

„UNTER HEUTIGEN BEDINGUNGEN SIND KOMMUNIKATION UND GENETISCHER AUSTAUSCH DREIFACH ERSCHWERT – DURCH DIE DRASTISCH REDUZIERT ZAHLE AN EINSTANDSGEBIETEN, DEREN GROSSEN ABSTAND ZUEINANDER UND ANTHROPOGENE HINDERNISSE AUF DEN FLUGWEGEN.“

ASTRID EISENBERG, HENRIK WATZKE & TORSTEN LANGGEMACH

Wechsel von Großtrappen (*Otis tarda*) zwischen den Schutzgebieten Belziger Landschaftswiesen, Fiener Bruch und Havelländisches Luch in den Jahren 2001 bis 2017

– Ringfundmitteilung Nr. 13/2018 der Beringungszentrale Hiddensee –

Schlagwörter: Großtrappe, Gebietswechsel, Flugkorridore, Flughindernisse, Kohärenz

Keywords: Great Bustard, movements, flight corridors, barriers, coherence

Zusammenfassung

Für den Zeitraum 2001 bis 2017 wurde der Wechsel beringter Großtrappen (*Otis tarda*) zwischen den drei Schutzgebieten Belziger Landschaftswiesen, Havelländisches Luch und Fiener Bruch dokumentiert und ausgewertet. Die Daten basieren im Wesentlichen auf Beringung, Ringablesung, Einsatz von Wildkameras und Besenderung. Zusätzlich wurden alle verfügbaren Zufallsbeobachtungen auch abseits dieser drei Gebiete analysiert.

Fast die Hälfte der Großtrappen wechselt im immaturren Alter in eins der anderen Gebiete. Später, im reproduktionsfähigen Alter wurden 17,7 % der noch lebenden Weibchen und 43,2 % der Männchen in einem der anderen Gebiete festgestellt. Die übrigen kehrten ins eigene Einstandsgebiet zurück oder wechselten wiederholt, teils auch zwischen allen drei Gebieten. Ein Teil der Vögel wanderte im Laufe des Lebens immer wieder, wobei bis zu 14 Wechsel pro Vogel dokumentiert sind.

Die meisten Flüge fanden zwischen den Belziger Landschaftswiesen und dem Fiener Bruch statt, wobei manchmal der Großteil des Bestandes zwischen den beiden Gebieten wechselte. Zwischen diesen beiden Gebieten und dem Havelländischen Luch sind weniger Gebietswechsel belegt; ursächlich kommen methodische Gründe in Frage (weniger beringte Vögel im HVL), ferner der etwas größere Abstand und schließlich der bereits vorhandene Bestand an Windenergieanlagen auf den beiden Flugwegen.

Die Zufallsbeobachtungen zeigen, dass es über die Flüge zwischen den drei Gebieten hinaus eine Vielzahl von Flugbewegungen gibt, von denen die meisten anscheinend im Zusammenhang mit der Dismigration im Jugendalter stehen. Die Abgrenzung von Flugkorridoren allein anhand von Zufallsbeobachtungen ist wegen des ungerichteten

Charakters der Dismigration nicht möglich. Zweck dieser Zerstreuungswanderung ist das Auffinden anderer Fortpflanzungsgruppen zum Zwecke des genetischen Austausches innerhalb der Metapopulation.

Unter heutigen Bedingungen sind Kommunikation und genetischer Austausch im Rest der deutschen Metapopulation dreifach erschwert – durch die drastisch reduzierte Zahl an Einstandsgebieten, deren großen Abstand zueinander und zusätzlich anthropogene Hindernisse auf den Flugwegen, vor allem Freileitungen und Windparks. Eine Reihe von Schlussfolgerungen zielt darauf ab, die wichtigsten Flugwege frei zu halten, bestehende Hindernisse mittelfristig wieder zu entfernen (Windkraftanlagen, Mittelspannungsleitungen) oder zumindest ihre optische Sichtbarkeit zu verbessern (Hochspannungsleitungen).

Summary

For the period 2001 to 2017, movements of ringed Great Bustards (*Otis tarda*) between the three conservation areas of the Belziger Landschaftswiesen, Havelländisches Luch and Fiener Bruch were documented and analysed. Our data are essentially based on ringing, sightings of ringed birds, camera traps and radio-tracking. In addition, all available random observations apart from these three areas were analysed.

Nearly half of the Great Bustards change at the immature age to one of the other areas. Later, at reproductive age, 17.7 % of the females still alive and 43.2 % of males were found in one of the other areas. The rest returned to their natal site or changed rapidly, with several birds changing between all three areas. Some of the birds migrated again and again in the course of their life, with up to 14 changes per bird documented.

Most flights were recorded between the Belziger Landschaftswiesen and the Fiener Bruch; sometimes the majority of the birds changed between the two areas. There are fewer changes between these two areas and the Havelländisches Luch. This is probably caused by methodological reasons (less ringed birds in the HVL), the slightly larger distance, and the existing wind farms on the two flight paths.

The entirety of random observations show that there are a variety of movements beyond the flights between the three breeding areas, most of which appear to be related to juvenile dispersal. The definition of flight corridors solely on the basis of random observations is not possible because of the undirected nature of the dispersal. The biological background of juvenile dispersal is to find other reproductive groups for the purpose of genetic exchange within the meta-population.

Today, communication and genetic exchange in the remaining German meta-population are complicated in three ways: due to the drastically reduced number of reproductive groups, their large distance from each other, and in addition anthropogenic obstacles on the flyways, especially overhead lines and wind farms. A number of conclusions of our analysis are aimed at keeping the main flyways free, removing existing obstacles in the medium term (wind turbines, medium voltage power lines) or at least improving their visibility (high voltage power lines).

1 Einleitung

Im 19. Jahrhundert war die Großtrappe nahezu flächendeckend in den weiträumigen Agrarlandschaften Brandenburgs und der angrenzenden Regionen verbreitet. Durch massive Veränderungen des Lebensraumes und der Agrarnutzung im 20. Jahrhundert gelangte die Art innerhalb weniger Jahrzehnte

an den Rand des Aussterbens (LITZBARSKI & LITZBARSKI 2015). Diese auch in anderen Ländern beobachtete Situation ist das Ergebnis eines fortwährenden Erlöschens von Brutgruppen durch Zerstückelung der Landschaft, Landnutzungsänderungen sowie vom Menschen verursachte Störungen und Individuenverluste (ALONSO & PALACÍN 2010, ALONSO 2013, LITZBARSKI & LITZBARSKI 2015). Vom einstmalig großflächigen Verbreitungsgebiet der Art in Ostdeutschland verblieben schließlich nur noch drei Reproduktionsgebiete. Sie befinden sich im Havelländischen Luch und in den Belziger Landschaftswiesen in Brandenburg sowie im Fiener Bruch im Grenzbereich von Brandenburg und Sachsen-Anhalt (LANGGEMACH & WATZKE 2013). Im Jahr 1997 hatte der Großtrappenbestand in Deutschland mit 57 Vögeln seinen Tiefpunkt erreicht. Durch umfangreiche Schutzbemühungen konnte der Bestand bis Anfang 2018 mit 259 Großtrappen mehr als vervierfacht werden, doch es blieb bei der Anzahl von drei Einstandsgebieten. Eine Etablierung zusätzlicher Gebiete auf natürlichem Wege ist unter den Bedingungen des derzeitigen Nutzungsdruckes auf die Landschaft ohne eine erhebliche ökologische Aufwertung von Flächen sehr unwahrscheinlich.

Für das Überleben der Großtrappe in Deutschland wird es entscheidend sein, ob sich die verbliebenen drei Bestände positiv entwickeln und Möglichkeiten genutzt werden, zusätzlich geeignete Habitate wiederherzustellen. Dazu ist neben einem bestands-erhaltenen Bruterfolg ein ausreichendes Angebot geeigneter Flächen für Balz, Brut, Jungenaufzucht und Überwinterung essenziell. Diese Habitatfunktionen werden auf unterschiedlichen, teils viele Kilometer voneinander entfernten Flächen erfüllt, die in der Regel tradiert sind und bei gleichbleibender Habitatqualität über Jahrzehnte aufgesucht werden (ALONSO 2013). Im Jahresverlauf unterscheiden sich diese Flächen teilweise bei männlichen und weiblichen Tieren, bei Jung- und Altvögeln, aber auch bei Individuen mit und ohne Bruterfolg. Die Kohärenz der Flächen, die nur in ihrer Gesamtheit ihre Funktion erfüllen, erfordert das Vorhandensein funktionsfähiger Flugkorridore.

Die Populationsstruktur bei Großtrappen entspricht einer Metapopulation (vgl. HANSKI 1999). Dieser Begriff beschreibt eine Gruppe von Teil- bzw. Subpopulationen, die jede für

sich eine Reproduktionsgemeinschaft bilden und untereinander einen gewissen Genaustausch haben. Auch dies erfordert unzerschnittene und unverbaute Flugkorridore.

Anfang der 1980er Jahre gab es in der zu dieser Zeit bereits stark ausgedünnten Metapopulation der Großtrappe in Deutschland noch mehr als dreißig Teilpopulationen (HEIDECHE et al. 1983). Jungvögel, die vor dem Erreichen der Fortpflanzungsfähigkeit eine Zerstreuwanderung („Dismigration“) antreten und damit zu dem erwähnten Genaustausch beitragen, hatten eine Vielzahl von Möglichkeiten, unweit auf Artgenossen in anderen Teilpopulationen zu treffen. Dies entspricht der natürlichen Situation, die in anderen Teilen des Verbreitungsgebietes bis heute erhalten ist, etwa in Spanien. Nach dem weitgehenden Zusammenbruch des Metapopulationssystems bis Mitte der 1990er Jahre sind die Möglichkeiten des Austausches zwischen den verbliebenen Teilpopulationen stark eingeschränkt. Vögel aus einer Teilpopulation haben zwar weiterhin ein theoretisches Dismigrationspotenzial von 360°, jedoch nur in jeweils zwei Richtungen die Chance, auch auf Artgenossen zu treffen. Dies entspricht einem Winkel zwischen 16 und 35°. Bereits bei einem geringen Abweichen davon geht die Wanderung – sofern nicht schon Gebietskenntnis vorhanden ist – ins Leere. Zudem bilden auf diesen schmalen Wegen Energiefreileitungen und die im Zuge der Energiewende gebauten Windparks Flughindernisse, die auch Direktverluste verursachen können (RAAB et al. 2011, SCHWANDNER & LANGGEMACH 2011, LANGGEMACH & DÜRR 2018).

In dieser Arbeit wird der Austausch zwischen den drei Großtrappen-Schutzgebieten anhand vorhandener Daten quantifiziert und die Notwendigkeit des Erhalts essenzieller Flugwege begründet.

2 Methoden

Betrachtet wird der Zeitraum von 2001 bis 2017. In diesem Zeitraum betrug der Großtrappenbestand in Deutschland zu Beginn der Fortpflanzungszeit zwischen 74 (2001) und 238 Individuen (2017). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Bestandsentwicklung. Im weiteren Text werden nur noch die in der Tabellenunterschrift verwendeten Kürzel für die drei Gebiete verwendet.

Der Nachweis von Gebietswechseln erfolgte mit folgenden Methoden:

1. Ringablesung mit leistungsstarken Teleskopen: Seit 1999 werden im Großtrappenprojekt Ringe der Beringungszentrale Hiddensee verwendet, die zusätzlich einen aus der Distanz ablesbaren ein- oder zweistelligen Zahlen- oder Buchstabencode enthalten (Abb. 1). Die Farbe der eloxierten Ringe gibt in Verbindung mit der Anbringung am linken bzw. rechten Bein Auskunft über das Geburtsjahr. Beringt wurden bis auf eine Ausnahme die von Hand aufgezogenen und ausgewilderten Jungvögel. Gezielte Ablesungen erfolgten zu allen Jahreszeiten, sind jedoch innerhalb der Vegetationszeit naturgemäß erschwert. Farbring-Erkennungen ohne Ablesung des Codes wurden dann einbezogen, wenn sicher war, dass die betreffenden Individuen nach der Auswanderung zum ersten Mal ein anderes Großtrappengebiet aufsuchten oder wenn nach einigen Jahren nur noch Einzelvögel mit gleicher Ringfarbe überlebt hatten. Daraus ergeben sich unterschiedliche Stichprobengrößen. Wenn wiederholt nur eine Großtrappe mit derselben Ringfarbe im Gebiet gefunden wurde, ohne dass der Ringcode abgelesen werden konnte, wurde davon ausgegangen, dass es sich jeweils um denselben Vogel handelte.
2. Telemetrie besonderter Individuen: Nach ersten Erfahrungen mit der Besenderung von Großtrappen (EISENBERG 1994) erfolgt seit 1999 routinemäßig die Markierung ausgewildelter Vögel mit terrestrischen Sendern (EISENBERG et al. 2002). Von 1999 bis 2017 wurden 283 Großtrappen besendert (121 Männchen und 162 Weibchen*). Die bis 2013 bei M. angebrachten Schwanzsender wurden danach nicht mehr verwendet, da die Steuerferdner der M. im Herbst des ersten Kalen-

*) Im Weiteren werden Männchen und Weibchen mit „M.“ bzw. „W.“ und Kalenderjahr mit „KJ“ abgekürzt. Sofern eine Gesamtzahl durch das Geschlechterverhältnis ergänzt wird, steht dieses in Klammern, z. B. 58 Großtrappen (24, 34).

Jahr/ Gebiet	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
HVL	35	33	39	44	51	50	59	54	59	61	46	51	52	64	77	88	88
BLW	28	34	26	30	31	32	30	30	32	34	32	40	43	48	59	72	70
FB	5	8	10	9	15	18	21	22	23	17	17	32	43	56	61	72	80
Summe	68	75	75	83	97	100	110	106	114	112	95	123	138	168	197	232	238

Tab. 1 Bestände der Großtrappe in den Jahren 2001 bis 2017 in den Einstandsgebieten Havelländisches Luch (HVL), Belziger Landschaftswiesen (BLW) und Fiener Bruch (FB), jeweils zu Beginn der Fortpflanzungszeit. Bis 2001 gab es daneben noch Restbestände in anderen Gebieten (Daten: Förderverein Großtrappenschutz e. V.).

derjahres (KJ), also kurz nach der Besen-
derung gemausert werden. Als Methode
der Wahl haben sich die Halsbandsender
durchgesetzt (Abb. 2), die jedoch bei M.
aufgrund ihrer Morphologie („Balz-
kropf“) und des anhaltenden Wachs-
tums nicht einsetzbar sind. Die Verwen-
dung von Rucksacksendern hat sich, ob-
wohl an der in Spanien und Russland
genutzten Methode orientiert (WATZKE et
al. 2001), aufgrund des dadurch
verstärkten Prädationsdruckes nicht be-
währt. Damit entfällt auch der Einsatz
der kurzzeitig erprobten Satellitentele-
metrie, mit deren Hilfe auch konkrete
Flugstrecken nachvollziehbar wären.

3. Automatische Fotofallen: Erste Versuche
mit Fotofallen an künstlich angelegten
Sandbadestellen von jeweils mindestens
sechs Quadratmetern erfolgten 2012 in-
nerhalb eines Schutzzaunes im FB. Nach-
dem diese erfolgreich verliefen, kam die
Methode ab 2014 auch in den anderen
beiden Gebieten routinemäßig zum
Einsatz. In den letzten Jahren wurden
mind. zwölf Fotofallen gleichzeitig
verwendet. Zu den Ergebnissen zählen
akkurate und nachvollziehbare Ring-
ablesungen sowie Reproduktionsnach-
weise, oft konkreten W. zuzuordnen,
teils sogar unberingten mit besonderen
Kennzeichen (Abb. 3).
4. Bestandszahlen: Durch das laufende
Populationsmonitoring liegen vor allem
im Winterhalbjahr präzise Bestands-
daten für jedes einzelne Gebiet vor, oh-
ne dass jedoch das Monitoring darauf
abzielt, ständig über den Aufenthalt al-
ler Trappen unterrichtet zu sein. Unge-
wöhnlich große Zahlen lassen sich auf
Zuzug aus einem der anderen Gebiete
zurückführen, was in der Regel durch
geringere Zahlen dort bestätigt wird.
5. Zufallsbeobachtungen außerhalb der
drei Großtrappengebiete: Alle im Be-
trachtungszeitraum dokumentierten Zu-
fallsdaten aus den Archiven des Förder-
vereins Großtrappenschutz e.V. sowie
der Staatlichen Vogelschutzwarten Bran-
denburg und Sachsen-Anhalt wurden
zusammen mit allen Beobachtungen aus
ornitho.de ausgewertet. Die erforder-
lichen Zugriffsrechte beim DDA e.V. be-
sitzt der Förderverein Großtrappenschutz
e.V. (Antragsnummer 2017-007). In vie-
len Fällen wurden Beobachtungen verifi-
ziert oder auch falsifiziert und verworfen.

Nähere Betrachtungen zu den einzelnen
Methoden erfolgen im Kapitel 4.1 (Metho-
denkritik).



Abb. 1
Männliche Großtrappe mit aus der Distanz ablesbarem Kennring



Abb. 2
Junges Weibchen mit Halsbandsender



Abb. 3
Unberingte Henne mit knapp eine Woche
alten Küken, aufgenommen von einer
Wildkamera (alle Fotos: Archiv Förder-
verein Großtrappenschutz e. V.)

3 Ergebnisse

3.1 Übersicht über die Wechsel zwischen den drei Einstandsgebieten 2001–2017

Eine Übersicht über die in den einzelnen Jahren nachgewiesenen Individuenwechsel zwischen den drei Gebieten gibt Abb. 4. Enthalten sind ausschließlich die Ergebnisse der Methoden 1–3, nicht jedoch die über das Bestandsmonitoring belegten Gebietswechsel (Methoden Pkt. 4). Diese sind in Tabelle 2 aufgelistet, wobei es entsprechende Nachweise nur für BLW und FB gab. Auf diesem Flugweg gibt es weitaus mehr Bewegungen als auf den anderen beiden (s. Kapitel 4.3).

Eine tendenzielle Zunahme der Flüge zwischen den Gebieten (außer zwischen HVL und BLW) kann sowohl mit dem Bestandsanstieg und mehr beringten Trappen als auch mit intensiviertem Monitoring und Erweiterung des Methodenspektrums erklärt werden. Der Rückgang seit 2014, der sich auch anhand Tab. 2 belegen lässt, ist weder durch das eine noch durch das andere erklärbar und wohl tatsächlich auf geändertes Verhalten der Vögel zurückzuführen. Da es vor allem die Flugwege vom und zum FB betrifft, könnte es mit dem enormen Bestandsanstieg dort von 17 (2011) auf 91 Vögel (Anfang 2018) erklärt werden, der zu größerer Bindung an die dortige Gruppe führt. Im Zuge dieses Bestandszuwachses tauchten allerdings auch erstmals kleinere Gruppen von bis zu vier Jungvögeln aus dem FB im HVL auf, vorher waren es nur Einzelvögel.

Die individuelle Erkennung von beringten oder besenderten Vögeln spiegelt nur einen Teil der tatsächlichen Wechsel zwischen den Gebieten wider (Tab. 2). Zusätzliche Hinweise gibt das Bestandsmonitoring, durch welches

sich der Wechsel größerer Gruppen anhand von Bestandssprüngen nachweisen lässt.

Auch Tab. 3 verdeutlicht, dass es nicht nur Einzelvögel sind, die sich auf Wanderschaft begeben. Dargestellt sind die jährlichen Auswanderungszahlen und die Zahl der Vögel, die davon im nächsten Frühjahr, also zum Beginn der Jugend-Dismigration, noch lebten. Von den überlebenden Jungvögeln wurden pro Jahrgang zwischen 20 und 66,7 %, im Mittel 46,0 %, später in einem der anderen Gebiete nachgewiesen. Lediglich das Jahr 2010 fällt ohne einen Gebiets-

wechsel heraus, dafür gab es mehrere Fernfunde im Zuge einer Winterflucht. Während Abb. 4 einen Anstieg der belegten Wechsel bis 2014 und anschließenden Rückgang zeigt, spricht Tab. 3 eher für ein Auf und Ab beim Anteil der Vögel mit Gebietswechsel.

Angesichts dessen, dass es sich bei der Dismigration um eine ungerichtete Wanderung handelt (vgl. 4.2), ist davon auszugehen, dass insgesamt deutlich mehr Jungvögel ab dem zweiten KJ (einzelne schon ab erstes KJ) ihr Gebiet verlassen, jedoch nicht alle auch in einem der anderen Gebiete ankommen.

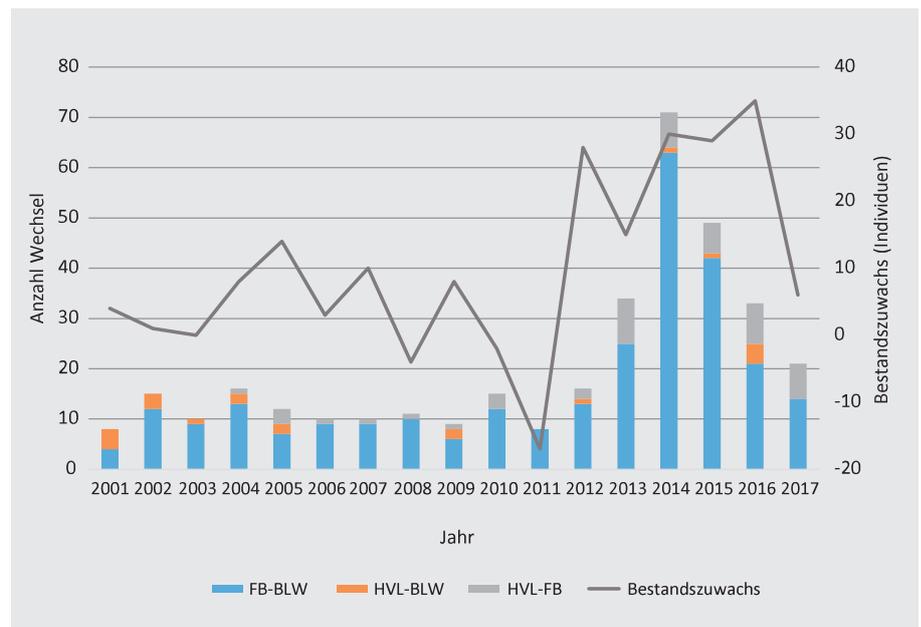


Abb. 4 Anzahl beobachteter Wechsel beringter Großtrappen zwischen den drei Einstandsgebieten Belziger Landschaftswiesen, Fiener Bruch und Havelländisches Luch, n=348 (2001–2017). Zusätzlich dargestellt ist der jährliche Bestandszuwachs gegenüber dem Vorjahr.

Datum	Anzahl beobachteter Großtrappen	Wechsel von → nach	Bestand BLW	Bestand FB	Wechsel in % des Bestandes	Wechsel in % der M. / W.
12.12.2002	9 W. im FB, davon 3 mit Sender, fehlten in BLW bis 26.12.	BLW → FB	02.12.2002: 29 (9,20)	bis 06.12.2002: 5 bis 6 W.	31	45
03.03.2005	37 Ex. im FB, davon mind. 24 Ex. aus den BLW	BLW → FB	Jan. 2005: 30 (7,23)	Frühjahr 2005: 13 (9,4)	80	
30.06.2006	16 M. im FB, davon mind. 7 von BLW	BLW → FB	Feb. 2006: 33 (11,22)	Frühjahr 2006: max. 9 M.	21	64
19.10.2006	12 W. im FB, davon mind. 5 von BLW	BLW → FB	Dez. 2006: 30 (10,20)	Okt. 2006: 20 (13,7)	17	25
06.04.2008	16 M. im FB mind. 7 von BLW	BLW → FB	Mrz. 2008: 29 (10,19)	Frühjahr 2008: max. 9 M.	24	70
22.01.2010	17 im FB, davon mind. 6 aus den BLW	BLW → FB	Dez. 2009: 42 (14,28)	unklar (Winterflucht)	14	
11.02.2012	68 Ex. in BLW, davon mind. 29 Ex. aus FB	FB → BLW	Jan. 2003: 39 (13,26)	Winter 2011/12: meist 32 Ex., einige Male auch 34 Ex.	85	
03.01.2014	75 Ex. im FB, davon mind. 17 Ex. aus BLW	BLW → FB	Dez. 2013: 48 (14,34)	Dez. 2013: 58 (19,39)	35	

Tab. 2 Beobachtete Wechsel von größeren Großtrappen-Trupps zwischen den Belziger Landschaftswiesen und dem Fiener Bruch. Bestandszahlen in Klammern jeweils (Männchen, Weibchen.)

Jahrgang	n ausgewildert	n überlebend nächstes Frühjahr	Ind. mit belegtem Wechsel	M.	W.	Anteil Ind. mit Wechsel %
2001	22	9	6	4	2	66,7
2002	23	4	2	1	1	50,0
2003	28	10	2	1	1	20,0
2004	38	14	8	3	5	57,1
2005	49	9	4	1	3	44,4
2006	28	6	3		3	50,0
2007	19	5	1	1		20,0
2008	28	2	1	1		50,0
2009	19	6	3		3	50,0
2010	28	6				
2011	44	26	12	5	7	46,2
2012	34	21	14	7	7	66,7
2013	45	32	18	10	8	56,3
2014	35	25	15	8	7	60,0
2015	43	22	5	2	3	22,7
2016	48	27	9	6	3	33,3
Summe	531	224	103	50	53	46,0

Tab. 3
Zahl der Jungtrappen pro Auswilderungsjahrgang, ihr Überleben bis zum nächsten Frühjahr und Zahl sowie Anteil davon, für den mindestens ein Wechsel in eins der beiden anderen Gebiete belegt ist. Da das Bezugsjahr für die wechselnden Vögel das zweite Kalenderjahr ihres Lebens ist, wurden nur Vögel bis zum Jahrgang 2016 berücksichtigt.

3.2 Alter und Geschlecht der wechselnden Vögel

Auch für diese Aussagen lassen sich nur die Methoden 1 bis 3 heranziehen, bestenfalls ergänzend auch Methode 5 (vgl. Abb. 10). Zunächst fällt eine deutlich höhere Mobilität bei den jüngeren Tieren auf (Abb. 5). Im zweiten KJ, selten schon im ersten, beginnt die Zerstreungswanderung. Es gibt aber zwei Faktoren, die bei der Interpretation zu beachten sind: 1) Die Altersstruktur der Population ähnelt in hohem Maße dem Verlauf von Abb. 5, so dass die erkennbare Mobilität junger Vögel auch durch ihre relative Häufigkeit bedingt ist; 2) hinzu kommt eine methodisch bedingte Linksschiefe: sehr junge Vögel mit Ringen waren in allen Jahren vorhanden, die deutlich älteren nur in den späten, da die Farbberingung erst 1999 begann.

Ein Teil der markierten Großtrappen, die ihr Auswilderungsgebiet das erste Mal verließen und dann in einem der anderen Einstandsgebiete gefunden wurden, scheint den Wechsel zusammen mit erfahrenen älteren Tieren vorzunehmen. Dies gilt vor allem für Wechsel zwischen den BLW und dem FB, wo wiederholt Gruppen gemischter Altersstruktur aus dem jeweils anderen Gebiet auftauchten. Folgebeobachtungen lassen vermuten, dass die immaturren Großtrappen nach ihrem ersten Wechsel alleine gezielt zwischen den Gebieten wechselten.

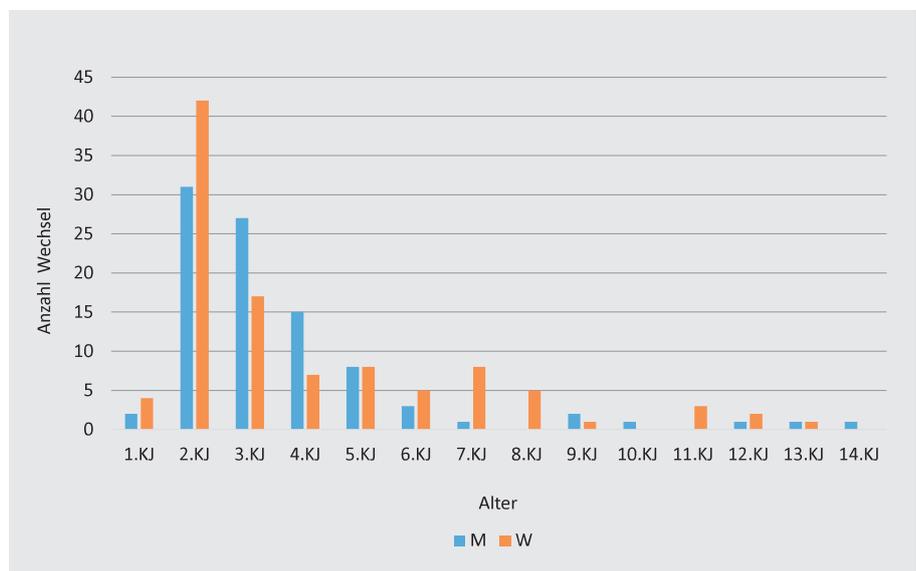


Abb. 5
Alter, in dem beringte Großtrappen zwischen den drei Gebieten wechselten (2001–2017); gewertet ist nur 1 Wechsel je Individuum und Jahr, 108 Individuen (53,55).

Abb. 5 deutet im ersten und zweiten KJ eine höhere Mobilität der W. gegenüber den M. an, die jedoch durch die nur bei W. angebrachten Halsbandsender methodisch überhöht ist. Das zeigt sich auch daran, dass die neun W., die in allen drei Gebieten gesehen wurden, alle besendert waren, während die Beringung der M. ohne zusätzliche Besendernur zu vier entsprechenden Nachweisen führte (vgl. 3.6.4). Die M. sind – ent-

sprechend ihrer späteren Geschlechtsreife – bis zum 4. KJ mobiler als die W. Ab 5. KJ neigen wieder die W. stärker zu Gebietswechseln, die in diesem Alter jedoch aufgrund der höheren Männchenmortalität bereits zahlenmäßig in der Population überwiegen. Pro Individuum könnte demnach bei den älteren M. und W. die Mobilität ausgeglichen sein.

3.3 Saisonale Aspekte des Gebietswechsels

Neben zahlreichen Einzelnachweisen wurde in den Herbst- und Wintermonaten mehrmals beobachtet, dass ein Großteil des Bestandes zwischen den BLW und dem FB wechselte (Tab. 2) und nach mehreren Tagen bis Wochen größtenteils wieder ins jeweilige Herkunftsgebiet zurückkehrte. In den ersten Beobachtungsjahren, als der Bestand im FB nur wenige Individuen zählte, überwinterten diese i.d.R. in den BLW, was mit dem „Geselligkeitstrieb“ der Großtrappen (GEWALT 1959) bzw. „sozialer Attraktion“ (SCHWERTFEGER 1963) zu erklären ist. Einzelne Tiere hielten daran fest und wanderten trotz des inzwischen großen Bestands von ca. 90 Großtrappen im Winter noch jahrelang weiter in die BLW.

Mehrere M. sind die meiste Zeit des Jahres im FB, zur Balzzeit aber in den BLW zu finden. Vermutlich sind es solche Wechsel, bei denen auch vorjährige Trappen, vor allem wohl junge Vögel aus den Gruppen der M. „mitgenommen“ werden.

Ansonsten wurden Wechsel zu allen Jahreszeiten registriert.

3.4 Häufigkeit des Wechsels individuell erkennbarer Großtrappen

Ein Teil der Großtrappen wandert im Laufe des Lebens immer wieder (Abb. 6). Vor allem zwischen BLW und FB mit der größten Zahl nachgewiesener Flugbewegungen wurden auch zahlreiche Vögel mit mehrfachen Gebietswechseln nachgewiesen, im Einzelfall bis zu 14 bei einem Vogel. Hier könnte von einer Traditionsbildung ausgegangen werden, evtl. regelmäßigen saisonalen Wanderungen (s. 3.3), für die aber nicht in allen Jahren Belege vorliegen.

3.5 Geschwindigkeit der Wechsel

Da das Monitoring von Großtrappen in den drei Einstandsgebieten meist nur ein bis zwei Mal wöchentlich und meist nicht synchron erfolgt, sind Nachweise einzelner Individuen in mehr als einem Einstandsgebiet an einem Tag selten. Außerdem sind die Bedingungen zum Ablesen der Farbringe oft nicht optimal. In zwei Fällen gelang es, eine Großtrappe am selben Tag in den BLW und im FB nachzuweisen. Bei drei weiteren Wechseln lag ein Tag zwischen den Beobachtungen eines Vogels in zwei Gebieten.

3.6 Wechsel zwischen den drei Gebieten

3.6.1 Wechsel zwischen den Belziger Landschaftswiesen und dem Fiener Bruch

Aufgrund des anfangs noch kleinen und unberingten Bestandes im FB waren beringte Großtrappen bis 2010 auch ohne individu-

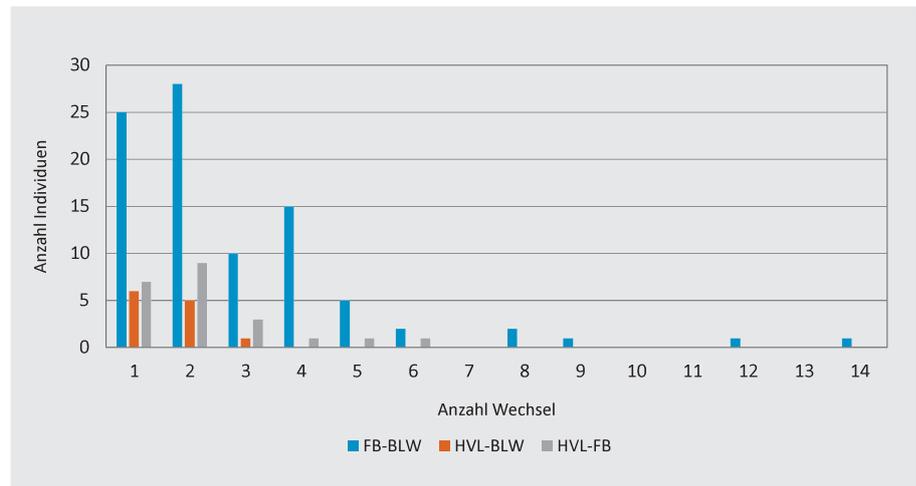


Abb. 6

Häufigkeit der Wechsel individuell erkennbarer Großtrappen (Ringcode oder Sender) zwischen den drei Einstandsgebieten (2001–2017), 327 Wechsel von 108 (53,55) Individuen.

elle Erkennung als gebietsfremd erkennbar. Größere Trupps aus den BLW wurden sechsmal im FB beobachtet. An den Gebietswechseln nahmen 17 bis 80 % des Bestands der BLW teil (Tab. 2). Sofern das Geschlechterverhältnis der Vögel ermittelt wurde, handelte es sich um 64 bzw. 70 % der M. und 25 bzw. 45 % der W. Im Februar 2012 flog fast der gesamte Bestand des FB (ca. 85 %) in die BLW. Nach erfolgreicher Auswanderung im Vorjahr gab es zu dieser Zeit mindestens 32 Großtrappen im FB, von denen 29 in die BLW wechselten. Die meisten gebietsfremden Großtrappen kehrten in das Gebiet ihrer Auswanderung zurück.

Im Untersuchungszeitraum verließen mind. 46 beringte M. und 57 beringte W. das Gebiet, in dem sie ausgewildert worden waren und tauchten im anderen Großtrappengebiet auf. Dabei wurden 277 Individuenwechsel zwischen dem FB und den BLW dokumentiert.

Im Jahr 2001 wurde vom Landkreis Jerichower Land (Sachsen-Anhalt) eine ca. 10 ha große Fläche auf dem Gebiet des ehemaligen Balzplatzes in der Gemarkung Paplitz (FB) fuchssicher eingezäunt („Schutzzaun Paplitz“) und mit drei adulten flugunfähigen M. aus dem Bestand der Vogelschutzwarte Brandenburg bestückt. Durch die Bereitstellung geschlechtsreifer balzender M. sollte erreicht werden, dass die letzten W. im FB nicht mehr gezwungen sind, zur Balz in die BLW zu fliegen (1996, 1997 und 2000 schlüpften im FB auf diese Weise je ein bis zwei Küken und wurden flügge). Schon wenige Tage nach dem Einsetzen der M. wurden die ersten beringten Großtrappen im und am Schutzzaun beobachtet. Es handelte sich um zwei immature M. und ein vorjähriges W. aus den BLW.

Auch in den folgenden Jahren wurden wiederholt in den BLW ausgewilderte Großtrappen im FB beobachtet. Während der Balzzeit hielten sie sich mehrere Wochen im oder na-

he am Schutzzaun Paplitz auf und kehrten im Herbst in die BLW zurück, um im folgenden Frühjahr wieder ins FB zu fliegen. Anfangs wurden nur Wechsel von immaturen M. festgestellt. Von 2003 bis 2005 handelte es sich stets um die gleichen vier blau beringten M. des Jahrgangs 2001, die nach Erreichen der Geschlechtsreife von 2006 bis 2008 nur im FB beobachtet wurden, und von denen zwei M. im Jahr 2009 wieder in den BLW beobachtet wurden. Nach dem erneuten Wechsel eines blau beringten M. im Jahr 2012 wurden für dieses insgesamt neun Wechsel zwischen den beiden Gebieten registriert.

Im Jahr 2003 flog außerdem ein dreijähriges M. ins FB. 2004 wurde ein fünfjähriges M. aus den BLW im FB beobachtet, wo es sich bereits als Zweijähriger kurz aufgehalten hatte. Im Dezember 2008 wurden zum ersten Mal zwei 2005 im FB ausgewilderte M. in den BLW gefunden.

Bis 2006 wurden zwei beringte W. der BLW während der Brutzeit im FB beobachtet. Sie hielten sich dort ab 2002 auf und waren zu diesem Zeitpunkt zweijährig und damit geschlechtsreif. Da sie sich teilweise mehrere Wochen im und am Schutzzaun Paplitz aufhielten, sind Brutversuche nicht auszuschließen, waren aber nicht nachweisbar.

Bei einer im Dezember 2002 von den BLW ins FB gewechselten Gruppe von neun W. konnten drei durch Ringablesung identifiziert werden, bei der im Oktober 2006 gefundenen Gruppe von sechs W. aus den BLW waren mindestens zwei beringt. Beide Gruppen kehrten nach wenigen Tagen wieder in die BLW zurück. Danach kamen erst im Januar 2010 wieder mindestens sechs Großtrappen von den BLW ins FB, ein beringtes M. und fünf beringte W.. Dieser Gebietswechsel erfolgte bei hohem Schnee und leitete die dann folgende Winterflucht ein.

Ab dem Winter 2005/2006 suchte zum ersten Mal ein im FB ausgewildertes W. die BLW zur Überwinterung auf. In den folgenden Wintern wurden dort bis zu sechs im FB ausgewilderte W. beobachtet, die im Frühjahr wieder zurückkehrten. In ihren ersten Lebensjahren nahmen sie diesen Wechsel regelmäßig vor, teilweise auch noch als ältere Tiere.

Mit der Zunahme des Großtrappenbestandes stieg die Zahl abgelesener Vögel aus dem jeweils anderen Gebiet ab 2013 deutlich an. Zwar flogen bereits im Februar 2012 mindestens 29 Trappen aus dem FB in die BLW, wegen ungünstiger Beobachtungsbedingungen konnten aber lediglich fünf besenderte W. eindeutig identifiziert werden. Da etwa 85 % des Bestandes in die BLW wechselte, müssen neben weiteren Vögeln des Jahrganges 2011 auch ältere dabei gewesen sein. Als die Großtrappen im Frühjahr 2012 ins FB zurückkehrten, flogen wahrscheinlich mindestens ein M. und ein W., die im Vorjahr in den BLW ausgewildert worden waren, mit. Später wurden sie im Bereich des Schutzzaunes Paplitz beobachtet und fotografiert.

An den 2013 bis 2017 nachgewiesenen Wechseln waren vor allem die Auswilderungsvögel des jeweiligen Vorjahres, außerdem immature Männchen und Weibchen beteiligt. Während für die meisten daran beteiligten jungen Trappen bis zu zwei Gebietswechsel in zwei Jahren nachweisbar waren, wurden durch Telemetrie für vier W. jeweils vier Wechsel, bei einem W. sieben Wechsel in einem Jahr und bei einem W. sogar 13 Wechsel in zwei Jahren (und insgesamt 14) festgestellt. Dies waren die häufigsten nachgewiesenen Wechsel eines Tieres im Untersuchungszeitraum.

Schließlich ist ein M. zu erwähnen, das 2014 in den BLW ausgewildert wurde, im April/Mai 2015 mehrfach im FB von Wildkameras aufgenommen wurde und im Juni des 2. KJ zwischen FB und BLW mit einer Hochspannungsleitung kollidierte.

3.6.2 Wechsel zwischen dem Fiener Bruch und dem Havelländischen Luch

Deutlich geringer war die Zahl der nachgewiesenen Wechsel zwischen dem FB und dem HVL. Daran waren 23 Großtrappen (11,12) mit 50 Wechseln beteiligt.

Bereits mit Beginn der Auswilderungen im FB (2004) erschien im Oktober ein dort ausgewildertes W. im HVL, und im folgenden Frühjahr wechselte ein M. aus derselben Auswilderungsgruppe dorthin. Beide Vögel kehrten ins FB zurück, wobei das M. nach mehreren weiteren Wechseln ab Frühjahr 2008 in der Gruppe der M. im HVL blieb. Während bis 2012 nur 13 Gebietswechsel von drei M. und einem W. dokumentiert sind, wurden ab 2013 37 Wechsel von 9 M. und 11 W. festgestellt.

Eine Flugbeobachtung gelang am 13.10.2004 bei Möthlitz (Landkreis Havelland): zwei Großtrappen flogen in ca. 50 m Höhe aus Richtung HVL in Richtung FB; Alter und Geschlecht blieben unklar.

3.6.3 Wechsel zwischen den Belziger Landschaftswiesen und dem Havelländischen Luch

Die wenigsten Wechsel wurden zwischen den BLW und dem HVL registriert: 13 beringte Großtrappen (7,6) mit insgesamt 21 Wechseln.

Es handelte sich überwiegend um immature in den BLW ausgewilderte Vögel, die in den Wintermonaten einmalig im HVL auftauchten und im Frühjahr i.d.R. in die BLW zurückkehrten. Ein M. des Jahres 2003 kam als Einjähriger ins HVL, wo er bis 2009 blieb und danach wieder in den BLW beobachtet wurde. Ein M. des Jahrganges 2001, für das auch zahlreiche Wechsel zwischen den BLW und dem FB nachgewiesen wurden, tauchte dreimal als Wintergast im HVL auf. Der letzte Wechsel dieses M. fand im 14. KJ im Frühjahr 2014 vom HVL in die BLW statt.

Ein im Jahr 2002 im HVL ausgewildertes W. wurde nach einer Winterflucht im Winter 2010/2011 erst wieder im Februar und März 2012 in den BLW beobachtet. Im Mai kehrte es ins HVL zurück und wird dort seitdem wieder regelmäßig beobachtet.

Im Frühjahr 2015 konnte ein 2014 im HVL ausgewildertes W. nicht mehr nachgewiesen werden. Es wurde ab August 2015 beim Bestand der BLW gefunden. Zur Brutzeit 2016 war es ins HVL zurückgekehrt, wo ein Brutnachweis gelang. Zur gleichen Zeit tauchte dort ein 2015 in den BLW ausgewildertes M. auf, das bis Ende 2017 wiederholt beim Hahnbestand des HVL nachgewiesen werden konnte.

Am 17.5.2013 wurde ein im Jahr 2012 im HVL ausgewildertes W. südwestlich vom Rietzer See Richtung BLW fliegend gesehen.

3.6.4 Nachweise von Individuen in allen Einstandsgebieten

Vier M. und neun W. wurden in allen drei Einstandsgebieten nachgewiesen. Ein im Jahr 2001 in den BLW ausgewildertes M. wechselte mindestens neun Mal zwischen den BLW und dem FB und war drei Mal Wintergast im HVL. Bei den drei anderen Hähnen, die offenbar nur einmal ins HVL flogen, wurden nur ein bis drei Wechsel zwischen den BLW und dem FB registriert.

Ein 2003 in den BLW ausgewildertes W. wurde im Frühjahr 2004 75 km entfernt in der Nähe des Spreewalds wiedergefunden. Dort wurde es eingefangen und im HVL freigelassen. Im Frühjahr 2009 wechselte es in

die BLW, wurde im Januar 2010 einige Tage im FB beobachtet und flog dann wegen des hohen Schnees etwa 150 km weit in den Raum Celle. Von dort kehrte es in die BLW zurück. Obwohl für die BLW und das HVL Brutnachweise dieser Henne vorliegen, wird es bei den gebietsfremd brütenden W. (vgl. 3.7) nicht berücksichtigt, da es das HVL nicht selbständig aufgesucht hatte.

Ein 2009 ebenfalls in den BLW ausgewildertes W. tauchte nach der Winterflucht im Winter 2009/2010 im Frühjahr im HVL auf. Es schloss sich dem dortigen Bestand bis zum Frühjahr 2013 an und wurde danach im FB beobachtet. Während der Balzzeit der folgenden drei Jahre wurde es für einen bis wenige Tage im HVL gesehen, die nächsten Nachweise gelangen jeweils wieder im FB. Die Herbst- und Wintermonate 2014/2015 verbrachte es in der Weibchengruppe in den BLW, von wo es im Frühjahr zunächst ins FB zurückkehrte.

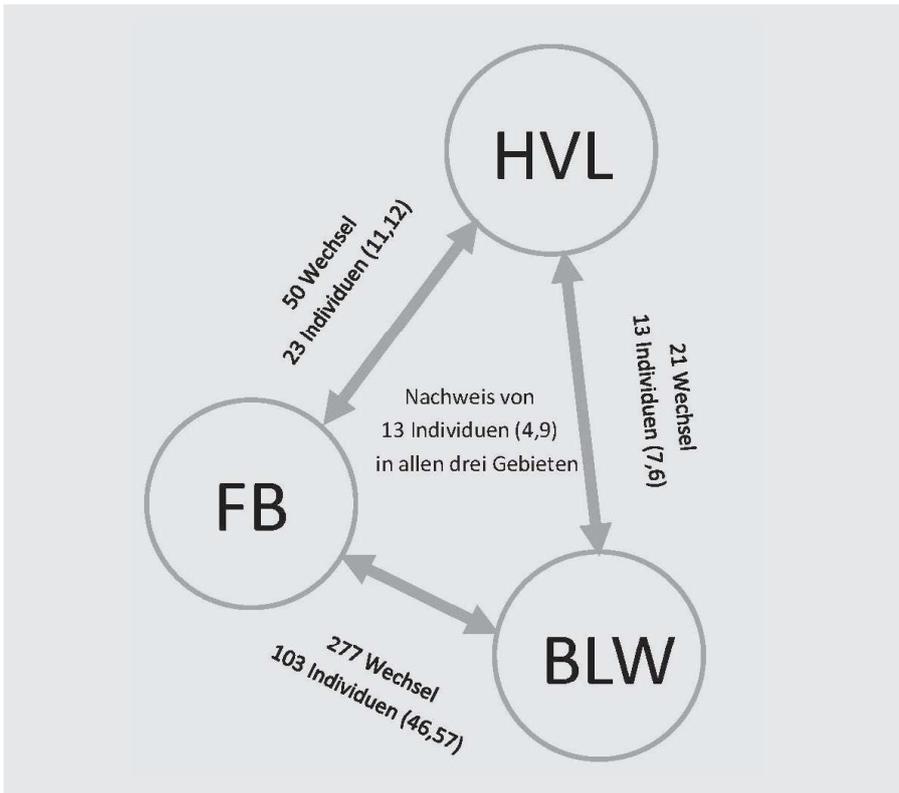
Sieben weitere W. wechselten z. T. mehrfach zwischen den BLW und dem FB und wurden auch im HVL registriert. Eines dieser W., das im FB ausgewildert worden war, tauchte im 2. KJ im HVL auf und wird seitdem dort beobachtet. Ein weiteres W. aus dem FB wechselte kurz nach der Auswilderung in die BLW und kehrte im folgenden Frühjahr ins FB zurück. Von dort suchte es bis Ende 2017 zweimal das HVL auf. Die anderen W. wechselten nur einmal ins HVL und kehrten danach in das Gebiet, in dem sie ausgewildert worden waren, zurück.

Eine Übersicht über die anhand individueller Erkennung registrierten Gebietswechsel geht aus Abb. 7 hervor.

3.7 Ansiedlung fortpflanzungsfähiger Großtrappen

Von 37 beringten M., die das 5. KJ und damit das fortpflanzungsfähige Alter erreicht hatten, wurden 16 (43,2 %) während der Balzzeit in einem fremden Gebiet gefunden. Vier aus dem FB stammende M. waren nach Erreichen der Geschlechtsreife dauerhaft im HVL zu finden. Ein anderes M. aus den BLW tauchte dort im 2. KJ auf, schloss sich dem Hahnentrupp an und wechselte erst im 8. KJ zurück in die BLW, wo es in den folgenden Jahren während der Balzzeit beobachtet wurde. Elf M., die entweder im FB oder in den BLW ausgewildert worden waren, waren im 5. KJ auf dem Balzplatz des jeweils anderen Gebietes zu finden, wobei 1 M. in einem Jahr auch auf beiden Balzplätzen beobachtet wurde.

Bei den W. wurden insgesamt 79 markierte Vögel ab dem 3. KJ berücksichtigt. Davon wurden 14 (17,7 %) zur Brutzeit in einem der anderen Großtrappengebiete nachgewiesen, in dem sie nicht ausgewildert worden waren. Für elf W. gelang mindestens ein Brutnachweis. Die restlichen drei W. wurden



mehrmals während der Brutzeit beobachtet bzw. von einer Fotofalle erfasst, so dass auch hier Brutverdacht besteht. Alle W. wurden bereits als immature Tiere beim Bestand des fremden Gebiets nachgewiesen.

3.8 Beobachtungen außerhalb der drei Einstandsgebiete

Zufallsbeobachtungen außerhalb der regelmäßigen Einstandsgebiete haben in der Diskussion um die Flugkorridore einen großen Stellenwert. Um sie näher zu betrachten, wurden alle Beobachtungen, die aus Ornitho.de und anderen Quellen verfügbar waren, analysiert. Enthalten sind auch einzelne Daten aus Polen, den Niederlanden, Frankreich und Belgien, ohne dass regionale Avifaunen systematisch ausgewertet wurden (Abb. 8). Ausgeschlossen wurden für die weitere Auswertung alle Daten aus den regelmäßigen Brutgebieten nach der Karte im Windkrafteinsatz* sowie den regelmäßigen Wintereinständen, beides einschließlich eines Puffers von 3 km, um Flugbewegungen im Nahbereich auszuschließen (Abb. 12). Ebenso wurden unvollständige Beobachtungen

Abb. 7
Dokumentierte Wechsel von insgesamt 123 Individuen (58,65) zwischen den drei Einstandsgebieten auf der Basis individueller Erkennung (2001–2017, n=348 Wechsel)

*) https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/vsw_trappe_gr.pdf

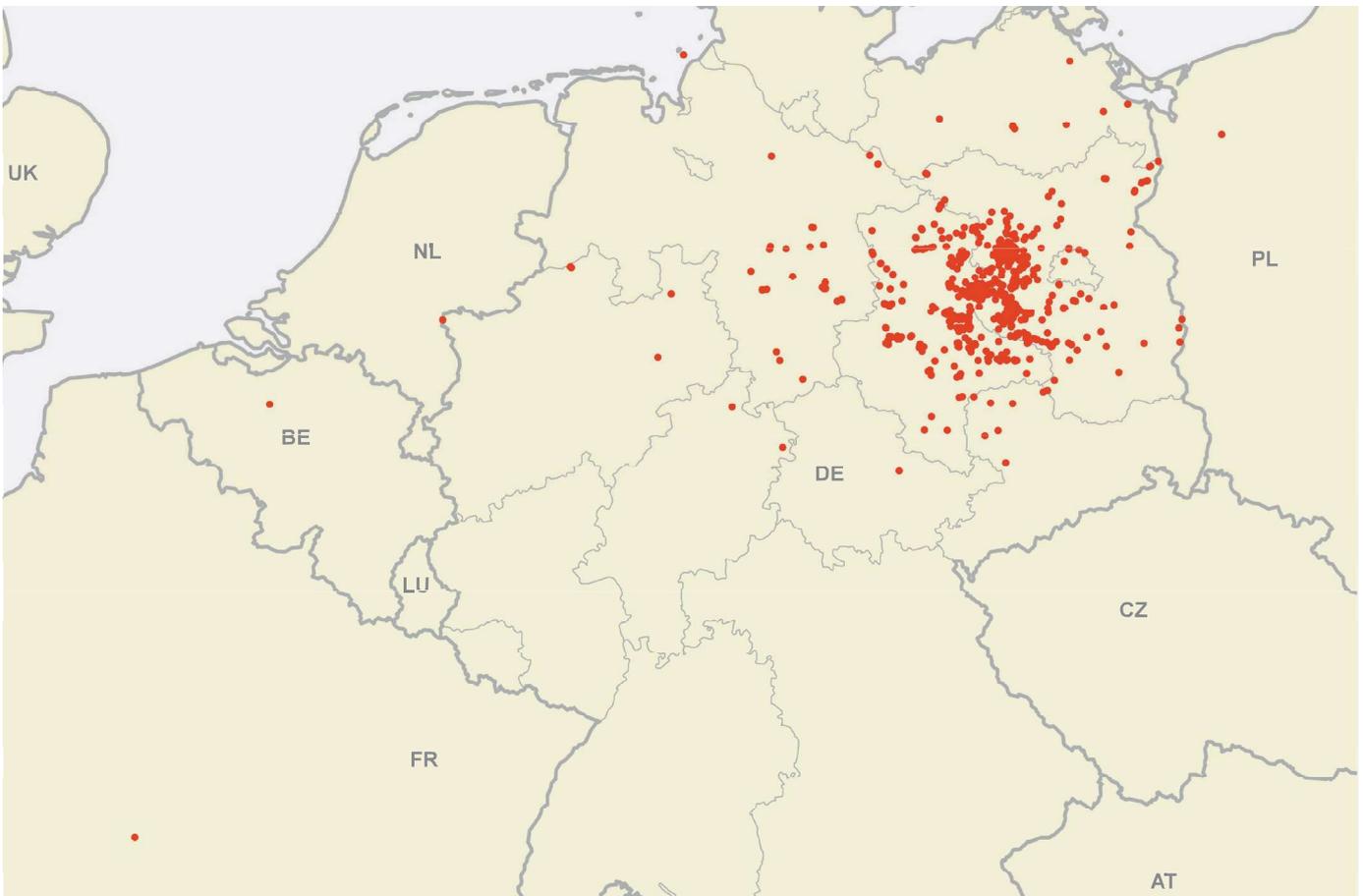


Abb. 8
Räumliche Lage von Großtrappen-Beobachtungen in Deutschland und angrenzenden Gebieten 2001–2017 einschließlich der drei Einstandsgebiete (n=27.974 Beobachtungen) Kartengrundlage: Geoportail of the European Commission (EUROSTAT), Countries, 2016 – Administrative Units – Dataset

bachtungen ausgeschlossen, etwa solche mit fehlendem Datum. Die verbleibenden 618 Beobachtungen wurden um offensichtliche Mehrfachnachweise bereinigt, wobei Individuen, deren Wanderungen über mehrere Monate verfolgt werden konnten, ein Mal pro Monat gezählt wurden.

Abb. 9 zeigt die saisonale Verteilung der verbleibenden 576 Individuen aus 362 Beobachtungen. Die Vermutung, der winterliche Peak könnte vor allem durch die Winterfluchten der Jahre 2009/10 und 2010/11 verursacht sein, ließ sich nicht bestätigen. In diesen beiden Wintern gab es zwar zwischen Dezember und März überdurchschnittlich viele Beobachtungen abseits der Brutgebiete, aber auch ohne diese bleibt ein deutlicher Winter-Peak mit Gipfel im Januar. Ein zweiter Peak fällt auf den Monat April, in welchem im Zusammenhang mit der Balz auch innerhalb und zwischen den Brutgebieten die meisten Flugbewegungen wahrnehmbar sind. Mit der Balz einher gehen aber auch die Loslösung vorjähriger Jungvögel von ihren Müttern und der Beginn ihrer Dismigration. In den Sommermonaten könnte einerseits die Mobilität der Vögel abnehmen, andererseits ist ihre Wahrnehmbarkeit in der Vegetationsperiode vermindert. Auch in den Schutzgebieten sieht man dann weniger Großtrappen. Auf den Juli fällt auch die Beobachtung einer weiblichen Trappe mit zwei kleinen Jungvögeln 7,5 km östlich der Grenze des SPA HVL.

Innerhalb der Flugkorridore nach der o.g. Karte im Windkrafteffekt wurden im April deutlich mehr Trappen gesehen als in den übrigen Monaten (Abb. 10), was für gezielte Wechsel zwischen den Gebieten zur Balzzeit spricht. Die winterliche Mobilität (Abb. 9) stellt sich auf den Flugkorridoren zwischen den drei Einstandsgebieten nicht dar. Bei der vergleichsweise kleinen Zahl von Zufallsbeobachtungen auf den Korridoren ist zu berücksichtigen, dass diese nur einen Bruchteil der Gesamtfläche mit Zufallsbeobachtungen ausmachen.

In der Gesamtstichprobe, die Abb. 9 zugrunde liegt, stehen 148 M. 181 W. gegenüber. Es überwiegen Vögel im ersten (28) und zweiten KJ (41) gegenüber als adult angesprochenen Vögeln (23). Wenige konkrete Daten von Vögeln im dritten bis achten KJ gehen auf Ringablesungen zurück. Die Masse der Vögel blieb dem Alter nach unbestimmt.

Überwiegend betreffen die Zufallsbeobachtungen abseits der Einstandsgebiete Einzelvögel. Die Maximalzahlen liegen bei elf (Januar) bzw. neun Vögeln (April) bei einem Mittelwert von 1,61 im Jahresverlauf (Median: 1,0).

Auffällig ist, dass achtzig beringten Vögeln (36,36 und 8 ohne Geschlechtsangabe) nur 15 unberingte (9,4 und 2 ohne Geschlechtsangabe) gegenüberstehen. In der Mehrzahl

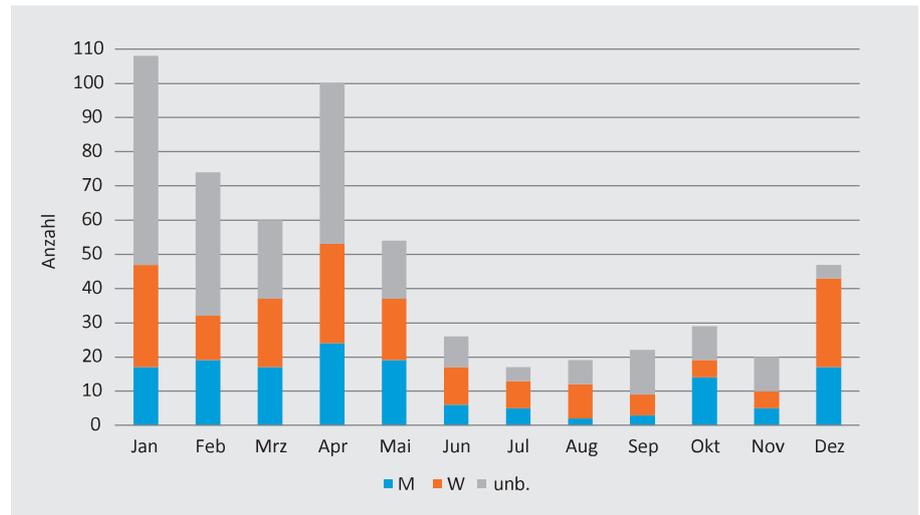


Abb. 9
Zufallsbeobachtungen von Großtrappen außerhalb der regelmäßigen Einstandsgebiete im Jahresverlauf (2001–2017, n=576 Individuen bei 362 Beobachtungen)

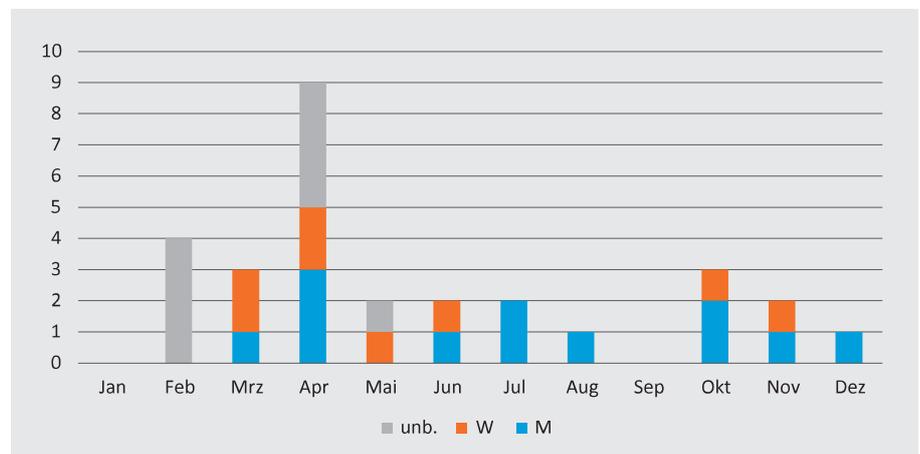


Abb. 10
Anzahl von Zufallsbeobachtungen von Großtrappen auf den Flugkorridoren zwischen den drei Einstandsgebieten im Jahresverlauf (2001–2017, n=29 Individuen bei 21 Beobachtungen)

der Fälle wurden allerdings nur Großtrappen ohne Angaben zur Beringung gemeldet; daher ist davon auszugehen, dass der Beringungsstatus oft nur dann explizit erwähnt wurde, wenn auch Ringe gesehen wurden.

4 Diskussion

4.1 Methodenkritik

Die angewandten Methoden sind zur Beantwortung der Fragestellungen grundsätzlich geeignet, haben jedoch teilweise Schwächen, die der Erläuterung bedürfen. Dies soll auch deutlich machen, dass zwar eine Vielzahl von Gebietswechseln belegt ist, dass die nachgewiesenen Wechsel jedoch nur eine Teilmenge der tatsächlichen Bewegungen zwischen den drei Gebieten sind. Deren Häufigkeit lässt sich nur teilweise quantifizieren (z. B. Tab. 3). Für die Vielzahl der unberingten Vögel sind gar keine individuellen Aussagen möglich, und es kann nur angenommen werden, dass sie sich ähnlich verhalten wie die beringten. Die anhand

sprunghaft schwankender Bestandszahlen nachweisbaren Gebietswechsel (Tab. 2), die nicht allein über geringe Vögel erklärbar sind, sprechen dafür.

- Ringablesungen gelingen vor allem im Winterhalbjahr und können selbst dann in Abhängigkeit von der Vegetationshöhe schwierig sein. In vielen Fällen sind nur die Ringfarben erkennbar, was für die hier diskutierten Fragen nur in Einzelfällen Antworten liefert. Einige Farben „altern“, d. h. die Ringe sind später nur eingeschränkt ablesbar. Die Qualität der Codes, damit ihre Ablesbarkeit, hat sich im Gegensatz dazu im Laufe der Zeit verbessert.
- Bestandsstützung findet seit 1998 in den BLW (außer 2006) und seit 2004 im FB (außer 2008) statt, wobei die Überlebensrate durch methodische Verbesserungen anstieg. Bis 1997 erfolgte die Auswilderung ausschließlich im HVL, wo danach nur noch unregelmäßig wenige Jungvögel freigelassen wurden. Die da-



Abb. 11
Balzender Großtrappenhahn
Foto: T. Krumenacker

raus resultierende unterschiedliche Zahl beringter Vögel in den drei Gebieten (HVL < BLW < FB) beeinflusst die Nachweis-Wahrscheinlichkeit von Gebietswechseln.

- Die Grenzen der Bodentelemetrie liegen in der Reichweite der Sender und ihrer Laufzeit, die kaum über zwei Jahre reicht. Die Methode erfüllt im Hinblick auf kleinräumige Raumnutzung, Ermittlung von Todesursachen etc. ihren Zweck und kann auch über An- oder Abwesenheit der markierten Vögel (z. B. auch aus einem anderen Gebiet) informieren. Sie liefert jedoch keine Informationen über konkrete Flugwege. Bei der vorn genannten Zahl von 283 besenderten Großtrappen ist die hohe Jugendmortalität zu berücksichtigen, so dass die Zahl der Senderträger mit Beginn der Dismigration schon deutlich geringer ist.
- Die insgesamt sechs fuchssicheren Schutzzäune sind in allen drei Gebieten ein wichtiger Bestandteil des Schutzprojektes, da aktuell erfolgreiche Bruten von Großtrappen fast ausschließlich innerhalb dieser umzäunten Flächen beobachtet werden (LANGGEMACH & WATZKE 2013). Sie werden jedoch nur von einem Teil des Wildbestandes aufgesucht, so dass nur diese Vögel auch durch Wildkameras dokumentiert werden. Hähne tauchen fast nur zur Balzzeit dort auf, und im Sommer werden fast nur W. und Jungvögel fotografiert.
- Tabelle 2 erweckt den Anschein, es würden nur gelegentlich größere Gruppen zwischen den beiden Gebieten BLW und FB wechseln. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Monitoring keine dauerhafte Überwachung jeder einzelnen Großtrappe ermöglicht. Der Aufwand dafür wäre unverträglich groß, und selbst bei den Synchronzählungen ausgangs des Winters zur Erfassung des Gesamtbestandes gelangen nicht immer vollständige Erfassungen. Der Nachweis von Gebietswechseln anhand der Bestandsdaten gelingt daher nur an Tagen, an denen tatsächlich alle Trappen bzw. zumindest alle Trappen eines Geschlechts in einem Gebiet erfasst werden. Erleichtert wird dies, wenn sich die Vögel zu großen Gruppen zusammenschließen.
- Zufallsbeobachtungen abseits der bekannten Einstandsgebiete zeigen, dass die Raumnutzung von Großtrappen großräumig und komplex ist (siehe 4.2). Eine Vielzahl von Nachweisen gibt es auch abseits der geraden Linien zwischen den drei Einstandsgebieten, die u. a. durch die ungerichtete Zerstreuungswanderung der Jungvögel erklärbar sind. Über genaue Flugwege geben Zufallsbeobachtungen kaum Aufschluss. Nur zweimal wurden entlang eines der Flugkorridore fliegende Großtrappen gesehen (s. 3.6.2 und 3.6.3), einmal zwei Vögel

und einmal ein Einzelvogel. Hinzu kommen zwei Leitungskollisionen auf den Korridoren.

In der Summe dieser Betrachtungen lässt sich einschätzen, dass sich regelmäßige Gebietswechsel zwischen den drei Gebieten belegen lassen, dass dies jedoch Mindestzahlen einer insgesamt noch höheren Mobilität sind. Die Ermittlung der genauen Flugwege gelang mit den bisher angewandten Methoden nicht.

4.2 Welche Arten von Wanderungen bzw. Flugbewegungen gibt es bei Großtrappen?

Die im Jahresverlauf genutzten Gebiete sind viel größer als die Brutgebiete, in Spanien z. B. etwa zehnmal so groß (ALONSO 2013). Die regelmäßigen und unregelmäßigen Flugbewegungen der Art haben dazu geführt, dass für die mitteleuropäischen Populationen der Großtrappe ein eigenes Unterabkommen („Memorandum of Understanding“) im Rahmen der Bonner Konvention zum Schutz wandernder Tierarten geschaffen wurde (ANONYM 2001). Nach diesem internationalen Übereinkommen sollen die Länder die in jüngerer Zeit verwaisten Großtrappen-Lebensräume erfassen und in die Schutzbemühungen einbeziehen, um sie als Potenzialgebiete für die Großtrappe zu erhalten und deren Rückkehr zu ermöglichen. Für den Schutz der Großtrappen auf den Flugwegen und in den Überwinterungsgebieten sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Folgende Flugbewegungen lassen sich unterscheiden:

- Saisonale Wanderungen, bei uns vor allem zwischen Brut- und Überwinterungsgebieten, die meist zwischen 10 und 25 km voneinander entfernt sind. In Spanien suchen die M. teils auch bis 260 km entfernte, ungestörte Sommereinstände auf (PALACÍN 2007, ALONSO et al. 2009).
- Winterfluchten als eine Form unregelmäßiger saisonaler Wanderungen, die bei kalten, schneereichen Wetterlagen bis nach Westeuropa führen können (z. B. HUMMEL 1990).
- Jugend-Dismigration – ungerichtete Zerstreuungswanderung ab einem Alter von sechs bis 15 Monaten mit dem biologischen Zweck des Genaustausches zwischen den Fortpflanzungsgruppen innerhalb der Metapopulation. Dies entspricht bei den in Menschenhand aufgezogenen Vögeln genau der Situation bei Wildvögeln in Spanien (ALONSO et al. 1998). Dazu tragen vor allem die M. bei, die weiter fliegen als die W. und eher als diese dazu neigen, sich anderen Gruppen anzuschließen (ALONSO et al. 1998, MARTIN et al. 2008). Dabei entfernen sich die Vögel in Spanien zwischen 5 und 65 km vom Geburtsort, in Deutschland noch weiter

(u. a. DORNBUSCH 1981, 1987, BLOCK 1996, EISENBERG 1996). Die Streifzüge können einige Monate bis zwei oder drei Jahre dauern (ALONSO 2013) und lassen sich somit nicht jahreszeitlich eingrenzen.

- Bewegungen im Bereich der Brutgebiete mit unterschiedlichen Motivationen – Aufsuchen der Balzarenen im Wechsel mit Nahrungsaufnahme (im April besonders viele Flugbewegungen), Entfernung vom Balzplatz zum Zweck des Brütens, Flächenwechsel nach Mahd, Neustart nach Brutverlust, allgemein Feindvermeidung sowie Flucht etc. Wie weit diese Bewegungen reichen können, zeigt eine Telemetriestudie aus Spanien von MAGANA et al. (2012), nach der die Brutplätze der Weibchen im Durchschnitt 8 km vom Balzplatz entfernt waren, max. sogar 53 km.
- Wechsel von Nahrungsflächen im Winterhalbjahr, wenn die Großtrappen Gruppen bilden und auf Rapsflächen konzentriert sind; diese werden z. B. gewechselt bei Anwesenheit von Seeadlern, nach menschlichen Störungen oder bei hoher und anhaltender Schneelage. Zudem wird im Winterhalbjahr teils zwischen Nahrungs- und Übernachtungsflächen gewechselt.
- Prädationsdruck und Feindvermeidung – regelmäßige Präsenz von Fressfeinden modifiziert das Verhalten der Vögel. Besonders gut nachweisbar sind die Reaktionen auf die auffälligen und tagaktiven Seeadler. Sie reichen von Verhaltensänderungen (z. B. eher dezentrale Balz) über mehr oder weniger großräumiges Ausweichen bis hin zu Flucht. Da Seeadler Großtrappen auch über etliche Kilometer verfolgen, bedingt das weiträumige Ortswechsel. Der Weg zurück (sofern die Trappen entkommen konnten) muss nicht immer geradlinig sein.
- Wechsel von Altvögeln zwischen den einzelnen Fortpflanzungsgemeinschaften, teils nur zum Zwecke der Balz und Begattung mit anschließender Rückkehr.
- Sonstige Flugbewegungen – es ist davon auszugehen, dass es weitere Flugbewegungen gibt, deren Motivation wir im Einzelnen nicht verstehen (vgl. z. B. Ringfundaufwertung von BLOCK 1996).

Wanderungen finden demnach ganzjährig statt und ließen sich anhand unserer Daten in allen Monaten nachweisen. Die Flughöhen liegen offenbar bei Fernflügen höher als bei Ortswechseln im Nahbereich. Während letztere oft wenige Meter bis 50 m über dem Grund erfolgen, sind Fernflüge nach GEWALT (1959) auch „in beträchtlichen Höhen“ festgestellt worden. Regelmäßig wurden z. B. in den 1960er Jahren Trappen in mehr als hundert Metern Höhe über der Schorfheide gesehen (H. LITZBARSKI, mdl. Mitt.). Es gibt kaum Beobachtungen über Städten, und auch sei-

tens spanischer Großtrappenforscher wird ausgeschlossen, dass größere Siedlungsbe- reiche überflogen werden (J. C. ALONSO, schriftl. Mitt.). Kleinräumige Wechsel von Nahrungsflächen sowie etappenweise Fort- bewegung über kleinere Strecken orientieren sich nach den vorliegenden Monitoring-Er- gebnissen vor allem am Offenland.

4.3 Naturschutzfachliche Bewertung

Unter weitgehend ungestörten Verhältnissen bestehen Metapopulationen aus einem Netz von Teilpopulationen in räumlicher Nähe zu- einander. Bei der Großtrappe gibt es entspre- chende Verhältnisse noch heute in Spanien, und es gab sie früher auch in Ostdeutsch- land. Mit den dreißig in der DDR eingerichte- ten Großtrappen-Schongebieten (HEIDECHE et al. 1983) wurde versucht, zumindest den Rest des einst noch viel ausgedehnten Netzes von Fortpflanzungsgruppen zu schüt- zen. Noch in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts trafen sich die Herden benach- barter Brutgebiete häufig auf gemeinsamen Wintereinständen, wo bis zu 250 Exemplare gezählt wurden (GEWALT 1959).

Nach dem Aussterben der Großtrappe in al- len übrigen Gebieten gibt es seit dem Jahr 2002 in Deutschland nur noch drei Fort- pflanzungsgruppen, die jeweils zwischen 30 und 40 Kilometer voneinander entfernt lie- gen. Kommunikation und genetischer Aus- tausch sind daher heute durch die drastisch reduzierte Zahl an Einstandsgebieten und deren großen Abstand zueinander er- schwert. So kommt es vor, dass sich einzelne Großtrappen über längere Zeit weit abseits der Brutgebiete aufhalten, den sozialen Kon- text verlieren und Gefahr laufen, nicht wie- der in eines der Brutgebiete zurückzufinden.

Gleichwohl belegt das Monitoring den regel- mäßigen Wechsel zumindest eines Teils der Individuen zwischen zwei oder auch allen drei verbliebenen Einstandsgebieten. Sofern die Vögel es einmal geschafft haben, eines der beiden Nachbargebiete zu erreichen, lässt sich anhand einiger Fälle ein mehrfaches Wechseln zwischen den Gebieten feststellen, was für eine erworbene Raumkenntnis spricht. Wie in Spanien (ALONSO 2013) hat auch bei uns jede Fortpflanzungsgruppe ihre eigenen standort- treuen und ziehenden Tiere. Während der Brutzeit wurden in allen drei Einstandsge- bieten adulte Großtrappen gefunden, die aus einem anderen Einstandsgebiet stammten. Bei den durch ihren Ringcode eindeutig zu iden- tifizierenden Tieren waren es 43,2 % der fort- pflanzungsfähigen M. und 17,7 % der W..

In einer spanischen Telemetriestudie, bei der die Daten von 392 besenderten jungen Groß- trappen aus 35 Brutgebieten ausgewertet wurden, verließen fast alle Vögel das Gebiet, in dem sie aufgewachsen waren, und streiften umher, bis sie sich als Adulte niederließen. Bei den M. etablierten sich 76 % in anderen Brut- gebieten, bei den W. 20 %. Bei eher isolierten

Gruppen war der Anteil ortstreuer Großtrap- pen größer (MARTIN et al. 2008). Der von uns gefundene geringere Anteil fortpflanzungsfä- higer, gebietsfremder Großtrappen bringt den relativ hohen Grad der Isolation unserer Groß- trappengebiete zum Ausdruck. Isolierung von Teilpopulationen kann deren Überlebensfä- higkeit reduzieren - die Dispersion ist gestört und größere Flugstrecken steigern den Ener- gieverbrauch und die Tötungsrisiken (MARTIN et al. 2008, vgl. auch HUMMEL 1990).

Es ist davon auszugehen, dass der größte Teil der unter 3.8 ausgewerteten Zufallsbeobach- tungen Vögel während der Zerstreuungswan- derung betrifft, deren Erfolg direkt vom Grad der Isolation der Gebiete abhängt. Der Erfolg bemisst sich darin, wie viele Vögel tat- sächlich in einem der anderen Gebiete an- kommen. Dies hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem davon, ob die Gebiete auch über unverbaute und unzerschnittene Flug- wege erreichbar sind. Erworbene Erfahrung oder auch Begleitung durch ältere Vögel scheinen dazu zu führen, dass zumindest ein Teil der Vögel später regelmäßig zwischen zwei oder auch allen drei Gebieten unter- wegs ist. Aber auch auf den direkten Wegen benötigen sie freie Flugkorridore, was schon jetzt nur eingeschränkt der Fall ist.

Anders als zwischen FB und BLW ließ sich der Austausch von Großtrappen zwischen dem HVL und den beiden anderen Gebieten seltener nachweisen (Abb. 7), ein Wechsel größerer Bestandsanteile gar nicht. Folgende Gründe sind in Erwägung zu ziehen:

- größere Entfernung zu den anderen Ge- bieten (ca. 40 km gegenüber 30 km zwi- schen diesen),
- geringe Anzahl an beringten Großtrap- pen im HVL, da sich der Großteil des Be- standes aus im Freiland aufgewachsenen, also unberingten Tieren zusammensetzt,
- Barrierewirkung vorhandener Windener- gieanlagen (WEA) (Abb. 12).

In der Tat korreliert die Anzahl der nachge- wiesenen Wechsel negativ mit der Zahl der WEA zwischen den Gebieten (Tab. 4). Um nicht nur den bestehenden, sondern auch den wachsenden Konflikt deutlich zu ma- chen, enthält Tab. 4 auch die Anzahl der zu- sätzlich geplanten WEA.

In Deutschland werden nur noch weniger als 500 km² Fläche regelmäßig durch Großtrap-

pen genutzt, kaum mehr als 1 % des frühe- ren Lebensraumes. Eine Infrastrukturanalyse im Großraum der drei letzten Einstandsge- biete (2.980 km²) ergab, dass nur noch 9,8 % davon offen, unzerschnitten und un- verbaut sind (SCHWANDNER & LANGGEMACH 2011). Zwischen den drei Einstandsgebieten standen Ende 2017 75 WEA. Hinzu kommen ca. 300 km Hoch- und Mittelspannungslei- tungen. Auch ohne die Art der Landnutzung einzubeziehen ist also von erheblichen Vor- schädigungen auf den Flugrouten auszuge- hen. Sie können unterschiedliche Auswir- kungen haben:

1. Direktverluste: MARTIN (2011) sowie MAR- TIN & SHAW (2010) heben das einge- schränkte binokulare Sichtfeld von Trap- pen hervor. Zudem ist die Manövrierfähig- keit von Großtrappen beschränkt. In der Datenbank der Vogelschutzwarte sind 73 Kollisionen an Freileitungen dokumentiert, davon 26 im Untersuchungszeitraum seit 2001. Kollisionsopfer an WEA sind bisher nur aus Spanien (3) und Österreich (1) do- kumentiert (LANGGEMACH & DÜRR 2018). Es finden jedoch kaum systematische Suchen statt, und besonders seltene Arten sind selbst über Kollisionsopfer-Monitoring kaum zu erfassen (WATSON et al. 2018).
2. Meidung: Am Boden halten Großtrappen in Deutschland zu Hochspannungslei- tungen meist mind. 200 m Abstand (SCHWANDNER & LANGGEMACH 2011). Mittel- spannungsleitungen werden nicht absolut gemieden, aber in Österreich wurden Ge- biete nach Erdverkabelung dieser Lei- tungen verstärkt genutzt (R. RAAB, mdl. Mitt.). Fliegende Großtrappen reagieren auf Freileitungen schon bei über 1.000 m mit Richtungsänderungen – trotzdem gibt es regelmäßig Kollisionen (RAAB et al. 2011). Meidung und Kollision schließen sich demnach nicht aus. Dies dürfte auch für WEA zutreffen. WEA in einem Groß- trappengebiet in Österreich wurden groß- räumig gemieden bei einer Annäherung auf minimal 600 m zum WP (WURM & KOLLAR 2002). Vergleichbar ist die Situati- on am Windpark Zitz am FB; dieser für die Brut und Überwinterung der Großtrappen einst wichtige Bereich wurde durch die WEA völlig entwertet (LITZBARSKI et al. 2011).
3. Barrierewirkung: Die von RAAB et al. (2011) beschriebenen Richtungsände- rungen beim Anflug an Freileitungen deuten Barrierewirkungen an. Die Riegel-

	Zahl Gebietswechsel	Zahl WEA
HVL – BLW	21	47 (18 geplant)
HVL – FB	50	25 (29 geplant)
FB – BLW	277	3 (Rückbau geplant)

Tab. 4 Zahl der anhand individueller Erkennung nachgewiesenen Gebietswechsel von Großtrappen und Zahl der Windenergieanlagen zwischen den Gebieten

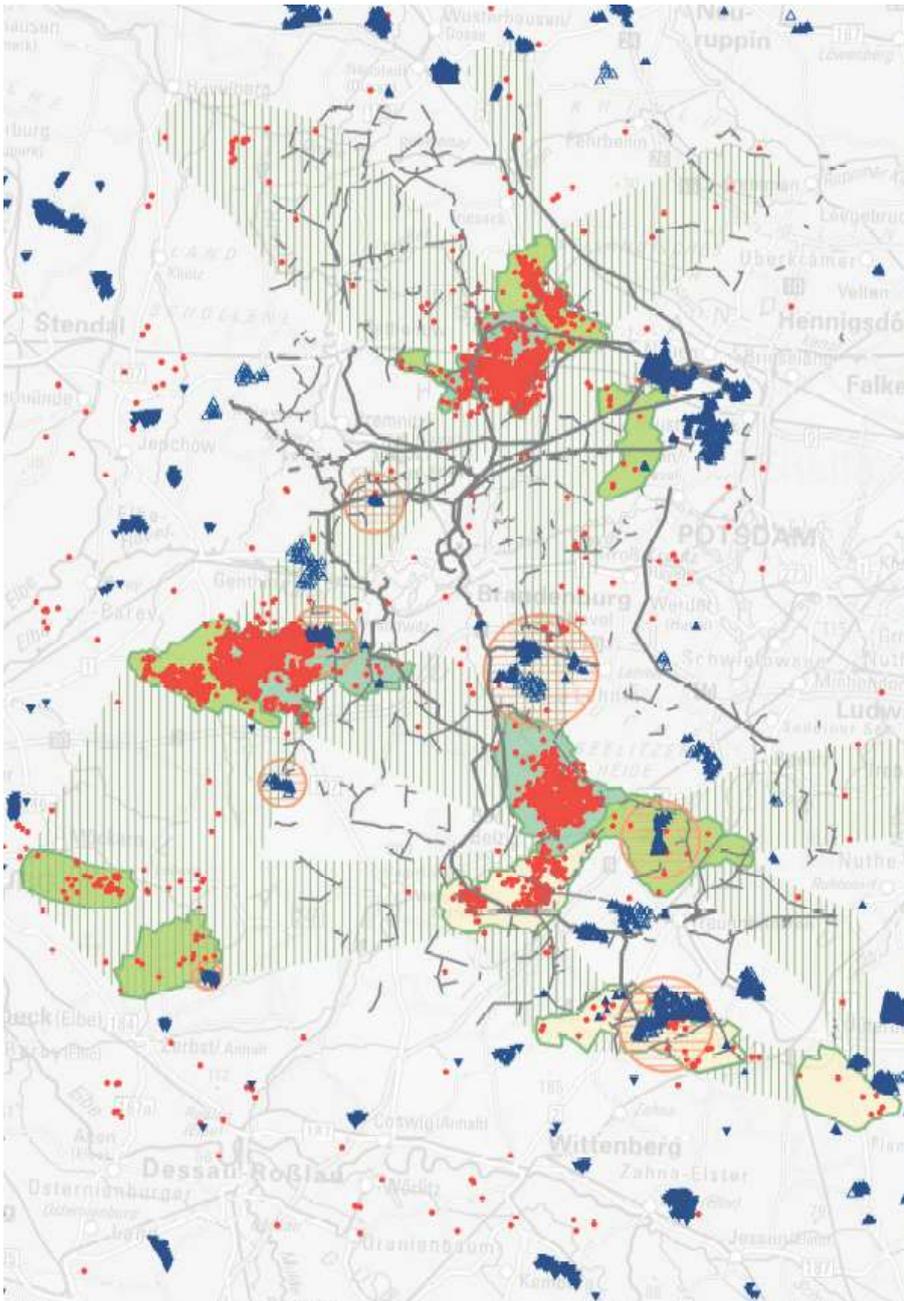


Abb. 12
 Die drei Einstandsgebiete (dunkelgrün: Brutgebiet/Wintereinstand, mittelgrün: Wintereinstand/gelegentliche Brut, hellgrün: Wintereinstand), Flugkorridore nach dem Windkrafterlass (schraffiert), vorhandene und geplante Windenergieanlagen (blaue bzw. leere Dreiecke), Hoch- und Mittelspannungsleitungen (graue Linien, dick und dünn, hier ohne Sachsen-Anhalt) sowie die dokumentierten Großtrappen-Beobachtungen (rote Punkte).
 Kartengrundlage: WMS-DTK1000g
 © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2018, Windkraftanlagen: Fachinformationssystem LIS-A.

wirkung von Windparks wurde nach dem Bau von 93 Turbinen im Raum Marzahna beobachtet. Vor dem Bau wurden auf den südöstlich davon liegenden Ackerflächen regelmäßig Großtrappen der BLW beobachtet; über mehrere Jahre hat die Errichtung einer zunehmenden Zahl von WEA den entsprechenden Flugkorridor immer mehr abgeriegelt, bis schließlich gar keine Beobachtungen mehr vorlagen (LANGGEMACH & WATZKE 2013). Als Nebenergebnis hat dies nachträglich die Annahme bestätigt, dass dieser Flugkorridor im Wesentlichen dem Verlauf des Offenlandes folgte.

4. Flächenverlust: Freileitungen und Windparks führen zu direkten Flächenverlusten, weiteren Verlusten durch eingehaltenen Abstand sowie bei Barrierewirkungen wiederum zu zusätzlichen Flächenverlusten jenseits des Riegels. Der

aktuelle deutsche Report zum „Memorandum of Understanding“ (vgl. 4.2) beziffert den Flächenverlust für Großtrappen durch WEA auf mehr als 15.000 ha (LfU 2018).

5. Ökologische Folgeprobleme können in der Unterbrechung des Austausches zwischen Teilpopulationen liegen und eingeschränkten Genaustausch sowie genetische Verarmung mit sich bringen (ALONSO et al. 2009, ALONSO 2013).

ALONSO et al. (2003) sowie PITRA et al. (2011) betonen daher die besondere Bedeutung des Schutzes isolierter und fragmentierter Populationen. Sie fordern, dass Managementaktionen für die Großtrappe darauf abzielen müssen Metapopulationsstrukturen aufrechtzuerhalten, um die genetische Vielfalt zu stärken. Alle Arten mit vergleichbarer Populationsstruktur – Birk- und Auerhuhn

sowie Doppelschnepfe und Kampfläufer – starben in Brandenburg aus, nachdem Lebensraumveränderungen zum schrittweisen Verschwinden vieler lokaler Populationen und in der Summe zum Zusammenbruch der Metapopulation geführt haben, gut belegt z. B. für das Auerhuhn in der Niederlausitz (MÖCKEL et al. 1999). Auch für das Auerhuhn wird der Schutz dieser Metapopulationen unter Betonung großräumiger Ansätze und der Bedeutung von Flugkorridoren gefordert (BOLLMANN et al. 2013, BRAUNISCH & SUCHANT 2013, BRAUNISCH et al. 2015a, b).

5 Schlussfolgerungen

Die Kohärenz der letzten Brut- und Überwinterungsgebiete der Großtrappe in Deutschland ist im Einklang mit den gültigen deutschen und EU-Rechtsvorschriften, den Verpflichtungen aus dem „Memorandum of Un-



Abb. 13
Großtrappen im Fiener Bruch vor Windenergieanlage.

Foto: T. Krumenacker

derstanding“ (MoU, vgl. 4.2) und dem „Bundesprogramm Wiedervernetzung“ (BUNDESKABINETT 2012) zu erhalten. Nur so kann die Metapopulation als Ganzes sicher bleiben.

Entsprechend den Empfehlungen der Ländere Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW 2014) sind alle „regelmäßig genutzten Flugkorridore“ von WEA freizuhalten (Abb. 12). Es dürfen keine zusätzlichen Barrieren oder Hindernisse mit Kollisionsrisiko errichtet werden. Dies gilt auch für Wälder, da diese bei Fernflügen durchaus in größerer Höhe überflogen werden.

Mittelfristig sind Rückbau oder Entschärfung dieser Hindernisse anzustreben. Rückbau ist vor allem bei einigen WEA im Rahmen des Repowerings denkbar sowie bei Mittelspannungsleitungen durch Erdverkabelung. Entschärfung sollte bei Hochspannungsleitungen durch Markierung der Erdseile und/oder Leiterseile erfolgen.

Die vorliegende Auswertung zeigt, dass Zufallsbeobachtungen als Instrument zur Abgrenzung von Flugkorridoren nur eingeschränkt geeignet sind, da sie die Gesamtheit unterschiedlicher Motivationen für Fernflüge in verschiedene Richtungen abbilden. Schwerer hinsichtlich der Existenz von Korridoren wiegen die vielen Beweise für regelmäßigen Individuenaustausch anhand von Ring- und Senderdaten. Die konkrete Abgrenzung der dabei genutzten Flugkorridore muss anhand der vorhandenen Datenlage sowie der begründeten Funktionalität der Flugwege erfolgen, vor allem dem Erfordernis, dass die letzten besiedelten Gebiete gegenseitig auf direktem Wege und ohne Hindernisse erreichbar sind. Barrieren wie Siedlungen und größere Gewässer sind bei der Abgrenzung zu berücksichtigen.



Abb. 14
Großtrappen sind wuchtige und wenig manövrierfähige Flieger; im Bild ein altes Männchen.
Foto: T. Krumenacker

Priorität haben die Verbindungskorridore zwischen Fortpflanzungs- und Überwinterungsgebieten sowie die Flugkorridore zwischen den drei noch vorhandenen Einstandsgebieten. Zusätzlich sollten die beiden Flugwege zum Zerbster Ackerland (Sachsen-Anhalt) berücksichtigt werden, da dort derzeit die Möglichkeit einer Wiederansiedlung geprüft wird. Unter allen verwaisten Gebieten hat sich diese Region als die mit dem höchsten Potenzial erwiesen.

Die entsprechend abgegrenzten prioritären Flugkorridore müssen aus fachlicher Sicht im brandenburgischen Windkrafte rlass als Schutzbereich ausgewiesen werden und nicht als „Restriktionsbereich“, in dem WEA grundsätzlich zulassungsfähig sind. Gleiches

gilt für den in Sachsen-Anhalt veröffentlichten Windkrafte rlass (MULE 2018). Die Kategorie „Restriktionsbereich“ hat bisher in mehreren Flugkorridoren keine wirksame Offenhaltung ermöglicht.

Dennoch sollten auch alle anderen Flugkorridore bei Planungen berücksichtigt werden. Ihre Freihaltung ist ein Erfordernis des MoU, welches auch die Einbeziehung der in jüngerer Zeit aufgegebenen Gebiete in die Schutzbemühungen vorsieht.

Alle ungerichteten Flugbewegungen (s. Kapitel 4.2) können bei Planungen nur über Puffer um die Einstandsgebiete berücksichtigt werden, zumindest anteilig. Der Puffer von 3 km um die regelmäßig genutzten Brut-



Abb. 15

In der Vegetationszeit ist das Monitoring vor allem bei den heimlichen Weibchen eine anspruchsvolle Aufgabe.

Foto: T. Krumenacker

gebiete nach Anlage 1 des Windkraftrlasses Brandenburg ist als Mindestmaß zu erhalten.

Planbeobachtungen, wie sie im Zuge von Windkraftplanungen auf den Verbindungswegen zwischen den drei Schutzgebieten erfolgten, sind äußerst zufallsabhängig. Von einem konkreten Punkt aus würde ein Überflug nur wenige Sekunden, maximal Minuten wahrnehmbar sein. Wenn man diese Momente verpasst, lässt sich daraus nicht schlussfolgern, es gäbe keine entsprechenden Flüge und der Flugkorridor hätte keine Bedeutung.

Der weitere Ausbau der Windenergienutzung und der teilweise damit zusammenhängende Ausbau des Stromnetzes erfordern planerisch eine kumulative Betrachtung der vielen bis jetzt schon eingetretenen Lebensraumverlusten für die Großtrappe (vgl. MASDEN et al. 2009, SCHWANDNER & LANGGEMACH 2011).

An der weiteren Verbesserung der Datenlage zur Raumnutzung der Großtrappe und der dabei angewandten Methoden ist zu arbeiten.

Danksagung

Für die Hilfe beim Monitoring einschließlich der Ringablesungen danken wir stellvertretend für viele andere Sabine und Thomas Bich, Doris Block, Peter Block, Marcus Borchert, Norbert Eschholz, Bärbel und Heinz Lit-

zbarski, Dorothée März, Anna Marinkó, Elke Schmidt und André Staar. Darüber hinaus ist allen Beobachtern zu danken, die Großtrappen-Beobachtungen gemeldet haben. Dafür, die bei ornitho.de eingegebenen Daten nutzen zu können, danken wir dem Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V. (DDA). Sebastian Meyer gab umfassende Unterstützung bei der kartografischen Aufbereitung der Daten – auch ihm sind wir zu Dank verpflichtet. Dank gebührt auch Thomas Krumenacker für die schönen Fotos. Schließlich ist dem Landesamt für Umwelt Brandenburg und in Sachsen-Anhalt dem Landesamt für Umweltschutz, dem Landesverwaltungsamt und dem Landkreis Jerichower Land für die Förderung des Großtrappenschutzes sowie Genehmigungen usw. zu danken. Herzlichen Dank auch an Stefan Fischer und Heinz Litzbarski für Anmerkungen zum Manuskript. Diesen Artikel widmen wir unserer Mitschreiberin Birgit Block († 2017), die einen Großteil ihres Berufslebens für die Großtrappen und ihren Schutz gelebt hat.

Literatur

- ALONSO J. C.; MARTIN, E.; ALONSO, J. A. & MORALES, M. B. 1998: Proximate and ultimate causes of natal dispersal in the great bustard, *Otis tarda*. Behavioral Ecology 9:243-252.
- ALONSO, J. C.; PALACIN, C. & MARTIN, C. A. 2003: Status and recent trends of the great bustard (*Otis tarda*) population in the Iberian peninsula. Biol. Cons. 110: 185-195.
- ALONSO, J. C.; MARTIN, C. A.; ALONSO, J. A.; PALACIN, C.; MAGAÑA, M.; LIECKFELDT, D. & PITRA, C. 2009: Genetic diversity of the great bustard in Iberia and Morocco:

risks from current population fragmentation. Conserv. Genetics 10: 379-390.

- ALONSO, J. C. & PALACIN, C. 2010: The world status and population trends of the Great Bustard: 2010 update. Chinese Birds 1: 141-147.
- ALONSO, J. C. 2013: Expertise zu den möglichen Migrationen der Großtrappenpopulation (*Otis tarda*) in der Region Havelland-Fläming, Land Brandenburg. Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming, 31 S., http://www.havelland-flaeming.de/PDF/20563/Exp_JCA_070513.pdf.
- ANONYM 2001: Memorandum of Understanding on the Conservation and Management of the Middle-European Population of the Great Bustard (*Otis tarda*). <https://www.cms.int/great-bustard/en/documents/agreement-text>.
- BLOCK, B. 1996: Wiederfunde von in Buckow ausgewilderten Großtrappen. Natursch. Landschaftspf. Brandenburg 5: 76-79.
- BOLLMANN, K.; MOLLET, P. & EHRBAR, R. 2013: Das Auerhuhn *Tetrao urogallus* im Alpen Lebensraum: Verbreitung, Bestand, Lebensraumsprüche und Förderung. Vogelwelt 134: 19-28.
- BRAUNISCH, V. & SUCHANT, R. 2013: Aktionsplan Auerhuhn *Tetrao urogallus* im Schwarzwald: Ein integratives Konzept zum Erhalt einer überlebensfähigen Population. Vogelwelt 134: 29-41.
- BRAUNISCH, V.; COPPES, J.; BÄCHLE, S. & SUCHANT, R. 2015a: A spatial concept for guiding wind power development in endangered species' habitats: Underpinning the precautionary principle with evidence. In: KÖPPEL, J. & SCHUSTER, E. (eds.): Conference on wind energy and wildlife impacts, March 10-12, 2015, Book of Abstracts: 22.
- BRAUNISCH, V.; COPPES, J.; BÄCHLE, S. & SUCHANT, R. 2015b: Underpinning the precautionary principle with evidence: A spatial concept for guiding wind power development in endangered species' habitats. J. Nature Cons. 24: 31-40.
- BUNDESKABINETT 2012: Bundesprogramm Wiedervernetzung. Beschlossen am 29.02.2012, 28 S.
- DORNBUSCH, M. 1981. Bestand, Bestandsförderung und Wanderungen der Großtrappe (*Otis tarda*). Naturschutzarb. Berlin Brandenburg 17: 22-24.
- DORNBUSCH, M. 1987: Zur Dispersion der Großtrappe (*Otis tarda*). Ber. Vogelwarte Hiddensee 8: 49-54.

- EISENBERG, A. 1994: Zur Raum- und Habitatnutzung handaufgezogener Großtrappen (*Otis tarda*). Diplom-Arbeit, Universität Osnabrück.
- EISENBERG, A. 1996: Zur Raum- und Habitatnutzung handaufgezogener Großtrappen (*Otis t. tarda* L., 1758). Natursch. Landschaftspf. Brandenb. 5:70-75.
- EISENBERG, A.; RYSLAVY, T.; PUTZE, M. & LANGGEMACH, T. 2002: Ergebnisse der Telemetrie bei ausgewilderten Großtrappen (*Otis tarda*) in Brandenburg 1999-2002. *Otis* 10: 133-150.
- GEWALT, W., 1959: Die Großtrappe. Die Neue Brehm Bücherei.
- HANSKI, I. 1999: Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford.
- HEIDECKE, D.; LOEW, M. & MANSIK, K.-H. 1983: Der Aufbau eines Netzes von Großtrappenschongebieten in der DDR und ihre Behandlung. Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg, Beiheft 6: 32-39.
- HUMMEL, D. 1990: Der Einflug der Großtrappe *Otis tarda* nach West-Europa im Winter 1986/87. *Limicola* 4: 1-21.
- LfU (Landesamt für Umwelt) 2018: German National Report. Memorandum of Understanding the Middle-European Population of the Great Bustard. https://www.cms.int/great-bustard/sites/default/files/document/cms_gbustard_mos4_inf.6.1_national-report_Germany_e.pdf
- LANGGEMACH, T. & WATZKE, H. 2013: Naturschutz in der Agrarlandschaft am Beispiel des Schutzprogramms Großtrappe (*Otis tarda*). *Julius-Kühn-Archiv* 442: 112-125.
- LANGGEMACH, T. & DÜRR, T. 2018: Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/vsw_dokwind_voegel.pdf
- LITZBARSKI, B. & LITZBARSKI, H. 2011: Die Brutareale der Großtrappe (*Otis tarda*) im westlichen Brandenburg nach Gelegenheiten 1974-1989 – mit Anmerkungen zur aktuellen Situation. *Otis* 19: 53-67.
- LITZBARSKI, B.; LITZBARSKI, H.; BICH, S. & SCHWARZ, S. 2011: Bestandssituation und Flächennutzung der Großtrappen (*Otis tarda*) im Finer Bruch. *Berichte des Landesamtes f. Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1/2011*: 83-94.
- LITZBARSKI, B. & LITZBARSKI, H. 2015: Schutzprojekt Großtrappe – 40 Jahre Naturschutzarbeit in der Agrarlandschaft. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz, Band 23*: 1-39.
- MAGANA, M.; ALONSO, J. C.; ALONSO, J. A.; MARTÍN, C. A.; MARTÍN, B. & PALACÍN, C. 2011: Great Bustard (*Otis tarda*) nest locations in relation to leks. *J. Ornithology* 152: 541-548.
- MARTIN, G. R. 2011: Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.
- MARTIN, G. R. & SHAW, J. M. 2010: Bird collisions with power lines: Failing to see the way ahead? *Biol. Cons.* 143: 2695-2702.
- MARTÍN, C. A.; ALONSO, J. C.; ALONSO, J. A.; PALACÍN, C.; MAGANA, M. & MARTÍN, B. 2008: Natal dispersal in great bustards: the effect of sex, local population size and spatial isolation. *Journal of Animal Ecology* 77: 326-334.
- MASDEN, E. A.; FOX, A. D.; FURNESS, R. W.; BULLMANN R. & HAYDON, D. T. 2009: Cumulative impact assessment and birds/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. *Environm. Impact Assessment Review* 30: 1-7.
- MÖCKEL, R.; BROZIO, F. & KRAUT, H. 1999: Auerhuhn und Landschaftswandel im Flachland der Lausitz. *Mitt. Verein Sächs. Ornithol.* 8, Sonderheft 1, 202 S.
- MULE 2018: Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt. Magdeburg.
- PALACÍN, C. 2007: Comportamiento Migratorio de la Avutarda Común en la Península Ibérica. PhD thesis. Universidad Complutense, Madrid.
- PITRA, C.; SUÁREZ-SEOANE, S.; MARTÍN, C. A.; STREICH, W. J. & ALONSO, J. C. 2011: Linking habitat quality with genetic diversity: a lesson from great bustards in Spain. *European Journal of Wildlife Research* 57: 411-419.
- RAAB, R.; SPAKOVSKY, P.; JULIUS, E.; SCHÜTZ, C. & SCHULZE, C. H. 2011: Effects of power lines on flight behaviour of the West-Pannonian Great Bustard *Otis tarda* Population. *Bird Conservation International* 21: 142-155.
- SCHWANDNER, J. & LANGGEMACH, T. 2011: Wie viel Lebensraum bleibt der Großtrappe (*Otis tarda*)? Infrastruktur und Lebensraumpotential im westlichen Brandenburg. *Ber. Vogelschutz* 47/48: 193-206.
- SCHWERTFEGGER, F. (1963): *Ökologie der Tiere*. Bd. 1 Autökologie, Verl. Paul Parey Hamburg/Berlin.

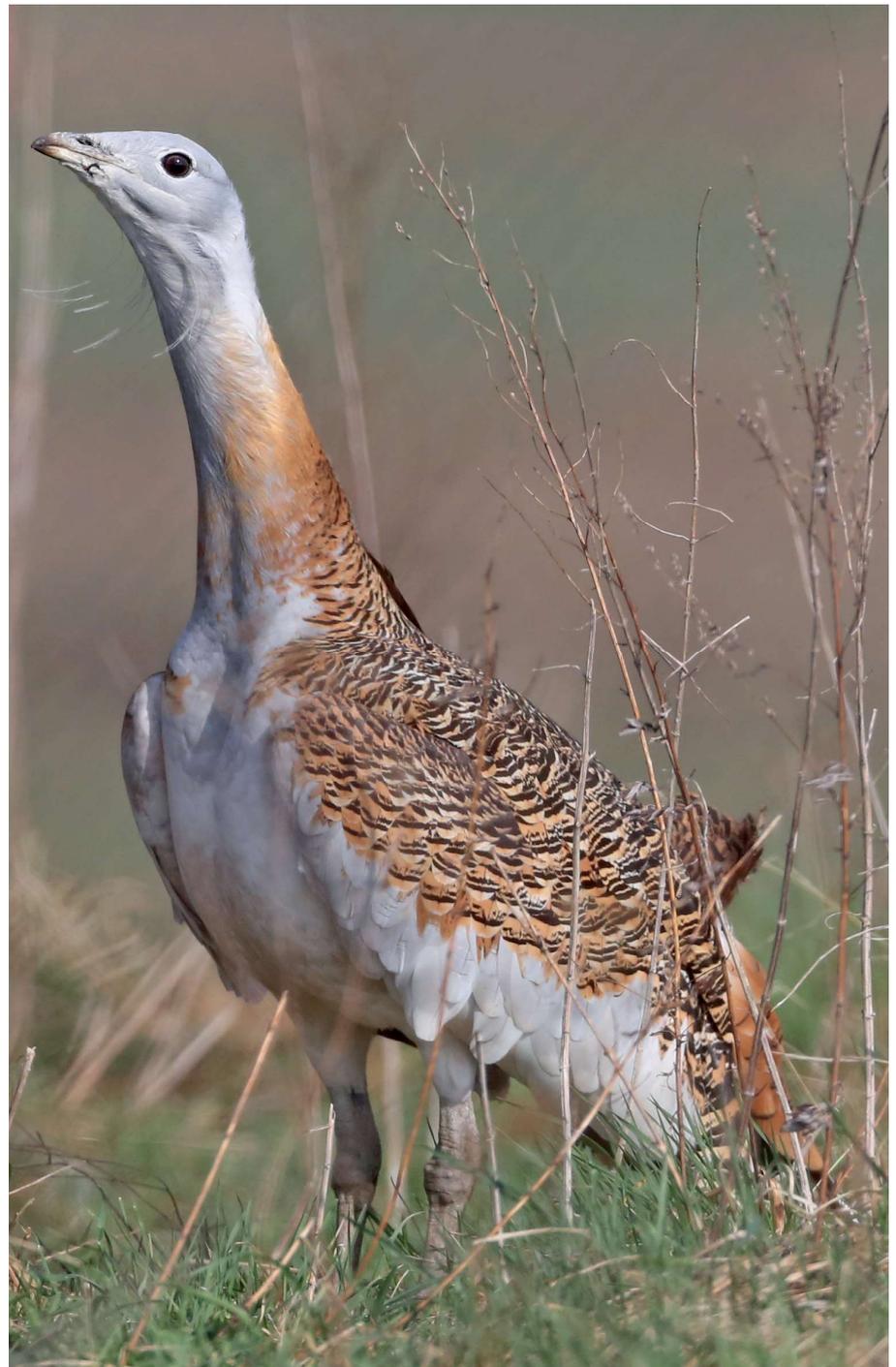


Abb. 16
Für das Überleben der Großtrappe in Deutschland trägt Brandenburg die Hauptverantwortung.
Foto: T. Krumenacker

- WATSON, R. T.; KOLAR, P. S.; FERRER, M.; NYGÅRD, T.; JOHNSTON, N.; HUNT, W. G.; SMIT-ROBINSON, H. A.; FARMER, C. J.; HUSO, M. & KATZNER, T. E. 2018: Raptor interactions with wind energy: Case studies from around the world. *J. Raptor Res.* 52: 1-18.
- WATZKE, H.; LITZBARSKI, H.; OPARINA, O. S. & OPARIN, M. L. 2001: Der Zug von Großtrappen *Otis tarda* aus der Region Saratov (Russland) – erste Ergebnisse der Satellitentelemetrie im Rahmen eines Schutzprojektes. *Vogelwelt* 122: 89-94.
- WURM, H. & KOLLAR, H. P. 2002: Auswirkungen des Windparks Zurndorf auf die Population der Großtrappe (*Otis tarda* L.) auf der Parndorfer Platte, 3. Zwischenbericht und Schlussbericht, 26 S.

Anschriften der Autoren:

Astrid Eisenberg, Henrik Watzke
Förderverein Großtrappenschutz e.V.
Buckower Dorfstraße 34
14715 Nennhausen/Ortsteil Buckow
E-Mail: info@grosstrappe.de

Dr. Torsten Langgemach
Landesamt für Umwelt Brandenburg,
Ref. N3
Staatliche Vogelschutzwarte
Buckower Dorfstraße 34
14715 Nennhausen / Ortsteil Buckow
E-Mail: torsten.langgemach@lfu.brandenburg.de