

# Vogelmonitoring in Osnabrück: Ergebnisse 32-jähriger Bestandserfassungen (1986 bis 2017) im Kernbereich der Stadt mit Hilfe der Linientaxierung

Gerhard Kooiker

KOOIKER, G. (2017): Vogelmonitoring in Osnabrück: Ergebnisse 32-jähriger Bestandserfassungen (1986 bis 2017) im Kernbereich der Stadt mit Hilfe der Linientaxierung. Vogelkundler. Ber. Niedersachs. 46: 71-90.

Zwischen 1986 und 2017 wurde im Kernstadtbereich von Osnabrück der Brutvogelbestand erfasst (Methode: Linientaxierung, Länge des Transektes: 3,04 km). Für 28 Vogelarten liegen lückenlose Datenreihen über den gesamten Zeitraum (32 Jahre) vor. Die häufigste Vogelart entlang der Transekroute war die Ringeltaube *Columba palumbus*, gefolgt von Amsel *Turdus merula*, Kohl- *Parus major* und Blaumeise *Parus caeruleus*, Heckenbraunelle *Prunella modularis* und Buchfink *Fringilla coelebs*. Die Anzahl der nachgewiesenen Arten (Brut- und Gastvögel) schwankte in den einzelnen Jahren zwischen 33 und 44 Arten und hat seit 1988 signifikant um 14 % und seit 2008 um 7 % abgenommen. Die Gesamtzahl aller Individuen nahm über den gesamten Zeitraum um 29 % (ohne Ringeltaube um 23 %) jeweils signifikant ab. Der kurzzeitige Trend seit 2008 kehrte sich um und nahm um 41 % zu. Ohne Ringeltaube jedoch blieb die Individuengesamtzahl stabil.

Sieben von 28 Vogelarten nahmen im bearbeiteten Zeitraum signifikant zu (abnehmende Reihung der Bestandsentwicklung): Stieglitz *Carduelis carduelis*, Sumpfmeise *Parus palustris*, Rabenkrähe *Corvus corone*, Schwanzmeise *Aegithalos caudatus*, Rotkehlchen *Erithacus rubecula*, Kleiber *Sitta europaea*, Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*. Neun Arten nahmen signifikant ab (abnehmende Reihung der Bestandsentwicklung): Buchfink, Amsel, Ringeltaube, Blaumeise, Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*, Grünfink *Carduelis chloris*, Türkentaube *Streptopelia decaocto*, Star *Sturnus vulgaris*, Kernbeißer *Coccothraustes coccothraustes*. Drei Arten (Elster *Pica pica*, Gartenbaumläufer *Certhia brachydactyla*, Kohlmeise) wiesen einen stabilen Trend (kleiner  $\pm 5$  %) auf. Die stärksten Bestandszunahmen wurden bei Stieglitz, Sumpfmeise und Rabenkrähe registriert, es sind Arten, die sich ab 1986 im Gebiet angesiedelt haben. Dagegen stehen auf der unteren Skala die Vogelarten Türkentaube, Star und Kernbeißer mit den größten Abnahmen.

Im kurzfristigen Zeitraum (2008-2017) überwog bei den 26 Brutvogelarten die Abnahme: Für 14 Arten wurden negative Trends berechnet (signifikant bei Türkentaube, Schwanzmeise und Elster). Weiter zeigten Blaumeise, Hausrotschwanz, Grünfink, Fitis *Phylloscopus trochilus* und Singdrossel *Turdus philomelos* starke (nicht signifikant) Bestandsabnahmen um 34 bis 51%. Für 10 Arten wurden positive Trends berechnet (signifikant bei Rotkehlchen, Kleiber, Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla* und Ringeltaube). Starke Zunahmen (nicht signifikant) wiesen überdies Stieglitz (260 %) und Gartenbaumläufer (75 %) auf. Die Bestände von Gimpel *Pyrrhula pyrrhula* und Zaunkönig sind in diesem Zeitraum stabil geblieben ( $\pm 5$  %).

Dr. G. K., Alfred-Delp-Str. 107, 49080 Osnabrück

## Einleitung

Im urbanen Raum findet ein ständiger Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen statt. Der Flächenverbrauch hat inzwischen dramatische Züge ange-

nommen und führt zu rückläufigen Bestandsentwicklungen vieler Vogelarten entweder durch einen Mangel an Nisthöhlen und Nestbaumaterial oder hervorgerufen durch ein stark verringertes Nahrungsangebot an Insekten und Sämereien (z. B.

GRÜNEBERG et al. 2013, KRÜGER et al. 2014, GEDEON et al. 2014, WAHL et al. 2015). Langjährige Monitoringstudien über Brutvögel im städtischen Siedlungsraum sind als Frühwarnsystem sehr wichtig, um Fluktuationen bei den Brutvögeln rechtzeitig zu erkennen (Übersichten bei SUDMANN & HUSTINGS 2003, ZANG 2003, WITT 2014, MITSCHKE 2017, LACHMANN & ADRIAN 2017).

Seit dem Jahr 1986 führt der Autor im Kernbereich der Stadt Osnabrück eine Dauerbeobachtung des Brutvogelbestandes mittels Linientaxierung durch. Über dieses Monitoringprogramm wurde bereits ausführlich berichtet (vgl. KOOIKER 2007). Nach weiteren elfjährigen Erfassungen werden hier die Ergebnisse des Vogelmonitorings fortgeschrieben. Mit Hilfe dieser Studie liegt nunmehr ein 32-jähriger, hinreichend langer Zeitraum vor, in der sich Grundtendenzen in der Bestandsentwicklung einiger häufiger und mittelhäufiger Arten der Osnabrücker Stadtavifauna gut erkennen lassen. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Vogelwelt der nordwestdeutschen Großstadt Osnabrück und es ist gut denkbar, dass sie sich auf die urbane Avifauna anderer Großstädte in Nordwestdeutschland übertragen lassen.

## Untersuchungsgebiet

Die nordwestdeutsche Großstadt Osnabrück (Fläche 120 km<sup>2</sup>) liegt zwischen Wiehengebirge und Teutoburger Wald (08° 03' E, 52° 16' N) und hat rund 165.000 Einwohner. Die maximale Nord-Süd-Ausdehnung der Stadt beträgt 11,4 km, die West-Ost-Ausdehnung 16,6 km. Die Höhenlage im Zentrum ist 64 m NHN und schwankt im Stadtgebiet zwischen 54 und 175 m NHN (Piesberg). Siedlungsflächen nehmen rund 36 % des Stadtgebietes ein. Die Flächen für Landwirtschaft (30,0 %), Wald (17,2 %) und Grünanlagen (10,6 %) umfassen etwa 58 % und haben somit eine erhebliche Bedeutung für die Vogelwelt (STADT OSNABRÜCK 2001, KOOIKER 2005, KOOIKER 2011).

Die Stadt liegt in der naturräumlichen Region „Osnabrücker Hügelland“. Diese Region ist der nordwestliche Ausläufer der Deutschen Mittelgebirgsschwelle und schiebt sich keilförmig in das umgebende Flachland (Westfälische Bucht, Norddeutsches Tiefland) hinein. Großklimatisch gesehen liegt die Stadt im atlantischen Einflussbereich mit durch-

schnittlichen Jahresniederschlägen von 826 mm sowie einer Jahresmitteltemperatur von 9,0° C. Die jahreszeitlichen Extreme der Monatsdurchschnittstemperaturen betragen im Januar 1,1° C und im Juli 17,1° C (Deutsche Wetterwarte Osnabrück, Standort OS-Kalkhügel).

## Material und Methoden

Die Bestandserfassungen erfolgten von 1986 bis 2017 entlang einer Route von 3.040 m Länge durch den Kernbereich der Großstadt mit der Methode der Linientaxierung (REICHHOLF & SCHAACK 1986, BIBBY et al. 1995, BAUER 2005). Die Route führt durch alle Lebensräume der Kernstadt, um ein breites Spektrum der urbanen Avifauna abzudecken: Altstadt-Fußgängerzone (21 % der Strecke), Wohnblockzone (10 %), Gartenstadtzone (34 %), Grünanlagen (25 %), Industriegebiet (10 %).

Pro Saison fanden fünf Begehungen von Ende März bis Ende Mai/Anfang Juni statt. Die Kontrollen begannen kurz nach Sonnenaufgang und dauerten 90 Minuten (Durchgangszeit: 30 Min./km). Alle Beobachtungen von Vögeln mit revieranzeigenden Merkmalen (OELKE 1980) wurden rechts und links der Transektroute unabhängig von der Entfernung des Vogels zur Strecke notiert. Der größte Teil der Feststellungen erfolgte akustisch durch singende Männchen, wenige Brutnachweise bezogen sich auf Nestfunde (z. B. Elster, Rabenkrähe) und fütternde Altvögel. Als Einheit wurde „Revier“ bzw. „Paar“ verwendet. Eichelhäher, Kernbeißer und Ringeltauben wurden als Individuen erfasst, deren Anzahl durch zwei geteilt und der Vergleichbarkeit halber ebenfalls als „Paare“ gewertet.

Im Rahmen der vorliegenden Studie ist die Ermittlung des „wahren Bestandes“ nicht nötig, da relative Bestandsänderungen über die Jahre analysiert werden sollen. Daher ist die Standardisierung der Methode sehr wichtig. Es wurden 28 Vogelarten ausgewählt (Tab. 1), deren Bestände hoch genug waren, um sie sinnvoll auszuwerten. Bei den unregelmäßig auftretenden Arten wie Bachstelze, Birkenzeisig, Gartengrasmücke, Gartenrotschwanz, Grau- und Trauerschnäpper, Hauben- und Tannenmeise sowie Wintergoldhähnchen wurde eine statistische Trendanalyse aufgrund der geringen Anzahl von Feststellungen (geringe Stichprobengröße) nicht durchgeführt. Leider konnten Haussperlinge

aus methodischen Gründen erst ab 2009 sinnvoll bearbeitet werden. Für andere regelmäßig auftretende Arten (u. a. Bunt- und Grünspecht, Mauersegler, Stockente, Turmfalke) ist diese Erfassungsmethode wenig geeignet.

Bei der abschließenden Auswertung mit der Ermittlung der jährlichen Zahl von Vogelrevieren entlang der Route wurde die Methode des „Monitoring häufiger Brutvögel in Deutschland“ verwandt (vgl. GEDEON et al. 2004, 2006, MITSCHKE & LUDWIG 2004) und die dort angegebenen Begehungszeiträume („Termin“) für jede Art zugrunde gelegt. Die Vogelbestände der einzelnen Arten wurden letztlich in zwei Zeiträumen ausgewertet, wobei der 32-Jahrestrend sich auf den Zeitraum 1986 bis 2017 und der 10-Jahrestrend sich auf den Zeitraum 2008 bis 2017 bezieht. Nur die Arten- und Individuengesamtzahlen wurden zwischen 1988 und 2017 berechnet. Zur Analyse von Bestandstrends wurden die Daten mithilfe der linearen Regressionsanalyse ( $y = ax + b$ ) ausgewertet. Der Korrelationskoeffizient  $r$  wurde auf Signifikanz gegen Null zweiseitig ( $p < 0,05$ ) geprüft (Freiheitsgrade =  $n - 2$ ). Ein stabiler Trend wurde bei einer Abweichung weniger als  $\pm 5\%$  angenommen. Die Vogelarten wurden anschließend in Trendklassen eingeordnet, angelehnt an „Bestandsgrößen und -trends der Brutvögel Deutschlands“ (SUDFELDT et al. 2013).

### Fehlerbetrachtung und Methodendiskussion

Wegen der heterogenen Struktur der Stadtlandschaft bietet sich die relative Methode der Linientaxierung an, da mit einem einzigen Kontrollgang alle Lebensräume durchschritten werden können (SÜDBECK & FISCHER 2005). Bei der Linientaxierung werden die Vögel mit revieranzeigenden Merkmalen - in der Regel singende Männchen - nicht individuell kartiert, wie es bei der Linienkartierung der Fall ist (MITSCHKE & LUDWIG 2004, BAUER & MITSCHKE 2005), sondern in einer Strichliste pro Durchgang aufsummiert. Singende Durchzügler und Gäste können mit dieser Methode meist nicht von Brutvögeln getrennt werden. Mit den Begehungsterminen, wie oben erwähnt, konnten die Durchzügler, so weit wie möglich, ausgeschlossen werden. Weitere Fehlerquellen zur Linientaxierung wurden ausführlich bei KAISER & BAUER (1994), BIBBY et al. (1995) und KOOIKER (2007) diskutiert.

Die Linientaxierung weist das günstigste Verhältnis zwischen Zeitaufwand und Ergebnis unter allen gängigen Erfassungsmethoden auf. Dies ist bei Langzeit-Untersuchungen sehr wichtig, um die Kontrollgänge auch in Jahren durchführen zu können, in denen wenig Zeit zur Verfügung steht. Der Zeitaufwand für einen Kontrolltermin (An- und Rückfahrt, Begehung) für die rund 3 km lange Strecke betrug 3,0 Std. (Begehung netto 1,5 Std.). Im Vergleich hierzu gibt BAUER (2005) für die Linienkartierung im Siedlungsbereich bei einer 3 km langen Route 3,0 bis 3,5 Std. an. Beim „Monitoring häufiger Brutvögel“ wird bei vier Kontrollgängen ein Zeitbedarf pro Saison von 8 bis 12 Stunden angegeben. Die Schreibtischarbeit bei der abschließenden Auswertung darf nicht unterschätzt werden. Sie ist bei der Linientaxierung gegenüber der Linienkartierung wesentlich geringer.

In dieser Studie erfolgten fünf Kontrollgänge pro Jahr. Bei den Kurz- und Mittelstreckenziehern Fitis, Garten- und Hausrotschwanz, Klapper- und Mönchsgasmücke sowie Zilpzalp gingen meist nur drei oder vier Begehungen in die Bestandsanalyse ein. Bei Elster und Ringeltaube waren es in der Regel zwei bis drei Termine vor dem Laubaustrieb der Bäume, wo Nester und sitzende Tauben leicht erfasst werden können. Diese Begehungsfrequenz reicht aus, um die eingangs umrissenen Fragen hinreichend genau zu beantworten. Im Vergleich zur Linientaxierung werden bei Revierkartierungen sechs bis zehn Termine, bei Punkt-Stopp-Zählungen max. fünf und bei der Linienkartierung vier Termine gefordert (OELKE 1980, SCHWARZ & FLADE 2000, GEDEON et al. 2004, 2006, SÜDBECK & FISCHER 2005, MITSCHKE et al. 2005, MITSCHKE 2017).

Die unterschiedliche Registrierbarkeit einzelner Vogelarten bei Bestandserhebungen ist bekannt und kann bei leise und/oder wenig singenden Arten zu einer hohen Fehlerquote führen (vgl. BERTHOLD 1976, BIBBY et al. 1995, KOOIKER 2007). Auch systematische Fehler durch den Erfasser sind zum Teil in beträchtlicher und unbekannter Größe vorhanden (BERTHOLD 1976, BIBBY et al. 1995, KOOIKER & OLDEKAMP 1999, KOOIKER 2000, BAUER 2005). Die Bearbeiter unterscheiden sich deutlich in den feldornithologischen Fähigkeiten (Artenkenntnis, Hörvormögen, Konzentration, Orientierung im Gelände). Daher sollten langjährige Monitoring-Untersuchungen in einem Gebiet im Idealfall nur von ein und

Tab. 1: Die mittels Linientaxierung (1986-2017) erfassten häufigen und/oder weit verbreiteten Vogelarten (Reviere gemittelt 2008-2017). – *Frequent and/or common breeding bird species recorded during transect mapping (1986-2017). Mean values of territories were generated from data from 2008-2017.*

Art / species	Mittelwert Reviere mean of territories	Bemerkung comment
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	55	
Amsel <i>Turdus merula</i>	26	
Kohlmeise <i>Parus major</i>	14,9	
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	12,3	
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	10,8	
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	10,4	
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	9,7	
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	9,0	
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	8,4	
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	8,1	
Elster <i>Pica pica</i>	7,3	
Dohle <i>Corvus monedula</i>	5,9	
Haussperling <i>Passer domesticus</i>	5,8	
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	4,5	
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	4,0	Erstbeobachtung 1988
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	3,9	
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	2,5	
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2,4	
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	2,4	
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	2,2	
Sumpfmeise <i>Parus palustris</i>	1,8	Erstbeobachtung 1995
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	1,7	
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>	1,5	Erstbeobachtung 2004
Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	1,4	2013 + 2014: 0 Rev.
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	1,2	
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	1,1	
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	0,9	
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	--	2008-2015 + 2017: 0 Rev.
Kernbeißer <i>C. coccothraustes</i>	--	2008 + 2010-2014: 0 Rev.

derselben Person durchgeführt werden. Aber auch bei einer einzigen Person darf eine Konstanz über den Untersuchungszeitraum nicht erwartet werden, da durch den biologischen Prozess des Alterns die Seh- und Hörschärfe zunehmend nachlässt. Es sind vor allem die hohen Frequenzen der Vogelstimmen - insbesondere Baumläufer, Goldhähnchen, Grauschnäpper, Schwanzmeise -, die wir mit zunehmendem Alter nicht mehr hören.

## Ergebnisse

Zwischen 1986 und 2017 wurden entlang der Taxierungsstrecke auf 150 Kontrollgängen insgesamt 70 Vogelarten (Brut- und Gastvögel) registriert (Tab. 1 u. Tab. 2). Hierbei wurden alle Vogelarten registriert, die einen Bezug zur Probefläche hatten oder in der angrenzenden Umgebung siedelten, auch rastende und durchziehende Arten, nicht jedoch hoch überziehende Arten wie Kormoran, Kranich, Weißstorch oder Gänse.

Tab. 2: Weitere zwischen 1986 und 2017 auf dem Linientranssekt beobachtete Vogelarten (regelmäßig, unregelmäßig und selten auftretende Brut- und Gastvögel). – *Further bird species (rare and potential resident birds, non-breeding birds) observed during transect mapping between 1986 and 2017.*

<b>regelmäßig – resident, common breeding birds</b>
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i> , Mauersegler <i>A. apus</i> , Stockente <i>Anas platyrhynchos</i> , Straßentaube <i>Columba livia</i> , Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i> , Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>
<b>unregelmäßig – resident, irregularly breeding birds</b>
Bachstelze <i>Motacilla alba</i> , Birkenzeisig (erstmal 1992, letztmal 2010) <i>Carduelis flammea</i> , Gartengräsmücke <i>Sylvia borin</i> , Gartenrotschwanz (letztmal 2014) <i>P. phoenicurus</i> , Gebirgsstelze <i>Motacilla cinerea</i> , Grauschnäpper (letztmal 2007) <i>Muscicapa striata</i> , Grünspecht (erstmal 1988) <i>Picus viridis</i> , Tannenmeise (erstmal 1992) <i>Parus ater</i> , Trauerschnäpper (letztmal 2000) <i>Ficedula hypoleuca</i> , Wintergoldhähnchen (letztmal 2002) <i>Regulus regulus</i>
<b>selten (3 bis 10 Nachweise) – rare resident birds (3-10 contacts)</b>
Bläsralle <i>Fulica atra</i> , Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i> , Eisvogel <i>Alcedo atthis</i> , Feldsperling <i>Passer montanus</i> , Haubenmeise <i>Parus cristatus</i> , Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i> , Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i> , Weidenmeise (letztmal 2006) <i>Parus montanus</i>
<b>sehr selten (1 bis 2 Nachweise) – very rare resident birds (1-2 contacts)</b>
Bluthänfling (1991) <i>Carduelis cannabina</i> , Girlitz (2001) <i>S. serinus</i> , Hohltaube (2007) <i>Columba oenas</i> , Mittelspecht (2017) <i>Dendrocopos medius</i> , Sommergoldhähnchen (1999, 2001) <i>Regulus ignicapillus</i>
<b>Nahrungsgäste – visitors</b>
Fasan (1991) <i>Phasianus colchicus</i> , Graureiher <i>Ardea cinera</i> , Mäusebussard <i>B. buteo</i> , Sperber <i>Accipiter nisus</i> , Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>
<b>Wintergäste/Durchzügler – winter visitors and passage migrants</b>
Bergfink <i>Fringilla montifringilla</i> , Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i> , Kuckuck (1990) <i>Cuculus canorus</i> , Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i> , Nachtigall (2003) <i>Luscinia megarhynchos</i> , Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i> , Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>

Die weitaus häufigste Brutvogelart entlang der 3,04 km langen Zählstrecke war in all den Jahren die Ringeltaube, gefolgt von Amsel, Kohlmeise, Blaumeise, Heckenbraunelle und Buchfink. Zu den häufigen Arten der Osnabrücker Kernstadt mit zum Teil jährlich wechselnden Rangfolgen gehörten auch Zilpzalp, Mönchsgräsmücke, Rotkehlchen und Zaunkönig. Die Bestände von Arten wie Türken- taube, Schwanzmeise, Klappergrasmücke, Fitis, Star und Kernbeißer waren dagegen sehr niedrig.

In diesem Zeitraum haben vier Brutvogelarten das Gebiet entlang der Taxierungstrecke verlassen. Dazu gehören die folgenden Arten mit dem Jahr des letztmaligen Auftretens: Trauerschnäpper (2000), Weidenmeise (2006), Grauschnäpper (2007) und Gartenrotschwanz (2014). Den vier verschwundenen Arten stehen ebenfalls vier Arten gegenüber, die sich neu angesiedelt haben bzw. erstmals beobachtet wurden: Tannenmeise (1992), Sumpfmeise (1995), Stieglitz (2004) und Mittelspecht (2017). Ein markantes Ereignis war das kurzzeitige Auftreten von Birkenzeisigen, die sich erstmals 1992 ansiedelten, dann 1997 und 1998 einen Bestandshöhepunkt aufwiesen und 2007 wieder verschwanden.

### Artenzahl, Individuengesamtzahl und Dynamik (1988-2017)

Die Anzahl der nachgewiesenen Arten (Brut- und Gastvögel) schwankte in den einzelnen Jahren zwischen 33 und 44 Arten (Tab. 3, Abb. 1) und hat seit 1988 signifikant um 14 % ( $r = -0,489^*$ ) und seit 2008 um 7 % ( $r = -0,346$ ) abgenommen (Tab. 4).

Die Individuenzahlen (Reviere bzw. Paare) einzelner Jahre wurden in Tab. 3 und Abb. 1 niedergelegt. Zwischen 1988 und 2017 schwankte die Individuengesamtzahl jährlich zwischen 201 (2017) und 295 (1991) Revieren. Ohne die Ringeltaube lag die Individuengesamtzahl zwischen 142 (2017) und 207 (1996). Betrachtet man die Dynamik, dann hat die Gesamtzahl aller Individuen über den gesamten Zeitraum seit 1988 um 29 % ( $r = -0,837^*$ ) bzw. ohne Ringeltaube um 23 % ( $r = -0,699^*$ ) jeweils signifikant abgenommen (Tab. 4). Der kurzzeitige Trend hat sich seit 2008 umgekehrt und um 41 % zugenommen bzw. ist ohne Ringeltaube mit -4 % stabil geblieben (Tab. 4). Da die Ringeltaube im Untersuchungsgebiet stark

Tab. 3: Arten und Individuenzahlen (Reviere bzw. Paare) entlang des Linientransektes (1988-2017). – *Totals of bird species and territories counted along the transect (1988-2017).*

Jahr year	Vogelarten bird species	Reviere territories	Reviere ohne Ringeltaube territories without wood pigeon
1988	40	273	197
1989	37	243	176
1990	37	271	170
1991	39	295	202
1992	44	270	184
1993	39	283	196
1994	38	287	195
1995	40	286	205
1996	38	281	207
1997	44	244	190
1998	41	257	199
1999	37	244	198
2000	40	263	200
2001	40	255	205
2002	37	242	197
2003	44	251	205
2004	44	247	193
2005	41	247	194
2006	44	222	174
2007	39	222	173
2008	39	202	154
2009	35	206	153
2010	34	207	154
2011	33	203	153
2012	34	223	170
2013	39	230	177
2014	33	204	157
2015	33	210	144
2016	34	224	156
2017	35	201	142

dominiert und ihre Bestandszahl die Revierzahl der anderen Arten überlagert, war es sinnvoll, die Gesamtzahl an Individuen differenziert (mit und ohne Ringeltaube) auszuwerten.

### Langfristige Bestandsentwicklung ausgewählter Arten (1986-2017)

Die Entwicklung der Brutvogelbestände von 28 ausgewählten Arten über den 32-jährigen Zeitraum entlang des 3,04 km langen Linientransektes spiegeln die 28 Grafiken (Abb. 2) wider.

Die Trendanalyse (Tab. 5) ergab, dass bei den 28 berücksichtigten Vogelarten die Abnahme leicht überwog: Für 13 Arten wurden positive (davon sieben signifikant: Stieglitz, Sumpfmeise, Rabenkrähe, Schwanzmeise, Rotkehlchen, Kleiber, Zaunkönig) und für 14 Arten negative Trends (davon neun signifikant: Kernbeißer, Star, Türkentaube, Grünfink, Hausrotschwanz, Blaumeise, Ringeltaube, Amsel, Buchfink) berechnet. Nur bei der Kohlmeise war kein Trend (Änderung um weniger als 5 %) erkennbar.

Positive Entwicklungen: Betrachtet man die einzelnen Vogelarten, deren Bestände sich signifikant positiv verändert haben, so springen die hohen Zuwachsraten von Stieglitz, Sumpfmeise und Rabenkrähe ins Auge (Tab. 5). Alle drei Arten wurden entlang des Linientransektes erst im Laufe der Untersuchungsperiode in verschiedenen Jahren nachgewiesen. Bezogen auf 1986 errechnete sich daher bei ihnen eine starke Zunahme, da die Revierzahlen vor ihrem Auftreten mit null in die Trendanalysen gingen. Stieglitze wurden zwischen 1986 und 2003 nur zweimal (1988 und 1990) festgestellt, dann ab 2004 jedoch fast durchgängig. Die positive Entwicklung hält kontinuierlich an.

Die Sumpfmeise wurde erstmals 1995 nachgewiesen und ist höchstwahrscheinlich aus den angrenzenden Wäldern und großen Grünanlagen in den Kern-Siedlungsraum eingewandert. Die Entwicklung zeigt seitdem einen jährlich schwankenden Bestand. Bezieht man sich auf den Zeitraum 1995 bis 2017, dann ist die kleine Population stabil geblieben. Seit 2008 jedoch wird eine Trendabnahme registriert.

Die ersten Rabenkrähenpaare wurden 1988 entlang der Taxierungsstrecke festgestellt. Danach erfolgte eine stetige Zunahme bis 2005/2006 mit einer anschließenden Stabilisierung des Bestandes.

Für die Schwanzmeise errechnete sich bei geringem

Datensatz im 32-Jahreszeitraum ein starker Bestandsanstieg um 280 %, wobei die Jahre 2006 und 2007 etwas herausragen.

Beim Rotkehlchen zeigt der Kurvenverlauf der Trendanalyse von 1986 bis 1993 eine steile Zunahme, da der Beginn der Studie 1986 in eine Periode dreier sehr kalter Winter (1984/85 bis 1986/87) fiel. Der Bestand blieb dann bis 2005 stabil, nahm bis 2011 stetig ab und verdoppelte sich anschließend wieder bis 2017.

Beim Kleiber ergab die Trendanalyse seit 1986 eine signifikante Zunahme um 54 %. Viele Bäume entlang der Taxierungsstrecke sind rund 30 Jahre älter geworden. Hiervon haben sicherlich Kleiber profitiert, die an eine Mindeststammstärke gebunden sind.

Der Zaunkönigbestand nahm zwischen 1986 und 2017 signifikant um 51 % zu. Seit 1999 ist er jedoch weitgehend stabil geblieben. Die starke Zunahme zwischen 1986 und 1995 um das Fünffache darf, analog zum Rotkehlchen, ebenfalls mit dem Beginn der Studie 1986 begründet werden. Nach den strengen Wintern 1984/85 bis 1986/87, 1995/96, 2009/10 und 2010/11 brach der Zaunkönigbestand zum Teil deutlich ein, erholte sich aber stets nach wenigen Jahren wieder. Die Mönchsgrasmücke wies über den Berichtszeitraum einen nichtsignifikanten Bestandsanstieg um 34 % auf. Der Bestandstrend hat sich bei dieser Art im Wesentlichen seit 1992 stabilisiert.

**Negative Entwicklungen:** Unter den 28 ausgewählten Arten ergab diese Studie bei Star, Kernbeißer und Türkentaube besonders starke Bestandsverluste mit Abnahmen um 95 % (Tab. 5).

Der Zusammenbruch der Staren-Population in der Stadt fand Anfang der 1990er Jahre statt. Seit 1993 wurden sie nur noch vereinzelt entlang der Taxierungsstrecke, die überwiegend durch den innerstädtischen Siedlungsraum läuft, notiert und seit 2003 nur noch ganz sporadisch gesichtet.

Während dieser Studie konnten Kernbeißer nur noch bis zum Jahr 2000 in geeigneten Mengen notiert werden, um eine Trendberechnung durchzuführen (Tab. 5, Abb. 2). Stare und Kernbeißer haben den Siedlungsraum in der Kernstadt inzwi-

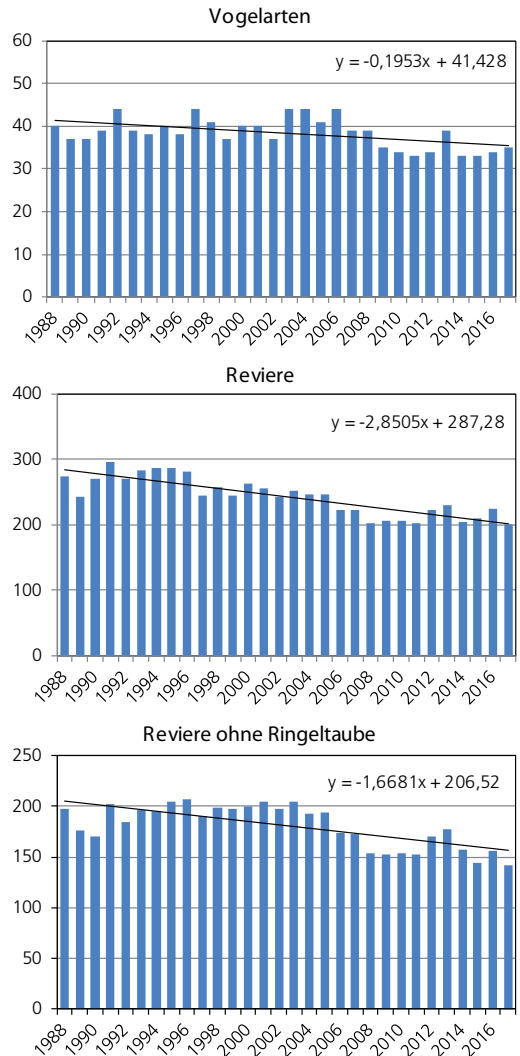


Abb. 1: Bestandsentwicklung von Arten- und Individuen (Reviere) entlang des Linientransektes im Osnabrücker Stadtgebiet von 1988 bis 2017. – *Population changes and number of territories counted along the transect in Osnabrück (1988-2017).*

schen auch weitgehend verlassen. Der Türkentaubenbestand hat über den Beobachtungszeitraum um über 95 % abgenommen. Von 1986 bis 1994 war er mit leichten Schwankungen stabil geblieben und nahm dann kontinuierlich bis auf ein einziges Paar (2017) ab. Mit dem Erlöschen des Brutbestandes entlang der Taxierungsstrecke dürfte in naher Zukunft zu rechnen sein.

Tab. 4: Trendanalyse (lineare Regression) von Arten- und Individuenzahlen (Rev. bw. Paare) von 1988 bis 2017 und 2008 bis 2017. – *Trend analysis (linear regression) of annual counts of species and territories for the periods of 1988-2017 and 2008-2017.*

1988 bis 2017	Mittelwert	r * p < 0,05	Zu-/Abnahme Arten bzw. Rev./Jahr (%)	Bestandsänderung (1988: Index 100)
Vogelarten <i>species</i>	38,4	-0,489*	-0,5	86
Reviere <i>territories</i>	243	-0,837*	-1,0	71
Reviere ohne Ringeltaube <i>territories without wood pigeon</i>	181	-0,699*	-0,8	77
2008 bis 2017	Mittelwert	r * p < 0,05	Zu-/Abnahme Arten bzw. Rev./Jahr (%)	Bestandsänderung (1988: Index 100)
Vogelarten <i>species</i>	35	-0,346	-0,7	93
Reviere <i>territories</i>	211	0,246	4,1	141
Reviere ohne Ringeltaube <i>territories without wood pigeon</i>	156	-0,205	-0,4	96
Mittelwert = mean value, r = regression coefficient, p > 0,05 = significance threshold, Zu-/Abnahme = increase/decline, Arten bzw. Reviere/Jahr (%), number of species/territories per year (%), Bestandsänderung = population change, 1988: Index 100 = 1988: index 100				

Einen besonders ausgeprägten Verlust wies der Grünfinkenbestand mit 50 % auf (seit 2008 um 41 %). Die Kurve zeigt ferner, dass sich der Grünfinkenbestand bis etwa 2005 mit leichten Schwankungen stabilisiert hatte. Anschließend gab es 2006 und dann wieder 2010 deutliche Bestands-einbrüche. Beim Hausrotschwanz erbrachte diese Studie (bei geringem Stichprobenumfang und schwankenden Werten) eine langfristige Abnahme von insgesamt 50 % und seit 2008 eine kurzfristige um 36 % (Tab. 5 und 6). Bei den besonders häufigen Arten Buchfink, Amsel, Ringeltaube und Blaumeise wurden im 32-Jahreszeitraum signifikante Abnahmen zwischen 25 und 48 % festgestellt (Tab. 5). Der Einfluss der strengen Winter 1984/85 bis 1986/87, 1995/96 und 2005/06 ließ sich auf die Bestandsentwicklung dieser vier Vogelarten nicht eindeutig nachweisen, da es nur kleine Bestandseinbrüche gab.

### Kurzfristige Bestandsentwicklung ausgewählter Arten (2008-2017)

Die Entwicklung der Brutvogelbestände von 26 ausgewählten Arten über den aktuellen Zeitraum 2008-2017 sind ebenfalls den Grafiken (Abb. 2) zu entnehmen. Die Trendanalyse (Tab. 6) zeigt auch hier, dass bei den berücksichtigten Vogelarten die Abnahme überweg: Für 10 Arten wurden positive Trends (davon vier signifikant: Rotkehlchen, Kleiber, Mönchsgrasmücke, Ringeltaube) und für

14 Arten negative Trends (davon drei signifikant: Türkentaube, Schwanzmeise, Elster) berechnet. Die Bestände von Gimpel und Zaunkönig sind stabil geblieben ( $\pm 5$  %). Starke Zunahmen (nicht signifikant) wiesen Stieglitz und Gartenbaumläufer auf und starke Abnahmen (nicht signifikant) Singdrossel, Fitis, Grünfink, Hausrotschwanz und Blaumeise.

Die Mönchsgrasmücke wies seit 2008 einen signifikanten Anstieg um 39 % auf, der mit den Zwischentiefs der Jahre 2008, 2009 und 2010 begründet werden darf. Im 10-Jahreszeitraum haben sich bei Ringeltaube (+30 %), Buchfink (+27 %) und Amsel (+18 %) die Trends umgekehrt. Ihre Bestandsentwicklungen verlaufen seitdem positiv, bei der Ringeltaube sogar signifikant. Möglicherweise handelt es sich um langfristige Bestandsschwankungen.

Bei der Blaumeise hat es allerdings keine Trendumkehr gegeben. Der Kurvenverlauf zwischen 2008 und 2017 zeigt weiterhin eine stetige (nicht signifikante) Abnahme um 34 % (Tab. 5 und 6). Die Ergebnisse bei dem Kurzeittrend sind naturgemäß wesentlich stärker von natürlichen Schwankungen abhängig und müssen deshalb vorsichtig interpretiert werden.

### Lang- und kurzfristiger Trendvergleich

Der Trendvergleich (Tab. 7) zeigt, dass über den gesamten Zeitraum Gartenbaumläufer, Kleiber,



Tab. 5: Langfristige (1986-2017) Trendanalyse (lineare Regression) der Bestandsentwicklung von 28 ausgewählten Vogelarten. – Long-term analysis (linear regression) of the development of 28 selected breeding bird species from 1986-2017.

Art	Reviere (Mittelwert)	r * p < 0,05	Zu-/Abnahme (Rev./Jahr) [%]	Bestandsänderung (1986: Index 100)
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i> **	1,0	0,690*	(ca. 30)	(ca. 1000)
Sumpfmeise <i>Parus palustris</i> **	1,3	0,560*	(ca. 30)	(ca. 1000)
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i> **	2,8	0,836*	18,4	690
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	1,0	0,387*	8,8	380
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	1,0	0,220	2,7	186
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	8,3	0,436*	2,1	168
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	4,1	0,432*	1,7	154
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	8,4	0,372*	1,6	151
Dohle <i>Corvus monedula</i>	5,1	0,317	1,3	140
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	8,6	0,344	1,1	134
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	2,0	0,109	0,7	122
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	2,6	0,042	0,2	107
Elster <i>Pica pica</i>	9,5	0,039	0,2	106
Kohlmeise <i>Parus major</i>	16	-0,067	-0,1	96
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	11,5	-0,287	-0,6	80
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	12,0	-0,344	-0,7	79
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2,8	-0,228	-0,7	77
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	11,6	-0,493*	-0,8	75
Amsel <i>Turdus merula</i>	29,6	-0,676*	-0,9	71
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	1,9	-0,254	-0,9	71
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	61,5	-0,461*	-1,0	67
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	17,4	-0,697*	-1,5	52
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	2,6	-0,435*	-1,6	50
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	7,5	-0,786*	-1,6	50
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	1,4	-0,289	-1,8	44
Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	3,8	-0,876*	-3,1	2
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	2,2	-0,756*	<-3,1	0
Kernbeißer <i>C. coccythraustes</i>	4,6	-0,741*	<-3,1	0

\*\* Erste Reviernachweise: Rabenkrähe 1988, Sumpfmeise 1995, Stieglitz 2004

Mönchsgrasmücke, Rotkehlchen und Stieglitz leicht, moderat oder sogar stark zugenommen haben. Demgegenüber steht hier eine Reihe von Arten mit langfristig zum Teil deutlich rückläufigen Reviervahlen, deren Bestände auch im aktuellen 10-Jahreszeitraum abgenommen haben: namentlich sind dies Blaumeise, Fitis, Grünfink, Hausrotschwanz, Heckenbraunelle, Kernbeißer, Star, Türkentaube und Zilpzalp.

Besaßen Arten wie Dohle, Elster, Klappergrasmücke,

Rabenkrähe, Schwanzmeise, Singdrossel, Sumpfmeise und Zaunkönig im 32-Jahreszeitraum noch einen positiven Trend, so hat sich ihre Bestandssituation im 10-Jahreszeitraum zum Teil deutlich verschlechtert. Amsel, Buchfink, Eichelhäher, Kohlmeise und Ringeltaube sind bei Abnahmen im 32-Jahreszeitraum die einzigen von den berücksichtigten 28 Vogelarten, die seit 2008 leichte bis moderate Zunahmen aufweisen. Die Gründe sind nicht eindeutig zu benennen. Während der Elsternbestand beispielsweise bis zum Jahr 2000 stark zugenommen



Abb. 2: Bestandsentwicklung (Reviere) von 28 Brutvogelarten entlang des Linientransektes im Osnabrücker Stadtgebiet von 1986 bis 2017. – Population changes (mean of territories per year) of 28 breeding bird species recorded along the transect in Osnabrück (1986-2017).

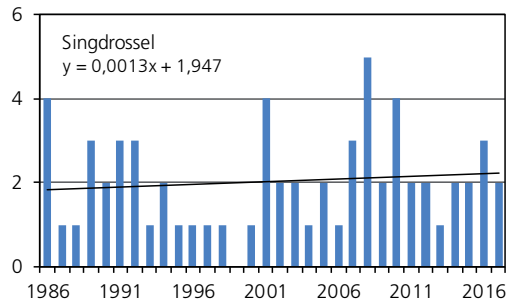
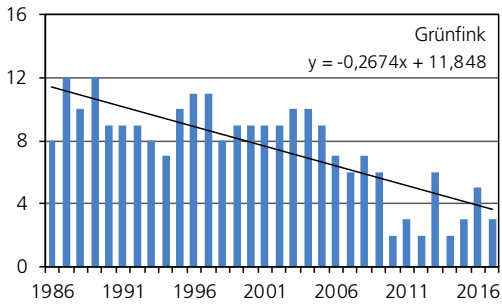
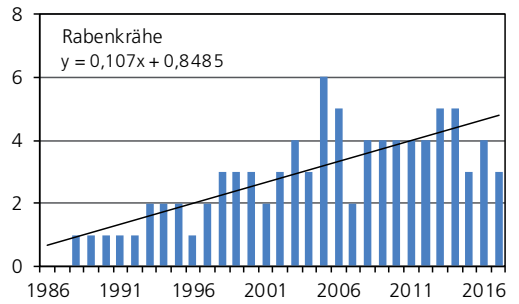
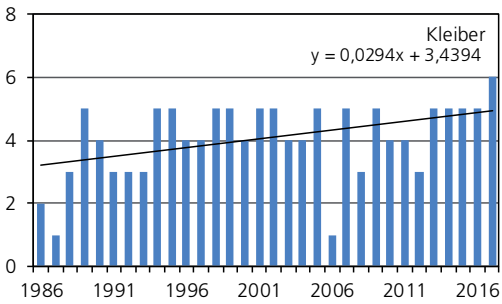
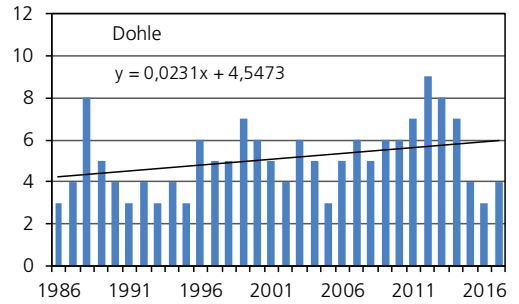
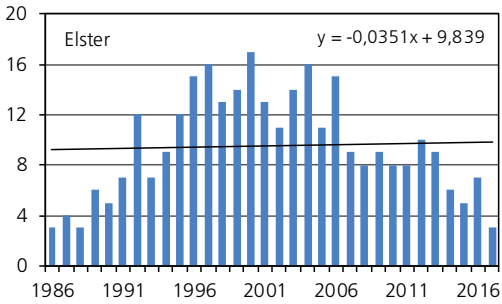
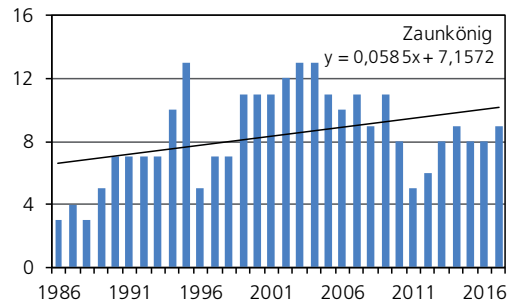
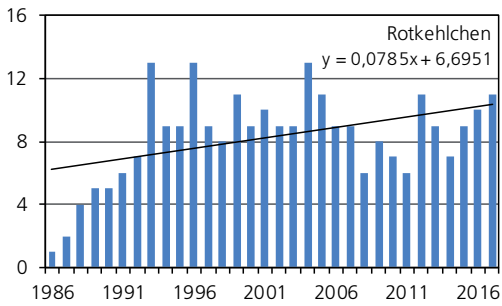
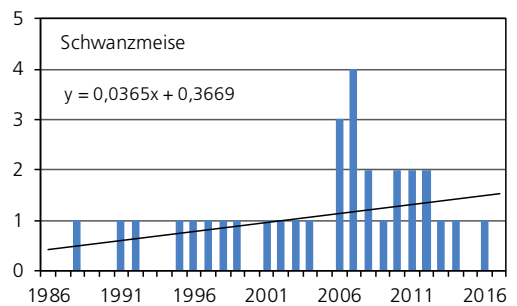
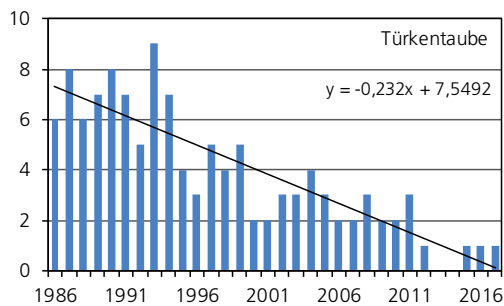
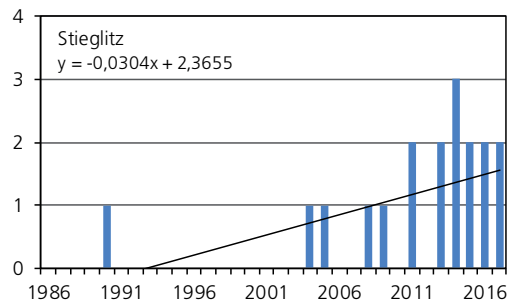
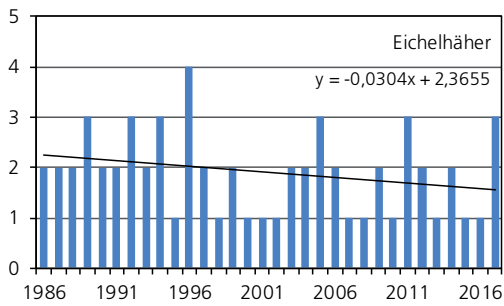
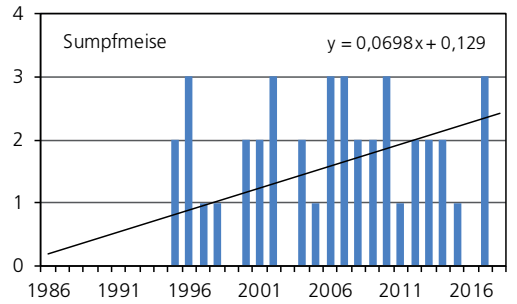
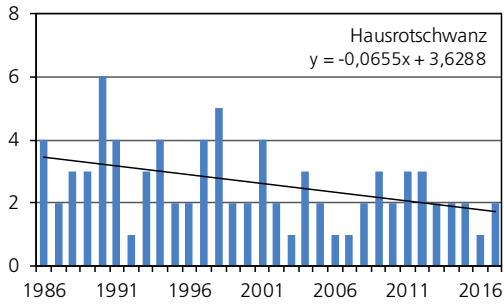
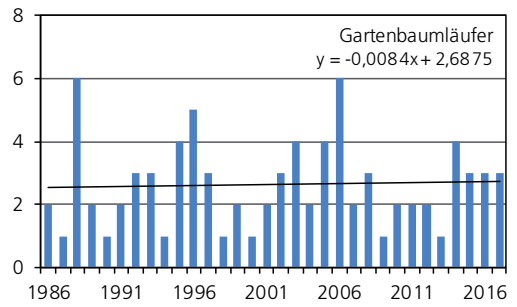
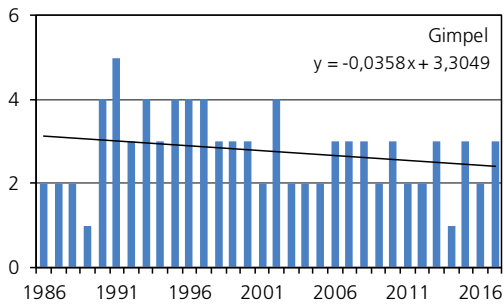
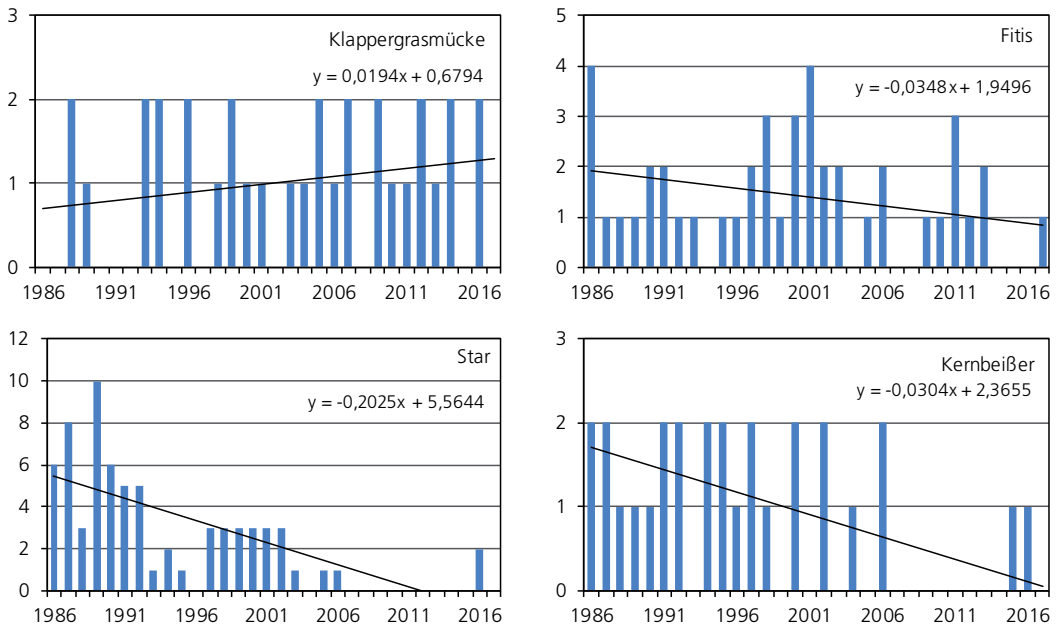


Abb. 2: Fortgesetzt. – continued.

Abb. 2: Fortgesetzt. – *continued.*

Abb. 2: Fortgesetzt. – *continued.*

hatte, verschlechterte sich die Bestandssituation in den letzten 10 Jahren deutlich und erreichte im Jahre 2017 wieder das Bestandsniveau von 1986. Auch hier müssen die Trendergebnisse bei den seltenen Arten mit schwacher Datenbasis (insbesondere Fitis, Hausrotschwanz, Klappergrasmücke, Schwanzmeise, Sumpfmeise) vorsichtig interpretiert werden, da sie von jährlichen Bestandsschwankungen, die oft nur wenige Paare betreffen, stark abhängig sind.

## Diskussion

Bei Langzeitstudien ist eine strikte Standardisierung der Methode über den gesamten Untersuchungszeitraum von hoher Bedeutung. Doch auch wenn die Methode konstant geblieben ist und der Beobachter der gleiche, so hat sich doch über die Jahrzehnte die Beobachterqualität und besonders das Umfeld verändert. Dies trifft letztlich für alle langfristig angelegten Monitoring-Untersuchungen zu und es gilt allgemein: „Je länger der Erfassungszeitraum, desto größer sind die Veränderung im Lebensraum“.

Es sind oft die vielen kleinen Eingriffe in die Umwelt, deren Summe auf den Vogelbestand einwirkt. Auch in Osnabrück ist über mehr als drei Jahrzehnte das Umfeld entlang der Monitoringstrecke nicht konstant geblieben, selbst wenn sich augenscheinlich nichts verändert hat. Es sind keine großen Baugebiete entstanden, keine faunistisch wichtigen Baumbestände oder Alleen abgeholzt worden. Viele Bäume sind jedoch rund 30 Jahre älter geworden. Hiervon haben sicherlich Kleiber, Gartenbaumläufer und Buntspechte profitiert, die an eine Mindeststammstärke gebunden sind und Wälder, Parks und Friedhöfe erst dann besiedeln, wenn die Bäume ein Alter von 40 bis 50 Jahren erreicht haben. Finden sie im innerstädtischen Siedlungsraum ältere Bäume, dann brüten sie auch hier. Ihre Bestandszunahmen dürften mit dem Dickenzuwachs der Bäume entlang der Taxierungsstrecke begründet sein.

Bei einigen Vogelarten lässt sich die Bestandsdynamik nicht mit den ökologischen Gegebenheiten der Großstadt Osnabrück erklären, denn weiträumige negative Veränderungen in der Habitatqualität (auch in den Überwinterungsländern), dem Nah-

Tab. 6: Kurzfristige (2008-2017) Trendanalyse (lineare Regression) der Bestandsentwicklung von 26 ausgewählten Vogelarten. – Short-term analysis (linear regression) of the development of 26 selected breeding bird species from 2008-2017.

Art	Reviere (Mittelwert)	r * p < 0,05	Zu-/Abnahme (Rev./Jahr) [%]	Bestandsänderung (2008: Index 100)
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>	1,5	0,585	26	360
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	2,4	0,456	7,5	175
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	8,4	0,677*	5,9	159
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	4,5	0,698*	5,8	158
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	9,0	0,634*	3,9	139
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	55	0,667*	3,0	130
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	1,7	0,156	2,9	129
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	10,4	0,432	2,7	127
Amsel <i>Turdus merula</i>	26,2	0,530	1,8	118
Kohlmeise <i>Parus major</i>	14,9	0,166	1,0	110
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2,4	-0,052	-0,4	96
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	8,1	-0,077	-0,5	95
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	4,0	-0,279	-1,2	88
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	9,7	-0,316	-1,4	86
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	10,8	-0,340	-1,4	86
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	1,1	-0,063	-1,4	86
Sumpfmeise <i>Parus palustris</i>	1,8	-0,240	-3,1	69
Dohle <i>Corvus monedula</i>	5,9	-0,393	-3,2	68
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	12,3	-0,616	-3,4	66
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	2,2	-0,522	-3,6	64
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	3,9	-0,355	-4,1	59
Elster <i>Pica pica</i>	7,3	-0,704*	-4,6	54
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	0,9	-0,203	-5,0	50
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	2,5	-0,483	-5,1	49
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	1,2	-0,744*	-8,4	16
Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	1,4	-0,683*	-8,8	12

rungsangebot und der Klimaerwärmung wirken selbstverständlich auch auf die Osnabrücker Vogelwelt. Durch die vielen milden und schneearmen Winter der beiden letzten Jahrzehnte bestanden für Standvögel günstige Überwinterungsbedingungen. Daneben sind vor allem einige Vogelarten, die im tropischen Afrika überwintern, durch Bestandsrückgänge charakterisiert (u.a. GEDEON et al. 2014). Insbesondere sind Insektenfresser die neuen Sorgenkinder (WAHL et al. 2015).

Insbesondere hat die anthropogen verursachte Klimaerwärmung weitreichende Auswirkungen auf das Verhalten und die Ökologie von Vögeln (Zu-

sammenfassung bei BERTHOLD 1998, KOOIKER 2005a, MÖLLER et al. 2010, HÜPPOP & HÜPPOP 2012).

In Deutschland erfolgte ein Anstieg der Mitteltemperatur seit 1881 bis 2015 um etwa 1,4° C (gleitendes Mittel: 1881 = 7,7° C, 2015 = 9,1° C). Der Mittelwert 1961-1990 betrug 8,2° C und der aktuelle Wert 2015 lag bei 9,9° C. Für 2050 wird nach den Klimamodellen eine weitere starke Temperaturzunahme zwischen einem und zwei Grad Celsius prognostiziert (DBU 2016).

Allgemein betrachtet gehören zu den Gewinnern in den Städten einige Arten der ausgeräumten

Tab. 7: Lang- und kurzfristige Bestandstrends von ausgewählten Vogelarten im Stadtgebiet von Osnabrück. – *Comparison of long- and short-term trends in population changes of selected breeding bird species in Osnabrück.*

Art / species	1986-2017		2008-2017	
	Zu-/Abnahme increase/decline [%]	Trend trend	Zu-/Abnahme increase/decline [%]	Trend trend
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>		↑↑	260	↑↑
Sumpfmehse <i>Parus palustris</i>		↑↑	-31	↓
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	590	↑↑	-12	↘
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	280	↑↑	-91	↓↓
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	86	↑↑	-14	↘
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	68	↑↑	59	↑↑
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	54	↑↑	48	↑
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	51	↑↑	-5	↘
Dohle <i>Corvus monedula</i>	40	↑	-32	↓
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	34	↑	39	↑
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	22	↑	-51	↓↓
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	7	↗	75	↑↑
Elster <i>Pica pica</i>	6	↗	-46	↓
Kohlmeise <i>Parus major</i>	-4	↘	10	↗
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	-20	↓	-14	↘
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	-21	↓	-14	↘
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-23	↓	-4	↘
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	-25	↓	27	↑
Amsel <i>Turdus merula</i>	-29	↓	18	↗
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	-29	↓	29	↑
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	-33	↓	30	↑
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	-48	↓	-34	↓
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	-50	↓↓	-36	↓
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	-56	↓↓	-50	↓↓
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	-67	↓↓	-41	↓
Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	-98	↓↓	-88	↓↓
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	> -99	↓↓		
Kernbeißer <i>C. coccothraustes</i>	> -99	↓↓		
Trendklassen (nach SUDFELDT et al. 2013)				
↑↑ > 50 % starke Zunahme – <i>strong increase</i>				
↑ 20 bis 50 % moderate Zunahme – <i>moderate increase</i>				
↗ < 20 % leichte Zunahme – <i>slight increase</i>				
↘ < -20 % leichte Abnahme – <i>slight decline</i>				
↓ -20 bis -50 % moderate Abnahme – <i>moderate decline</i>				
↓↓ > -50 % starke Abnahme – <i>strong decline</i>				

Feldflur, die im Siedlungsraum der Stadt bessere Bedingungen vorfinden, wie hier in Osnabrück Elster, Rabenkrähe und Stieglitz, überdies die ursprünglichen Waldvogelarten Mönchsgrasmücke, Rotkehlchen, Sumpfmehse und Zaunkönig, die bereits seit Jahrzehnten Grünflächen, Parks, Gärten und Wohnsiedlungen besiedeln (vgl. KOOIKER 2005, SUDFELDT et al. 2012, WAHL et al. 2015, MITSCHKE 2017).

Demgegenüber haben insbesondere die an Gebäuden brütenden Arten und solche, die auf dörfliche Strukturen (Streuobstwiesen, Bauerngärten, Vieh- und Kleintierhaltung) in Stadtrandlagen angewiesen sind, deutlich abgenommen (SUDFELDT et al. 2007). Hierzu gehören u. a. Bachstelze, Hausrotschwanz, Hausperling, Mauersegler, Mehl- und Rauchschwalbe sowie der Star. Die Versiegelung von Flächen und

die Gebäudesanierung sind wesentliche Faktoren für die schlechte Situation von Vögeln im Siedlungsbereich (KOOIKER 2004, 2016a, GRÜNEBERG & SUDMANN et al. 2013, SUDFELDT et al. 2013, WAHL et al. 2015, KRÜGER & NIPKOW 2015).

Ein kurzfristiger Vergleich (2008-2017) der Bestandsindices bietet sich mit dem „Monitoring häufiger Brutvögel in Niedersachsen und Bremen“ 2003 bis 2015 an (MITSCHKE 2017). In Tab. 8 wurden die Trendklassen des Programms BIRDSTATS (vgl. MITSCHKE 2017) verwendet. Der Vergleich mit den Osnabrücker Daten zeigt bis auf acht Vogelarten (Rotkehlchen, Eichelhäher, Zilpzalp, Rabenkrähe, Dohle, Blaumeise, Hausrotschwanz, Türkentaube) übereinstimmende Trendrichtungen (Tab. 8). Dieser Vergleich muss jedoch äußerst vorsichtig geführt werden, da es sich bei dieser Arbeit um eine urbane Probefläche handelt, bei dem Monitoringprogramm jedoch um eine landesweite Erfassung mit bis zu 292 Probeflächen (Amsel), die sich recht gleichmäßig über das gesamte Bundesland verteilen. Unterschiede in den Trends bzw. den Trendklassen bei den oben erwähnten acht Arten dürfen dann auch mit der urbanen Probefläche im Siedlungsraum der Stadt Osnabrück begründet werden.

### Signifikant zunehmende Arten

Stieglitze haben stark in der Agrarlandschaft abgenommen (SUDFELDT et al. 2012). Die Einwanderung und weiterhin positive Entwicklung der samenfressenden Vögel in Osnabrück darf mit dem Angebot an Wildkräutern im urbanen Stadtbiotop begründet werden. In den Industriebereichen der Stadt sowie am ehemaligen Güterbahnhof und auch an verschiedenen Stellen in der Innenstadt existieren inzwischen kleine Bereiche an Unkrautfluren. Möglicherweise ist dies den Stadtgärtnern zu verdanken, die das „Stadtgrün“ aus ökonomischen Gründen nicht mehr so intensiv pflegen wie in früheren Jahren. Wildwuchs und das Zulassen natürlicher Sukzession helfen vielen Tierarten in der Stadt. So konnte auch in den letzten Jahren der Stieglitzbestand im Siedlungsbereich von Niedersachsen signifikant zunehmen (MITSCHKE 2017). Im städtischen Nordrhein-Westfalen hat sich der Stieglitzbestand verdoppelt und in den Niederlanden sogar vervierfacht (SOVON 2012, GRÜNEBERG & SUDMANN et al. 2013).

Bei der Rabenkrähe findet die zunehmende Besiedlung des städtischen Kernbereiches bis in die Innenstadt schon seit Jahrzehnten statt und nähert sich in Teilen des Stadtgebietes einer Sättigungsgrenze. Die Rabenkrähe ist inzwischen fast lückenlos über die Stadtlandschaft von Osnabrück verteilt, wo sie schwerpunktmäßig die Außenbezirke bewohnt. Im Siedlungsbereich der Stadt dünnt der Bestand aus (KOOIKER 2005, 2016). Die Zu- und Abnahme des Elsternbestandes mit einem Maximalbestand zwischen 1996 und 2006 entlang der Monitoringstrecke spiegelt sich auch im gesamten Stadtgebiet wider. In Osnabrück nahm die Elsternpopulation von 1984 bis 2001 deutlich zu, stagnierte dann bis 2006 auf hohem Niveau (KOOIKER & BUCKOW 1999, KOOIKER 2006) und nahm anschließend kontinuierlich ab. Dieser Rückgang wird ursächlich auf die Zunahme der Rabenkrähe zurückgeführt (KOOIKER 2016).

Das Rotkehlchen ist in Osnabrück ein typischer Wald-, Park- und Gartenvogel und in jedem größeren Hausgarten anzutreffen. Es verdrängert zunehmend und besiedelt inzwischen auch kleine von Straßen umgebene Grünanlagen und innerstädtische Gärten. Der Vogel ist mittlerweile die siebthäufigste Art Osnabrücks (KOOIKER 2005, KOOIKER & VOLMER 2007).

Die Sumpfmiese brütet überwiegend in Wäldern und wurde erstmals 1995 an der Taxierungsstrecke nachgewiesen. Sie gehört zu den schwer erfassbaren Arten und die jährlich schwankenden Revierzahlen könnten daher methodisch bedingt sein. Der Brutbestand der Sumpfmiese wird allgemein als schwankend und nicht gefährdet eingestuft (SOVON 2012, GRÜNEBERG & SUDMANN et al. 2013, KRÜGER et al. 2014, GEDEON et al. 2014, MITSCHKE 2017).

Der Zaunkönig ist in hoher Dichte über das gesamte Stadtgebiet verbreitet. Er zeigt auch in Osnabrück seine bekannte Vorliebe für alte Parkanlagen, Friedhöfe und heckenreiche Gärten (KOOIKER 2005). Der Bestand ist seit 1999 weitgehend stabil geblieben. Beim Zaunkönig sind starke Bestandseinbrüche nach strengen Wintern bekannt und zeigen die erhöhte Wintermortalität bei starkem Frost (SCHWARZ & FLADE 2000, SKIBBE & SUDMANN 2005, MITSCHKE 2017).

Die Mönchsgrasmücke ist die weitaus häufigste Grasmücke in Osnabrück. Sie lebt vielerorts im be-



bauten Bereich der Stadt, in Parks, auf Friedhöfen, in großen und alten Hausgärten, sogar in baumbestandenen Hinterhöfen der Wohnblockzone und der Altstadt (KOOIKER 2005). Für die positive Entwicklung werden sowohl günstige Habitatveränderungen als auch die allmähliche Verlagerung der Winterquartiere vom Mittelmeergebiet nach Großbritannien mit Verkürzung der Zugwege und damit verbundener Senkung der Wintermortalität verantwortlich gemacht (BAUER & BERTHOLD 1996, SUDFELDT et al. 2012a).

**Signifikant abnehmende Arten**

Unter den 28 ausgewählten Arten haben Kernbeißer, Star und Türkentaube am stärksten abgenommen. Der Kernbeißer ist in Osnabrück ein seltener Brutvogel, der alte Obstgärten, Buchenwälder, Eichen-Hainbuchen-Mischwälder, große Parkanlagen und Friedhöfe bevorzugt (KOOIKER 2005). Während der Brutzeit Ende April bis Juni sind Kernbeißer sehr heimlich, rufen wenig und lassen sich schwer erfassen. Die Vögel haben den Siedlungsraum in der Kernstadt inzwischen als Brutvögel weitgehend verlassen. Eine präzise Begründung für die Abnahme der schwierig zu erfassenden Art kann leider nicht gegeben werden. Die negative Entwicklung in Osnabrück deckt sich mit den Angaben bei KRÜGER & NIPKOW (2015), die seit 1990 für Niedersachsen eine starke Bestandsabnahme um 20 % angeben. Laut MITSCHKE (2017) scheint seit 2003 der Kernbeißerbestand in Niedersachsen eine eher günstige Entwicklung zu nehmen.

Die Stare leiden im Kernbereich von Osnabrück an einem Mangel an Brutraum, hervorgerufen durch die zunehmende Sanierung von Altbauten sowie

Tab. 8: Kurzfristige Bestandstrends von ausgewählten Vogelarten in Osnabrück im Vergleich zu den Daten des Projektes „Monitoring in Niedersachsen und Bremen“. – *Comparison of short-term trends in population changes of selected breeding bird species in Osnabrück and Niedersachsen/Bremen.*

Art / species	Osnabrück 2008-2017	NI/HB 2003-2015 (MITSCHKE 2017)
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>	↑↑	↑↑
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	↑	↗
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	↑	↓
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	↑	↑
Möchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	↑	↑
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	↑	↑
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	↑	↘
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	↑	↑
Amsel <i>Turdus merula</i>	↗	↗
Kohlmeise <i>Parus major</i>	↗	↑
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	↘	↘
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	↘	↑
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	↘	↓
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	↘	↑
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	↘	↓
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	↘	↗
Sumpfmehse <i>Parus palustris</i>	↓	↘
Dohle <i>Corvus monedula</i>	↓	↗
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	↓	↗
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	↓	↗
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	↓	↓
Elster <i>Pica pica</i>	↓	↘
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	↓	↓
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	↓	↘
Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	↓↓	↗
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	↓↓	↘
Trendklassen (nach MITSCHKE 2017)		
↑↑	stark zunehmend – <i>strong increase</i>	
↑	leicht zunehmend – <i>moderate increase</i>	
↗	stabil (zunehmende Tendenz) – <i>stable (slight increase)</i>	
↘	stabil (abnehmende Tendenz) – <i>stable (slight decline)</i>	
↓	leicht abnehmend – <i>moderate decline</i>	
↓↓	stark abnehmend – <i>strong decline</i>	

die Umwandlung von Nutzgärten mit Kleintierhaltung zu Ziergärten, wovon auch Haussperlinge und Türkentauben betroffen sind. Als Nahrungsfläche für die Versorgung der Brut spielen regelmäßig gemähte Rasenflächen eine wichtige Rolle (KOOIKER 2005).

Osnabrück wurde von den Türkentauben im Jahre

1960 besiedelt (KOOIKER 2004, 2005). Nach einer starken Zunahme bis in die 1980er Jahre ist seitdem der Bestand rückläufig. Die Tauben halten sich im Stadtkernbereich gerne auf Dachfirsten, Fernsehantennen und Schornsteinen alter Dächer auf. Die stark negative Bestandsentwicklung bei der Türkentaube ist nicht auf Osnabrück begrenzt, sondern wird durch zahlreiche Literaturdaten aus anderen Städten bestätigt (u. a. ZANG 2003). Besonders im Osten Deutschlands sowie in Berlin und Hannover nahmen die Bestände der Türkentaube sehr stark ab (SCHWARZ & FLADE 2000, OTTO & WITT 2002, WENDT 2006). Ein wichtiger Aspekt dürfte die Aufgabe der Kleintierhaltung sein, da sich die Tauben gerne auf Bauernhöfen mit freilaufenden Hühnern aufhalten (KOOIKER 2005, WENDT 2006). Die Konkurrenz zur stark zunehmenden Ringeltaube könnte ebenso ihre Abnahme erklären, wie es auch in der Nachbarstadt Bielefeld beobachtet worden ist (LASKE et al. 1991).

Der Hausrotschwanz gehört in Osnabrück zu den eher seltenen Brutvögeln. Aufgrund seiner Habitatansprüche weisen Industrie- und Gewerbegebiete mit alten Lagerhallen noch kleine Bestände auf (KOOIKER 2005). Die langfristige Abnahme um 55 % könnte ursächlich damit zusammen hängen, dass sich seine Brutmöglichkeiten im Kernbereich der Stadt durch zunehmende Restaurierung und Modernisierung der Gebäude verschlechtert haben, möglicherweise verstärkt durch die Abnahme von Kleininsekten und Spinnen. Dies deckt sich mit den Bestandsverläufen anderer Gebäudebrüter wie Bachstelze, Haussperling und Star. So leben Bachstelzen im Siedlungsraum von Osnabrück überwiegend auf Flachdächern alter Industriegebiete, wo es ausreichend Insektennahrung gibt. Hier finden sie auch zahlreiche Verstecke, um ihre Nester in Mauernischen, Steinlücken und ähnlichen Halbhöhlen feindsicher zu platzieren (KOOIKER 2005). Entlang der Taxierungsstrecke wird die Bachstelze inzwischen nur noch vereinzelt registriert. Auch WAHL et al. (2015) sprechen für ganz Deutschland von einer Verschlechterung der Situation von Hausrotschwanz und Haussperling im Siedlungsraum. Im Gegensatz dazu sind nach MITSCHKE (2017) in der Periode 2003 bis 2017 die Bestände von Türkentaube, Bachstelze und Hausrotschwanz über das Bundesland Niedersachsen betrachtet stabil geblieben.

Die deutlichen Bestandseinbrüche im Grünfinkenbestand der Jahre 2006 und 2010 beruhten höchst-

wahrscheinlich auf einer Infektion mit Trichomonaden *Trichosomonas gallinae*, die insbesondere 2009 in einigen Regionen zu einem Massensterben der Finken geführt hatten (u. a. GRÜNEBERG & SUDMANN et al. 2013). So wurden dem Verfasser mehrmals tote Grünfinken mit verklebten Schnäbeln gemeldet, letztmals im Sommer 2011 (mindestens 10 Ind.) und am 29.07.2013 (einige Ind.). Auch MITSCHKE (2017) spricht von einem starken Bestandsrückgang seit Anfang der 2000er Jahre im gesamten Bundesland Niedersachsen.

Die Arten Amsel, Blaumeise, Buchfink und Ringeltaube gehören nicht nur in Osnabrück, sondern in vielen Städten Deutschlands zum festen Bestandteil der Großstadtdfauna und ihre Bestände sind nicht gefährdet (z. B. MITSCHKE 2017). Für diese vier Arten wurden im 32-Jahreszeitraum signifikante Abnahmen festgestellt. Im 10-Jahreszeitraum jedoch haben sich bei Amsel, Buchfink und Ringeltaube die Trends umgekehrt. Möglicherweise handelt es sich hierbei um langfristige Bestandsschwankungen. Bei der Blaumeise hat es allerdings keine Trendumkehr gegeben. Offenbar hat sich die Situation in den letzten Jahren weiterhin zu Ungunsten der Blaumeise im innerstädtischen Siedlungsbereich entwickelt. Die Vögel sind zur Brutzeit auf Kleininsekten und Raupen angewiesen, die in den letzten Jahren durch den Einsatz von Insektiziden (z. B. Neonicotinoiden) bis zu 75 % abgenommen haben (u. a. WAHL et al. 2015).

### Summary – Monitoring of breeding birds in Osnabrück: Results of 32 years of transect monitoring in the city centre (1986-2017)

Between 1986 and 2017 the author surveyed local breeding bird populations in the centre of Osnabrück (transect mapping over a distance of 3.04 km). 28 species have been continuously recorded over 32 years, of which seven (Goldfinch *Carduelis carduelis*, Marsh Tit *Parus palustris*, Carrion Crow *Corvus corone*, Long-Tailed Tit *Aegithalos caedatus*, Robin *Erithacus rubecula*, Eurasian Nuthatch *Sitta europaea*, Wren *Troglodytes troglodytes*) showed a significant increase, nine (Chaffinch *Fringilla coelebs*, Blackbird *Turdus merula*, Wood Pigeon *Columba palumbus*, Blue Tit *Parus caeruleus*, Black Redstart *Phoenicurus ochruros*, Greenfinch *Carduelis chloris*, Collared Dove *Streptopelia decaocto*, Starling *Sturnus vulgaris*, Hawfinch *Coccothraustes coccothraustes*) a signi-

ficant decline in population size. Three (Magpie *Pica pica*, Short-Toed Treecreeper *Certhia brachydactyla*, Great Tit *Parus major*) remained stable ( $< \pm 5\%$ ).

Wood Pigeon, Blackbird, Great and Blue Tit, Dunnock *Prunella vulgaris* and Chaffinch were the most common species along the transect.

While species numbers per year fluctuated within a range of 33 to 44, they significantly declined by 14 % from 1988 onwards, or 7 % since 2008, respectively. Abundance across all recorded species declined by 29 % over the whole 32 years. However, short-time trends since 2008 reveal an increase of 41 %.

Goldfinch *Carduelis carduelis*, Marsh Tit *Parus palustris*, and Carrion Crow showed the strongest increase in numbers; these species settled along the transect after 1986. Collared Dove, Starling and Hawfinch suffered the greatest negative impacts on their populations.

Short-term observations (2008-2017) mark a slant toward negative trends in population dynamics of 26 recorded species. 14 of these showed declines, which were significant in Collared Dove, Long-tailed Tit and Magpie populations. Strong non-significant declines (34-51 %) affected Blue Tit, Black Redstart, Greenfinch, Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* and Song Thrush *Turdus philomelos*. Robin, Nuthatch, Eurasian Blackcap *Sylvia atricapilla* and Wood Pigeon populations increased significantly. Goldfinch and Short-toed Treecreeper numbers rose strongly (260 % and 75 %). Bullfinch *Pyrrhula pyrrhula* and Wren populations remained stable.

## Literatur

- BAUER, H.-G. (2005): Feldornithologische Erfassungsmethoden - eine Übersicht. In: SÜDBECK, P. et al. (Hrsg.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. S. 26-39. Radolfzell.
- BAUER, H.-G., & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Wiesbaden.
- BAUER, H.-G., & A. MITSCHKE (2005): Linienkartierung. In: SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (Hrsg.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. S. 59-68. Radolfzell.
- BERTHOLD, P. (1976): Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. J. Ornithol. 117: 1-69.
- BERTHOLD, P. (1998): Vogelwelt und Klima: gegenwärtige Veränderungen. Naturw. Rdsch. 51: 337-346.
- BIBBY, C.J., N.D. BURGESS & D.A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie - Bestandserfassung in der Praxis. Neumann, Radebeul.
- DBU (2016): DBU-Sommerakademie thematisiert Klimaschutz im urbanen Raum. DBU aktuell, Nr. 4/2016, Osnabrück.
- GEDEON, K., A. MITSCHKE & C. SUDFELDT (Hrsg.)(2004): Brutvögel in Deutschland. Hohenstein-Ernstthal.
- GEDEON, K., A. MITSCHKE & C. SUDFELDT (Hrsg.)(2006): Brutvögel in Deutschland. Erster Bericht. Hohenstein-Ernstthal.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EIKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S.R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖLKER, & K. WITT (2104): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Stiftung Vogelmonitoring in Deutschland & Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster.
- GRÜNEBERG, C., S. R. SUDMANN, J. WEISS, M. JÖBGES, H. KÖNIG, V. LASKE, M. SCHMITZ & A. SKIBBE (2013): Die Brutvögel Nordrhein-Westfalens. NWO & LANUV (Hrsg.), LWL-Museum für Naturkunde, Münster.
- HÜPPOP, K., & O. HÜPPOP (2012): Zugvögel im Klimawandel. In: SUDFELDT, C., F. BAIRLEIN, R. DRÖSCHMEISTER, C. KÖNIG, T. LANGGEMACH & J. WAHL (2012): Vögel in Deutschland - 2012. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 15-17.
- KAISER, A., & H.-G. BAUER (1994): Zur Bestimmung der Populationsgröße von Brutvögeln mit der Fang-Wiederfang-Methode und gängigen Kartierungsmethoden. Vogelwarte 37: 206-231.
- KOOIKER, G. (2000): Zur Problematik avifaunistischer Kartierungen im besiedelten Bereich. S. 30-35. In: Flächenbevorratung „Ökokonto“ (Beiträge der Tagung in Osnabrück 4.-6.11.1999). Hrsg. Stadt Osnabrück.
- KOOIKER, G. (2004): Osnabrücker Brutvögel: Bilanz der Entwicklung seit 1900. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 36: 179-187.
- KOOIKER, G. (2005): Brutvogelatlas Stadt Osnabrück. Osnabrück.
- KOOIKER, G. (2005a): Vögel und Klimaerwärmung: 28-jährige phänologische Beobachtungen in und um Osnabrück von 1976 bis 2004. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 37: 99-111.
- KOOIKER, G. (2006): Brutbestandsentwicklung der Elster in Osnabrück in den Jahren 1984 bis 2005. Vogelkdl.

- Ber. Niedersachs. 38: 91-99.
- KOOIKER, G. (2007): Vogelmonitoring in Osnabrück: Ergebnisse langjähriger Bestandserfassungen (1986 bis 2006) im innerstädtischen Siedlungsraum. Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 39: 61-75.
- KOOIKER, G. (2011): Die Gastvögel von Osnabrück und Umgebung. Osnabrück.
- KOOIKER, G. (2016): Langfristige Bestandsentwicklungen von Elster und Rabenkrähe in Osnabrück 1984 bis 2015 mit Anmerkungen zur interspezifischen Konkurrenz. Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 45: 59-70.
- KOOIKER, G. (2016a): Die Vögel des Rubbenbruchsees und angrenzender Gebiete. Osnabrück.
- KOOIKER, G., & C. V. BUCKOW (1999): Die Elster. Sammlung Vogelkunde. AULA, Wiesbaden.
- KOOIKER, G., & H. OLDEKAMP (1999): Brutvogelbestandserfassungen durch vier verschiedene Beobachter im Bürgerpark von Osnabrück. Beitr. Naturk. Niedersachs. 52: 88-101.
- KOOIKER, G., & B. VOLMER (2007): Tiere in Osnabrück II. Steinfurt.
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, S. PFÜTZKE & H. ZANG (2014): Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2005-2008. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Heft 48: 1-522.
- KRÜGER, T., & M. NIPKOW (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel - 8. Fassung, Stand 2015. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 35: 181-260.
- LACHMANN, L., & M. ADRIAN (2017): Über ein Jahrzehnt Citizen Science. Der Falke 15 (7): 14-19.
- LASKE, V., K. NOTTMAYER-LINDEN & K. CONRADS (1991): Die Vögel Bielefelds. Bielefeld.
- MITSCHE, A. (2017): Monitoring häufiger Brutvögel in der Normallandschaft – Bestandsentwicklung häufiger Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2003 bis 2015. Unveröff. Bericht, NLWKN, Hannover.
- MITSCHE, A., & J. LUDWIG (2004): Monitoring häufiger Brutvögel in der Normallandschaft von Niedersachsen und Bremen. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 36: 69-78.
- MITSCHE, A., SUDFELDT, C., HEIDRICH-RISKE, H., & R. DRÖSCHMEISTER (2005): Das neue Brutvogelmonitoring in der Normallandschaft Deutschlands - Untersuchungsgebiete, Erfassungsmethode und erste Ergebnisse. Vogelwelt 126: 127-140.
- MÖLLER, A.P., W. FIEDLER & P. BERTHOLD (2010): Effects of Climate Change on Birds. Oxford University Press, Oxford.
- OELKE, H. (1980): Siedlungsdichte. In: Berthold, P., E. Bezzel & G. Thielcke: Praktische Vogelkunde. 2. Aufl., Greven.
- OTTO, W., & K. WITT (2002): Verbreitung und Bestand Berliner Brutvögel. Berl. ornithol. Ber. 12: 1-256.
- REICHHOLF, J., & K. SCHAACK (1986): Linientaxierung von Sommervögeln im Auwald. Anz. orn. Ges. Bayern 25: 175-187.
- SCHWARZ, J., & M. FLADE (2000): Ergebnisse des DDA-Monitoringprogramms. Teil 1: Bestandsveränderungen von Vogelarten der Siedlungen seit 1989. Vogelwelt 121: 87-106.
- SKIBBE, A., & S. R. SUDMANN (2005): Bestand und Bestandsänderung des Zaunkönigs in Nordrhein-Westfalen. Charadrius 41: 214-222.
- SUDFELDT, C., F. BAIRLEIN, R. DRÖSCHMEISTER, C. KÖNIG, T. LANGGEMACH & J. WAHL (2012): Bestandsentwicklung häufiger Brutvögel in Deutschland 1991-2010. Vögel in Deutschland - 2012. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 38-45.
- SUDFELDT, C., F. BAIRLEIN, R. DRÖSCHMEISTER, C. KÖNIG, T. LANGGEMACH & J. WAHL (2012a): Erkenntnisse zu Veränderungen der Frühjahrsankunft durch "Citizen Science". Vögel in Deutschland - 2012. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 32-33.
- SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, W. FREDERKING, K. GEDEON, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, J. KARTHÄUSER, T. LANGGEMACH, B. SCHUSTER, S. TRAUTMANN & J. WAHL (2013): Indikator Artenvielfalt und Landschaftsqualität. Vögel in Deutschland - 2013. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 42-45.
- SUDMANN, S. R., & F. HUSTINGS (2003): Parallele Entwicklungen der Brutvogelbestände in den Niederlanden und Nordrhein-Westfalen in den letzten 25 Jahren. Charadrius 39: 145-166.
- SOVON (2012): Distribution and trends of birds in the Netherlands (download vom 02.12.2012).
- SÜDBECK, P., & S. FISCHER (2005): Welche Methode zu welchem Zweck? In: SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (Hrsg.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. S. 40-46. Radolfzell.
- STADT OSNABRÜCK (2001): Flächennutzungsplan 2001 der Stadt Osnabrück. Erläuterungsbericht. Osnabrück.
- WAHL, J., R. DRÖSCHMEISTER, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, T. LANGGEMACH, S. TRAUTMANN & C. SUDFELDT (2015): Brutvögel – eine Betrachtung nach ökologischen Gruppen. Vögel in Deutschland - 2014. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 8-23.
- WENDT, D. (2006): Die Vögel der Stadt Hannover. Hannover.
- WITT, K. (2014): Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten aus dem Wintervogelprogramm in Berlin 1994-2014. Berliner ornithol. Ber. 24: 58-65.
- ZANG, H. (2003): Veränderungen in der niedersächsischen Vogelwelt im 20. Jahrhundert. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 35: 1-18.