

# Der Rotmilan (*Milvus milvus*) im Biosphärengebiet Schwarzwald Erfassung der Brutreviere im Jahr 2018

Andreas Lang, Frank Wichmann, Carsten Brinckmeier, Pia Reufsteck und Anna Pommer

## Summary:

LANG, A., F. WICHMANN, C. BRINCKMEIER, P. REUFSTECK & A. POMMER (2019): The Red Kite in the biosphere region Black Forest. A survey of the breeding sites in the year 2018. – Naturschutz südl. Oberrhein 10: 17-30. In 2018, raptors were monitored with a special focus on the Red Kite (*Milvus milvus*) in the UNESCO biosphere reserve „Schwarzwald“ (Black Forest), located in Baden-Württemberg, South Germany. The Red Kite is a protected species according to German and EU legislation. More than 50 % of the worldwide breeding population occurs in Germany, and 20 % of the German population breeds in Baden-Württemberg, which constitutes a special responsibility for the species. The Red Kite is a characteristic raptor species breeding in the Black Forest, indicating the diverse pattern of different landscape structures occurring in the biosphere reserve, such as the mixture of open grasslands and forests. The objective of the study was a comprehensive survey of the breeding territories and nesting sites of the Red Kite, carried out from February to July 2018, and an analysis of possible trends by a comparison to a previous survey in 2014.

In 2018, we recorded 35 breeding territories in total in the biosphere reserve „Schwarzwald“, corresponding to a breeding density of 4.1 territories per 100 km<sup>2</sup>. The nests were built predominantly in fir trees of a mean height of  $33.9 \pm 4.8$  meters, while the nests were on average at  $28.5 \pm 5.7$  meters. The highest territory was at 1'100 meters a.s.l., but most breeding territories were located below 800 meters. In comparison to the year 2014, there was no tendency for changes in territory numbers or for substantial differences in altitudes of breeding territories. However, the locations of the actual breeding sites turned out to be variable: as compared to 2014, only 41 % of the breeding sites were occupied again in 2018, while one third of the breeding pairs apparently changed nesting site, and one third of the territories were established newly.

We recommend a long-term monitoring of the Red Kite population in the biosphere reserve „Schwarzwald“, e.g. by a volunteering monitoring scheme, in order to secure a robust and reliable documentation of breeding sites and population dynamics over time. This would also support sustainable foresting by preventing unintentional cut down of trees with Red Kite nests, and protected forest patches around Red Kite nesting sites could serve as core biodiversity habitats. This would not only benefit the Red Kite, but many other species as well, and would be in compliance with the UNESCO goals for the biosphere reserve „Schwarzwald“.

Keywords: *Milvus milvus*, Red Kite, breeding population, 2018 survey, biosphere region, Black Forest.

## 1. Einleitung

Die Biosphärenreservate der UNESCO sind Modellregionen für ein ökologisches Wirtschaften und dienen dazu, innovative Methoden für eine nachhaltige Entwicklung aufzuzeigen (GEHRLEIN et al. 2007; BMU 2018; UNESCO 2019). Insbesondere ist dabei die Erhaltung der Biologischen Vielfalt und der Lebensräume ein zentraler Baustein (RP FREIBURG 2013, 2017). Eine weitere maßgebliche Zielsetzung stellt die langfristige Sicherung und die Entwicklung einer nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft sowie die Erhaltung der traditionell gewachsenen Kulturlandschaft dar. Das Biosphärengebiet Schwarzwald wurde 2016 nach dem baden-württembergischen Landesrecht ausgewiesen und 2017 von der UNESCO als UNESCO-Biosphären-

reservat anerkannt (MLRV BADEN-WÜRTTEMBERG 2016). Mit dem Südschwarzwald wurde eine Landschaft mit noch hohem Anteil an überwiegend traditionell genutztem Offenland für die Ausweisung als Biosphärengebiet ausgewählt. Kennzeichnend für das Biosphärengebiet Schwarzwald und ein Alleinstellungsmerkmal sind die Allmendweiden. Es sind gemeinschaftlich genutzte, meist großflächige Bergweiden, die bis in die höchsten Lagen reichen. Allmendweiden sind heute selten geworden, jedoch gerade wegen ihres großen Artenreichtums ein besonders schützenswertes Kulturgut. Die ausgedehnten Waldgebiete und der Wechsel zwischen Wald- und Offenland in verschiedensten Höhenlagen und Expositionen sowie die Verzahnung der Lebensräume haben in Zusammenhang mit der menschlichen Nutzung zu außerordentlich artenreichen Lebens-

räumen für seltene Tiere und Pflanzen geführt (KONOLD & SEITZ 2018). Die Notwendigkeit und die Chancen zum Schutz von Offenlandarten und Arten der grenzlinienreichen Landschaften sind hier im Biosphärengebiet Schwarzwald daher besonders günstig.

Der Rotmilan (*Milvus milvus*) ist eine Charakterart unter den Greifvogelarten im Biosphärengebiet (Abb. 1) und steht für das vielfältige Mosaik aus unterschiedlichen Nutzungsformen im Offenland im Wechsel mit Waldflächen und Baumbestand (HEUCK et al. 2013, KATZENBERGER 2019). Der Rotmilan ist eine geschützte Art und in Deutschland in der Bundesartenschutzverordnung als streng geschützt aufgeführt. Er ist in der *European Red List of Birds* als "Near Threatened" gelistet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2019) und eine besonders geschützte Art nach Anhang 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie (EU 2010). Diese Greifvogelart brütet nur in Europa mit circa 50 % des Weltbestandes in der Bundesrepublik Deutschland (z.B. AEBISCHER 2009, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2019). Mit ungefähr 2600-3300 Brutpaaren kommen etwa 20 % des deutschen Brutbestandes in Baden-Württemberg vor (LUBW 2015, GRÜNEBERG & KARTHÄUSER 2019). Damit haben die Bundesrepublik und Baden-Württemberg eine besondere Verant-

wortung für den Schutz des Rotmilans. Der Rotmilan ist nicht nur eine gesetzlich geschützte und schützenswerte Art, sondern auch ein geeigneter Indikator für eine nachhaltige Mischung aus unterschiedlich intensiv genutzten Landschaftsmosaiken mit hohen Anteilen traditionell genutzter Flächen (z.B. HEUCK et al. 2013). Der Schutzstatus des Rotmilans sowie die besonders hohe Verantwortung der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Baden-Württemberg für diese Art, bei gleichzeitiger Verstärkung dieser Verantwortung durch die allgemeine, negative Bestandsentwicklung (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2019), sprachen für eine Berücksichtigung und Erfassung des Rotmilans innerhalb des Biosphärengebietes Schwarzwald. Insbesondere durch das optisch ansprechende Aussehen und das elegante Flugverhalten sowie durch den Bekanntheitsgrad der Art in der weiteren Bevölkerung eignet sich der Rotmilan generell als „flagship species“ bzw. Schirmart für den Greifvogelschutz, eine effektive Umweltbildung, den Naturtourismus und die Förderung des Naturschutzgedankens im Allgemeinen.

Im Baar-Wutachgebiet direkt östlich des südlichen und mittleren Schwarzwaldes fand man in Höhenlagen zwischen 600 und 800 m NN eine recht hohe Siedlungsdichte des Rotmilans von großräumig um die 11 Paare / 100 km<sup>2</sup> (WALZ 2000). WALZ (2000)



**Abb. 1:** Der Rotmilan (*Milvus milvus*) ist ein charakteristischer Greifvogel im Biosphärengebiet Schwarzwald. Foto: Pia REUFSTECK.

gab an, dass der Südschwarzwald einschließlich des Hochschwarzwaldes vom Rot- und vom Schwarzmilan aber nur in sehr geringen Dichten besiedelt würde, ohne konkrete Angaben zu machen. EBENHÖH et al. (2011) beschrieben als erste die Höhenausbreitung des Rotmilans im Schwarzwald und wiesen darauf hin, dass der Südschwarzwald mit seinem hohen Offenlandanteil in weiten Teilen prinzipiell gute Ansiedlungsmöglichkeiten bietet. Eine systematische und grundlegende Untersuchung des Rotmilans im Südschwarzwald stand bisher jedoch aus, so ist auch noch weitgehend unbekannt, inwieweit der Rotmilan in der Fläche des Schwarzwaldes aktuell die höheren Lagen oberhalb 900 m NN als Brutvogel besiedelt. Bereits in den Jahren 2013/14 wurde aber von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg eine landesweite Erfassung der Rotmilane durchgeführt (LUBW 2014), was die Möglichkeit bot, die Erfassungen in 2018 damit zu vergleichen und etwaige Trends zu prüfen. Aus diesem Grund initiierte der NABU Baden-Württemberg ein Greifvogelmonitoring mit besonderem Fokus auf den Rotmilan, welches durch das Biosphärengebiet Schwarzwald beim Regierungspräsidium Freiburg gefördert wurde. Neben der Beobachtung aller Greifvogelarten wurden im Speziellen die Reviere und Horstbäume des Rotmilans im Biosphärengebiet Schwarzwald im Jahr 2018 erfasst.

## 2. Untersuchungsgebiet

Das Biosphärengebiet Schwarzwald wurde 2016 eingerichtet und liegt im Südwesten Baden-Württembergs in den Landkreisen Lörrach, Waldshut und Schwarzwald-Baar sowie einem Teil der Stadt Freiburg. Es umfasst 28 Gemeinden mit ungefähr 38.000 Einwohnern auf einer Fläche von circa 63.000 Hektar (RP FREIBURG 2019). Das prägende Landschaftsbild sind grünlandreiche Waldlandschaften mit 68 % Bergmischwäldern und 25 % Grünland (Wiesen und Weiden) in einem Höhenbereich von 310 m bis 1420 m NN. Die zwei höchsten Gipfel innerhalb des Biosphärengebietes Schwarzwald sind das Herzogenhorn (1415 m) und der Belchen (1414 m). Der höchste Gipfel des Schwarzwaldes, der Feldberg (1493 m), liegt außerhalb des Biosphärengebietes. Die Landschaft, wie sie sich aktuell darstellt, ist das Ergebnis einer Jahrhunderte langen Bewirtschaftung. Mit seinen großflächigen Weidfeldern weist der Südschwarzwald eine Besonderheit auf, die hinsichtlich ihrer sozialgeschichtlichen Entstehung und ihrer Bedeutung für die Artenvielfalt weltweit ihresgleichen sucht. Die Allmendweiden entstanden im Mittelalter durch gemeinschaftliche Nut-

zung von Flächen zur Fleisch- und Milchproduktion und umfassen heutzutage circa 10.000 Hektar (RP FREIBURG 2017). Das Biosphärengebiet Schwarzwald ist abgestuft nach dem Einfluss menschlicher Tätigkeit in verschiedene Bereiche gegliedert: Kernzone, Pflegezone und Entwicklungszone. Die Kernzone des Biosphärengebietes umfasst 2094 Hektar (3,3 %) und dient dem langfristigen Naturschutz (= Prozessschutz). In den Kernzonen ist in der Regel jegliche Nutzung ausgeschlossen und sie dürfen grundsätzlich nur für Forschungs- oder Dauerbeobachtungszwecke betreten werden (Wandern und Jagd sind erlaubt). Die Pflegezone umfasst 18.348 Hektar (29,0 %) und soll die Kernzonen umschließen bzw. so an sie angrenzen, dass kein unvermittelter Übergang von „Wildnis“ zu Bereichen üblicher Nutzung besteht. In der Pflegezone sollen Aktivitäten schonender, naturnaher Landnutzung stattfinden (Land- und Forstwirtschaft), die mit den UNESCO-Schutzziele vereinbar sind. Die Entwicklungszone umfasst 42.793 Hektar (67,7 %), betrifft den Siedlungs- und Wirtschaftsraum und ist als Modellregion für soziale, ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit zu sehen. Hier steht vor allem im Vordergrund, mit Modellprojekten für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Ressourcen zu werben und diese zu fördern (RP FREIBURG 2017).

## 3. Material und Methoden

Die Erfassungen zur Greifvogelfauna des Projektes fanden flächendeckend im Biosphärengebiet Schwarzwald statt. Zusätzlich wurde ein 1 km breiter Pufferstreifen um die Grenzen des Biosphärengebietes bearbeitet (siehe Abb. 2), so dass die Gesamtfläche des Untersuchungsgebiets 85.454 Hektar betrug (= 854,5 km<sup>2</sup>).

In einem ersten Schritt wurden in einer Vorrecherche alle bisher gemeldeten und bekannten Horste und Revierstandorte des Rotmilans innerhalb des Biosphärengebietes gesammelt. Dies beinhaltete die LUBW-Erfassung von 2014, Rotmilan-Meldungen aus [www.ornitho.de](http://www.ornitho.de) aus dem Jahr 2017, verschiedene Flächennutzungspläne und weitere, eigene Erhebungen der Büros ABL („Arten Biotope Landschaft“) und Büro Lang. Vorrangig wurden dann die bisher bekannten Standorte auf Vorkommen von Rotmilanen überprüft. Im nächsten Schritt wurden die restlichen Offenlandflächen und Waldränder bearbeitet. Eine Priorisierung der Geländearbeiten erfolgte entsprechend der Eignung der Lebensräume als Rotmilanbruthabitat.



Die Geländeerfassungen zur Revierkartierung fanden zwischen dem 28.02.2018 und dem 31.07.2018 statt, mit einem Schwerpunkt in den Monaten März und April. Die Felderfassungen wurden von Andreas LANG, Carsten BRINCKMEIER, Frank WICHMANN und Pia REUFSTECK durchgeführt. Insgesamt wurden circa 730 Geländestunden für die Revier- und Horstsuche investiert. Die Methodik der Revierkartierung und Horstsuche erfolgte in Anlehnung an den Leitfaden des Dachverbands Deutscher Avifaunisten zum Rotmilan-Monitoring (DDA 2011) und an SÜDBECK et al. (2005). Die Beobachtungen der Rotmilane sowie die festgestellten Horste, Brutwälder und Reviere wurden in Arbeitskarten übertragen und entsprechend den Brutzeitcodes des European Ornithological Atlas Committee (E.O.A.C.) klassifiziert (A = mögliches Brüten; B = wahrscheinliches Brüten, C = sicheres Brüten). Die erfassten Reviere wurden je nach Genauigkeit der Horstbaum-Eingrenzung verschiedenen Kategorien zugeordnet: „Horst“ (punktgenauer Horstbaum), „Revierzentrum“ (Horst im Umkreis < 50 m), „Brutwald“ (Horst im Umkreis < 100 m) und „Revier“ (Horstbereich im Umkreis > 100 m). Für alle Horste und Reviermittelpunkte wurden die GPS-Koordinaten zur (internen) Dokumentation eingemessen.

Die Ergebnisse der Erfassung 2018 wurden mit dem „LUBW-Monitoring“ von 2014 verglichen (LUBW 2014). Ausgewertet wurde, welche Reviere von 2014 wiederbesetzt und welche unbesetzt waren, welche Reviere neu und wo Revierpaare mutmaßlich umgezogen waren (so genannte „Wechselhorste“). War ein Revier in 2018 nicht deckungsgleich mit einem Nachweis von 2014, so wurde es als neues Revier gewertet, wenn es mehr als 2 km zum nächstgelegenen, nicht-besetzten Revier aus 2014 lag. Dementsprechend wurden alle neuen Reviere von 2018 lediglich als Umzug eines Revierpaares gewertet, wenn sie weniger als 2 km zum nächstgelegenen, nicht-besetzten Revier aus 2014 lagen. Hierbei wurden die jeweiligen Unsicherheiten bei der Bestimmung des Reviermittelpunktes berücksichtigt; konnte z.B. der Reviermittelpunkt nicht punktgenau, sondern nur mit einer Unsicherheit von 500 m bestimmt werden, so wurde diese Unsicherheit aufaddiert und das Schwellenkriterium von 2 km auf 2,5 km erhöht.

## 4. Ergebnisse

Insgesamt wurden 2018 im Biosphärengebiet Schwarzwald 35 Reviere des Rotmilans festgestellt (Abb. 2, Tabelle 1). In zwölf Revieren konnte der Horstbaum gefunden, in drei Fällen das Revierzentrum bestimmt werden (Eingrenzung des Horstes auf 50 m-Radius) und in sechs weiteren Fällen der Brutwald (Abweichung bis 100 m möglich). In den restlichen 14 Fällen konnte zwar ein Reviernachweis erbracht, der Horststandort jedoch nicht näher eingegrenzt werden, teilweise, weil die Paare nicht brüteten bzw. den Brutversuch früh aufgaben (Tabelle 1).

Die bestimmten Horststandorte befanden sich in 75 % der Fälle auf Nadelbäumen, wobei die Tanne mit 44 % den größten Anteil aufwies (Abb. 3). Die Horstbäume waren durchschnittlich  $33,9 \pm 4,8$  m hoch und die Horste befanden sich in einer durchschnittlichen Höhe von  $28,5 \pm 5,7$  m (Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung; Abb. 4). Die Horste befanden sich meist im oberen Fünftel des Baumes, d.h. je höher der Horstbaum, desto höher lag auch der Horst (Abb. 5).

Die Rotmilan-Reviere lagen im Jahr 2018 im Mittel auf einer Höhenstufe von  $739,9 \text{ m} \pm 201,5 \text{ m}$  über Normalnull (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung; Abb. 6), d.h. die Reviere waren überproportional in den unteren Lagen des Biosphärengebietes zu finden (Abb. 7A). Reviere fanden sich jedoch auch über 1000 Höhenmeter mit dem Maximum von 1100 m bei Bernau-Dorf (Abb. 2).

In der LUBW-Kartierung aus dem Jahr 2014 wurden auf der Untersuchungsfläche 32 Reviere im Vergleich zu den 35 Revieren in 2018 festgestellt. Die mittlere Höhenlage der Reviere der beiden Erfassungen unterschied sich nicht signifikant (Abb. 6; Mann-Whitney U-Test,  $p > 0.05$ ). Die Verteilung der Reviere war jedoch verschieden zwischen den beiden Erfassungsjahren mit einem deutlich höheren Anteil an Revieren in Lagen unter 800 m in 2018 (Abb. 7A,B; Chi-Quadrat,  $p < 0.05$ ). In 2018 waren von den 32 „LUBW-Reviere“ 41 % wiederbesetzt, 28 % unbesetzt und in 31 % der Fälle war das Revierpaar vermutlich umgezogen (Tabellen 2, 3). Die mutmaßlich umgezogenen Revierpaare wiesen eine Distanz von  $891 \text{ m} \pm 639 \text{ m}$  (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) zur Verortung der LUBW-Kartierung 2014 auf. In 2018 konnten 12 Reviere keinem früheren „LUBW-Revier“ zugeordnet werden, so dass es sich hier wahrscheinlich um neu besetzte oder in 2014 nicht entdeckte Reviere handelte (Tabellen 2, 3); diese neuen Reviere wiesen eine Distanz von  $3898 \text{ m} \pm 1163 \text{ m}$  (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) zur Verortung des nächstgelegenen Reviers der LUBW-Kartierung 2014 auf.

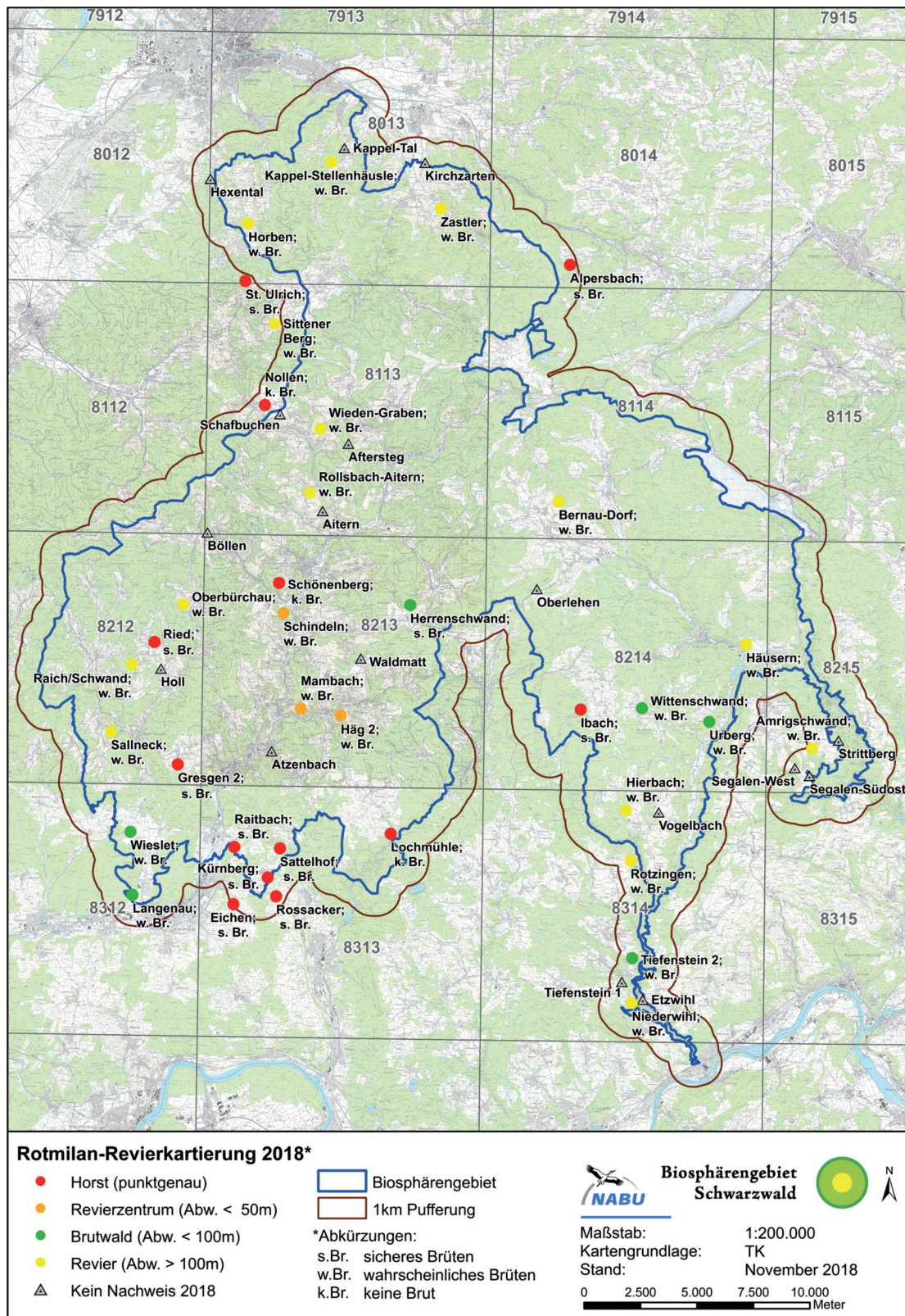
**Tab. 1:** In 2018 festgestellte Rotmilan-Reviere und Horste im Biosphärengebiet Schwarzwald (vgl. Abb. 2). Die Angaben sind aus Schutzgründen stark vereinfacht. TKQ = Quadrant der topographischen Karte 1:25.000.

| Standortname         | Landkreis                | TKQ    | Nachweis      | Status <sup>1)</sup>     |
|----------------------|--------------------------|--------|---------------|--------------------------|
| Alpersbach           | Breisgau-Hochschwarzwald | 8014SW | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Amrigschwand         | Waldshut                 | 8215SW | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Bernau-Dorf          | Waldshut                 | 8114SW | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Eichen               | Lörrach                  | 8313NW | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Gresgen 2            | Lörrach                  | 8212SO | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Häg 2                | Lörrach                  | 8213SW | Revierzentrum | Wahrscheinliches Brüten  |
| Häusern              | Waldshut                 | 8214NO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Herrenschwand        | Lörrach                  | 8213NO | Brutwald      | Sicheres Brüten          |
| Hierbach             | Waldshut                 | 8314NO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Horben               | Breisgau-Hochschwarzwald | 8013SW | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Ibach                | Waldshut                 | 8214SW | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Kappel-Stellenhäusle | Freiburg                 | 8013SW | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Kürnberg             | Lörrach                  | 8313NW | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Langenau             | Lörrach                  | 8312NO | Brutwald      | Wahrscheinliches Brüten  |
| Lochmühle            | Lörrach                  | 8313NO | Horst         | Keine Brut <sup>2)</sup> |
| Mambach              | Lörrach                  | 8213SW | Revierzentrum | Wahrscheinliches Brüten  |
| Niederwühl           | Waldshut                 | 8314SO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Nollen               | Breisgau-Hochschwarzwald | 8113NW | Horst         | Keine Brut <sup>2)</sup> |
| Oberbürcchau         | Lörrach                  | 8212NO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Raich/Schwand        | Lörrach                  | 8213SO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Raitbach             | Lörrach                  | 8313NW | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Ried                 | Lörrach                  | 8212SO | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Rollsbach-Aitern     | Lörrach                  | 8113SW | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Rossacker            | Lörrach                  | 8313NW | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Rotzingen            | Waldshut                 | 8314NO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Sallneck             | Lörrach                  | 8212SO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Sattelhof            | Lörrach                  | 8313NW | Horst         | Sicheres Brüten          |
| Schindeln            | Lörrach                  | 8213NW | Revierzentrum | Wahrscheinliches Brüten  |
| Schönenberg          | Lörrach                  | 8213NW | Horst         | Keine Brut <sup>2)</sup> |
| Tiefenstein 2        | Waldshut                 | 8314SO | Brutwald      | Wahrscheinliches Brüten  |
| Urberg               | Waldshut                 | 8214SO | Brutwald      | Wahrscheinliches Brüten  |
| Wieden-Graben        | Lörrach                  | 8113SW | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |
| Wieslet              | Lörrach                  | 8312NO | Brutwald      | Wahrscheinliches Brüten  |
| Wittenschwand        | Waldshut                 | 8214SO | Brutwald      | Wahrscheinliches Brüten  |
| Zastler              | Breisgau-Hochschwarzwald | 8013SO | Revier        | Wahrscheinliches Brüten  |

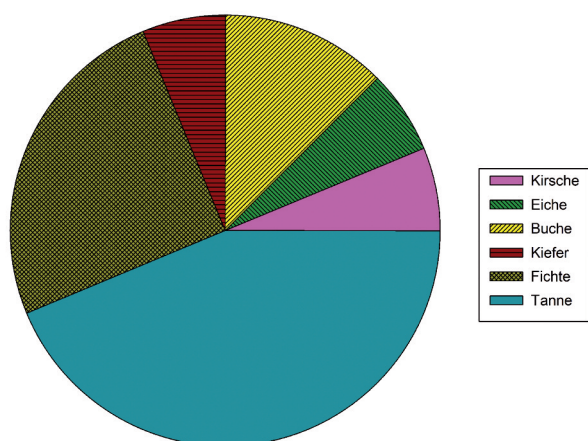
<sup>1)</sup> Brutstatus nach E.O.A.C. Codes.

<sup>2)</sup> Brutpaar im Revier bzw. im Horst, aber nicht gebrütet.

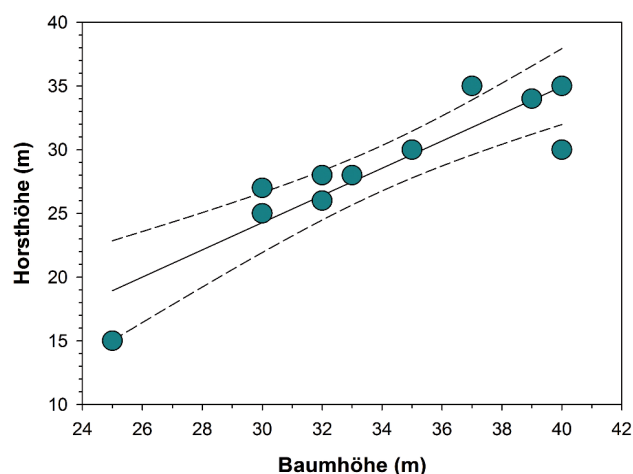




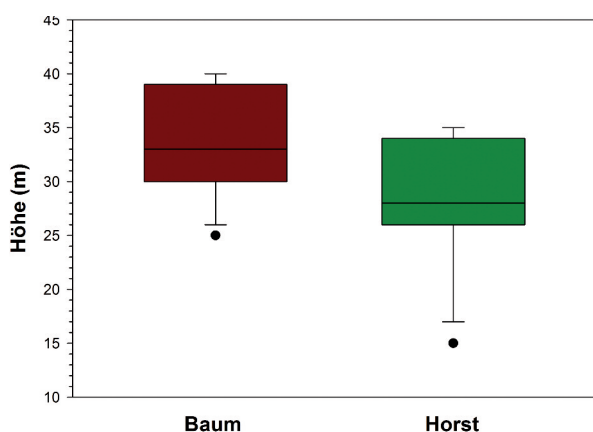
**Abb. 2:** Ergebnisse der Revier- und Horstkartierung des Rotmilans im Biosphärengebiet Schwarzwald in 2018. Die Verortung des Horstes bzw. Revierzentrums ist mit der geschätzten Unsicherheit („Abw.“ = Abweichung) angegeben. Der Brutstatus basiert auf den E.O.A.C. Codes. „Kein Nachweis 2018“ bezeichnet Horststandorte bzw. Reviere, welche bei der LUBW-Kartierung 2014 festgestellt wurden, in 2018 aber nicht besetzt waren. Die Nummern in den Quadranten bezeichnen die jeweilige Kartennummer der topographischen Karten 1:25.000.



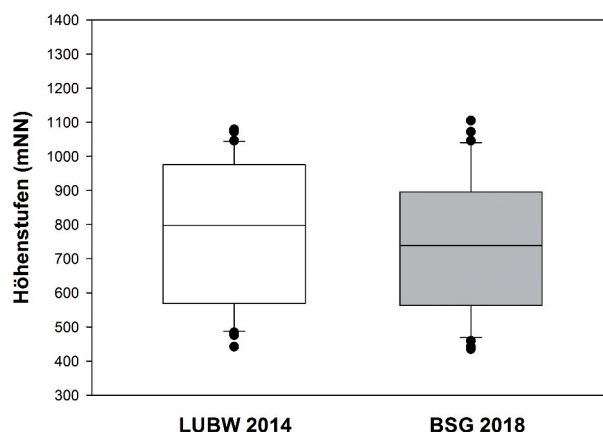
**Abb. 3:** Horstbaumarten des Rotmilans im Jahr 2018 im Biosphärengebiet Schwarzwald (n = 16).



**Abb. 5:** Beziehung zwischen Baumhöhe und Horsthöhe beim Rotmilan im Biosphärengebiet Schwarzwald (Erfassung 2018). Dargestellt sind lineare Regression und 95 %-Konfidenzintervalle ( $y = 1,07x - 7,76$ ;  $R^2 = 0,81$ ;  $p < 0,01$ ;  $n = 11$ ).



**Abb. 4:** Höhe des Horstbaums (links) und Höhe des Horstes (rechts) der Rotmilane im Biosphärengebiet Schwarzwald (Erfassung 2018). Dargestellt sind Box-Plots mit Median (mittlere Linie), den 25 % und 75 % Quartilen (Box), den 10 % und 90 % Perzentilen (Balken) und Ausreißer (Punkte).



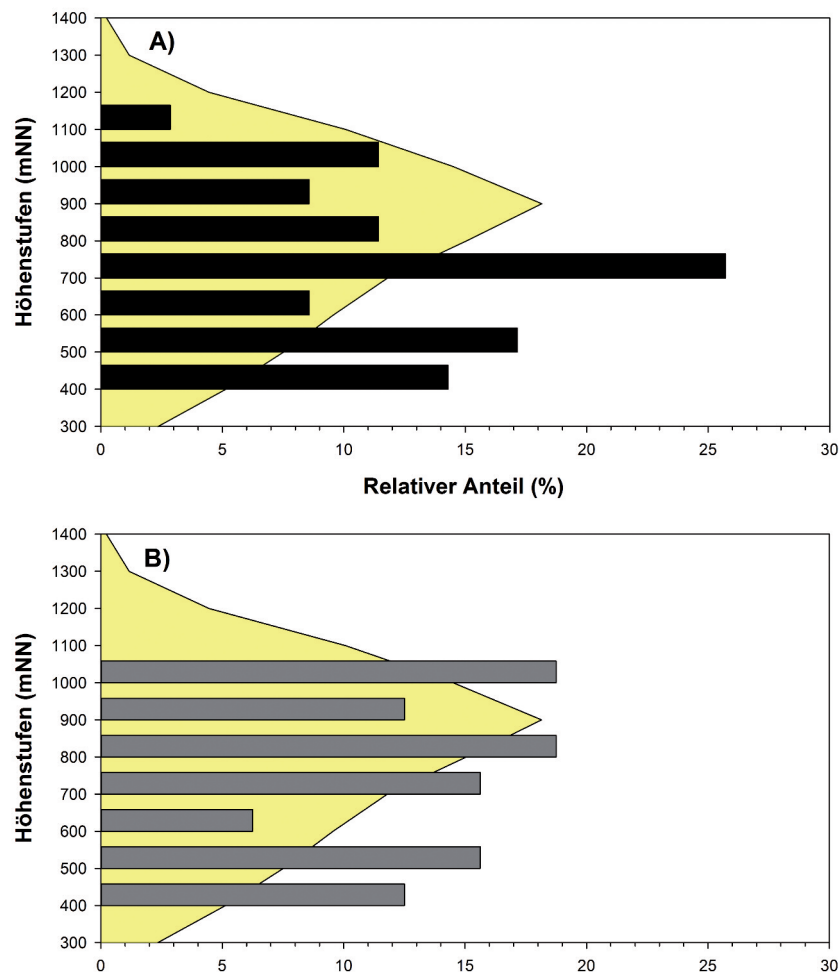
**Abb. 6:** Höhenverteilung der Rotmilan-Reviere im Biosphärengebiet Schwarzwald (BSG): Vergleich zwischen der LUBW-Kartierung 2014 (n = 32) und der Kartierung im Biosphärengebiet 2018 (n = 35). Dargestellt sind Box-Plots mit Median (mittlere Linie), den 25 % und 75 % Quartilen (Box), den 10 % und 90 % Perzentilen (Balken) und Ausreißer (Punkte).

**Tab. 2:** Vergleich der Ergebnisse der LUBW (2014) mit der Kartierung im Biosphärengebiet Schwarzwald (2018).

| Reviere LUBW 2014 | davon 2018 wiederbesetzt | davon 2018 umgezogen <sup>1)</sup> | davon 2018 unbesetzt | in 2018 neu besetzte Reviere |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| 32                | 13                       | 10                                 | 9                    | 12                           |

<sup>1)</sup> D.h. neues Revier(zentrum) innerhalb eines Radius von 2 km um den alten Standort





**Abb. 7:** Relative Verteilung (%) der Rotmilan-Reviere (Balken) im Vergleich zum Anteil der Höhenstufen (gelbe Fläche) im Biosphärengebiet Schwarzwald.  
 (A) Rotmilan-Reviere der Biosphären-Kartierung 2018 (n = 35);  
 (B) Rotmilan-Reviere der LUBW-Kartierung 2014 (n = 32).

**Tab. 3:** Zuordnung der Rotmilan-Reviere 2018 im Vergleich zur LUBW-Erfassung 2014 (vgl. Tabellen 1 und 2, Abb. 2).

| In 2018 wieder besetzt | In 2018 umgezogen | In 2018 nicht besetzt | Neue Reviere in 2018 |
|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Alpersbach             | Aftersteg         | Atzenbach             | Bernau-Dorf          |
| Amrigschwand           | Aitern            | Böllen                | Häusern              |
| Eichen                 | Etzwahl           | Hexental              | Horben               |
| Herrenschwand          | Gresgen 2         | Oberlehen             | Lochmühle            |
| Ibach                  | Häg 2             | Schafbuchten          | Mambach              |
| Kürnberg               | Holl              | Segalen-Südost        | Oberbürcchau         |
| Langenau               | Kappel-Tal        | Segalen-West          | Ried                 |
| Nollen                 | Kirchzarten       | Strittberg            | Rossacker            |
| Raitbach               | Tiefenstein 1     | Waldmatt              | Rotzingen            |
| Sallneck               | Vogelbach         |                       | Sattelhof            |
| Schönenberg            |                   |                       | Schindeln            |
| Urberg                 |                   |                       | Wieslet              |
| Wittenschwand          |                   |                       |                      |



## 5. Diskussion

Der Rotmilan kam im Jahr 2018 mit insgesamt 35 Revieren auf der Fläche des Biosphärengebiets Schwarzwald vor (plus 1 km-Pufferstreifen). Das entspricht einer Brutpaar- bzw. Revierdichte von 4,1 Revieren auf 100 km<sup>2</sup>. Die Dichte liegt damit ähnlich der geschätzten Besiedlungsdichte von 4,9 Brutpaaren (BP) pro 100 km<sup>2</sup> im Biosphärengebiet Schwäbische Alb (SIKORA 2009). Der durchschnittliche Dichtewert in Deutschland liegt bei 3,5 BP/ 100 km<sup>2</sup> (MAMMEN et al. 2014). Besonders hohe Dichtewerte von bis zu 40 BP/ 100 km<sup>2</sup> waren in der Vergangenheit im Welt-dichtezentrum der Art im nordöstlichen Harzvorland zu finden (MAMMEN et al. 2014). Auch die aktuelleren Dichtewerte in den Bördelandschaften im mitteldeutschen Trockengebiet mit einer breiten Palette an Kleinsäugerarten sind mit 20 BP/ 100 km<sup>2</sup> noch sehr hoch (MEBS & SCHMIDT 2006; MAMMEN et al. 2014). Die Bestandsdichten in den sonstigen Mittelgebirgen treten dahinter zurück, können aber lokal auch über 10 BP/ 100 km<sup>2</sup>, wie etwa im Raum Göttingen oder am hessischen Vogelsberg, erreichen (MEBS & SCHMIDT 2006; SCHUMANN et al. 2007; SOMMERHAGE 2017). Das Biosphärengebiet Schwarzwald gehört aufgrund der im Erfassungsjahr 2018 gewonnenen Daten zu den durchschnittlich bis leicht überdurchschnittlich besiedelten Gebieten in Deutschland, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass circa 16 % der Fläche des Biosphärengebietes in Höhenlagen über 1100 m liegen, in welchen der Rotmilan hier zur Zeit nicht horstet (aber diese Flächen durchaus zur Nahrungssuche nutzt).

Vermutlich wurde die Besiedlungsdichte des Rotmilans im Biosphärengebiet in 2018 sogar etwas unterschätzt. Das Jahr 2018 war bedingt durch eine anhaltende Trockenperiode und sehr hohe Temperaturen ein eher ungünstiges Jahr für Rotmilan-Brutpaare und deren Erfassung. Zusätzlich zur ungünstigen Witterung lag ein ausgeprägtes Latenzjahr der Kleinsäugerpopulationen vor. Schon zu Beginn der Revierbesetzung waren Offenlandgebiete durch eine geringe Kleinsäugerdichte und damit keine günstige Nahrungsgrundlage für die Aufzucht von Jungen gekennzeichnet. So war der Anteil erfolgloser bzw. nicht begonnener oder abgebrochener Bruten mutmaßlich höher als in guten Mäusejahren. Ein weiterer Faktor, der zu Nahrungsengpässen beitrug, war der sehr trockene und harte Boden, der das Erbeuten von Regenwürmern erschwerte. Wie wichtig Regenwürmer sein können, zeigten eigene Beobachtungen von Rotmilanen an in Trockenzeiten frisch mit Gülle behandelten Flächen, wodurch Regenwürmer an die Oberfläche getrieben wurden, um

dann von Milanen erbeutet zu werden. An besonderen Nahrungsquellen, wie sehr niedrigem Grasland bei Massenschlupfereignissen von Käfern, sammelten sich Milane zeitweise, um dort den „Speisezettel“ mit proteinreicher Insektennahrung aufzubessern (eigene Beobachtungen). Für eine erfolgreiche Brut- und Aufzuchtzeit waren diese oftmals nur für wenige Tage zur Verfügung stehenden Futterquellen allerdings nicht ausreichend. Diese Interpretation deckte sich teils auch mit unseren Geländebeobachtungen von revieranzeigenden Brutpaaren im Frühjahr, welche dann aber keinen Horst besetzten und später im Jahr zur Brutzeit nicht mehr im Revier angetroffen werden konnten. Analog dazu schritten auch die verschiedenen Kauzarten im Südschwarzwald in 2018 so gut wie nicht zur Brut (eigene Beobachtungen). Auch dass circa ein Drittel der Reviere aus der LUBW-Kartierung 2014 nicht besetzt war, mag demselben Umstand geschuldet sein. Es ist davon auszugehen, dass in günstigeren Jahren mehr Rotmilane ein Revier besetzen und brüten werden, so dass die maximale Siedlungsdichte im Biosphärengebiet Schwarzwald vermutlich etwas höher liegen dürfte als aufgrund der Daten aus 2018 geschätzt wurde. Diese Vermutung wird durch die ersten Ergebnisse des ehrenamtlichen Rotmilan-Monitorings des Biosphärengebietes unterstützt. Seit Frühjahr 2019 organisiert und leitet die Geschäftsstelle des Biosphärengebietes eine Überwachung ausgewählter Rotmilan-Reviere an mit Hilfe von circa einem Dutzend interessierter Freiwilliger aus der Bevölkerung. In diesem Rahmen wurden bereits neue und bisher unbekannte Rotmilan-Reviere und Horstbäume entdeckt.

Der Vergleich unserer aktuellen Ergebnisse mit der LUBW-Kartierung 2013/14 ergab starke Hinweise, dass circa ein Drittel der Brutpaare umgezogen war, also einen Wechselhorst benutzte. Ein knappes Drittel der LUBW-Horste bzw. -Reviere war 2018 nicht mehr besetzt, und ein weiteres Drittel der Reviere beurteilten wir als neu, also als neu besetzt oder bei der Kartierung 2013/14 nicht erfasst. Das Jahr 2014 war ein eher günstiges Jahr für eine Rotmilan-Erfassung (LUBW 2014), und diejenigen Erfasserinnen und Erfasser der LUBW-Kartierung, die 2014 auf der Fläche des heutigen Biosphärengebietes arbeiteten, schätzten den Erfassungsgrad der Rotmilan-Reviere um die 80 Prozent ein (REISCHKE, pers. Mitt.). Möglicherweise sind die zwölf in 2018 neu gefundenen Reviere, zumindest teilweise, diesen restlichen nicht erfassten Revieren zuzurechnen. Die auffällige jährliche Dynamik der nicht oder neu besetzten Reviere sowie die Nutzung von Wechselhorsten machen jedenfalls deutlich, dass aus Erfassungen in Einzeljahren keine seriösen

Bestandsschätzungen und Revierstandorte abgeleitet werden können, sondern hierzu mehrjährige Monitoringprogramme vonnöten sind.

Von EBENHÖH et al. (2011) wurde eine Einwanderung von Rotmilanen in die höheren Lagen des östlichen Schwarzwaldes beschrieben, die mutmaßlich mit einer Verkürzung der Schneebedeckung im Frühjahr zusammenhängen könnte. In der vorliegenden Untersuchung ergab sich jedoch keine Tendenz von 2014 nach 2018 zu höher gelegenen Revieren, eher ein gegenläufiger Trend zu mehr Revieren in unteren Lagen. Der überwiegende Teil der Reviere befand sich sowohl 2014 als auch 2018 in Lagen unter 900 m, in 2018 sogar bevorzugt in Höhen zwischen 700 m und 800 m. In 2014 befand sich der höchstgelegene Brutwald bei 1150 m bei Aftersteg und der am höchsten gefundene Horstbaum bei 1079 m bei Schafbuchen in der Nähe vom Wiedener Eck; beide Reviere waren 2018 nicht besetzt. Das höchstgelegene Revier in 2018 fand sich bei Bernaudorf auf 1105 m. Sowohl 2014 als auch 2018 lagen die höchsten Horste und Reviere höher als bisher für den Schwarzwald publiziert (EBENHÖH et al. 2011).

Entsprechend dem hohen Nadelholzanteil im Schwarzwald fand sich der Großteil der Horste auf Nadelbäumen mit einer Bevorzugung der Tanne vor der Fichte. Dies entspricht den Erfahrungswerten aus anderen Untersuchungen in der gleichen Region (eigene Beobachtungen). Mit knapp 30 m durchschnittlicher Höhe lag der Horst für Rotmilane relativ hoch, in der Regel nur wenige Meter unterhalb der Krone (es muss jedoch der relativ geringe Stichprobenumfang berücksichtigt werden). Das oft beschriebene Ausschmücken der Rotmilan-Horste mit Stoff-, Papier- und Plastikfetzen (AEBISCHER 2009) wurde im Biosphärengebiet Schwarzwald eher seltener beobachtet.

Wissenschaftlich sehr aufschlussreich und wünschenswert wäre eine Besenderung der lokalen Rotmilane, um detailliertere Informationen über die Raumnutzung und die Zugwege sowie Rastplätze der ortsansässigen Rotmilane zu erhalten, sowohl der Adulten wie der Jungvögel. Folgende Fragen wären hier unter anderem von Interesse:

Ziehen die lokalen Rotmilane zur Überwinterung nach Südeuropa oder nutzen sie die Wintersammelplätze in der Nordwestschweiz? Bestehen Unterschiede zwischen Jung- und Altvögeln? Sind die Revierpaare standorttreu? Kehren die Jungvögel in die Region zurück? Diese Daten wären nicht nur fachlich interessant, sondern würden auch wichtige Informationen zu standortgerechten Schutzmaßnahmen und Managementempfehlungen für den Rotmilan im Biosphärengebiet Schwarzwald liefern.

Für eine Mittelgebirgslage wie den Schwarzwald ist die festgestellte Siedlungsdichte des Rotmilans anscheinlich, während der Schwarzmilan im Südschwarzwald so gut wie keine Rolle spielt. Die vorliegenden Grundlagenhebungen zur Population des Rotmilans im Biosphärengebiet liefern die notwendigen Grundlagen für erforderliche Schutzmaßnahmen und bieten die Ausgangsbasis für ein zukünftiges Monitoring. Die gesicherten Daten über das Vorkommen des Rotmilans, seiner Brutplätze und den Erhaltungszustand der Population sind die grundlegende Basis für den Schutz der Art im Biosphärengebiet, insbesondere vor dem Hintergrund von geringem Bruterfolg und gesteigerter Mortalitätsraten des Rotmilans (HOFFMANN et al. 2017; KATZENBERGER et al. 2019). Des Weiteren ist das Wissen um die Horststandorte die wesentliche Voraussetzung, um die Fortpflanzungsstätten des Rotmilans vor unbeabsichtigter Zerstörung zu schützen. Es wird empfohlen, die gewonnenen Daten zu den Standorten der Horste, Brutwälder und Reviere zentral zu speichern und anspruchsberechtigten Interessengruppen zur Verfügung zu stellen, insbesondere dem Forst zur Hiebsplanung, um unbeabsichtigtes Fällen von Horstbäumen zu verhindern. Denkbar und zu begrüßen wäre hier eine Einbindung in das Alt- und Totholz-Programm (AuT) des Forstes, z.B. die Ausweisung von Habitatbaumgruppen um die Horstbäume (FVA 2010, 2015). Auch strikt festgelegte Horstschutzzonen zum Schutz der Horstbäume und zur Verringerung von Störungen sind zu befürworten (BIERBAUMER & EDELBACHER 2010; DÄMMIG & NACHTIGALL 2014). Der dauerhafte Schutz von Horstbäumen und Habitatbaumgruppen würde langfristig zu einem Netz von Altholz- und Biotopbaumstrukturen führen und damit einen Beitrag zur Sicherung der Biodiversität in den Wäldern des Biosphärengebietes leisten.

Der Ausbau der Windkraft im Zuge der „Energiewende“ kann Konflikte mit dem Naturschutz auslösen und Beeinträchtigungen von Arten, Lebensräumen und Landschaften verursachen (BfN 2019), was in der Folge zur Gefährdung bestimmter Vogelarten führen kann (BUSCH et al. 2017; KRUMENACKER 2019, KATZENBERGER & SUDFELDT 2019). Neben weiteren Vogelarten gilt auch der Rotmilan als eine „windkraftempfindliche“ Art, die hauptsächlich durch Kollisionen mit den Rotoren der Windkraftanlagen gefährdet ist (LUBW 2013, 2015). Der Rotmilan gehört nachweislich zu den überproportional häufigsten Schlagopfern an Windkraftanlagen, wobei ein hohes Schlagrisiko insbesondere für Alt- und Brutvögel besteht (LANGMACH & DÜRR 2019). Die Mehrzahl der Altvogelverluste erfolgt dabei in der Zeit zwischen Revierbesetzung und Selbständigwerden der Jungen, d.h.

verursacht zusätzlich einen hohen Anteil von Folgeverlusten durch Brutauffälle (LANGEMACH & DÜRR 2019). Die Kern- und Pflegezonen anerkannter Biosphärengebiete sind von Windenergienutzung freizuhalten, um den UNESCO-Förderkriterien zum Schutz der biologischen Vielfalt und von bedrohten Tierarten sowie ihrer Lebensräume Rechnung zu tragen (MAB 2012; BMU 2018). In Entwicklungszonen, soweit sie nicht durch rechtlichen Schutz von einer Windenergienutzung ausgeschlossen sind, ist die Windkraftnutzung in Biosphärengebieten bei Einhaltung hoher Umwelt- und Naturschutzstandards prinzipiell möglich. Bei der Planung der Windenergienutzung in den entsprechenden Gebieten ist aber darauf zu achten, dass es nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen der geschützten Ökosysteme kommt (MAB 2012). Daher ist immer eine enge Abstimmung mit der Biosphärenreservatsverwaltung unter Abwägung der Schutzziele und -zwecke des Biosphärenreservats sowie dessen Entwicklungsperspektive auf mittel- und langfristige Sicht sicherzustellen. Ein ausreichender Sicherheitsabstand zwischen den Brutstandorten geschützter und windkraftempfindlicher Vogelarten und den Standorten von Windenergieanlagen ist hierbei zwingend notwendig und i.d.R. gesetzlich vorgeschrieben. Funktionsraumanalysen zeigten, dass ein Mindestabstand von 1500 Metern zu den Horststandorten als Vorsorge notwendig ist, um das Tötungsrisiko für den Rotmilan zu minimieren (LAG-VSW 2015). Die erfolgte Erfassung und das weitere Monitoring des Rotmilans und seiner Horststandorte im Biosphärengebiet Schwarzwald bilden daher eine essentielle Grundlage für den Artenschutz und eine Planungshilfe im Falle von potentiellen Windkraftplanungen im Biosphärengebiet Schwarzwald.

Die in 2019 begonnene ehrenamtliche Erfassung und Überwachung der Rotmilan-Horste und -Reviere entspricht den oben genannten Anforderungen zu den Zielen und Inhalten von UNESCO-Biosphärengebieten im Sinne einer dauerhaften, ökologischen Umweltbeobachtung (BMU 2018). Neben dem Schutz der Art selber können anhand des Rotmilans als Indikatorart Zustand und Entwicklung der Habitat- und Landschaftsentwicklung im Biosphärengebiet Schwarzwald dokumentiert und verfolgt werden, z.B. zur Intensität der Landwirtschaft, der Waldbewirtschaftung oder zum Mosaik von Wald-Offenlandschaften (vgl. das Rotmilanprojekt im BIOSPHÄRENGEBIET RHÖN 2019). Die Anzahl und Verteilung der Rotmilan-Brutreviere sind von Jahr zu Jahr einer gewissen Dynamik unterworfen, weshalb ein derartiges Monitoring regelmäßig (jährlich) und über einen längeren Zeitraum gesichert werden muss. Nur so können ein vollständiges

und aktuelles Bild entstehen und Bestandstrends sauber erfasst, ausgewertet und belegt werden. Die Beteiligung von ehrenamtlich tätigen Personen im Sinne eines derartigen, fachgerechten „Citizen Science“ Programmes trägt hierbei wesentlich zur Einbindung der Bevölkerung in das Biosphärengebiet Schwarzwald und zum Aufbau und Weiterentwicklung von Netzwerken bei (HECKER et al. 2018).

## **Förderung**

Dieses Projekt wurde finanziell gefördert durch das Biosphärengebiet Schwarzwald beim Regierungspräsidium Freiburg sowie durch Mittel des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) bzw. des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR). Weitere finanzielle Unterstützung stellten der Landesverband Baden-Württemberg und der Bezirksverband Südbaden des NABU zur Verfügung.

## **Dank**

Wir danken besonders Christoph Huber von der Geschäftsstelle des Biosphärengebietes Schwarzwald für die wertvolle Unterstützung des Projektes, Ingrid Eberhardt-Schad vom NABU Landesverband Stuttgart und Felix Bergmann vom NABU-Bezirksverband Südbaden.

Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) stellte die Daten der Milanerfassung 2013/14 zur Verfügung. Weitere Rotmilan-Daten wurden von der Ornithologischen Gesellschaft Baden-Württemberg (OGBW) zur Verfügung gestellt, wir danken im Speziellen Armin Konrad und Jost Einstein.

Für nützliche und hilfreiche Informationen danken wir Dr. Rüdiger Jooß (Biosphärengebiet Schwäbische Alb), Nils Reischke (LUBW), Marion Gschweng, Verena Döbelin, Markus Handschuh und Mathias Kramer sowie den Forstverwaltungen der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald, Lörrach, Waldshut und Schwarzwald-Baar. Des Weiteren geht ein großer Dank an all die aufmerksamen Privatleute, welche hier nicht namentlich genannt sind, aber oftmals wertvolle Hinweise zum Auffinden der Reviere oder Horste lieferten.



**Zusammenfassung:**

Im Biosphärengebiet Schwarzwald wurde ein Greifvogelmonitoring mit besonderer Berücksichtigung des Rotmilans (*Milvus milvus*) durchgeführt. Der Rotmilan ist eine gesetzlich streng geschützte Art, für welche Deutschland mit einem Populationsanteil von über 50 % eine besondere Schutzverantwortung trägt. Diese Verantwortung besteht auch für das Land Baden-Württemberg mit etwa 20 % des deutschen Brutbestandes. Der Rotmilan ist außerdem eine Charakterart im Biosphärengebiet Schwarzwald und Indikator für das vielfältige Mosaik aus unterschiedlichen Nutzungsformen im Offenland im Wechsel mit Waldflächen und Baumbestand. Ziel der Studie war eine systematische und flächendeckende Erfassung der Brutreviere des Rotmilans. Die Geländearbeit fand von Februar bis Juli 2018 statt. Die Ergebnisse wurden mit einer früheren Erfassung des baden-württembergischen Landesamtes für Umwelt verglichen, um etwaige Trends zu analysieren.

Der Rotmilan kam im Jahr 2018 mit insgesamt 35 Revieren im Biosphärengebiet Schwarzwald vor, was einer Dichte von 4,1 Revieren auf 100 km<sup>2</sup> entspricht. Vorrangig wurden Tannen als Horstbaum genutzt. Die durchschnittliche Höhe des Horstbaumes betrug  $33,9 \pm 4,8$  Meter, die Horste befanden sich im Mittel auf  $28,5 \pm 5,7$  Meter. Das höchst gelegene Revier befand sich auf 1100 Meter, bevorzugt wurden jedoch die Lagen unterhalb 800 Meter besiedelt. Im Vergleich zur Milankartierung der LUBW aus dem Jahr 2014 ergab sich kein Hinweis auf eine substantielle Veränderung der Anzahl an Revieren, auch bestand keine Tendenz zur Besetzung von Revieren in höheren Regionen. Allerdings zeigte sich eine deutliche Dynamik im Vergleich zu 2014: nur rund 40 % der Reviere waren in 2018 wiederbesetzt, ein Drittel der Revierpaare war mutmaßlich an einen anderen nahe gelegenen Standort umgezogen, und ein Drittel waren neue Reviere.

Es wird empfohlen, die Erfassung des Rotmilans im Biosphärengebiet Schwarzwald langfristig zu sichern, z.B. über ein ehrenamtliches Monitoring, da nur durch eine regelmäßige und kontinuierliche Überwachung die dynamisch auftretenden Brutreviere verlässlich erfasst und belegt werden können. Die gewonnenen Informationen zu den Horststandorten dienen ebenso einer nachhaltigen Forstwirtschaft, um unbeabsichtigtes Fällen von Horstbäumen zu verhindern, und zur Ausweisung von Habitatbaumgruppen im Rahmen des Alt- und Totholz-Programmes des Forstes Baden-Württemberg. Eine derartige Umweltüberwachung entspricht zum einen Inhalt und Zielen des Biosphärengebietes, zum anderen wird so ein wertvoller Beitrag zum Schutz des Rotmilans und der begleitenden Biodiversität geleistet.

**Literatur**

- AEBISCHER, A. (2009): Der Rotmilan. Ein faszinierender Greifvogel. – Haupt Verlag, Bern 2009, ISBN 978-3-258-07417-7.
- BfN [Bundesamt für Naturschutz] (2019): Erneuerbare Energien Report. 44 S. – Aus dem Internet am 27.08.2019: [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/erneuerbareenergien/Dokumente/BfNERneuerbareEnergien-Report2019\\_barrierefrei.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/erneuerbareenergien/Dokumente/BfNERneuerbareEnergien-Report2019_barrierefrei.pdf)
- BIERBAUMER, M., & K. EDELBACHER (2010): Horstschutzzonen für gefährdete Greifvögel. – Studie im Auftrag des WWF Österreich, Wien. 71 S.
- BIOSPHEREGEBIET RHÖN (2019): Rotmilanprojekt Rhön - Gemeinsam für den Rotmilan. – Aus dem Internet am 27.08.2019 unter: <https://biosphaerenreservat-rhoen.de/rotmilanprojekt>
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2019): Species factsheet: *Milvus milvus*. – Aus dem Internet am 28.08.2019: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/red-kite-milvus-milvus>
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit] (2018): Der Mensch und die Biosphäre (MAB). Umsetzung des UNESCO-Programms in Deutschland. 116 S. – Aus dem Internet (27.08.2019): [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/mensch\\_biosphaere\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/mensch_biosphaere_bf.pdf)
- BUSCH, M., S. TRAUTMANN & B. GERLACH (2017): Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. – Vogelwelt 137: 169-180.
- DÄMMIG, M., & W. NACHTIGALL (2014): Verantwortungsart Rotmilan – Praxishandbuch für Maßnahmen in Sachsen. – Förderverein Sächsische Vogelschutzwarte Neschwitz & Landschaftspflegeverband Nordwestsachsen. 32 S.

- DDA [Dachverband Deutscher Avifaunisten] (2011): Bundesweite Rotmilanerfassung 2011/2012. Leitfaden für die Geländearbeit. – Im Internet unter (letzter Zugriff am 07.12.2018): [http://www.dda-web.de/downloads/surveyplaners/rotmilan\\_leitfaden\\_d.pdf](http://www.dda-web.de/downloads/surveyplaners/rotmilan_leitfaden_d.pdf)
- EBENHÖH, H., G. EBENHÖH & F. ZINKE (2011): Der Rotmilan (*Milvus milvus*) im Schwarzwald – ein Beitrag zur Höhenverbreitung. – Naturschutz südl. Oberrhein 6: 53-58.
- EU [Europäische Union] (2010): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. – Amtsblatt der Europäischen Union L 20/7: 7-25.
- FVA [Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg] (2010): AuT-Praxishilfe. Auswahl und Markierung von Habitatbaumgruppen (HBG). – Landesbetrieb ForstBW, Postfach 10 34 44, 70182 Stuttgart. 4 S.
- FVA [Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg] (2015): Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg. – Landesbetrieb ForstBW, Postfach 10 34 44, 70182 Stuttgart. 44 S.
- GEHRLEIN, U., B. GRUNZKE, K. STEIMEL & H. KLINKHART (2007): Strategien zur Förderung des nachhaltigen Wirtschaftens in Biosphärenreservaten. – BfN-Skripten 202: 1-109.
- GRÜNEBERG, C., & J. KARTHÄUSER (2019): Verbreitung und Bestand des Rotmilans *Milvus milvus* in Deutschland. – Vogelwelt 139: 101-116.
- HECKER, S., M. HAKLAY, A. BOWSER, Z. MAKUCH, J. VOGEL & A. BONN (2018): Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy. – London (UCL Press).
- HEUCK, C., R. BRANDL, J. ALBRECHT & T.K. GOTTSCHALK (2013): The potential distribution of the Red Kite in Germany. – Journal of Ornithology 154: 911–921.
- HOFFMANN, M., C. GELPKE, C. BÖHMER, G. BUSCHMANN & S. STÜBING (2017): Zum Bruterfolg des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Hessen. – Vogel und Umwelt 22: 25-32.
- KATZENBERGER, J. (2019): Verbreitungsbestimmende Faktoren und Habitateignung für den Rotmilan *Milvus milvus* in Deutschland. – Vogelwelt 139: 117-128.
- KATZENBERGER, J., E. GOTTSCHALK, N. BALKENHOL & M. WALTERT (2019): Long-term decline of juvenile survival in German Red Kites. – Journal of Ornithology 160: 337–349.
- KATZENBERGER, J., & C. SUDFELDT (2019): Negativer Zusammenhang zwischen WKA-Dichte und Bestandstrends. – Der Falke 11: 12-15.
- KONOLD, W., & B.-J. SEITZ (2018): Das Biosphärengebiet Schwarzwald: Mensch und Natur im Einklang. – Silberburg-Verlag, Tübingen 2018, ISBN 978-3-8425-2068-4.
- KRUMENACKER, T. (2019): Energiewende bremsst Naturschutz aus. – Der Falke 5: 13-17.
- LAG-VSW [Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten] (2015): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogel Lebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. – Überarbeitung vom 15. April 2015. 29 S.
- LANGEMACH, T., & T. DÜRR (2019): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 07. Januar 2019. – Landesamt für Umwelt Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte, Buckower Dorfstraße 34, D-14715 Nennhausen / OT Buckow. 126S. Aus dem Internet am 28.08.2019: [https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/vsw\\_dokwind\\_voegel.pdf](https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/vsw_dokwind_voegel.pdf)
- LUBW [Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg] (2013): Hinweise für den Untersuchungsumfang zur Erfassung von Vogelarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen. – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Referat 25. 26 S.
- LUBW [Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg] (2014): Ergebnisse der Kartierungen von Rotmilan-Brutvorkommen aus den Jahren 2011 – 2014. – Aus dem Internet am 27.08.2019: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/258675/Rotmilan\\_Ergebnisse\\_2011\\_2014\\_veroeff\\_04122014.pdf/39f27f0a-491c-4b87-aa62-9b2c93499aec?version=1.0&download=true](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/258675/Rotmilan_Ergebnisse_2011_2014_veroeff_04122014.pdf/39f27f0a-491c-4b87-aa62-9b2c93499aec?version=1.0&download=true)
- LUBW [Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg] (2015): Hinweise zur Bewertung und Vermeidung von Beeinträchtigungen von Vogelarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen. – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Referat 25. 96 S.
- MAB [Man and Biosphere] (2012): Positionspapier des MAB-Nationalkomitees zur Nutzung von Windkraft und Biomasse in Biosphärenreservaten. – 8 S. Aus dem Internet am 27.08.2019: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/Energie/Documents/positionspap-ee-mab.pdf>
- MAMMEN, U., B. NICOLAI, J. BÖHNER, K. MAMMEN, J. WEHRMANN, S. FISCHER & G. DORNBUSCH (2014): Artenhilfsprogramm Rotmilan des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 5/2014. 160 S.

- MEBS, T., & D. SCHMIDT (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. – Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart. 2. Auflage 2014. 494 S.
- MLRV [Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz] BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Verordnung des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz über das Biosphärengebiet Schwarzwald (BSG-VO Schwarzwald) vom 4. Januar 2016: 1-11. – Aus dem Internet am 28.08.2019: [https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/documents\\_E2133182859/freiburg/daten/ortsrecht/11%20Landschafts-%20und%20Naturschutz/OrtsR\\_11\\_24.pdf](https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/documents_E2133182859/freiburg/daten/ortsrecht/11%20Landschafts-%20und%20Naturschutz/OrtsR_11_24.pdf)
- RP [Regierungspräsidium] FREIBURG (2013): Biosphärengebiet Südschwarzwald. Fragen und Antworten. – Aktualisierte Neuauflage Mai 2013. – Aus dem Internet am 28.08.2019: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpf/Abt5/Ref56/Schwarzwald-S/Documents/biosgeb-faq.pdf>
- RP [Regierungspräsidium] FREIBURG (2017): Biosphärengebiet Schwarzwald. Zukunft mit Tradition. – Regierungspräsidium Freiburg (Hrsg.), Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwarzwald, Brand 24, 79677 Schönaue/Schwarzwald. – Aus dem Internet am 28.08.2019: [http://www.biosphaerengebiet-schwarzwald.de/wp-content/uploads/2018/07/Broschu%CC%88re\\_Zukunft-mit-Tradition.pdf](http://www.biosphaerengebiet-schwarzwald.de/wp-content/uploads/2018/07/Broschu%CC%88re_Zukunft-mit-Tradition.pdf)
- RP [Regierungspräsidium] FREIBURG (2019): Biosphärengebiet Schwarzwald. – Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwarzwald, Regierungspräsidium Freiburg, Brand 24, 79677 Schönaue im Schwarzwald. – Aus dem Internet am 20.08.2019 unter: <http://www.biosphaerengebiet-schwarzwald.de/>
- SCHUMANN, R., D. STEINWARZ, J. BRUNE, J. KRANZ, A. SKIBBE & T. ZEGULA (2007): Revierfassung von Rotmilan *Milvus milvus* und Schwarzmilan *M. migrans* im Jahre 2005 im Rhein-Sieg-Kreis. – Charadrius 43: 13-21.
- SIKORA, L. (2009): Horstbaum- und Greifvogelerfassung in den Kern- und Pflegezonen des Biosphärengebiets Schwäbische Alb. – Endbericht NABU-Landesverband Baden-Württemberg. 21 S.
- SOMMERHAGE, M. (2017): Mäuse für den Rotmilan. Schutzmaßnahmen im Wald und Offenland im Vogelsberg. – Vortrag 2017 an der „Fachtagung Rotmilan – Land zum Leben“. Im Internet unter: [http://www.rotmilan.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/06/5\\_M.Sommerhage\\_NABU\\_Vogelsberg.pdf](http://www.rotmilan.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/06/5_M.Sommerhage_NABU_Vogelsberg.pdf) (letzter Zugriff am 06.12.2018).
- SÜDBECK, P., H. ANDRETTZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. – Radolfzell. 790 S.
- UNESCO (2019): Kultur und Natur. Biosphärenreservate. – Aus dem Internet am 20.08.2019 unter: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate>
- WALZ, J. (2000): Revierbestand, Siedlungsdichte und Bestandsentwicklung von Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus*, *Milvus migrans*) in Baden-Württemberg. – Ornith. Jahreshefte Baden-Württemberg 16: 189-201.

#### Anschriften der VerfasserInnen:

Dr. Andreas Lang, NABU Kreisgruppe Lörrach e.V.; Gresgen 108, D-70669 Zell im Wiesental; [lang@biologie.de](mailto:lang@biologie.de)  
 Frank Wichmann, Arten-Biotop-Landschaften (ABL); Egonstraße 55, D-79106 Freiburg; [wichmann@abl-freiburg.de](mailto:wichmann@abl-freiburg.de)  
 Carsten Brinckmeier, Arten-Biotop-Landschaften (ABL); Egonstraße 55, D-79106 Freiburg; [brinckmeier@abl-freiburg.de](mailto:brinckmeier@abl-freiburg.de)  
 Pia Reufsteck, Stauffenbergstr. 30, D-72074 Tübingen; [mail@skua-pr.de](mailto:mail@skua-pr.de)  
 Anna Pommer, Hunolstein 82, D-54497 Morbach; [pommer@geo-oekologie.de](mailto:pommer@geo-oekologie.de)