

Die Vogelwelt

Beiträge zur Vogelkunde

139. Jahrgang | 2019

Heft 2



Themenheft Rotmilan

Inhalt

Editorial	69
-----------------	----

Die „Forschungsinitiative Rotmilan“: Gemeinsam Wissen schaffen!	70
--	----

Originalbeiträge

KARTHÄUSER, J., J. KATZENBERGER & C. SUDFELDT: Evaluation von Maßnahmen zur Verbesserung des Nahrungsangebotes für den Rotmilan <i>Milvus milvus</i> in intensiv genutzten Agrarlandschaften	71
BISCHOFBERGER, I., M. J. KAMRAD, N. WASMUND, L. SINDL, R. BAYOH, J. KATZENBERGER, A. LAUX, B. MÜLLER, B. HORCHLER, F. HELMS, F. BEINING, P. MICHELS, V. STRICKER, M. H. KRÄMER & E. GOTTSCHALK: Werden junge Rotmilane <i>Milvus milvus</i> satt? – Nahrungsmengen und Nahrungszusammensetzung in drei Regionen Deutschlands	87
GRÜNEBERG, C. & J. KARTHÄUSER: Verbreitung und Bestand des Rotmilans <i>Milvus milvus</i> in Deutschland – Ergebnisse der bundesweiten Kartierung 2010–2014	101
KATZENBERGER, J.: Verbreitungsbestimmende Faktoren und Habitat- eignung für den Rotmilan <i>Milvus milvus</i> in Deutschland	117
BRUNE, J., O. KRÜGER, E. HIPPAUF, S. RÖSNER & J. KATZENBERGER: Eine nichtinvasive Methode für Populationsstudien beim Rotmilan <i>Milvus milvus</i> : Molekulargenetische Individualerkennung anhand von Mauserfedern	129
KOLBE, M., B. NICOLAI, R. WINKELMANN & E. STEINBORN: Totfundstatistik und Verlustursachen beim Rotmilan <i>Milvus milvus</i> in Sachsen-Anhalt	141
GOTTSCHALK, E., R. BAYOH, M. KAMRAD & N. WASMUND: Sterblichkeit junger Rotmilane <i>Milvus milvus</i> im Nest – Ausmaß und Ursachen	155
SPATZ, T., D. G. SCHABO, N. FARWIG & S. RÖSNER: Raumnutzung des Rotmilans <i>Milvus milvus</i> im Verlauf der Brutzeit: Eine Analyse mittels GPS- basierter Bewegungsdaten	161
KATZENBERGER, J. & E. GOTTSCHALK: Abhängigkeit des Erstbrutalters von der Populationsdichte: Eine Integration in Populations- modelle für den Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	171

Contents

Editorial	69
-----------------	----

Original Papers

KARTHÄUSER, J., J. KATZENBERGER & C. SUDFELDT: Evaluation of agri-environmental schemes to enhance prey availability for the Red Kite <i>Milvus milvus</i> in intensively used agricultural landscapes	71
BISCHOFBERGER, I., M. J. KAMRAD, N. WASMUND, L. SINDL, R. BAYOH, J. KATZENBERGER, A. LAUX, B. MÜLLER, B. HORCHLER, F. HELMS, F. BEINING, P. MICHELS, V. STRICKER, M. H. KRÄMER & E. GOTTSCHALK: Enough food for the brood? Prey mass and prey composition in Red Kites <i>Milvus milvus</i> – video-recording in three regions in Germany	87
C. GRÜNEBERG & J. KARTHÄUSER: Distribution and abundance of the Red Kite <i>Milvus milvus</i> in Germany – results of the nationwide survey 2010–2014	101
KATZENBERGER, J.: Modelling distribution and habitat suitability for the Red Kite <i>Milvus milvus</i> in Germany	117
BRUNE, J., O. KRÜGER, E. HIPPAUF, S. RÖSNER & J. KATZENBERGER: Genetic fingerprinting from moult feathers: A non-invasive method for population studies with the Red Kite <i>Milvus milvus</i>	129
KOLBE, M., B. NICOLAI, R. WINKELMANN & E. STEINBORN: Mortality statistics and causes of mortality of the Red Kite <i>Milvus milvus</i> in the federal state of Saxony-Anhalt	141
GOTTSCHALK, E., R. BAYOH, M. KAMRAD & N. WASMUND: Mortality of nestlings in Red Kites <i>Milvus milvus</i> – magnitude and causes	155
SPATZ, T., D. G. SCHABO, N. FARWIG & S. RÖSNER: Space use of Red Kites <i>Milvus milvus</i> during breeding season – a GPS-approach using movement patterns	161
KATZENBERGER, J. & E. GOTTSCHALK: Integrating density-dependent age of first breeding into population models for the Red Kite <i>Milvus milvus</i>	171

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

die Rotmilan-Forschung hat in Deutschland eine lange Tradition und bereits einen erheblichen Wissensschatz angehäuft. Kein Wunder – schließlich geht es um unseren „heimlichen Wappenvogel“, für dessen Erhaltung und Schutz wir Deutschen eine ganz besondere Verantwortung tragen, da hierzulande mehr als die Hälfte der Weltpopulation brütet. Faktoren, die die Populationsdynamik im Zentrum des Verbreitungsgebietes unmittelbar oder mittelbar beeinflussen, wirken sich maßgeblich auf den Erhaltungszustand und den Gesamtbestand dieses echten Europäers aus. Deshalb stehen seit jeher auch naturschutzrelevante Fragestellungen im Fokus der wissenschaftlichen Arbeit. Ganz in diesem Sinne präsentieren wir Ihnen in der vorliegenden Ausgabe der VOGELWELT in neun Originalbeiträgen brandneue Ergebnisse aus der aktuellen Rotmilan-Forschung.

Ob sich die Nahrungssituation für Greifvögel in der intensiv genutzten Agrarlandschaft durch Maßnahmen der Agrarförderung verbessern lässt, ist eine der zentralen Fragestellungen des Verbund-Vorhabens „Rotmilan – Land zum Leben“ (www.rotmilan.org). Gleich mehrere Beiträge dieses Heftes fußen auf langjährigen Untersuchungsreihen, die mit Mitteln aus dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt gefördert wurden. Eine wichtige Erkenntnis: Rotmilanfreundliche Landwirtschaft ist machbar. Und davon profitieren sogar viele andere Arten. Aber: In der Fläche lassen sich solche Maßnahmen nur umsetzen, wenn die Förderinstrumente der Landwirtschaft entsprechend angepasst werden.

Wie enorm wichtig das Engagement einer Vielzahl von ehrenamtlich aktiven Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bei der Erhebung von Bestandsdaten ist, zeigen beispielhaft zwei Beiträge zur Bestandssituation und zur Brutverbreitung des Rotmilans in Deutschland.

Aber auch die moderne Technik hat längst Einzug in die Rotmilan-Forschung gehalten, zum Beispiel der Einsatz von GPS-Telemetriesendern zur Ermittlung zeitlich und räumlich hochaufgelöster Bewegungsmuster einzelner Individuen, die molekulargenetische Individualerkennung anhand von Mauserfedern im Rahmen von Populationsstudien oder der Einsatz von Nestkameras zur Überwachung des Brutgeschehens und der Nahrungsversorgung der Nestlinge. Von besonderem Interesse sind auch die Beiträge über Rotmilan-Totfunde und Nestlingsmortalität, denn die Populationsdynamik einer Art wird neben dem Bruterfolg, der Zu- und der Abwanderung auch maßgeblich von der Sterblichkeit bestimmt.

Die vielen verschiedenen Arbeiten in diesem Themenheft geben einen aktuellen, breit gefächerten Überblick über neueste Ergebnisse, Methoden und auch offene Fragen in der Rotmilan-Forschung in Deutschland – und darüber hinaus. Wir wünschen eine spannende Lektüre!

Jakob Katzenberger, Stefan Fischer und
Christoph Sudfeldt

Die „Forschungsinitiative Rotmilan“: Gemeinsam Wissen schaffen!

Der Rotmilan ist als geschützter Greifvogel eine der Flaggschiffarten des Vogelschutzes in Deutschland – gleichermaßen sympathisch wie planungsrelevant. Wegen der besonderen Verantwortung für den Schutz der heimischen Brutvorkommen dieses imposanten Greifvogels werden derzeit zahlreiche Forschungsarbeiten zum besseren Verständnis seiner Ökologie gefördert. Träger der Forschungsprojekte sind universitäre Arbeitsgruppen, Naturschutzverbände, Institutionen oder Privatpersonen. Dabei kommen zunehmend auch moderne freilandökologische Methoden wie etwa die GPS-Satellitentelemetrie zur Anwendung.

Eine Vielzahl an Themen wird bereits bearbeitet und ausgewertet:

- Wie entwickelt sich die Population langfristig?
- Welche Einflussgrößen bedingen den Bruterfolg oder die Überlebenswahrscheinlichkeiten der Art?
- Wie und wo nutzt der Rotmilan seine Brut- und Nahrungshabitate in welcher Intensität?
- Welche Landbewirtschaftung und -nutzung sind förderlich für die Art?
- Verändern sich die Zugwege und Überwinterungsgebiete der Art im Zeichen des Klimawandels?

Was liegt näher, als diese vielen Aktivitäten zusammenzuführen und miteinander zu vernetzen? Wir laden alle Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Forschung sowie die Träger von Vorhaben und Projekten zum Schutz des Rotmilans zu einem ersten informativen Treffen der „Forschungsinitiative Rotmilan“ im Rahmen der diesjährigen Jahresversammlung der

Deutschen Ornithologen-Gesellschaft am 27.09.2019 von 12:45 bis 15:30 Uhr in den Hörsaal 00/0070 der Universität Marburg ein. Wir möchten aktuellen Forschungsbedarf identifizieren, Erfassungsstandards diskutieren und Anregungen zur regionen- und/oder themenübergreifenden Bearbeitung geben, um bereits vorhandenes Wissen bündeln und noch nicht gehobene Datens(ch)ätze gemeinsam heben zu können. Darüber hinaus wollen wir beraten, wie wir die Zusammenarbeit langfristig verstetigen können.

Haben auch Sie Interesse an der Mitarbeit? Gerne können Sie sich uns wenden – auch wenn Sie nicht an vorgenannter Auftaktveranstaltung teilnehmen können. Gemeinsam lässt sich mehr erreichen!

Kontakt: Jakob Katzenberger,

katzenberger@dda-web.de

Dachverband Deutscher Avifaunisten DDA e. V.

(Jakob Katzenberger, Christoph Sudfeldt);

Philipps-Universität Marburg, AG Naturschutz

(Nina Farwig, Sascha Rösner, Dana Schabo und Theresa Spatz);

Georg-August-Universität Göttingen, Conservation

Biology, Workgroup on Endangered Species (Eckhard Gottschalk);

Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie

(Wolfgang Fiedler);

concepts for conservation (Marion Gschwend);

Rotmilanzentrum am Museum Heineanum

(Martin Kolbe)

Verbreitung und Bestand des Rotmilans *Milvus milvus* in Deutschland – Ergebnisse der bundesweiten Kartierung 2010–2014

Christoph Grüneberg & Johanna Karthäuser

C. Grüneberg & J. Karthäuser 2019: Distribution and abundance of the Red Kite *Milvus milvus* in Germany – results of the nationwide survey 2010–2014. Vogelwelt 139: 101 – 116.

In 2011/2012, the DDA in cooperation with the federal ornithological associations and authorities organised a Germany-wide survey of the Red Kite breeding population. Territories were mapped on the basis of a quadrant (TK25/4) of a topographic map TK 1:25.000. Each quadrant was visited three times from March to May to record territories. Three additional visits were used to search for nests and record breeding success. More than half of all quadrants of the German national grid were surveyed completely (52 %) or partly (5 %). In total, 11.950 Red Kite breeding territories were identified and in 58 % of these a nest was found. Based on the territory mapping results, breeding densities for all physiographic regions of Germany were calculated. Three regions hold especially high breeding densities (1.) the northern and eastern Harz Mountain foreland (2.) the western uplands (Westerwald, Bergisches Land and Sauerland) and (3.) the southwestern uplands (Neckar- and Tauberland, Swabian Alb and the Donau-Iller-Lech region in the alpine foreland). Red Kite population densities in the physiographic regions were used to extrapolate population sizes for quadrants not covered by territory mapping. This method seems useful, because the breeding density within a physiographic region is expected to be homogeneous due to similar surface structure, habitat distribution and abiotic environmental factors. The German Red Kite population was estimated to hold 14.000–16.000 territories, of which 80 % were mapped in the field. With 2.600–3.300 territories, Baden-Württemberg holds one fifth of the nationwide population. Important populations were also found in the federal states of Saxony-Anhalt and Brandenburg as well as Mecklenburg-West Pomerania, Saxony, Lower Saxony and Hesse.

Key words: Red Kite *Milvus milvus*, distribution, abundance, breeding densities, population size, territory mapping, Germany

1. Einleitung

Der Rotmilan ist eine endemische Brutvogelart der Westpaläarktis, dessen Verbreitung sich nahezu auf Europa beschränkt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015a). Das geschlossene Verbreitungsgebiet erstreckt sich in einem breiten Gürtel von Portugal und Spanien über Frankreich bis nach Dänemark und Südschweden sowie über Polen bis ins Baltikum. Weitere Vorkommen verteilen sich zerstreut von den Britischen Inseln im Westen, bis nach Russland im Osten sowie im Süden bis zur Südspitze Italiens (AEBISCHER 2009). Ob die Art in Marokko – wo zuletzt ein Bestand von 0–10 Paaren angegeben wurde – noch als Brutvogel vorkommt, ist derzeit unklar (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015a). Der europäische Bestand wird nach den Angaben der EU-Mitgliedstaaten im Rahmen der Berichtspflicht gemäß Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie und weiteren Daten von Birdlife Partnern und Experten aus anderen europäischen Ländern und Gebieten mit 25.200–33.400 Paaren angegeben (BIRDLIFE INTERNATIONAL

2015b), was angesichts des unklaren Status im Nordwesten Afrikas dem weltweiten Bestand entspricht.

Deutschland liegt im Zentrum des Verbreitungsgebietes. Hier besiedelt die Art bevorzugt offene, reich strukturierte Landschaften. Die Neststandorte befinden sich in lichten Altholzbeständen und an Waldrändern, es werden aber auch Feldgehölze, Baumreihen und Einzelbäume genutzt. Wichtig sind kleinsäugerreiche Nahrungshabitats mit niedriger Bodenvegetation, z. B. Äcker in den Börden oder ausgedehnte Grünländer in den Mittelgebirgen im Süden und Südwesten Deutschlands sowie in einigen Regionen des Norddeutschen Tieflandes. Der Bestand betrug nach den Ergebnissen des ADEBAR-Projektes zwischen 2005 und 2009 12.000–18.000 Paare (GEDEON *et al.* 2014). Der Anteil Deutschlands am europäischen und damit weltweiten Bestand beträgt daher über 50 % (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015a). Deutschland hat so auch die höchste internationale Verantwortung für die Erhaltung der Art.

Vor diesem Hintergrund ist der Rotmilan in den letzten Jahrzehnten in besonderem Maße in den Fokus von Naturschutz und Planungspraxis gerückt. Seit Ende der 1980er Jahre ist der Bestand in Deutschland zurückgegangen (SUDFELDT *et al.* 2013). Allerdings verläuft die Bestandsentwicklung aktuell regional unterschiedlich: die Bestände nehmen in den von Rotmilanen vergleichsweise dicht besiedelten Gebieten im Nordostdeutschen Tiefland ab, während sie in den Mittelgebirgsregionen teilweise zunehmen (GEDEON *et al.* 2014). Die wichtigsten bekannten Ursachen für Bestandsrückgänge sind: Nahrungsmangel vor allem in der Aufzuchtzeit durch intensive Landwirtschaft (GELPKE & STÜBING 2009, 2010, NACHTIGALL *et al.* 2010), Störungen am Nest während der Brutzeit durch intensive Forstwirtschaft (BEZZEL 2010), Kollisionen mit Windkraftanlagen (DÜRR 2009, BELLEBAUM *et al.* 2013, MAMMEN *et al.* 2013), zunehmende Prädation durch Waschbären (WASMUND 2013, MAMMEN *et al.* 2014) sowie Verluste durch illegale Abschüsse und Vergiftungen in Deutschland (HIRSCHFELD 2011) und in den Überwinterungsgebieten in Spanien und Frankreich (CARDIEL & VIÑUELA 2009).

Wichtige Grundlage zur Entwicklung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen wie zur Bewertung lokal erhobener Daten sind verlässliche und regelmäßig aktualisierte Informationen zur regionalen, überregionalen und bundesweiten Verbreitung und Häufigkeit. Daher hatte der DDA 2011 und 2012 zu einer bundesweiten Kartierung des Rotmilans aufgerufen

– zehn Jahre nach der ersten Erfassung im Rahmen der Kampagne zum Vogel des Jahres 2000 (FRANZ & HORMANN 2003). Die bundesweite Kartierung bietet die Chance, Veränderungen von Häufigkeit und Verbreitung gegenüber vorhergehenden Erfassungen zu bewerten und einzuordnen. So zeigten die Ergebnisse des Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR; GEDEON *et al.* 2014) für den Rotmilan eine etwas über bisherigen Schätzungen liegende Bestandsangabe (vgl. SÜDBECK *et al.* 2007, AEBISCHER 2009, MAMMEN *et al.* 2014), wenn auch mit einer recht großen Spannweite. Anhand der bundesweiten Kartierung sollten daher auch vorherige Bestandsangaben überprüft und nach Möglichkeit präzisiert werden.

2. Methoden

2.1 Vorgaben für Geländearbeit und Auswertung

Ziel der Kartierung war es, bundesweit auf möglichst großer Fläche Rotmilane zu erfassen und deren Revierzentren (Methode: Revierkartierung) zu ermitteln. Zugleich sollte versucht werden, möglichst viele Neststandorte (Methode: Nestsuche und -kontrolle) zu erfassen. Dazu hat der DDA in Abstimmung mit mehreren Artexperten einen Kartierleitfaden (DDA 2011) erstellt, dem die Empfehlungen von NORGALL (1995) und die Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands (SÜDBECK *et al.* 2005) zugrunde liegen.

Die Erfassung fand auf Basis von Quadranten der Topografischen Karten 1:25.000 statt. Ein TK25-Quadrant (TK25/4) hat eine Fläche von rund 30 km². Die Revierkartierung sah

Tab. 1: Liste der Landeskoordinator/-innen und Bereitstellende der Daten (* sofern abweichend) in den Bundesländern. – *List of survey coordinators and data providers (* if different) in each federal state.*

Bundesland – federal state	Koordination – coordination	Datenbereitstellung – data provision *	Erfassungsjahre – reporting years
Baden-Württemberg	Jochen Hölzinger, Jochen Walz (OGBW, 2011), Marion Gschweng (OGBW, 2012), Jörg Rathgeber, Sebastian Olschewski (LUBW, 2013–2014)	Andrea Lany und Barbara Grünes (LUBW)	2011–2014
Bayern	Ulrich Lanz (LBV), Hans-Joachim Fünfstück (VSW)	Thomas Rödl (LBV)	2011–2012
Brandenburg und Berlin	Rainer Altenkamp (ABBO)		2011–2012
Hamburg	Alexander Mitschke (AK VSW)		2011–2012
Hessen	Christian Gelpke (HGON)	Stefan Stübing (HGON)	2010
Mecklenburg-Vorpommern	Frank Vökler (OAMV)	Bernd Heinze (LUNG)	2011–2012
Niedersachsen	Lars Wellmann	Katja Behm, Knut Sandkühler (NLWKN)	2011–2012
Nordrhein-Westfalen	Jens Brune (NWO)		2011–2012
Rheinland-Pfalz	Thomas Isselbacher (LUWG)		2011–2012
Saarland	Norbert Roth (OBS)		2009–2010
Sachsen	Winfried Nachtigall (VSW)		2011
Sachsen-Anhalt	Ubbo Mammen, ÖKOTOP	Stefan Fischer (LAU)	2011–2013
Schleswig-Holstein	Hans Wirth (OAG)	Jan Kieckbusch (LLUR)	2011–2014
Thüringen	Thomas Pfeiffer (VTO)		2010–2011

drei Begehungen zwischen Mitte März und Mitte Mai vor, bei denen der TK25/4 jeweils vollständig kontrolliert werden musste. Dabei war auf Balz- und Territorialverhalten wie Demonstrationsflüge über dem Nestbereich, Flüge aus dem Jagdgebiet zum Nestbereich, exponiertes Sitzen im Nestbereich sowie auf Nestbau zu achten. Als günstige Tageszeit wurde die Zeit ab 3 Std. nach Sonnenaufgang bis 1,5 Std. vor Sonnenuntergang empfohlen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Revierkartierung waren für die Nestsuche und Kontrolle des Bruterfolgs drei zusätzliche Begehungen notwendig. Eine vollständige Nestsuche pro TK25/4 war in einzelnen Bundesländern verpflichtend zu leisten, beispielsweise in Sachsen-Anhalt. Es wurde empfohlen, zunächst die Nester vor dem Blattaustrieb bis spätestens Mitte April zu suchen. Im Nachgang erfolgten zwei Begehungen bis Anfang Juli, um die Besetzung der Nester und ggf. den Bruterfolg zu ermitteln.

Brutverdacht bestand, wenn die einmalige Feststellung eines balzenden oder zusammenhaltenden Paares oder eines Individuums mit Territorialverhalten im potenziellen Brutgebiet gelang und jeweils eine weitere Beobachtung im Abstand von mindestens 7 Tagen (davon eine zwischen 1.4. und 10.7.) erfolgte, wie auch bei der Feststellung von Nestbau oder Warnrufen. Brütende oder fütternde Altvögel, Jungvögel im oder am Nest bzw. Familien mit unselbständigen oder bettelfliegenden Jungvögeln im Brutrevier und Beute eintragende Altvögel wurden als Brutnachweise gewertet. Paare, für die Brutnachweise gelangen, werden als Brutpaare bezeichnet – der Begriff Revierpaare schließt im Weiteren zusätzlich Nachweise von revierhaltenden Paaren, für die ein Brutverdacht entsprechend des Kartierleitfadens erbracht wurde, ein.

2.2 Organisation und Datenmaterial

Die Werbung und Betreuung der Kartierenden erfolgte in der Regel durch Landeskoordinatorinnen und -koordinatoren aus den Reihen der landesweit aktiven ornithologischen Fachverbände (Tab. 1). Die Aktivitäten wurden auf Landesebene in einer Reihe von Bundesländern durch die zuständigen Fachbehörden finanziell unterstützt oder selbst durchgeführt. In drei Bundesländern begannen die landesweiten Erfassungen bereits vor der bundesweiten Kartierung: Hessen (Erfassung der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz 2010), Saarland (Erfassung des Ornithologischen Beobachtungs Saars 2009 und 2010) und Thüringen (Erfassung des Vereins Thüringer Ornithologen 2010 und 2011). Die Daten wurden von den Fachverbänden für die Auswertung zur Verfügung gestellt. Bearbeitungslücken wurden zudem mit Daten aus dem Rotmilanprojekt *Land zum Leben* (www.rotmilan.org, KARTHÄUSER *et al.* 2014) geschlossen. Dies betraf Regionen in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen und Nordrhein-Westfalen, wo in fünf Projektgebieten vor Ort Maßnahmen zum Schutz des Rotmilans umgesetzt sowie Bestand und Bruterfolg erfasst werden. Die übermittelten Daten stammten überwiegend (97 %) aus den Jahren 2010 bis 2014. Davon entfielen knapp zwei Drittel auf die Jahre 2011 und 2012. Ergänzendes Datenmaterial reicht zurück bis zum Jahr 2005; einzelne Daten stammten außerdem aus dem Jahr 2015 (Abb. 1).

2.3 Ermittlung von Bestand und Verbreitung

Da nicht die gesamte Fläche Deutschlands kartiert werden konnte, galt es zur Darstellung der bundesweiten Verbreitung und zur Ermittlung des Gesamtbestandes auch für

die Bearbeitungslücken Häufigkeitsangaben zu bestimmen. Dazu berechneten wir anhand der vorhandenen Daten vollständig bearbeiteter TK25/4 Siedlungsdichten für die naturräumlichen Haupteinheiten nach MEYNER & SCHMIDT-HÜSEN (1954) und ermittelten anhand dieser die Bestände für nicht oder nicht vollständig bearbeitete Kartenblätter. Naturräumliche Haupteinheiten, oder vereinfacht Naturräume, sind Landschaften mit ähnlicher Oberflächengestalt, Lebensraumausstattung und -verteilung, Landnutzung sowie klimatischen Bedingungen. Sie lassen daher gleichmäßige Siedlungsdichten erwarten. Bundesweit werden knapp 500 Naturräume unterschieden, die vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) zu 69 terrestrischen Haupteinheitengruppen und fünf Großlandschaften zusammengefasst werden (SSYMANK 1994).

Für 362 der 415 Naturräume (87 %), in denen aktuell Rotmilane vorkommen oder nach den ADEBAR-Ergebnissen zu erwarten waren, lagen Daten vor. Für 71 % davon wurde mehr als ein Drittel der Fläche bearbeitet, für 59 % mehr als die Hälfte. Für 53 Naturräume gab es keine aktuellen Kartierungsergebnisse. In diesem Fall wurden die Siedlungsdichten anhand der benachbarten und zur gleichen Haupteinheitengruppe gehörenden Naturräume ermittelt, indem deren Siedlungsdichten gemittelt wurden. Betroffen waren 32 Haupteinheitengruppen, für die jeweils aktuelle Ergebnisse vorlagen. Für 23 (71 %) davon war der Anteil bearbeiteter TK25/4 gleich groß oder größer als der unbearbeiteter Kartenblätter. Die untersuchte Fläche kann damit als ausreichend groß angesehen werden, um Bestände für nicht bearbeitete TK25/4 zu berechnen und darauf basierend bundesweit realistische Bestände ermitteln zu können. Für die Berechnung von Mittelwerten der Siedlungsdichten in den Haupteinheitengruppen wurden die unterschiedlichen Flächengrößen der enthaltenen Naturräume anhand von gewichteten Mittelwerten berücksichtigt. Die kartierten und die berechneten Bestände pro TK25/4 wurden durch Addition auf TK25-Bestände zusammengefasst, woraus Bestandsklassen entsprechend ADEBAR (GEDEON *et al.* 2014) gebildet wurden. Für den Vergleich mit ADEBAR wurden Mindeständerungen pro TK25 berechnet, indem die ermittelten Bestände für 2010–2014 mit der nächstliegenden Grenze der für ADEBAR erfassten Bestandsklasse verglichen wurden. Es wurde die obere und untere Grenze genutzt, je nachdem, ob der ermittelte Bestand 2010–2014 über oder unter dem von ADEBAR lag.

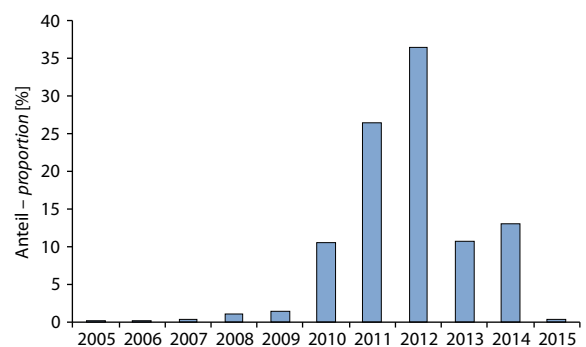


Abb. 1: Erfassungsjahre der punktgenau gemeldeten Reviernachweise und Nestfunde ($n = 10.543$). – Proportion of breeding territories and nest locations according to reporting year ($n = 10.543$).

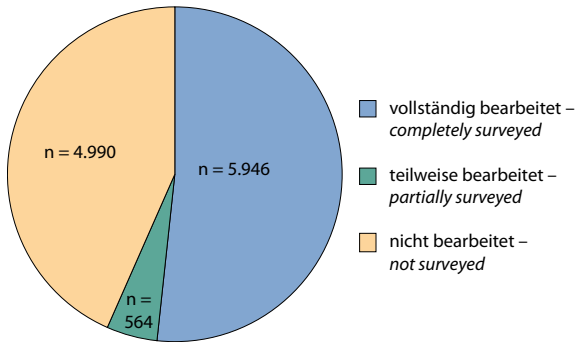


Abb. 2: Anteil bearbeiteter TK25-Quadranten (n = 11.500). – Proportion of TK25 quadrants surveyed.

3. Ergebnisse

3.1 Bearbeitungsstand

Von den bundesweit 11.500 TK25/4 wurden 5.946 (52%) komplett bearbeitet. Weitere 564 (5%) konnten zumindest in Teilen kartiert werden, d. h. für diese

Kartenblätter lag mindestens ein Reviernachweis vor, meist aber auch mehrere (Abb. 2). Vollständig oder weitgehend vollständig bearbeitet werden konnten Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Bremen, Sachsen-Anhalt und das Saarland (Abb. 3). In weiten Teilen kartiert wurden Baden-Württemberg und Thüringen. In Brandenburg und Berlin, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz und Sachsen konnten mehr als ein Viertel bis hin zur Hälfte aller Kartenblätter bearbeitet werden. Lediglich in Bayern lag der Anteil bearbeiteter TK25/4 bei nur etwas über einem Zehntel. Durch Bayern verläuft jedoch eine Verbreitungsgrenze, so dass weniger als die Hälfte des Landes derzeit als besiedelt gilt (vgl. HEUCK *et al.* 2013, GEDEON *et al.* 2014).

Während der Kartierung wurden bundesweit 11.950 Brut- und Revierpaare des Rotmilans ermittelt. Für 6.963 davon, das entspricht 58 %, konnte zusätzlich der Neststandort ermittelt werden. Für 1.407 Paare (d. h. rund 12 %) von 717 TK25/4 lagen keine genauen Koordinaten der Nester oder Reviermittelpunkte vor (Abb. 4).

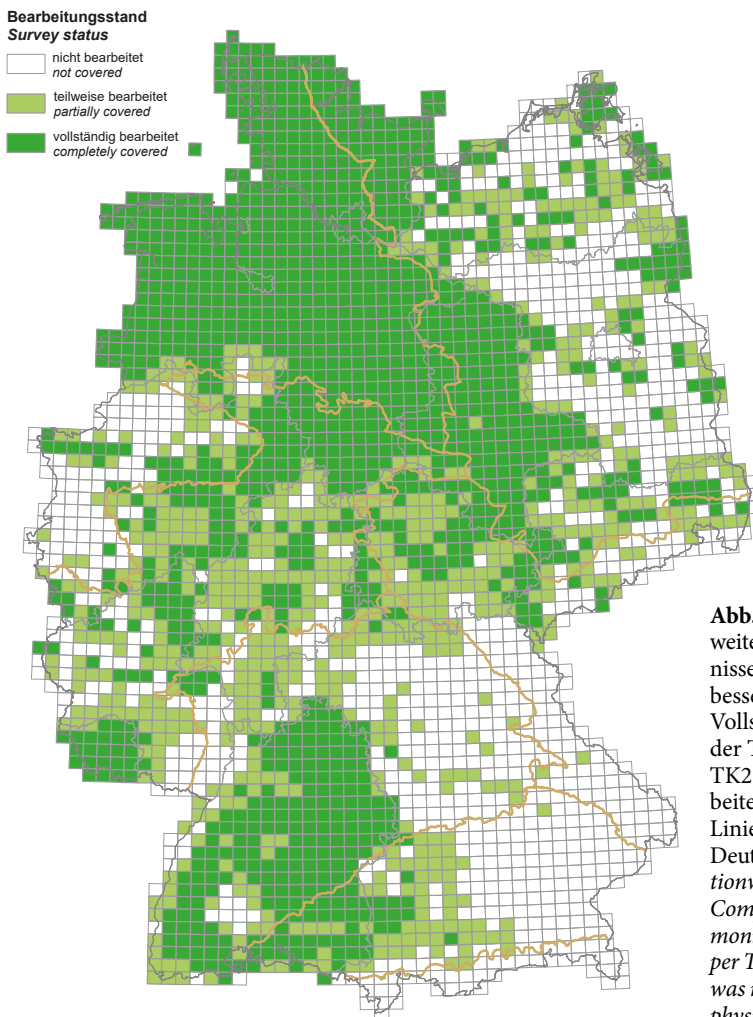


Abb. 3: Bearbeitete Kartenblätter bei der bundesweiten Rotmilankartierung 2010–2014. Die Ergebnisse der TK25-Quadranten (TK25/4) wurden zur besseren Lesbarkeit pro TK25 zusammengefasst. Vollständig bearbeitet = alle TK25/4 innerhalb der TK25 erfasst; teilweise bearbeitet = mind. ein TK25/4 innerhalb der TK25 erfasst; nicht bearbeitet = kein TK25/4 erfasst. Die orangefarbene Linie zeigt die naturräumlichen Großlandschaften Deutschlands. – TK25 map sheets covered in the nationwide Red Kite breeding bird survey 2010–2014. Completely covered = all quadrants per TK25 were monitored; partially covered = at least one quadrant per TK25 was monitored; not covered = no quadrant was monitored. The orange-coloured line marks the physiographic regions in Germany.

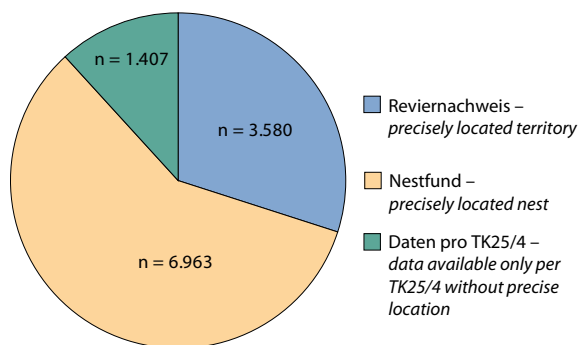
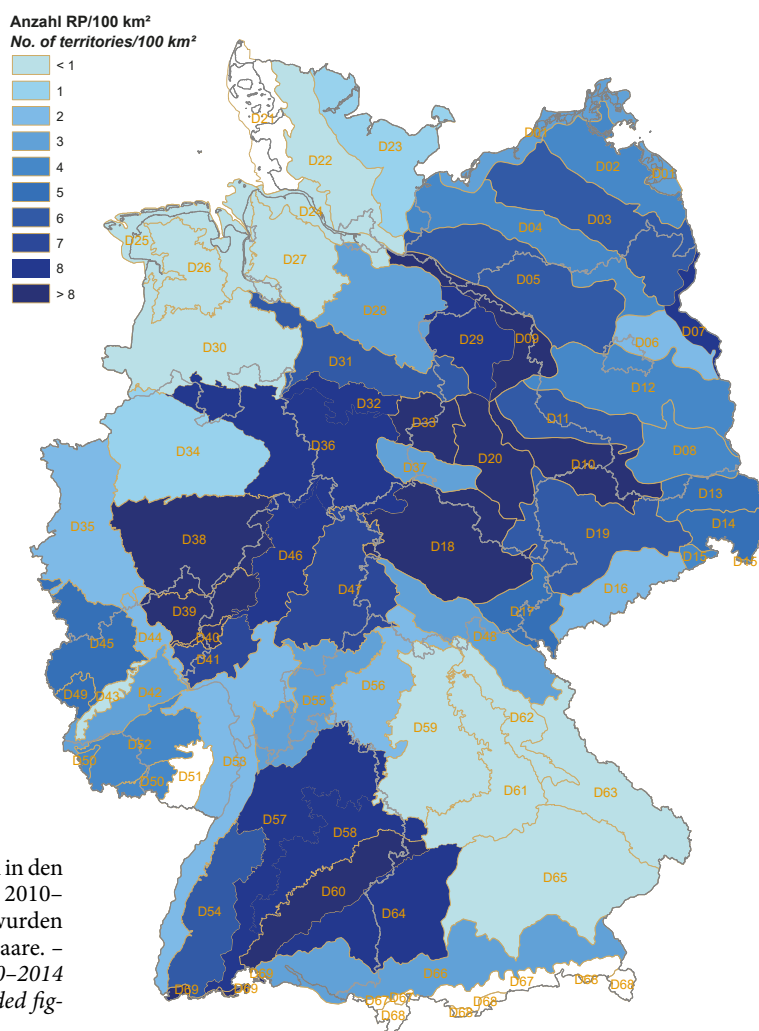


Abb. 4: Status der festgestellten Revierpaare ($n = 11.950$). Reviernachweise und Nestfunde liegen punktgenau vor, für Daten pro TK25-Quadrant (TK25/4) sind keine Koordinaten vorhanden. – Status of all registered territories ($n = 11.950$). Precisely located territories and nests are mapped with exact coordinates; data available only per quadrant have no exact coordinates.

3.2 Siedlungsdichten

Auf der Ebene der Gruppen der naturräumlichen Haupteinheiten zeichnen sich bundesweit drei Schwerpunktorkommen ab (Abb. 5): (1.) Das Nördliche und Östliche Harzvorland mit der Magdeburger Börde, von wo sich die sehr hohen Siedlungsdichten bis in die Elbtalniederung, den Flämingrand und das Elbe-Mulde-Tiefeland, als auch zum Südharz und in das Thüringer Becken erstrecken. (2.) Ein zweiter Bereich sehr hoher Siedlungsdichten umfasst die Naturräume Westerwald, das Westhessische Berg- und Beckenland sowie das Bergische Land und Sauerland. (3.) Eine drittes Schwerpunktorkommen befindet sich in der Südwestlichen Mittelgebirgsregion, wo vom Naturraum Neckar- und Tauberland, Gäuplatten über die Schwäbische Alb bis zu den Donau-Iller-Lech-Platten im Alpenvorland ebenfalls sehr hohe Siedlungsdichten erreicht werden. Eine Übersicht über die Siedlungsdichten in den naturräumlichen Haupteinheitengruppen gibt Tab. 2.

Abb. 5: Mittlere Rotmilan-Siedlungsdichten in den naturräumlichen Haupteinheitengruppen 2010–2014 (siehe Tab. 2). Für die Darstellung wurden gerundete Werte verwendet. RP = Revierpaare. – Mean Red Kite population densities for 2010–2014 in physiographic regions (see Tab. 2). Rounded figures were used for display.



3.3 Verbreitung und Bestand in Deutschland

Bundesweit ergab sich für die Jahre 2010–2014, aus denen die Daten nahezu ausschließlich stammen, ein Bestand von 14.000–16.000 Revierpaaren (Tab. 3). Von dieser Bestandsangabe wurden bei den Erfassungen 80 % der Paare kartiert, 20 % beruhen auf den Hochrechnungen anhand von Siedlungsdichteangaben. Der höchste Bestand aller Bundesländer wird mit 2.600–3.300 Revierpaaren in Baden-Württemberg erreicht, das damit ein Fünftel des bundesweiten Bestandes beherbergt. Bedeutende Bestandsanteile entfallen außerdem auf Sachsen-Anhalt und Brandenburg. Weitere Bundesländer mit im Mittel über 1.000 Revierpaaren sind: Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Niedersachsen und Hessen. Die genannten Bundesländer beherbergen zusammen drei Viertel des bundesweiten Bestandes.

Insgesamt können nach den Ergebnissen der Kartierung 1.991 TK25 (67 %) als besiedelt gelten, 44 % davon wurden vollständig erfasst. Mit etwas mehr als zwei

Tab. 2: Rotmilan Siedlungsdichten (Revierpaare [RP]/100 km²) in den naturräumlichen Haupteinheitengruppen Deutschlands (SSYMANK 1994). Die Siedlungsdichten und deren Standardabweichungen (StAbw) wurden anhand von flächengewichteten Mittelwerten für die naturräumlichen Haupteinheiten (MEYEN & SCHMIDTHÜSEN 1954, siehe Text) ermittelt. Innerhalb der Naturräume können lokal höhere Siedlungsdichten erreicht werden. – *Red Kite Population densities (number of territories [RP]/100 km²) for physiographic regions in Germany (SSYMANK 1994). Population densities and standard deviations were calculated from area weighted mean values of lower order physiographic regions (MEYEN & SCHMIDTHÜSEN 1954). Locally, higher population densities can be reached.*

Nr.	Naturräumliche Haupteinheitengruppe – <i>physiographic region</i>	Σ Fläche – <i>total area</i> [km ²]	Fläche bearbeitet – <i>area surveyed</i> [km ²]	TK25/4 bearbeitet – <i>TK25/4 surveyed</i>	RP erfasst – <i>No. of territories recorded</i>	RP/100 km ² – <i>No. of territories/100 km²</i>	StAbw – <i>Std. dev.</i>
Nordwestdeutsches Tiefland							
D21	Schleswig-Holsteinische Marschen und Nordseeinseln	3.396	3.396	113	0	0,00	0,00
D22	Schleswig-Holsteinische Geest	7.000	7.000	231	15	0,30	0,16
D23	Schleswig-Holsteinisches Hügelland	7.706	7.706	255	87	1,34	0,98
D24	Untere Elbeniederung	2.331	2.331	76	15	0,78	0,55
D25	Ems- und Wesermarschen	5.820	5.790	188	1	0,05	0,02
D26	Ostfriesisch-Oldenburgische Geest	3.410	3.410	110	4	0,30	0,14
D27	Stader Geest	5.189	5.189	168	19	0,38	0,73
D28	Lüneburger Heide	7.420	7.295	234	225	3,22	2,20
D30	Dümmer Geestniederung und Ems-Hunte-Geest	10.239	8.566	273	22	0,46	1,53
D31	Weser-Aller-Tiefland	6.637	6.448	205	328	6,12	3,88
D32	Niedersächsische Börden	2.060	2.060	65	110	8,11	1,14
D33	Nördliches Harzvorland	2.867	2.867	90	356	13,26	2,99
D34	Westfälische Tieflandsbucht	10.868	3.530	110	104	1,44	2,39
D35	Kölner Bucht und Niederrheinisches Tiefland	10.240	2.294	71	10	1,57	0,88
Nordostdeutsches Tiefland							
D01	Mecklenburgisch-Vorpommersches Küstengebiet	3.573	1.699	56	59	3,08	2,52
D02	Nordost-Mecklenburgisches Tiefland mit Oderhaffgebiet	5.294	1.944	64	85	4,26	1,00
D03	Rückland der Mecklenburg-Brandenburgischen Seenplatte	9.123	3.201	104	188	6,10	1,31
D04	Mecklenburgische Seenplatte	7.696	3.407	111	121	4,08	1,24
D05	Mecklenburg-Brandenburgisches Platten- und Hügelland sowie Luchland	9.625	1.883	61	107	5,84	2,94
D06	Ostbrandenburgische Platte	2.171	786	25	16	2,02	0,85
D07	Odertal	2.290	716	23	39	8,10	2,18
D08	Spreewald und Lausitzer Becken- und Heideland	4.011	225	7	12	4,18	2,44
D09	Elbtalniederung	5.598	3.878	124	324	10,28	2,57
D10	Elbe-Mulde-Tiefland	6.388	4.426	138	385	8,74	3,36
D11	Fläming	4.012	1.432	45	94	5,73	3,16
D12	Mittelbrandenburgische Platten und Niederungen sowie Ostbrandenburgisches Heide- und Seengebiet	7.832	1.839	58	70	4,12	4,25
D13	Oberlausitzer Heideland	3.594	1.587	49	85	5,19	2,83

Tab. 2 Fortsetzung

Nr.	Naturräumliche Haupteinheitengruppe – <i>physiographic region</i>	Σ Fläche – <i>total area</i> [km ²]	Fläche bearbeitet – <i>area surveyed</i> [km ²]	TK25/4 bearbeitet – <i>TK25/4 surveyed</i>	RP erfasst – <i>No. of territories recorded</i>	RP/100 km ² – <i>No. of territories/100 km²</i>	StAbw – <i>Std. dev.</i>
D19	Erzgebirgsvorland und Sächsisches Hügelland	8.359	4.129	127	268	6,41	1,62
D20	Östliches Harzvorland und Börden	4.105	4.073	127	498	12,22	2,43
D29	Wendland und Altmark	4.140	4.140	132	288	8,26	3,94
Östliche Mittelgebirgsregion							
D14	Oberlausitz	3.886	1.010	31	62	4,70	3,80
D15	Sächsisch-Böhmisches Kreidesandsteingebiet	491	0	0	0	4,11	0,00
D16	Erzgebirge	2.599	757	23	12	1,51	1,44
D17	Vogtland	2.798	1.941	59	95	4,82	1,06
D18	Thüringer Becken mit Randplatten	11.660	7.630	235	659	8,64	3,93
D48	Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge	5.479	985	30	42	2,51	1,90
D63	Oberpfälzer und Bayerischer Wald	9.581	101	3	3	0,07	0,17
Westliche Mittelgebirgsregion							
D36	Unteres Weserbergland und Oberes Weser-Leinebergland	10.511	8.629	270	622	8,40	4,10
D37	Harz	1.955	1.890	59	51	2,70	1,45
D38	Bergisches Land, Sauerland	8.537	4.738	146	422	9,10	4,75
D39	Westerwald	3.250	2.168	66	211	9,36	3,10
D40	Lahntal und Limburger Becken	495	198	6	17	8,84	3,94
D41	Taunus	2.547	927	28	59	6,53	2,78
D42	Hunsrück	2.970	834	25	27	2,78	1,96
D43	Moseltal	733	200	6	2	0,80	0,76
D44	Mittelrheingebiet mit Siebengebirge	1.221	297	9	5	2,29	0,75
D45	Eifel und Vennvorland	5.555	1.651	50	91	5,02	3,34
D46	Westhessisches Berg- und Beckenland	4.752	1.726	53	132	8,02	2,80
D47	Osthessisches Bergland, Vogelberg und Rhön	8.641	2.519	77	183	7,30	2,20
D49	Gutland, Bitburger Land	634	100	3	5	5,01	0,00
D50	Pfälzisch-Saarländisches Muschelkalkgebiet	1.316	810	24	32	3,95	2,07
D52	Saar-Nahe-Berg- und Hügelland	4.333	2.389	71	79	3,69	2,48
Südwestliche Mittelgebirgsregion							
D51	Pfälzer Wald, Haardtgebirge	1.114	0	0	0	0,00	0,00
D53	Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Tiefland	12.814	4.841	143	99	1,74	1,40
D54	Schwarzwald	6.017	5.191	151	309	6,25	4,69
D55	Odenwald, Spessart und Südrhön	5.497	2.339	70	119	3,03	1,33
D56	Mainfränkische Platten	5.690	1.365	41	57	1,89	1,00
D57	Neckar- und Tauberland, Gäuplatten	9.400	7.726	228	594	7,68	4,52

Tab. 2 Fortsetzung

Nr.	Naturräumliche Haupteinheitengruppe – <i>physiographic region</i>	Σ Fläche – <i>total area</i> [km ²]	Fläche bearbeitet – <i>area surveyed</i> [km ²]	TK25/4 bearbeitet – <i>TK25/4 surveyed</i>	RP erfasst – <i>No. of territories recorded</i>	RP/100 km ² – <i>No. of territories/100 km²</i>	StAbw – <i>Std. dev.</i>
D58	Schwäbisches Keuper-Liasland	4.399	4.023	118	344	8,36	4,89
D59	Fränkisches Keuper-Liasland	9.502	1.277	38	62	0,83	1,07
D60	Schwäbische Alb	5.561	4.908	143	470	9,31	3,99
D61	Fränkische Alb	6.887	304	9	10	0,24	0,10
D62	Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland	1.503	33	1	1	0,17	0,00
D69	Hochrheintal und Dinkelberg	976	487	14	45	9,42	3,65
Alpenvorland							
D64	Donau-Iller-Lech-Platten	7.928	5.211	151	532	8,26	3,47
D65	Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten	14.902	929	27	36	0,58	0,64
D66	Voralpines Hügel- und Moorland	10.072	3.402	98	268	3,36	5,42
Alpen							
D67	Schwäbisch-Oberbayerische Voralpen	2.475	0	0	0	0,00	0,00
D68	Nördliche Kalkalpen	1.293	0	0	0	0,00	0,00

Tab. 3: Landesweite Bestände sowie bundesweiter Bestand des Rotmilans nach der Kartierung 2010 bis 2014 im Vergleich zum Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR, GEDEON *et al.* 2014) 2005–2009. RP = Revierpaare. – *Federal and nationwide Red Kite abundance according to the survey 2010–2014 and comparison to the German Breeding Bird Atlas (ADEBAR, GEDEON et al. 2014) 2005–2009.*

Bundesland – <i>federal state</i>		Kartierung 2010-2014 – <i>survey 2010-2014</i>			ADEBAR – <i>Breeding Bird Atlas</i>	
	Flächenanteil – <i>proportion area</i> [%]	Min. RP – <i>territories</i>	Max. RP – <i>territories</i>	Anteil – <i>proportion</i> [%]	Min. RP – <i>territories</i>	Max. RP – <i>territories</i>
Schleswig-Holstein	4,4	130	130	1	120	120
Hamburg	0,2	0	0	0	1	1
Mecklenburg-Vorpommern	6,5	1.200	1.200	8	1.400	1.900
Niedersachsen	13,3	1.100	1.200	8	1.000	1.300
Bremen	0,1	0	0	0	0	0
Sachsen-Anhalt	5,7	1.900	2.100	13	1.900	4.000
Brandenburg	8,3	1.600	1.700	11	1.650	1.900
Berlin	0,3	0	0	0	1	1
Nordrhein-Westfalen	9,5	920	980	6	700	900
Hessen	5,9	1.000	1.300	8	1.000	1.300
Thüringen	4,5	900	1.000	6	800	1.000
Sachsen	5,2	1.000	1.400	8	1.000	1.400
Rheinland-Pfalz	5,6	550	750	4	500	900
Saarland	0,7	60	90	0	60	90
Baden-Württemberg	10,0	2.600	3.300	20	1.200	2.400
Bayern	19,7	950	1.000	7	750	900
Deutschland gesamt	100	14.000	16.000	100	12.000	18.000

Dritteln machen bei den kartierten TK25 die größten Anteile solche mit Beständen von 4–7 und 8–20 Revieren aus, auf immerhin 4% der TK25 kommen über 20 Revierpaare vor (Abb. 6). Maximal konnten in der TK25 Stühlingen (8216) in Baden-Württemberg 35 Revierpaare erfasst werden. Von den anhand der Siedlungsdichte berechneten Beständen liegt fast jeder zweite (48%) in der Häufigkeitsklasse 4–7, für kein Kartenblatt wurden Bestände über 20 Revierpaare hochgerechnet. Die Bestände kartierter TK25 verteilen sich gleichmäßiger über die Häufigkeitsklassen verglichen mit denen hochgerechneter Kartenblätter (Abb. 6).

Der Rotmilan zeigt ein weitgehend geschlossenes Verbreitungsgebiet, das sich vom Nordostdeutschen Tiefland über die Westliche und Östliche Mittelgebirgsregion sowie davon etwas abgesetzt über die Südwestliche Mittelgebirgsregion und das Alpenvorland erstreckt (Abb. 7). Das Verbreitungsbild ähnelt dem des während der Jahre 2005–2009 für den Atlas Deutscher Brutvogelarten (GEDEON *et al.* 2014) ermittelten Areal. Deutlich werden allerdings einige Veränderungen in den Bestands- und Dichteverhältnissen.

3.4 Bestandsveränderung gegenüber ADEBAR

Der Vergleich der Ergebnisse der Kartierung 2010–2014 mit jenen des ADEBAR-Projektes zeigt eine geringfügig niedrigere Anzahl besiedelter TK25 (ADEBAR: 2.016, aktuelle Kartierung 1.991), wobei die Zahl verwaister Kartenblätter (7,5%, 151) geringfügig über der

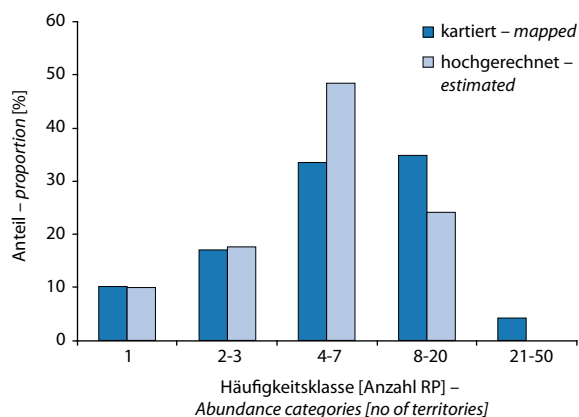


Abb. 6: Verteilung der Häufigkeitsklassen kartierter ($n=1.588$) und hochgerechneter ($n=403$) Bestände pro Topografischer Karte 1:25.000 (TK25). RP = Revierpaare. – *Distribution of abundance categories of mapped ($n=1.588$) and estimated ($n=403$) breeding populations per topographic map sheet (TK25).*

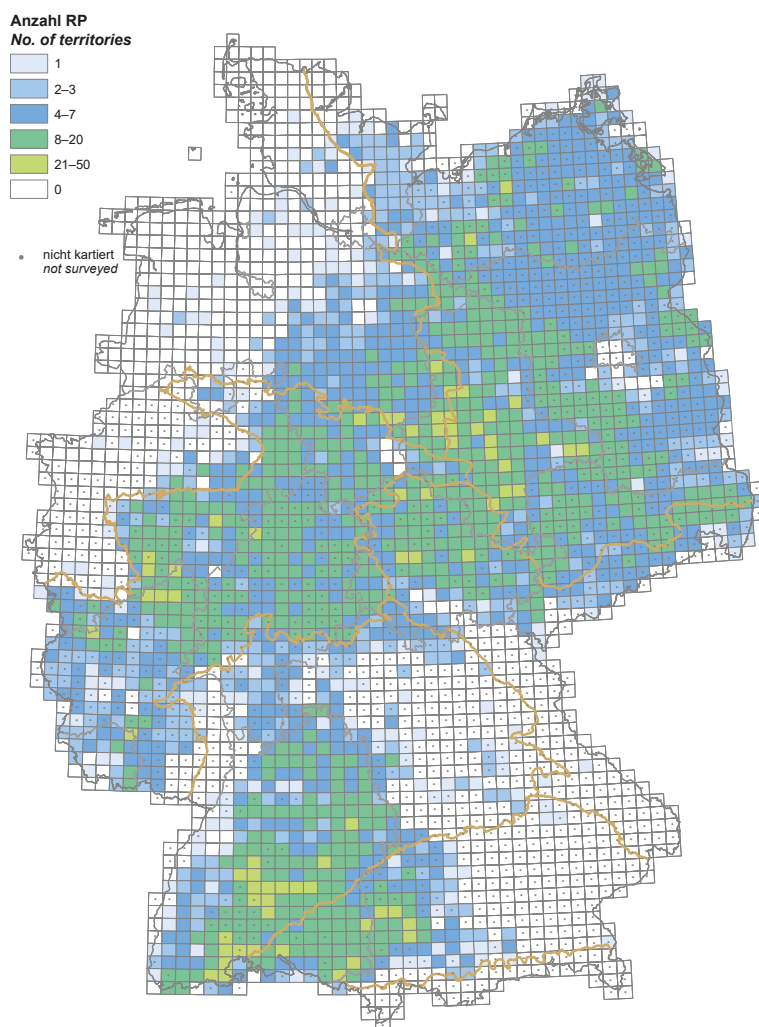


Abb. 7: Verbreitung des Rotmilans in Deutschland pro TK25 nach den Ergebnissen der Kartierung 2010–2014. Punkte markieren Kartenblätter für die mind. ein TK25-Quadrant nicht vollständig erfasst wurde und daher der Bestand (teilweise) berechnet wurde. RP = Revierpaare. Die orangefarbene Linie zeigt die naturräumlichen Großlandschaften Deutschlands. – *Red Kite breeding distribution in Germany per TK25 map sheet according to results of the survey 2010–2014. Dots mark TK25 map sheets where results were partially or fully estimated because they were not completely surveyed. The orange-coloured line marks the physiographic regions in Germany.*

neu besiedelter (6,2 %, 126) liegt (Abb. 8). Trotzdem lassen sich seit dem Ende der Atlaskartierungen größere Veränderungen nachweisen: Regional ging der Anteil besiedelter TK25 im Nordwestdeutschen Tiefland um 5,7 % zurück, während er in der Südwestlichen Mittelgebirgsregion (+ 3,9 %) zugenommen hat (Abb. 9a). Bei den Bestandszahlen ist das Muster noch deutlicher: Im Nordwestdeutschen und vor allem im Nordostdeutschen Tiefland sind die Bestände zurückgegangen, während sie in der Westlichen und besonders in der Südwestlichen Mittelgebirgsregion sowie im Alpenvorland zugenommen haben (Abb. 9b). Dabei fällt die Bilanz für ganz Deutschland mit einem Zuwachs von über knapp 390 Revierpaaren insgesamt positiv aus.

4. Diskussion

Dass es gelungen ist, mehr als die Hälfte aller TK25-Quadranten bundesweit bzw. zwei Drittel der derzeit potenziell für Rotmilane besiedelbaren Fläche innerhalb von wenigen Jahren zu bearbeiten, ist auf die

enorme und beispielhafte Unterstützung der ornithologischen Fachverbände und Vogelschutzwarten in den Ländern zurückzuführen. Noch nie – auch nicht bei der Kartierung zur Kampagne zum Vogel des Jahres 2000 – wurden hierzulande die Reviere und Nester des Rotmilans in einem solch großen Umfang erfasst.

Die bundesweit einheitliche Kartieranleitung wurde ab dem Jahr 2011 für die Datenerfassung genutzt. Da auch in Hessen, dem Saarland und in Thüringen, wo die Erfassungen vor 2011 begannen oder abgeschlossen wurden, die Kartierungen ebenfalls basierend auf der Methode nach NORGALL (1995) erfolgten, sind die Ergebnisse mit denen der anderen Bundesländer vergleichbar. In Sachsen-Anhalt konzentrierte sich die Erfassung auf die Suche der Nester, die anschließend hinsichtlich des Besatzes kontrolliert wurden (MAMMEN *et al.* 2014). Ergänzend zu den über 1.700 Nestfunden wurden 179 Reviere kartiert, in denen keine Nester gefunden wurden. Nicht auszuschließen ist, dass einzelne Nichtbrüter mit dieser Methode übersehen wurden. Deren Anteil kann beim Rotmilan von Jahr zu Jahr schwanken und bis zu einem Drittel ausmachen (GELPKE & STÜBING 2009). Aufgrund der hohen Erfassungsintensität in den TK25/4 erscheinen die Ergebnisse aus Sachsen-Anhalt trotzdem vergleichbar.

Die landesweiten Ergebnisse der Rotmilankartierung wurden für mehrere Bundesländer bereits veröffentlicht: Mecklenburg-Vorpommern (SCHELLER & VÖKLER 2015), Niedersachsen (WELLMANN 2013),

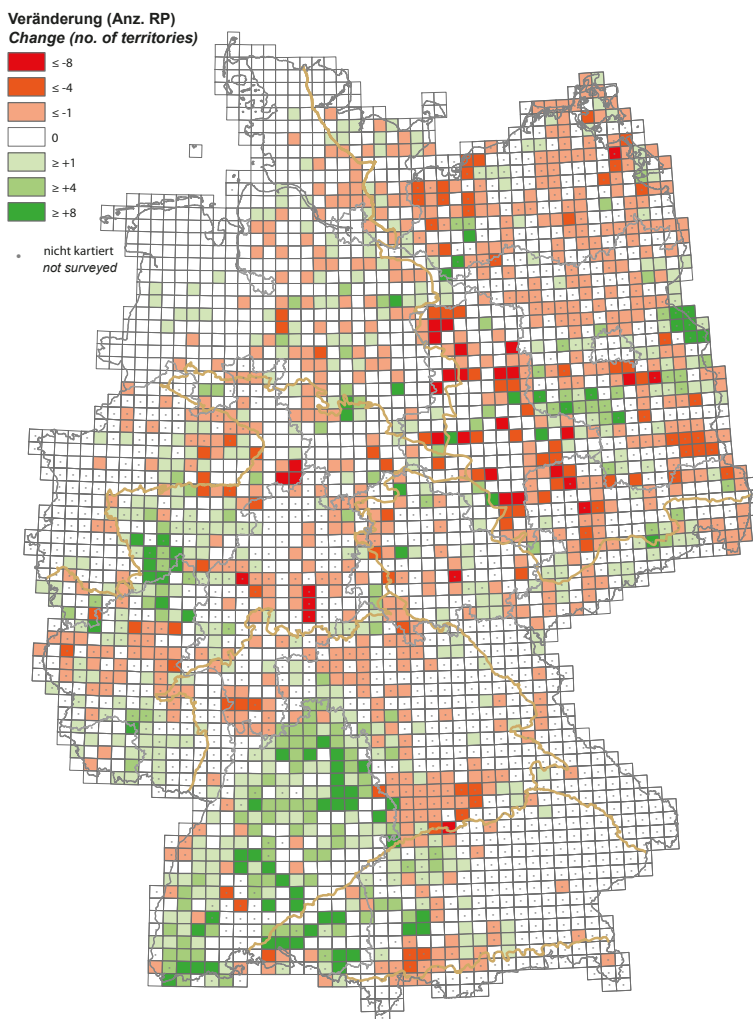


Abb. 8: Rotmilan-Bestandsveränderungen pro TK25 der Kartierung 2010–2014 im Vergleich zum Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR, GEDEON *et al.* 2014) 2005–2009. Die Bestandsveränderung wurde als Mindeständerung zur oberen Grenze der ADEBAR-Bestandsklasse berechnet. Punkte markieren Kartenblätter für die mind. ein TK25-Quadrant nicht vollständig erfasst wurde und daher der Bestand (teilweise) berechnet wurde. RP = Revierpaare. Die orangefarbene Linie zeigt die naturräumlichen Großlandschaften Deutschlands. – Red Kite abundance change per TK25 map sheet between the nationwide survey 2010–2014 and the German Breeding Bird Atlas (ADEBAR, GEDEON *et al.* 2014) 2005–2009. Changes were calculated with the upper limit of the ADEBAR abundance classes. Dots mark TK25 map sheets where results were partially or fully estimated because they were not completely surveyed. The orange-coloured line marks the physiographic regions in Germany.

Nordrhein-Westfalen (JÖBGES *et al.* 2017), Saarland (ROTH 2009), Sachsen (NACHTIGALL & SCHMIDT 2012), Sachsen-Anhalt (MAMMEN *et al.* 2014) und Thüringen (PFEIFFER 2012). Siedlungsdichten auf der Ebene von naturräumlichen Einheiten wurden allerdings bislang in Deutschland kaum veröffentlicht. Die untersuchten Gebiete sind in der Regel zu klein und/oder sie orientieren sich vorrangig an administrativen Grenzen. Trotzdem gibt es für einzelne Gebiete Siedlungsdichteangaben, die auf sehr großer Fläche erhoben wurden und daher für Vergleiche herangezogen werden können. Im nordöstlichen Harzvorland wurde 2006 und 2011 für Flächen von jeweils 1.500 km² Siedlungsdichten von 22 bzw. 23 Brutpaaren (BP)/100 km² ermittelt (NICOLAI 2006, 2011). Zu Beginn der 1990er Jahre konnten im selben Gebiet dieser Region mit 42 BP/100 km² sogar die weltweit höchsten großflächigen Siedlungsdichten überhaupt festgestellt werden (NICOLAI 1993b, NICOLAI *et al.* 2009a, 2009b, NICOLAI & MAMMEN 2009).

Siedlungsdichteangaben liegen anhand der Ergebnisse der landesweiten Auswertungen im Jahr 2000 auch für Baden-Württemberg und Thüringen vor. In Baden-Württemberg gibt WALZ (2000) die höchsten Siedlungsdichten für den Naturraum Baar/Wutach im Süden des Landes mit 11 RP/100 km² an. Die in dieser Region innerhalb der naturräumlichen Haupteinheitengruppen aktuell erreichten Werte liegen mit bis zu 18 RP/100 km² im Alb-Wutach-Gebiet deutlich darüber. In Thüringen gibt PFEIFFER (2001) für den Kreis Eichsfeld einen Wert von 14 RP/100 km² an, für den Kreis Nordhausen 11 RP/100 km². Aktuell liegen die Werte für diese Kreise bei 7 bzw. 14 RP/100 km² (PFEIFFER 2012). Außerhalb Deutschlands wurden großflächig besonders hohe Dichten im Süden Schwedens (28 RP/100 km² 1997 auf 360 km²), in der Auvergne in Frankreich (17–23 RP/100 km² 2004 auf 265 km²) und im Osten Belgiens (12–13 RP/100 km² 2003 auf 373 km²) festgestellt, kleinflächig treten sehr hohe Dichten auch in Südengland und Wales sowie auf Korsika auf (Zusammenstellung in AEBISCHER 2009). Da die hierzulande großflächig erreichten maximalen Dichten weiterhin zu den höchsten innerhalb des Aarels gehören, zeigen die aktuellen Ergebnisse, dass

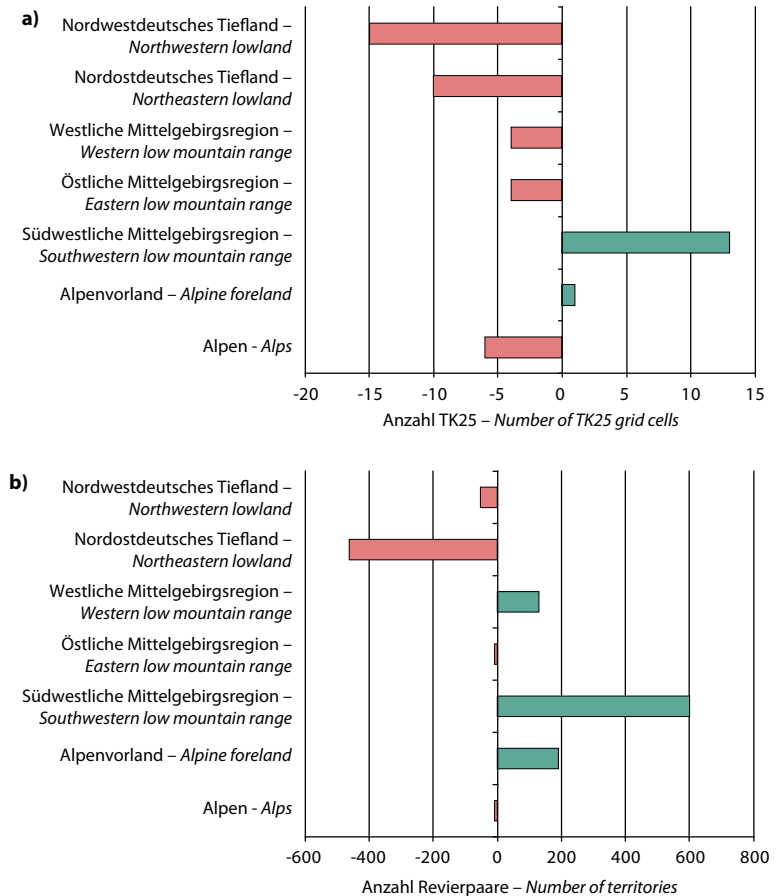


Abb. 9: Regionale Veränderung der (a) Anzahl besiedelter TK25 und (b) Bestände des Rotmilans in den Naturräumlichen Großlandschaften der Kartierung 2010–2014 im Vergleich zum Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR, GEDEON *et al.* 2014) 2005–2009. – Regional change of (a) number of occupied TK25 map sheets and (b) number of territories for the Red Kite in physiographic regions between the nationwide survey 2010–2014 and the German Breeding Bird Atlas (ADEBAR, GEDEON *et al.* 2014) 2005–2009.

Deutschland Schwerpunktgebiet mit etwa der Hälfte des Weltbestandes darstellt. Innerhalb der Bundesrepublik hat es in den letzten beiden Jahrzehnten allerdings deutliche Veränderungen gegeben, wobei das nordöstliche Harzvorland den alleinigen Status als Welt dichtezentrum (NICOLAI & MAMMEN 2009) verloren hat.

Die Bestandsspanne im Atlas Deutscher Brutvogelarten (GEDEON *et al.* 2014) ist mit 12.000–18.000 Revierpaaren vergleichsweise groß. Das ist auf die Häufigkeitsklassen zurückzuführen, in denen die Bestände pro TK25 angegeben wurden und deren Spannen mit zunehmender Häufigkeit größer werden. Das aktuelle Ergebnis von 14.000–16.000 Revierpaaren liegt genau in der Mitte der ADEBAR-Spanne, die Auswertung der Bestandveränderungen pro TK25 zeigt allerdings eine Zunahme von 390 Revierpaaren im Vergleich mit dem bundesweiten Atlas. Insofern bestätigt das aktuelle Ergebnis die Bestandsangabe aus dem Atlas und

grenzt die bisherige Spanne deutlich ein. Vor ADEBAR sind bundesweite Bestandsangaben vor allem in den Roten Listen veröffentlicht worden. Für den Zeitraum 1991–1995 wurden 9.000–12.700, für 1996–2000 10.500–14.000 und für die Jahre 2001–2005 10.000–14.000 Revierpaare angegeben (WITT *et al.* 1996, BAUER *et al.* 2002, SÜDBECK *et al.* 2007). Die den Angaben zugrundeliegenden Daten stellen eine Kombination aus Kartierungsergebnissen und Schätzungen von Artexperten basierend auf lokalen und regionalen Bestandserfassungen dar. Diese Angaben geben den bestmöglichen Wissensstand zum jeweiligen Zeitpunkt wider und ermöglichen eine grobe Einschätzung des Bestands-trends, ersetzen aber nicht die scharfen Aussagen einer systematischen Erfassung oder des Monitorings. Das gilt auch für die Bestandsangabe der bundesweiten Erfassung 2000, bei der 11.500 (10.314–12.825) Revierpaare ermittelt wurden (FRANZ & HORMANN 2003).

Die erste Verbreitungskarte für ganz Deutschland zeigt RHEINWALD (1993) auf der Ebene eines 50 x 50 km-Gitters für den Zeitraum um 1985. Genauere Informationen zur Verbreitung des Rotmilans auf Ebene der TK25 wurden vor ADEBAR lediglich auf landesweiter Ebene dokumentiert: Schleswig-Holstein (BERNDT *et al.* 2003), Niedersachsen (HECKENROTH & LASKE 1997), Nordrhein-Westfalen (NWO 2002), Saarland (BOS *et al.* 2005), Bayern (NITSCHKE & PLACHTER 1987, BEZZEL *et al.* 2005), Mecklenburg-Vorpommern (EICHSTÄDT *et al.* 2006), Ostdeutschland (NICOLAI & KÖNIG 1990, NICOLAI 1993a). Die Summe der Landesatlanten spiegelt die Situation jedoch bundesweit nicht vollständig und zu unterschiedlichen Zeiträumen wider. Erst mit dem Atlas Deutscher Brutvogelarten (GEDEON *et al.* 2014) konnte ein auf einheitlicher Methode ermitteltes und auf ein Zeitfenster von wenigen Jahren begrenztes Verbreitungsbild dargestellt werden, das zu annähernd 90 % auf kartierten Daten beruht. Im Fall von Informationslücken wurde soweit wie möglich auf recherchierte Daten zurückgegriffen, das betraf vor allem Regionen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern (vgl. RÖDL *et al.* 2012, KOOP & BERNDT 2014, KRÜGER *et al.* 2014). Im Vergleich zur aktuellen Kartierung galten damals die gleichen Mindestkriterien zur Abgrenzung von Revierpaaren (GEDEON *et al.* 2004, 2006), so dass beide Erfassungen miteinander vergleichbar sind.

Beim Vergleich der Verbreitungskarten aus ADEBAR und den vorliegenden Ergebnissen fallen größere Bestandszunahmen vor allem im Bergischen Land in Nordrhein-Westfalen und im Westerwald in Rheinland-Pfalz sowie in der Region zwischen Hochrhein, Schwarzwald und dem Vorland der Schwäbischen Alb auf. In Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz decken sich diese Bereiche zum Teil mit TK25, die während der Atlasarbeiten nicht kartiert werden konnten, sondern für die Daten recherchiert wurden. Es ist daher möglich, dass die festgestellten Zunahmen nicht erst in

der Zeit nach 2009 stattfanden, sondern bereits länger andauern, da bei der Recherche Daten rückwirkend bis zum Jahr 2000 genutzt werden konnten. WALZ (2014) beispielsweise belegt für eine 500 km² große Untersuchungsfläche bei Böblingen (Baden-Württemberg) zwischen 1997 und 2012 eine Zunahme von 17 auf 66 Revierpaare. Für das Bergische Land kann dies jedoch nicht zutreffen, da diese Region für ADEBAR vollständig kartiert wurde. Es dürfte sich hier also um eine echte Bestandszunahme handeln. Von großer Bedeutung wäre deshalb in beiden Gebieten nach den Ursachen für zu forschen, die die positive Entwicklung begründen und mögliche weitere Veränderungen genauer zu verfolgen.

Der festgestellte Rückgang im Nordwestdeutschen Tiefland (insbesondere in Niedersachsen, aber auch Schleswig-Holstein und Westfalen) dürfte im Wesentlichen noch mit dem allgemeinen Zurückweichen und der Aufweichung der nordwestlichen Verbreitungsgrenze zusammenhängen, wie es besonders deutlich von KLEIN *et al.* (2009) dargestellt wurde (vgl. HECKENROTH & LASKE 1997, WELLMANN 2013). Allerdings verläuft auch in Niedersachsen die Bestandsentwicklung in einzelnen Regionen unterschiedlich, denn an der mittleren Elbe sind deutliche Zunahmen festzustellen (WELLMANN 2013). Über Ursachen und Zusammenhänge dürften keine gesicherten Kenntnisse vorliegen. In begrenztem Maße erscheint eine gewisse Umverteilung möglich (WEIßGERBER 2013).

Den festgestellten Abnahmen für eine Reihe von dichtbesiedelten TK25 in Sachsen-Anhalt stehen kleinräumig Zunahmen gegenüber, wenn auch die Abnahmen insgesamt überwiegen (Abb. 8). Vorstellbar ist, dass ein Teil dieser Unterschiede ebenfalls auf räumliche Verschiebungen zurückzuführen ist (NICOLAI *et al.* 2017). Rotmilane gelten zwar als reviertreu, nutzen jedoch bis zu fünf Wechselnester, beispielsweise nach Störungen oder erfolglosen Bruten im Vorjahr (ORTLIEB 1989, AEBISCHER 2009). Im Norden des Landes kann dieser deutliche Rückgang gegenüber ADEBAR auch dadurch verursacht sein, dass für ADEBAR Daten von Kartierungen auf TK25-Sechzehntel im Altmarkkreis Salzwedel und im Altkreis Haldensleben (GNIELKA 2005, 2010) berücksichtigt wurden, die im Extrem bis 1996 zurückreichten. Der Rückgang des Rotmilans war in diesem Zeitraum in Sachsen-Anhalt noch deutlich stärker als in den letzten Jahren (MAMMEN *et al.* 2014). Außerdem kann die Zusammenführung der Daten von TK25/16 auf TK25 zu leicht überhöhten Werten bei ADEBAR geführt haben (S. FISCHER, pers. Mitt.).

Über die angesprochenen Regionen hinaus ist es möglich, dass die festgestellten Bestandsveränderungen mit einer veränderten Landnutzung und Nahrungsverfügbarkeit zusammenhängen. Mehrfach wurde nachgewiesen, dass das Vorkommen von Rotmilanen positiv mit der Fläche an Grünland korreliert (WALZ 2001, GELPKE & STÜBING 2010, SCHELLER & VÖKLER



Foto 1: Die größten Brutbestände des Rotmilans in Deutschland liegen in Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Niedersachsen und Hessen. – *The biggest breeding populations of Red Kites in Germany are situated in Baden-Württemberg, Saxony-Anhalt, Brandenburg, Mecklenburg-West Pomerania, Saxony, Lower Saxony and Hesse.*
Foto: Pröhl/fokus-natur.de

2015). Der fortschreitende Verlust von Grünländern (NITSCH *et al.* 2009, SCHMIDT *et al.* 2011, NITSCH *et al.* 2012) kann deshalb ein Grund für den Rückgang in manchen Regionen sein, beispielsweise im Nordostdeutschen Tiefland (SCHELLER & WERNICKE 2011). Negativ wirkt sich in diesem Zusammenhang sicher auch der Verlust von Stilllegungsflächen aus (FLADE 2012), die den Rückgang von Grünlandflächen über viele Jahre hinweg kompensieren halfen (SCHELLER & VÖKLER 2015). Besonders in Regionen mit ehemals großen Anteilen an Brachen dürfte sich die Nahrungssituation deutlich verschärft haben, mit der Folge, dass neben dem Bruterfolg auch der Bestand zurückgegangen sein könnte.

Dank. An der bundesweiten Rotmilankartierung beteiligten sich bundesweit viele hundert Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, oftmals bearbeitete eine Person gleich mehrere TK25-Quadranten. Eine so umfangreiche Erfassung erfolgreich durchzuführen ist nur mit außerordentlichem Engagement möglich. Dafür danken wir allen Aktiven sehr herzlich! Leider können wir aus Platzgründen nicht alle Beteiligten namentlich aufzählen. Hervorheben möchten wir an dieser Stelle die landesweiten Koordinatorinnen und Koordinatoren, die zusätzlich zu ihrer eigenen Kartiertätigkeit noch die wichtige und zeitaufwändige Aufgabe der Datensammlung und Kontrolle für ihr Bundesland übernahmen: J. HÖLZINGER (†) und J. WALZ, M. GSCHWENG, J. RATHGEBER und S. OLSCHESKI (Baden-Württemberg), U. LANZ und H.-J.

FÜNFSTÜCK (Bayern), R. ALTENKAMP (Brandenburg), A. MITTSCHKE (Hamburg), C. GELPKE (Hessen), F. VÖKLER (Mecklenburg-Vorpommern), L. WELLMANN (Niedersachsen), J. BRUNE (Nordrhein-Westfalen), T. ISSELBÄCHER (Rheinland-Pfalz), N. ROTH (Saarland), W. NACHTIGALL (Sachsen), U. MAMMEN (Sachsen-Anhalt), H. WIRTH (Schleswig-Holstein) und T. PFEIFFER (Thüringen). Ebenfalls danken wir den Vertreterinnen und Vertretern der Fachbehörden und Fachverbände für die Bereitstellung der Verbreitungsdaten zu Rotmilan-Brutvorkommen: A. LANY und B. GRÜNES von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), T. RÖDL vom Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV), S. STÜBING von der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON), B. HEINZE vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG), K. BEHM und K. SANDKÜHLER vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), S. FISCHER vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) und J. KIECKBUSCH vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt, ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR). Für weitere Datenbereitstellung danken wir außerdem A. GÖRGEN, G. VON LOSSOW, M. KRAMER, J. LUDWIG und S. R. SUDMANN. Bedanken möchten wir uns auch beim Bundesamt für Naturschutz, das die Nutzung der im Rahmen des Rotmilanprojektes *Land zum Leben* 2014 erhobenen Bestandsdaten ermöglicht hat, sowie allen Praxispartnern und Kartierern die im Rahmen des Projekts an der Erfassung beteiligt waren. Ein besonderer Dank geht außerdem an J. KATZENBERGER, T. LANGGEMACH, B. NICOLAI, S. FISCHER und C. SUDFELDT für ihre hilfreichen Anmerkungen zum Manuskript.

5. Zusammenfassung

C. Grüneberg & J. Karthäuser 2019: Verbreitung und Bestand des Rotmilans *Milvus milvus* in Deutschland – Ergebnisse der bundesweiten Kartierung 2010–2014. Vogelwelt 139: 101 – 116.

In den Jahren 2011/2012 hatte der DDA zu einer bundesweiten Erfassung des Rotmilans *Milvus milvus* aufgerufen und diese zusammen mit den ornithologischen Fachverbänden und -behörden in den Bundesländern organisiert und durchgeführt. Grundlage der Kartierung waren die Quadranten der Topografischen Karte 1:25.000 (TK25/4), auf denen der Bestand bei drei Begehungen im Zeitraum von März bis Mai mittels Revierkartierung erhoben wurde. Bei drei weiteren Begehungen sollten zusätzlich nach Möglichkeit auch Neststandort und Bruterfolg erfasst werden. Mehr als die Hälfte der TK25/4 wurden komplett (52%) oder teilweise (5%) bearbeitet. Bundesweit wurden 11.950 Revierpaare ermittelt, für 58% davon auch der Neststandort. Anhand der kartierten Daten wurden für alle Naturräume Deutschlands Siedlungsdichten berechnet. Drei Regionen weisen besonders hohe Siedlungsdichten auf (1.) das Nördliche und Östliche Harzvorland und daran angrenzende Landschaften (2.) die Westliche Mittelgebirgsregion vom Westerwald über das

Bergische Land und Sauerland sowie (3.) die Südwestliche Mittelgebirgsregion vom Neckar- und Tauberland über die Schwäbische Alb bis zu den Donau-Iller-Lech-Platten im Alpenvorland. Die für jeden Naturraum vorhandenen spezifischen Siedlungsdichten wurden genutzt, um für nicht bearbeitete Kartenblätter Bestände zu berechnen und die Verbreitung darzustellen. Das Vorgehen erscheint sinnvoll, da die Siedlungsdichte innerhalb eines Naturraumes aufgrund der ähnlichen Oberflächengestalt, Lebensraumverteilung und abiotischen Umweltfaktoren als weitgehend homogen angenommen werden kann. Bundesweit ergab sich ein Bestand von 14.000–16.000 Revierpaaren, von denen 80% im Feld kartiert werden konnten. Mit 2.600–3.300 Revierpaaren beherbergt Baden-Württemberg ein Fünftel des bundesweiten Bestandes. Bedeutende Bestände beherbergen auch Sachsen-Anhalt und Brandenburg sowie Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Niedersachsen und Hessen.

6. Literatur

- AEBISCHER, A. 2009: Der Rotmilan. Ein faszinierender Greifvogel. Haupt Verlag, Bern.
- BAUER, H.-G., P. BERTHOLD, P. BOYE, W. KNIEF, P. SÜDBECK & K. WITT 2002: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3., überarbeitete Fassung, 08. Mai 2002. Ber. Vogelschutz 39: 13–60.
- BELLEBAUM, J., F. KORNER-NIEVERGELT, T. DÜRR & U. MAMMEN 2013: Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. J. Nat. Conserv. 21: 394–400.
- BERNDT, R. K., B. KOOP & B. STRUWE-JUHL 2003: Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Bd. 5, Brutvogelatlas. Wachholtz, Neumünster.
- BEZZEL, E. 2010: Das Jahrtausend danach - Zukunft des Rotmilans (*Milvus milvus*) in der Kulturlandschaft. Vogel & Umwelt 18: 5–17.
- BEZZEL, E., I. GEIERSBERGER, G. V. LOSSOW & R. PFEIFER 2005: Brutvögel in Bayern 1996–1999. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015a: European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015b: Species Factsheet: *Milvus milvus*. <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/red-kite-milvus-milvus> (aufgerufen am 19.08.2015).
- BOS, J., M. BUCHHEIT, M. AUSTGEN & O. ELLE 2005: Atlas der Brutvögel des Saarlandes. Ornithologischer Beobachtungsausschuss Saar, Mandelbachtal.
- CARDIEL, I. & J. VIÑUELA 2009: The Red Kite *Milvus milvus* in Spain: distribution, recent population trends and current threats. In: KRÜGER, T. & J. WÜBBENHORST (Hrsg.): Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa – Internationales Artenschutzsymposium Rotmilan. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 29: 181–184.
- DDA (DACHVERBAND DEUTSCHER AVIFAUNISTEN) 2011: Bundesweite Rotmilan-Erfassung 2011/2012 – Leitfaden für die Geländearbeit. http://www.dda-web.de/downloads/surveyplaners/rotmilan_leitfaden_d.pdf (aufgerufen am 03.04.2017).
- DÜRR, T. 2009: Zur Gefährdung des Rotmilans *Milvus milvus* durch Windenergieanlagen in Deutschland. In: KRÜGER, T. & J. WÜBBENHORST (Hrsg.): Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa – Internationales Artenschutzsymposium Rotmilan. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 29: 185–191.
- EICHSTÄDT, W., W. SCHELLER, D. SELLIN, W. STARKE & K.-D. STEGEMANN 2006: Atlas der Brutvögel in Mecklenburg-Vorpommern. Steffen Verlag, Friedland.
- FLADE, M. 2012: Von der Energiewende zum Biodiversitäts-Desaster – zur Lage des Vogelschutzes in Deutschland. Vogelwelt 133: 149–158.
- FRANZ, D. & M. HORMANN 2003: Deutschlands Verantwortung besonders empfohlen: Rotmilan 2000. Falke 50: 290–291.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EIKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S. R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖKLER & K. WITT 2014: Atlas Deutscher Brutvogelarten. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Hohenstein-Ernstthal und Münster.
- GEDEON, K., A. MITSCHKE & C. SUDFELDT 2004 (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal.
- GEDEON, K., A. MITSCHKE & C. SUDFELDT 2006 (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. Erster Bericht. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal.

- GELPKE, C. & M. HORMANN 2010: Artenhilfskonzept Rotmilan (*Milvus milvus*) in Hessen. Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland. Echzell.
- GELPKE, C. & S. STÜBING 2009: Brutbestand und Reproduktion des Rotmilans *Milvus milvus* auf einer Untersuchungsfläche von 900 km² in Nordhessen 2007 unter Berücksichtigung der Landnutzung. In: KRÜGER T. & J. WÜBBENHORST (Hrsg.): Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa – Internationales Artenschutzsymposium Rotmilan. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 29: 168-175.
- GELPKE, C. & S. STÜBING 2010: Bestandsentwicklung und Bruterfolg von Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus* u. *M. migrans*) in einem nordhessischen Untersuchungsgebiet. Vogel & Umwelt 18: 103-115.
- GNIELKA, R. 2005: Brutvogelatlas des Altkreis Salzwedel. Apus 12, Sonderheft: 1-167.
- GNIELKA, R. 2010: Brutvogelatlas des Altkreises Haldensleben. Apus 15, Sonderheft: 1-185.
- HECKENROTH, H. & V. LASKE 1997: Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1981 - 1995 und des Landes Bremen. Naturschutz & Landschaftspflege Niedersachsen 37: 1-329.
- HEUCK, C., R. BRANDL, J. ALBRECHT & T.K. GOTTSCHALK 2013: The potential distribution of the Red Kite in Germany. J. Ornithol. 154: 911-921.
- HIRSCHFELD, A. 2011: Verbreitung und mögliche Auswirkungen illegaler Verfolgungsaktionen auf den Bestand des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Deutschland. Ber. Vogel-schutz 47/48: 183-191.
- JÖBGES, M., J. BRUNE, C. GRÜNEBERG & P. HERKENRATH 2017: Nordrhein-Westfalens besondere Verantwortung für den Rotmilan *Milvus milvus* nach Ergebnissen der landesweiten Brutzeiterfassung 2011/2012. Charadrius 53: 129-146.
- KARTHÄUSER, J., H. ADDENS & C. GRÜNEBERG 2014: Mehr Land zum Leben für den Rotmilan. Falke 61: 27-28.
- KLEIN, A., M. FISCHER & K. SANDKÜHLER 2009: Verbreitung, Bestandsentwicklung und Gefährdungssituation des Rotmilans *Milvus milvus* in Niedersachsen. In: KRÜGER T. & J. WÜBBENHORST (Hrsg.): Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa – Internationales Artenschutzsymposium Rotmilan. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 29: 136-143.
- KOOP, B. & R.K. BERNDT 2014: Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Bd. 7, Zweiter Brutvogelatlas. Wachholtz, Neumünster.
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, S. PFÜTZKE & H. ZANG 2014: Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2005-2008. Naturschutz & Landschaftspflege Niedersachsen 48: 1-552.
- MAMMEN, K., MAMMEN U. & A. RESTARITZ 2013: Rotmilan. In: HÖTKER H., O. KRONE & G. NEHLS (Hrsg.): Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- MAMMEN, U., B. NICOLAI, J. BÖHNER, K. MAMMEN, J. WEHRMANN, S. FISCHER & G. DORNBUSCH 2014: Artenhilfsprogramm Rotmilan des Landes Sachsen-Anhalt. Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt H. 5.
- MEYNEN, E. & B. SCHMIDTHÜSEN 1954: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg.
- NACHTIGALL, W. & P. SCHMIDT 2012: Der Rotmilan *Milvus milvus* in Sachsen – Ergebnis der landesweiten Erfassung 2011 – mit Anmerkungen zum Schwarzmilan *Milvus migrans*. Mitt. Ver. Sächs. Ornithol. 10: 625-634.
- NACHTIGALL, W., M. STUBBE & S. HERRMANN 2010: Aktionsraum und Habitatnutzung des Rotmilans (*Milvus milvus*) während der Brutzeit - eine telemetrische Studie im Nordharzvorland. Vogel & Umwelt 18: 25-61.
- NICOLAI, B. 1993a: Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- NICOLAI, B. 1993b: Siedlungsdichte der Greifvögel (Accipitridae) im nördlichen Harzvorland unter besonderer Berücksichtigung des Rotmilans (*Milvus milvus*). Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 11: 11-25.
- NICOLAI, B. 1995: Bestand und Bestandsentwicklung des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Ostdeutschland. Vogel & Umwelt 8, Sonderheft Rotmilan: 11-20.
- NICOLAI, B. 2006: Rotmilan *Milvus milvus* und andere Greifvögel (Accipitridae) im nordöstlichen Harzvorland - Situation 2006. Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 24: 1-34.
- NICOLAI, B. 2011: Rotmilan *Milvus milvus* und andere Greifvögel (Accipitridae) im nordöstlichen Harzvorland - Situation 2011. Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 29: 1-26.
- NICOLAI, B., E. GÜNTHER & M. HELLMANN 2009a: Artenschutz beim Rotmilan : zur aktuellen Situation in seinem Welt-Verbreitungszentrum Deutschland/Sachsen-Anhalt (Grundlagen, Probleme, Aussichten). Natursch. Landschaftsplanung 41: 69-77.
- NICOLAI, B. & H. KÖNIG 1990: Der Bestand des Rotmilans (*Milvus milvus*) in der DDR - Ergebnisse der Brutvogelkartierung. Abh. Ber. Mus. Heineanum 1/1: 3-12.
- NICOLAI, B. & U. MAMMEN 2009: Dichtezentrum des Rotmilans *Milvus milvus* im Nordharzvorland – Bestandsentwicklung, Ursachen und Aussichten. In: KRÜGER T. & J. WÜBBENHORST (Hrsg.): Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa – Internationales Artenschutzsymposium Rotmilan. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 29: 144-150.
- NICOLAI, B., U. MAMMEN & M. KOLBE 2017: Long-term changes in population and habitat selection of Red Kite in the region with the highest population density. Vogelwelt 137: 194-197.
- NICOLAI, B., U. MAMMEN & M. STUBBE 2009b: Zur aktuellen Bestandssituation des Rotmilans (*Milvus milvus*) im Dichtezentrum seines Areals. Populationsökol. Greifvogel- & Eulenarten 6: 211-222.
- NITSCH, H., B. OSTERBURG & W. ROGGENDOFF 2009: Landwirtschaftliche Flächennutzung im Wandel - Folgen für Natur und Landschaft. Naturschutzbund Deutschland, Deutscher Verband für Landschaftspflege, Ansbach und Berlin.
- NITSCH, H., B. OSTERBURG, W. ROGGENDOFF & B. LAGGNER 2012: Cross compliance and the protection of grassland – Illustrative analyses of land use transitions between permanent grassland and arable land in German regions. Land Use Policy 29: 440-448.
- NITSCH, G. & H. PLACHTER 1987: Atlas der Brutvögel Bayerns 1979–1983. Ornithologische Gesellschaft Bayern und Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München.

- NORGALL, A. 1995: Revierkartierung als zielorientierte Methodik zur Erfassung der „Territorialen Saison-Population“ beim Rotmilan (*Milvus milvus*). Vogel & Umwelt 8, Sonderheft: 147-164.
- NWO (NORDRHEIN-WESTFÄLISCHE ORNITHOLOGENGESellschaft) (Hrsg.) 2002: Die Vögel Westfalens. Ein Atlas der Brutvögel von 1989 bis 1994. Beitr. Avifauna NRW, Bd. 37. Bonn.
- ORTLIEB, R. 1989: Der Rotmilan. Neue Brehm-Bücherei 532, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.
- PFEIFFER, T. 2001: Ergebnisse der Bestandserfassung des Rotmilans *Milvus milvus* im Jahr 2000 in Thüringen. Anz. Ver. Thür. Ornithol. 4: 129-137.
- PFEIFFER, T. 2012: Die Brutbestände von Rotmilan *Milvus milvus* und Schwarzmilan *Milvus migrans* in Thüringen im Jahr 2010 mit Ergänzungen aus 2011. Anz. Ver. Thür. Ornithol. 7: 171-184.
- RHEINWALD, G. 1993: Atlas der Verbreitung und Häufigkeit der Brutvögel Deutschlands – Kartierung um 1985. Schriftenreihe des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten 12.
- RÖDL, T., B.-U. RUDOLPH, I. GEIERSBERGER, K. WEIXLER & A. GÖRGEN 2012: Atlas der Brutvögel in Bayern - Verbreitung 2005 bis 2009. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ROTH, N. 2009: Bestandskartierung Rotmilan 2009/2010 im Saarland: Methode und Mitarbeiterkoordination 2009. OBS-Info 41: 3-7.
- SCHELLER, W. & F. VÖKLER 2015: Ergebnisse der Rotmilankartierung 2011 bis 2013 in Mecklenburg-Vorpommern. Orn. Rundbrief Meckl.-Vorp. 48: 105-113.
- SCHELLER, W. & P. WERNICKE 2011: Lebensräume des Schreiadlers in Deutschland. In: KINSE A. & H. F. v. MÜNCHHAUSEN (Hrsg.): Der Schreiadler im Sturzflug. Tagungsband zum 1. Schreiadlersymposium der Deutschen Wildtier Stiftung in Potsdam. 29. September 2011: 26-39.
- SCHMIDT, T., B. OSTERBURG & H. NITSCH 2011: Auswirkungen der Gemeinsamen Agrarpolitik auf die Agrobiodiversität. Agrobiodiversität 31: 38-49.
- SSYMANK, A. 1994: Neue Anforderungen im europaischen Naturschutz: Das Schutzgebietssystem NATURA 2000 und die „FFH-Richtlinie“ der EU. Natur & Landschaft: 395-406.
- SÜDBECK, P., H. ANDRETTZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNIEF 2007: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4. Fassung, 30. November 2007. Ber. Vogelschutz 44: 23-81.
- SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, W. FREDERKING, K. GEDEON, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, J. KARTHÄUSER, T. LANGGEMACH, B. SCHUSTER, S. TRAUTMANN & J. WAHL 2013: Vögel in Deutschland – 2013. Dachverband Deutscher Avifaunisten, Bundesamt für Naturschutz und Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, Münster.
- WALZ, J. 2000: Revierbestand, Siedlungsdichte und Bestandsentwicklung von Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus*, *Milvus migrans*) in Baden-Württemberg. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 16: 189-201.
- WALZ, J. 2001: Bestand, Ökologie des Nahrungserwerbs und Interaktionen von Rot- und Schwarzmilan 1996-1999 in verschiedenen Landschaften mit unterschiedlicher Milandichte: Obere Gäue, Baar und Bodensee. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 17: 1-212.
- WALZ, J. 2014: Bemerkenswerte Bestandszunahme von Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus*, *M. migrans*) in den Oberen Gäuen westlich Böblingen. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 30: 19-27.
- WASMUND, N. 2013: Der Rotmilan (*Milvus milvus*) im Unteren Eichsfeld. Brutbestand, Nahrungsökologie und Gefährdungsursachen. Dissertation, Univ. Göttingen.
- WEIßGERBER, R. 2013: Umverteilung statt Zu- oder Abnahme – über Brutbestände des Rotmilans *Milvus milvus* in Mitteleuropa während der letzten 30 Jahre. Anz. Ver. Thür. Ornithol. 7: 341-343.
- WELLMANN, L. 2013: Verbreitung, Bestand und Gefährdungssituation des Rotmilans *Milvus milvus* in Niedersachsen und Bremen 2008-2012. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 43: 209-240.
- WITT, K., H.-G. BAUER, P. BERTHOLD, P. BOYE, O. HÜPPOP & W. KNIEF 1996: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 2. Fassung, 01. Juni 1996. Ber. Vogelschutz 34: 11-35.