald	3	0,025	0,053
Getreide	2	0,023	0,068
Ackerboden	2	-0,017	0,052
Große Hecke	2	-0,016	0,045
Gewässer	1	-0,005	0,021
Nadelwald	1	0,003	0,013
Streuobstwiese	1	-0,003	0,013
Kleine Hecke	1	-0,004	0,015
Waldlichtung	1	-0,005	0,020
Raps	0		
Großes Gebüsch	0		

	In Modellen enthalten	Mittlerer Schätzwert	Standard- Abweichung
Dichter Laubwald	11	0,207	0,025
Mittelalter Mischwald	11	0,218	0,033
Großes Gebüsch	8	0,215	0,145
Lichter Laubwald	5	-0,091	0,115
Baumreihe	5	0,083	0,099
Dichter Mischwald	3	-0,032	0,055
Lichter Mischwald	3	0,042	0,072
Nadelwald	1	-0,009	0,030
Streuobstwiese	0		
Große Hecke	0		
Kleine Hecke	0		
Kleines Gebüsch	0		
Baumgruppe	0		
Laubwald ohne Unterwuchs	0		
Laubwald mit Unterwuchs	0		
Wald mit Kiefern	0		

nend einen leicht negativen Effekt (Tabelle 1, Abb. 2). Weiterhin war die Kategorie „Mischwald“ in drei Modellen mit einem leicht positiven Effekt vertreten.

3.3 Modelle mit Parametern des Bruthabitats (Analyse 2)

Die Betrachtung möglicher Bruthabitate lieferte elf Modelle mit Δ AICc-Werten < 2 . In diesen kamen zwei Kategorien, nämlich „Dichter Laubwald“ und „Mittelalter Mischwald“ immer vor. Die Konfidenzintervalle der Schätzwerte dieser beiden Kategorien beinhalteten nicht die Null und beide hatten einen positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, Turteltauben in einem Gebiet zu hören. Sowohl in dem besten Modell als auch in sieben weiteren Modellen hatten „Große Gebüsch“ einen Einfluss. Das Konfidenzintervall dieser Kategorie überspannte die Null geringfügig. Dies deutet auf einen positiven Effekt „Großer Gebüsch“ auf die Wahrscheinlichkeit, Turteltauben in einem Gebiet zu hören hin (siehe Tabelle 2).

3.4 Modelle mit Parametern des Nahrungshabitats (Analyse 3)

Bei der Betrachtung der Nahrungshabitate ergaben sich sieben Modelle mit einem Δ AICc < 2 . Alle 7 Modelle beinhalteten die Kategorien „Grünland“ und „Waldlichtung mit Wiese“, deren Konfidenzintervalle der Schätzwerte nicht die Null enthielten und einen positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, in einem Gebiet Turteltauben zu hören, hatten. Die Kategorien „Feuchtwiese“ und „Ackerboden“ waren jeweils in 6 Modellen enthalten. Der Anteil an Feuchtwiesen und Ackerböden hatte einen negativen Einfluss (Tabelle 3).

Tab. 2: Zusammenfassung der 16 Parameter des Bruthabitats, die in Analyse 2 eingingen. Es wurden 11 Modelle mit einem Δ AICc-Wert < 2 berechnet. Fett markiert wurden Landschaftselemente, welche in den Analysen als signifikant auf die Anwesenheit von Turteltauben wirkende Parameter bestimmt wurden. – *Summary of the 16 parameters of the breeding habitat that were included in Analysis 2. A total of 11 models with AICc values < 2 were obtained. Parameters identified as significantly influencing the presence of turtle doves were marked in bold.*

	In Modellen enthalten	Mittlerer Schätzwert	Standard- Abweichung
Grünland	7	0,648	0,030
Waldlichtung mit Wiese	7	0,274	0,022
Feuchtwiese	6	-1,698	0,749
Ackerboden	6	-0,117	0,057
Raps	1	0,012	0,032
Sonstige Äcker	1	-0,013	0,034
Blühfläche	1	0,010	0,028
Waldlichtung mit niedrigem Bewuchs	1	-0,009	0,023
gepflegte Streuobstwiese	0		
verwilderte Streuobstwiese	0		
verwilderte Wiese	0		
Wiese	0		
Getreide	0		
Luzerne	0		

Tab. 3: Zusammenfassung der 14 Parameter des Nahrungshabitats, die in Analyse 2 eingingen. Es wurden 7 Modelle mit einem Δ AICc-Wert < 2 berechnet. Fett markiert wurden Landschaftselemente, welche in den Analysen als signifikant auf die Anwesenheit von Turteltauben wirkende Parameter bestimmt wurden. – *Summary of the 14 parameters of the foraging habitat that were included in Analysis 3. A total of 7 models with Δ AICc values < 2 were obtained. Parameters identified as significantly influencing the presence of turtle doves were marked in bold.*

4. Diskussion

4.1 Vorkommen und Populationstrend

Europäische Turteltauben gehören zu den am stärksten unter der Intensivierung der Landwirtschaft leidenden Arten, mit starken Bestandsrückgängen vor allem in intensiv bewirtschafteten Gebieten (z. B. Südengland: 85 % seit 1994, BBS Report 2012). Aufgrund des starken Rückgangs der Turteltaube war zu erwarten, diese nicht mehr in allen Untersuchungsgebieten anzutreffen.

Tatsächlich konnten in der Mehrzahl der 64 Gebiete, in denen vor 13 – 14 Jahren Turteltauben nachgewiesen wurden, im Juni 2013 keine Vorkommen mehr festgestellt werden. Aus den aufgenommenen Daten konnte ein Rückgang um 48 % in den letzten 14 Jahren geschätzt werden, was in etwa den Daten des DDA-Monitorings in Deutschland, das einen Rückgang von 50 % zwischen 1995 und 2000 annimmt, entspricht (DDA in Vorbereitung). Dies unterstützt die Annahme, dass die Bestandszahlen der Turteltaube weiterhin stark rückläufig sind.

Bei Betrachtung der Karte der Untersuchungsgebiete (Abb. 1) fällt auf, dass in der zentralen Wetterau, von Wölfersheim bis Karben, deutlich mehr Reviere verlassen wurden als in den Randbereichen. Seit 1996 ist das Roden von Hecken und Feldgehölzen verboten (HENatG 1996) und auch die Wälder waren nicht von großen Veränderungen betroffen. Somit sollte der Rückgang möglicher Neststandorte (siehe Analyse 3: vor allem Laub- und Mischwald) nicht der Hauptgrund für den anhaltenden Rückgang der Turteltauben sein.

In Untersuchungen in England wurde festgestellt, dass Turteltauben nur noch halb so viele Nachkommen her-

vorbringen wie in den 1960er Jahren, und die Brutgebiete zeitiger im Spätsommer verlassen werden (Browne & Aebischer 2005). Das deutet darauf hin, dass durch eine veränderte Nutzung der Agrarlandschaft die Qualität der Nahrungsgebiete abnahm. Denkbar wären hier Wiesenumbrüche, verstärkter Einsatz von Chemikalien und der Anbau von weniger Getreide zugunsten von Energiepflanzen wie Mais. Dies würde erklären, warum der Rückgang besonders die zentrale Wetterau betrifft, da diese intensiv agrarwirtschaftlich genutzt wird.

In den Randgebieten des Wetteraukreises, wie den Ausläufer des Vogelsberges und des Taunus, mit weniger ertragreichen Standorten, hat sich die Landwirtschaft in den letzten Jahren etwas zurückgezogen (Naturschutzfonds Wetterau e.V. 2002). Durch die brachfallenden Flächen hat sich vermutlich das Nahrungsangebot, insbesondere samentragende Wildkräuter, verbessert. Das Vorkommen von Gebüsch, Hecken und Wäldern war hier jederzeit größer als in der zentralen Wetterau. In diesen Gebieten waren noch deutlich mehr Reviere besetzt als in der zentralen Wetterau. Besonders in den Ausläufern des Taunus gab es lediglich ein Gebiet, in dem keine Turteltaube mehr nachgewiesen werden konnte. Die Gebiete in den Taunusausläufern waren besonders wald- und wiesenreich und noch weniger landwirtschaftlich geprägt als die Ausläufer des Vogelsbergs. Auch in den Vogelsbergausläufern waren deutlich mehr Reviere noch besetzt als in der zentralen Wetterau.

Klimatisch ist der gesamte Wetteraukreis für die Turteltaube geeignet. Die Höhenlage überschreitet in kei-

nem Bereich des Untersuchungsgebietes die 500 m ü.M. Die Sommer-Mitteltemperaturen von 17 - 18 °C liegen in dem von Turteltauben präferierten Bereich von mindestens 16 - 17 °C (Kraus et al. 1972; Scherner 1987). Dabei ist die zentrale Wetterau mit einer Sommer-Mitteltemperatur von 19 - 20 °C wärmer als die westlichen und östlichen Randbereiche (HLUG 2013), und somit klimatisch besonders geeignet. Turteltauben konnten allerdings in unserer Studie hauptsächlich in den etwas kühleren und höher gelegenen Randbereichen nachgewiesen werden. Die Toleranz der Turteltauben für die kühleren Randbereiche könnte durch die Klimaerwärmung erleichtert worden sein, da zwischen 1901 und 1930 die Sommer-Mitteltemperaturen in den Taunus- und Vogelsbergausläufern mit 15 - 16 °C noch deutlich geringer waren als heute (HLUG 2013).

Aber selbst in den theoretisch gut geeigneten Lebensräumen am östlichen Rand der Wetterau, in den Vogelsbergausläufern und auch in den walddreichen Gebieten des Büdinger Waldes bis Ortenberg, die sich sowohl klimatisch als auch landschaftlich für die Turteltaube eher zum Positiven entwickelt haben, sind Turteltauben anscheinend seltener geworden. Es ist daher anzunehmen, dass neben der gebietsweisen Verschlechterung von Sommerhabitaten andere Faktoren ebenfalls für den Rückgang dieser Art eine Rolle spielen, insbesondere eine erhöhte Mortalität auf dem Zug und in den Wintergebieten (European Commission 2007 Eraud et al. 2009).

4.2 Habitatansprüche

Die Landnutzung der verlassenen Gebiete wurde mit jener der noch besetzten Gebiete verglichen. Wie bereits in früheren Studien hatten Waldgebiete einen starken positiven Einfluss auf das Vorkommen von Turteltauben (z. B. Kraus et al. 1972; Fuller & Moreton 1987; Browne & Aebischer 2003b). Während in Großbritannien meist große Gebüsche und Hecken den stärksten positiven Einfluss hatten (z. B. Mason & Macdonald 2000; Browne & Aebischer 2004; Dunn & Morris 2012), war in der Wetterau der Wald anscheinend wichtiger. Große Gebüsche hatten aber als Bruthabitat (Analyse 2) nach Mischwald und dichtem Laubwald den drittgrößten positiven Einfluss, während Hecken offensichtlich von untergeordneter Bedeutung waren. In England, wo weniger oder kein Wald in den Untersuchungsgebieten vorkommt, nutzen die Turteltauben anscheinend verstärkt Hecken und Gebüschen. Die Anzahl der im Wetteraukreis anzutreffenden Hecken ist nicht besonders groß und häufig sind diese Hecken Straßen und Bahnstrecken begleitende Gehölze, die großen Störungen ausgesetzt sind. Große Gebüsche wurden durchaus häufiger angetroffen, waren aber öfter schon im fließenden Übergang zu jungen Wäldern und wurden von uns insbesondere an Waldrandbereichen auch zu den dichten, jungen oder buschigen Waldbereichen gezählt, die bei

der detaillierten Betrachtung des Bruthabitats einen positiven Einfluss hatten (Analyse 2).

Bei detaillierterer Betrachtung aller Habitats (Analyse 1) hatte der Laubwald den größten positiven Effekt, was auch bei Studien in Portugal und Nordspanien der Fall war (Dias 2013; Buruaga et al. 2012). Nadelwald, der in Portugal und Griechenland (Dias et al. 2013; Bakaloudis et al. 2009) neben Laubwald ebenfalls gerne genutzt wurde, hatte im Wetteraukreis keinen feststellbaren Einfluss. Dies könnte mit der Struktur des Nadelwaldes zusammenhängen. Im Untersuchungsgebiet bestand der Nadelwald hauptsächlich aus Fichtenschlägen ohne jeglichen Unterwuchs. Möglicherweise ist er aufgrund des nicht vorhandenen Unterwuchses weniger interessant für Turteltauben, da diese Wälder mit krautigem Unterwuchs bevorzugen (Dias et al. 2013; Camprodon & Brotons 2006). Bei der Wahl des Brutgebietes (Analyse 2) hatten im Modell, neben mittelalten Mischwäldern, die dichten Laubwälder den größten positiven Einfluss, obwohl diese meist keinen oder nur sehr geringen Unterwuchs aufwiesen. Die Wälder in den Untersuchungsgebieten waren aber, abgesehen von wenigen Fichtenschlägen, sehr heterogen mit häufig wechselnden Waldtypen, Alter und Höhe der Bäume, Deckungsgrad und Unterwuchsdichten. Möglicherweise werden die dichten Bereiche als Neststandort präferiert. Hierfür spräche, dass Turteltauben auch in anderen Studien dichte Gehölzbereiche, wie auch Gebüsche, die den dichten Waldbereichen ähneln, als Neststandort, bevorzugten (z. B. Calladine et al. 1997; Fuller et al. 2004; Dunn & Morris 2012). Die Wälder im Untersuchungsgebiet waren nicht besonders groß, so dass mögliche Nahrungsgebiete an Waldrändern oder auf Waldlichtungen in allen Fällen innerhalb von 1 km zu erreichen waren.

Neben Wäldern hatte Grünland, das in den Untersuchungsgebieten zum größten Teil aus Mähwiesen und Weiden bestand, einen positiven Effekt auf das Vorkommen von Turteltauben. Bei der detaillierteren Betrachtung der als Nahrungshabitats (Analyse 3) in Frage kommenden Landnutzungskategorien waren ebenfalls Grünland und Waldlichtungen mit Wiese diejenigen mit den größten positiven Effekten. Da sich Turteltauben ursprünglich hauptsächlich von Wildkräutersamen ernährten (Murton et al. 1964; Scherner 1987) und diese in der heutigen kultivierten Landschaft am ehesten auf extensiv genutzten Wiesen zu finden sind, war dies zu erwarten.

Als Nahrungshabitats wurden in früheren Studien auch krautreiche Randstreifen und Randbereiche von Feldern genannt (z. B. Mason & Macdonald 2000; Browne & Aebischer 2003b). Im Wetteraukreis sind nur wenige breitere Randstreifen mit nur einem geringen Vorkommen an Wildkräutern verfügbar, was den geringen Einfluss von Äckern auf das Vorkommen von Turteltauben erklären könnte. Dafür sind insbesondere in den Randgebieten der Wetterau Gebiete mit großen,

weniger intensiv genutzten Wiesen und Weiden mit Wildkräutern zu finden. Vermutlich werden auch heute noch Wildkräuter bevorzugt, weil diese im Gegensatz zu Ackerflächen dauerhaftere Nahrung liefern, da die verschiedenen Kräuter zu unterschiedlichen Zeiten Samen bilden. Das Untersuchungsgebiet ist stark landwirtschaftlich geprägt, so dass von jedem Punkt aus Äcker in erreichbarer Nähe sind, insbesondere da Turteltauben mit bis zu 11,3 km² sehr große Gebiete für die Nahrungssuche nutzen können (Browne & Aebischer 2001; Browne & Aebischer 2003b).

Obwohl Turteltauben als Offenlandarten beschrieben werden, die selten in Gebieten mit weniger als 30 % Offenland und häufig in Gebieten mit mehr als 70 % Offenland vorkommen (Fuller et al. 2004), zeigten in der Wetterau die Wälder einen deutlich positiven Effekt, während insbesondere Ackerland keinen Einfluss zu haben schien. Würde man die Landnutzung aber auf einem größeren Maßstab als einem Quadratkilometer betrachten, wäre in allen Gebieten ein nicht unbedeutender Offenlandanteil mit Äckern vorzufinden gewesen.

Die Vermutung, dass der betrachtete Radius um das Vorkommen hier einen Einfluss hat, wird von einer Studie aus Großbritannien bestärkt. Bei einer kleinräumigen Untersuchung der Landnutzung erwiesen sich die Gehölzstrukturen und Wälder als wichtiger vor Getreideanbauflächen und Grünland, während sich dies bei einer großräumigen Betrachtung umkehrte und das Grünland den größten positiven Einfluss hatte, während Gehölze und Wald weniger wichtig erschienen (Calladine et al. 1997).

In Portugal wurden Oliven- und Obstplantagen gerne genutzt, vermutlich da diese sowohl Nistplätze als auch Nahrung boten (Dias et al. 2013). Im Wetteraukreis war dies, wie auch in Großbritannien (Mason & Macdonald 2000) nicht der Fall. Obwohl in vielen Gebieten Streuobstwiesen vorkamen, hatten diese anscheinend keinen positiven Einfluss auf die Anwesenheit von Turteltauben.

Bei der Studie wurden auch Siedlungsgebiete (Analyse 1) mit aufgenommen. In den 1950er Jahren wurden Turteltauben auch in Parks, Friedhöfen und naturnahen Gärten einiger Städte, wie Frankfurt am Main und Offenbach, gesichtet (Gebhardt & Sunkel 1954). In jüngerer Vergangenheit konnten aber allenfalls noch in sehr großen Parkanlagen Turteltauben nachgewiesen werden (HGON 1993-2000). Die Siedlungsbereiche hatten bei dieser Studie einen schwachen negativen Effekt auf die Anwesenheit von Turteltauben, obwohl es sich nicht um Städte sondern meist um ländliche Siedlungen mit Kleingärten, Baumbestand oder Hecken handelte. Die Turteltauben schienen menschliche Siedlungen zu meiden (Tabelle 1).

Die zu erwartende positive Korrelation mit Gewässern (Schermer 1987; Dunn & Morris 2012) konnte nicht nachgewiesen werden. Aufgrund ihrer granivoren Ernährungsweise nehmen Turteltauben sehr wenig Flüssigkeit über die Nahrung zu sich und sind auf Wasserstellen angewiesen, um ihren Flüssigkeitsbedarf zu decken. Dies konnte in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden, möglicherweise aufgrund der kleinen Größe der Probeflächen. Turteltauben wären in der Lage, auch etwas weiter entfernte Gewässer aufzusuchen. Eine weitere mögliche Ursache ist, dass den Tauben bereits sehr kleine Gewässer wie Senken auf Feldwegen reichen würden, die im feuchten Frühjahr 2013 zahlreich vorhanden waren, jedoch nicht erfasst werden konnten. Dagegen hatten in der Statistik größere Seen mehr Einfluss auf die Flächenverteilung, so vor allem Fischteiche oder Badeseen.

4.3 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Der Bestand der Turteltaube ist im Wetteraukreis im Vergleich zu 1998/99 anscheinend deutlich zurückgegangen. Dabei sind insbesondere die Agrarschwerpunkte betroffen, während walddreichere Gebiete und solche mit mehr Grünland bevorzugt werden. Dies bestätigten auch die Analysen der Landnutzung. Waldgebiete und Grünländer hatten durchgehend positive Effekte auf das Vorkommen von Turteltauben. Insbesondere Laubwälder und als Bruthabitat dichte Laubwälder und mittelalte Mischwälder wurden bevorzugt. Weiterhin hatten Grünland und Waldlichtungen als Nahrungshabitat einen positiven Einfluss, während Äcker keinen sichtbaren Einfluss hatten und Siedlungsbereiche anscheinend gemieden wurden. Große Gebüsche, mit denen Turteltauben-Nistplätze in anderen Studien in positiven Zusammenhang gebracht wurden, hatten hier ebenfalls einen leicht positiven Effekt, während Hecken in der Wetterau keinen großen Einfluss zu haben schienen.

4.4 Schlussfolgerungen

Um den Bestand der Turteltaube zu schützen, sind neben geeigneten Gehölzstrukturen als Bruthabitat auch Flächen, auf denen sie Nahrung findet, wichtig. Würden mehr größere Hecken und Gebüsche über 4 m Höhe oder kleine Wäldchen in der Ackerlandschaft vorkommen, könnte dies zusätzliche Bruthabitate schaffen. Zu bedenken ist, dass Wälder und große Gebüsche bevorzugt werden und kleinere Gebüsche oder Hecken kaum Einfluss hatten. Weiterhin könnte das Nahrungsangebot durch mehr extensiv genutzte Wiesen mit Wildkrautvorkommen verbessert werden. Möglicherweise profitieren Turteltauben bereits von breiteren Feldrandstreifen mit einem größeren Angebot an Wildkräutern.

Weitere Versuche und Untersuchungen, insbesondere in Bezug auf den positiven Einfluss von extensivierter Wiesennutzung, Anlage von Blühflächen und breiteren Feldrandstreifen wären zu empfehlen. Möglicherweise würden Turteltauben bereits durch die Verbesserung des Nahrungshabitats wieder vermehrt in agrarwirt-

schaftlich intensiv genutzten Regionen brüten. Allerdings sollten auch die Gefährdungen auf dem Zug und im Überwinterungsgebiet besser untersucht werden, da in dieser Studie auch in einigen gut geeignet erscheinenden Gebieten keine Turteltauben mehr nachgewiesen werden konnten.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Herrn Prof. Hausmann und Frau Dr. Jenny Dunn für die Unterstützung bei diesem Projekt und die zur Verfügung gestellten Daten, sowie bei Melanie Marx, Benjamin Richter, Christoph Kaula und Jessica Winter für Hilfe bei den Freilandarbeiten.

Zusammenfassung

Turteltauben-Bestände nehmen deutlich ab, mit bis zu 70 % Rückgang in den letzten 40 Jahren in Europa. Ihr Habitat setzt sich aus Waldrändern und Feldrandgehölzen für den Nestbau und Offenland zur Nahrungssuche zusammen. Insbesondere die Intensivierung der Landwirtschaft und damit verbundene Verluste von Nist- und Nahrungshabitat werden für den Rückgang verantwortlich gemacht. In dieser Studie wurden der Bestandsrückgang und die Habitatpräferenzen der Turteltaube in der agrarwirtschaftlich stark geprägten Wetterau untersucht. Hierbei wurden 64 Probeflächen von je 1 km², in denen vor 14 Jahren nachweislich Turteltauben vorkamen, erneut auf Vorkommen untersucht. In 20 Probeflächen wurden Turteltauben gefunden. Insbesondere die Probeflächen der zentralen Wetterau erschienen verlassen, während in den Randbereichen mehr Reviere noch besetzt waren. In allen Probeflächen wurde die Landnutzung detailliert aufgenommen. Mit GLMs und AICc Ranking wurden die Landnutzungskategorien der verlassenen mit denen der noch besetzten Probeflächen verglichen und so ermittelt, welche Landnutzungskategorien einen Einfluss auf das Vorkommen von Turteltauben hatten. Hierbei zeigte sich ein starker positiver Effekt von Waldgebieten und Grünland. Für das Brutgebiet waren insbesondere dichter Laubwald und mittelalter Mischwald wichtig, während Grünland und Waldwiesen einen positiven Effekt als Nahrungshabitat hatten. Aus den Ergebnissen ergeben sich wichtige Hinweise für zukünftige Arterhaltungsmaßnahmen.

Literatur

- Bakaloudis DE, Vlachos CG, Chatzinikos E, Bontzorlos V & Papakosta M 2009: Breeding habitat preferences of the turtledove (*Streptopelia turtur*) in the Dadia-Soufli National Park and its implications for management. *Eur. J. Wildl. Res.* 55: 597-602.
- Barr CJ, Bunce RGH, Clarke RT, Fuller RM, Furse MT, Gillespie MK, Groom GB, Hallam CJ, Hornung M, Howard DC & Ness MJ 1993: Countryside Survey 1990: Main Report. Department of the Environment, London.
- Barton K 2012: MuMIn: Multi-model inference. R package version 1.7.7. <http://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>
- BBS Report 2012: The breeding bird survey 2012 – The population trends of the UK's breeding birds. BTO Research Report 645.
- BirdLife International 2004: Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge, UK.
- BirdLife International and Natureserve 2012: Bird species distribution maps of the world. 2012. *Streptopelia turtur*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1, <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=106002498>, Stand August 2013.
- Browne SJ & Aebischer NJ 2001: The role of agricultural intensification in the decline of the Turtle Dove *Streptopelia turtur*. *English Nature*, No. 421.
- Browne SJ & Aebischer NJ 2003a: Temporal changes in the migration phenology of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain, based on sightings from coastal bird observatories. *J. Avian Biol.* 34: 65-71.
- Browne SJ & Aebischer NJ 2003b: Habitat use, foraging ecology and diet of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain. *Ibis* 145: 572-582.
- Browne SJ & Aebischer NJ 2004: Temporal changes in the breeding ecology of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain, and implications for conservation. *Ibis* 146: 125-137.
- Browne SJ & Aebischer NJ 2005: Studies of West Palearctic birds: Turtle Dove. *British Birds* 98: 58-72.
- Browne SJ, Aebischer NJ & Crick HQP 2005: Breeding ecology of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain during the period 1941-2000: an analysis of BTO nest record cards. *Bird Study* 52: 1-9.
- Browne SJ, Aebischer NJ, Yfantis G & Marchant JH 2004: Habitat availability and use by Turtle Doves *Streptopelia turtur* between 1965 and 1995: an analysis of Common Birds Census data. *Bird Study* 51: 1-11.
- Buruaga MF, Onrubia A, Fernández-García JM, Campos MÁ, Canales F & Unamuno JM 2012: Breeding Habitat use and Conservation Status of the Turtle Dove *Streptopelia turtur* in Northern Spain. *Ardeola* 59: 291-300.
- Calladine JR, Buner F, Aebischer NJ 1997: The summer ecology and habitat use of the Turtle Dove: A Pilot Study. *English Nature Research Reports* No. 219.
- Calladine J, Buner F & Aebischer NJ 1999: Temporal variations in the singing activity and the detection of Turtle Doves *Streptopelia turtur*: implications for surveys. *Bird Study* 46: 74-80.
- Camprodon J & Brotons L 2006: Effects of undergrowth clearing on the bird communities of the Northwestern Mediterranean coppice holm oak forest. *Forest Ecol. Manag.* 221: 72-82.
- Chamberlain DE, Fuller RJ, Bunce RGH, Duckworth JC & Shrubbs M 2000: Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *J. Appl. Ecol.* 37: 771-788.
- Cramp S [Hrsg.] 1985: Birds of the Western Palearctic. 4. OUP, Oxford.
- Deutsche Ornithologischen-Gesellschaft (DO-G) [Hrsg.] 1995: Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. Minden. In: Hausmann et al. 2004.
- DDA (in Vorbereitung): Adebar: Atlas Deutscher Brutvogelarten. Unveröffentlichte und vorläufige Arbeitsfassung der Verbreitungskarten und Arttexte. In: <http://atlas.nw-ornithologen.de/index.php?cat=kap3&subcat=bestand&art=Turteltaube>, Stand: 06.08.2013.
- Dias S, Moreira F, Beja P, Carvalho M, Gordinho L, Reino L, Oliveira V, Rego F 2013: Landscape effects on large scale

- abundance patterns of turtle doves *Streptopelia turtur* in Portugal. Eur. J. Wildl. Res. 59: 531-541.
- Dunn JC & Morris AJ 2012: Which features of UK farmland are important in retaining territories of the rapidly declining Turtle Dove *Streptopelia turtur*? Bird Study 5: 394-402.
- Eaton MA, Balmer DE, Cuthbert R, Grice PV, Hall J, Hearn RD, Holt CA, Musgrove AJ, Noble DG, Parsons M, Risely K, Stroud DA, Wotton S 2011: The State of the UK's Birds 2011. RSPB, BTO, WWT, CCW, JNCC, NE, NIEA and SNH, Sandy, Bedfordshire.
- Eraud C, Boutin JM, Riviere M, Brun J, Barbraud C & Lormee H 2009: Survival of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in relation to western Africa environmental conditions. Ibis 151: 186-190.
- European Commission (DG ENV B2) [Hrsg.] 2007: Management Plan for European Turtle Doves (*Streptopelia turtur*) 2007-2009. Published as Technical Report, http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/turtle_dove.pdf, Stand: August 2013.
- Fuller R J & Moreton B D 1987: Breeding bird populations of Kentish Sweet Chestnut (*Castanea sativa*) coppice in relation to age and structure of the coppice. J. Appl.Ecol. 24: 13-27.
- Fuller RJ, Gregory RD, Gibbons DW, Marchant JH, Wilson JD, Baillie SR & Carter N 1995: Population Declines and Range Contractions among Lowland Farmland Birds in Britain. Cons. Biol. 9: 1425-1441.
- Fuller RJ, Hinsley SA & Swetnam RD 2004: The relevance of non-farmland habitats, uncropped areas and habitat diversity to the conservation of farmland birds. Ibis 146: 22-31.
- Gebhardt L & Sunkel W 1954: Die Vögel Hessens. Frankfurt/M.
- Hausmann W, Eichelmann R, Hogefeld C, Köhler A, Norgall A, Roland H-J, Rüblinger B & Seum U (Projektgruppe Brutvogelrasterkartierung) 2004: Die Brutvögel des Wetteraukreises zur Jahrtausendwende: Auswertung der Rasterkartierung 1998/99 + Anhang: Karten der 87er Kartierung, Beiträge zur Naturkunde der Wetterau 10, Arbeitskreis Wetterau, Friedberg (H).
- Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. (HGON) [Hrsg.] 1993-2000: Avifauna von Hessen- Turteltaube, Eczell.
- Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. (HGON) [Hrsg.] 2010: Vögel in Hessen – Die Brutvögel Hessens in Raum und Zeit – Brutvogelatlas. Eczell.
- Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. (HGON) & Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland [Hrsg.] 2006: Rote Liste der der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens. 9. Fassung, Stand Juli 2006.
- HNatG 1996: Hessisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Hessisches Naturschutzgesetz) - §23 Schutz bestimmter Lebensräume und Landschaftsbestandteile. Fassung vom 16.April 1996.
- HLUG 2013, Fachzentrum Klimawandel Hessen, Datengrundlage: Deutscher Wetterdienst, Offenbach, http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/klimawandel/atmo/klimawandel-s-h-t_txt.htm , Stand 05.07.2013.
- Kraus M, Krauss W, & Mattern U 1972: Zur Verbreitung der Turteltaube (*Streptopelia turtur*) in Nordbayern. Anz. Ornithol. Ges. Bayern 11: 263-268.
- Macdonald DW & Johnson PJ 2000: Farmers and the custody of the countryside: trends in loss and conservation of non-productive habitats 1981-1998. Biol. Cons. 94: 221-234.
- Mason CF & Macdonald SM 2000: Influence of landscape and land-use on the distribution of breeding birds in farmland in eastern England. J. Zool. 251: 339-348.
- Murton RK 1968: Breeding, migration and survival of Turtle Doves. British Birds 61: 193-212.
- Murton RK, Westwood NJ & Isaacson AJ 1964: The feeding habits of the Woodpigeon *Columba palumbus*, Stock Dove *C. oenas* and Turtle Dove *Streptopelia turtur*. Ibis 106: 174-188.
- Naturschutzfonds Wetterau e. V. - Landschaftspflegeverband des Wetteraukreises [Hrsg.] 2002: Hecken und Feldgehölze – Biotopschutz im Wetteraukreis, Heft 5, Friedberg (H.).
- PECBMS 2012: Trends of common Birds in Europe, 2012 Update. European Bird Census Council, Prague, <http://www.ebcc.info/index.php?ID=485>, Stand: Juli 2013.
- R Development Core Team 2012: R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. (www.R-project.org).
- Schnerer ER 1987: *Streptopelia turtur* – Turteltaube. In: Glutz von Blotzheim N (Hrsg.) Handbuch der Vögel Mitteleuropas. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Stiftung Hessischer Naturschutz e. V. [Hrsg.] 2001: Die Wetterau – Felder, Wiesen und Visionen, Verlag Herwig Klemp, 26203 Wardenburg/Tungeln.
- Stoate C, Boatman ND, Borralho RJ, Rio Carvalho C, de Snoo GR & Eden P 2001: Ecological impacts of arable intensification in Europe. J. Environ. Manag. 63: 337-365.
- Südbeck P, Andretzke H, Fischer S, Gedeon K, Schirkore T, Schröder K, Sudfeldt C [Hrsg.] 2005: Methodenstandarts zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell.
- Südbeck P, Bauer H-G, Boschert M, Boye P & Knief W 2007: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands – 4. Fassung, 30.11.2007. Ber. Vogelschutz 44: 23-81.

Anhang 1: Im Feld erfasste Landnutzungskategorien (linke Spalte) und für die Analysen 1 bis 3 benutzte und zu Variablen zusammengefasste Kategorien (grau: nicht verwendete Kategorien). Fett markiert wurden Landschaftselemente, welche in den Analysen als positiv auf die Anwesenheit von Turteltauben wirkende Parameter bestimmt wurden. - *Land use categories registered in the field (left column) and used as variables in analyses 1 to 3. Categories not used are marked grey. Parameters identified as significantly influencing the presence of turtle doves were marked in bold.*

Kategorie	Analyse 1	Analyse 2	Analyse 3
Getreide	Getreide		Getreide
Raps	Raps		Raps
Luzerne			Luzerne
Sonstige Äcker			sonstige Äcker
Ackerboden	Ackerboden		Ackerboden
Blühfläche			Blühfläche
Grünland			Grünland
Feuchtwiese	Grünland		Feuchtwiese
Verwilderte Wiese			Verwilderte Wiese
Gepflegte Streuobstwiese			Gepflegte Streuobstwiese
Verwilderte Streuobstwiese	Streuobstwiese	Streuobstwiese	Verwilderte Streuobstwiese
Große Hecke	Große Hecke	Große Hecke	
Kleine Hecke	Kleine Hecke	Kleine Hecke	
Baumreihe		Baumreihe	
Großes Gebüsch	Großes Gebüsch	Großes Gebüsch	
Kleines Gebüsch	Kleines Gebüsch	Kleines Gebüsch	
Baumgruppe		Baumgruppe	
Laubwald ohne Unterwuchs		Laubwald ohne Unterwuchs	
Laubwald mit Unterwuchs		Laubwald mit Unterwuchs	
Junger, dichter Laubwald	Laubwald	Dichter Laubwald	
Buschig, dichter Laubwald			
Lichter Laubwald		Lichter Laubwald	
Mittelalter Mischwald		Mittelalter Mischwald	
Junger, dichter Mischwald			
Buschiger, dichter Mischwald	Mischwald	Dichter Mischwald	
Lichter Mischwald		Lichter Mischwald	
Mischwald mit Kiefern			
Kiefernwald		Wald mit Kiefern	
Nadelwald	Nadelwald	Nadelwald	
Lichtung mit Wiese			Lichtung mit Wiese
Waldlichtung, niedriger Bewuchs	Lichtung		Waldlichtung, niedriger Bewuchs
Waldlichtung, hoher Bewuchs			
Gewässer, stehend			
Gewässer, fließend	Gewässer		
Siedlung			
Kleingärten	Siedlungsgebiet		
Rasenfläche			

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [52_2014](#)

Autor(en)/Author(s): Kleemann Lisa, Quillfeldt Petra

Artikel/Article: [Habitatpräferenzen der Turteltaube *Streptopelia turtur* am Beispiel des hessischen Wetteraukreises 1-11](#)