

# Langfristige Bestandsentwicklungen von Elster *Pica pica* und Rabenkrähe *Corvus corone* in Osnabrück 1984 bis 2015 mit Anmerkungen zur interspezifischen Konkurrenz

**Gerhard Kooiker**

KOOIKER, G. (2016): Langfristige Bestandsentwicklungen von Elster *Pica pica* und Rabenkrähe *Corvus corone* in Osnabrück 1984 bis 2015 mit Anmerkungen zur interspezifischen Konkurrenz. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 45: 59-70.

Im städtischen Bereich von Osnabrück wurde die Populationsentwicklung von Elster (1984 bis 2015) und Rabenkrähe (1998 bis 2015) untersucht. Die Probefläche (17,0-23,6 km<sup>2</sup>) wies im Jahre 1984 eine Elsterdichte von 2,5 Paaren(P.)/km<sup>2</sup> und 2015 eine von 7,9 P./km<sup>2</sup> auf. Der Bestandsanstieg erfolgte rasch und kontinuierlich bis zum Jahre 1994, dann entwickelte er sich langsamer und erreichte 2001 (14,9 P./km<sup>2</sup>) einen Maximalwert, um anschließend wieder bis 2015 auf 7,9 P./km<sup>2</sup> deutlich abzufallen. Zwischen 1994 und 2006 stagnierte der Bestand mit leichten Schwankungen auf hohem Niveau zwischen 11,4 (1995) und 14,9 P./km<sup>2</sup> (2001). Die Elstern siedelten gebietsweise auf kleinen Flächen in hoher Dichte mit bis zu 30 P./km<sup>2</sup>.

Die ersten Rabenkrähen wanderten Mitte der 1990er Jahre, etwa 15 Jahre später als die Elstern, ins Osnabrücker Stadtgebiet ein und wurden erstmals 1997 auf der Untersuchungsfläche als Brutvogel festgestellt. Die Siedlungsdichte auf dieser Fläche (17,0 km<sup>2</sup>) betrug 1,88 bis 2,12 P./km<sup>2</sup> und auf zwei nebeneinanderliegenden Quadratkilometerrastern (2,0 km<sup>2</sup>) in der Gartenstadtzone 2,0 bis 3,5 P./km<sup>2</sup>. Im Untersuchungsgebiet wird derzeit immer noch ein leichter Bestandsanstieg registriert, nicht aber auf den zwei näher untersuchten Rasterflächen, hier hat der Rabenkrähenbestand nach einer raschen Zunahme auf 3,0 P./km<sup>2</sup> (2004) einen Sättigungswert (3,5 P./km<sup>2</sup>) erreicht. Die Bestände beider Rabenvogelarten haben sich im Untersuchungsgebiet seit 2001 gegenläufig entwickelt: Abnahme der Elster und Zunahme der Rabenkrähe. Die Abnahme der Elster wird ursächlich auf die Zunahme der Rabenkrähe zurückgeführt und betrug auf zwei ausgewählten Gitterfeldern (2 km<sup>2</sup>) zwischen 1998 und 2015 ca. 67,5 %.

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

## 1 Einleitung

Elstern wanderten ab Ende der 1970er Jahre aus den ländlichen Außenbezirken verstärkt in den städtischen Bereich von Osnabrück ein. Rabenkrähen folgten etwa 15 Jahre später. Während der Elsterbestand zwischen 1994 und 2006 Jahre sein Bestandmaximum erreicht hat und seit 2002 kontinuierlich zurückgeht (KOOIKER 2006), nimmt der Rabenkrähenbestand derzeit noch leicht zu. Beide Rabenvogelarten sind Generalisten, sehr anpassungsfähig und nutzen auch auf städtischem Gebiet Ressourcen gemeinsam. Hier kommt es zunehmend zu einer zwischenartlichen Rivalität, bei denen die

Elster das Nachsehen hat und nachfolgend im Bestand zurückgeht (vgl. auch BAEYENS 1981, ELLENBERG et al. 1984, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1997, LEHMANN 2002, ZANG 2009, BERNDT 2013).

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass langjährige Studien weitergeführt werden, um verlässliche Grundlagendaten über die Bestandsdynamik beider Corviden-Arten zu erhalten. Langfristige Bestandskontrollen auf großen Flächen, hier über mehr als drei Jahrzehnte, sind Verf. bei der Elster nicht bekannt. Über die Bestandsentwicklung der Elster von 1984 bis 2005 wurde mehrmals berichtet (KOOIKER 1991, 1994, 2006, 2009, BUCKOW &

KOOIKER 1999). Nach nunmehr weiteren zehnjährigen Bestandserfassungen werden hier aktualisierte und fortgeschriebene Ergebnisse über die Populationsdynamik von Elster (1984-2015) und Rabenkrähe (1998-2015) vorgelegt.

## 2 Untersuchungsgebiet

Die Stadt Osnabrück (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 Ausdehnung in Nord-Süd-Richtung beträgt 11,4 km und in West-Ost-Richtung 16,6 km. Die Höhenlage schwankt zwischen 54 m und 176 m ü. NN. Die Großstadt liegt im atlantischen Einflussbereich (mittlere Jahresniederschlagsmenge 826 mm, Jahresmitteltemperatur 9,0 °C). Die Siedlungs- und Verkehrsflächen entsprechen rund 42 %, Grünflächen 11 % sowie Landwirtschafts- und Waldflächen 47 % des Stadtgebietes (Stadt Osnabrück 2001; mehr Details s. KOOIKER 2006 und Tab. 1).

Das Untersuchungsgebiet (17,0-23,6 km<sup>2</sup>) ist ein Ausschnitt aus der Osnabrücker Stadtlandschaft und ragt wie ein Tortenstück aus dem Zentrum über die Wohnblock- und Gartenstadtzone in die Feldflur hinaus. Es ist heterogen, wobei der urbane Anteil (Siedlungs- und Verkehrsfläche) mit rund 67 % (2015) überwiegt und somit 20 % höher ist als im gesamten Stadtgebiet (Näheres s. Tab. 1). Das ursprüngliche Bearbeitungsgebiet (1984-2000) war 23,6 km<sup>2</sup> groß. Es umfasst den südwestlichen Bereich der Stadt mit den Stadtteilen Fledder, Innenstadt, Kalkhügel, Schölerberg, Westerberg, Weststadt und Wüste sowie ein Drittel der Fläche von Nahne und Hafen. Das Gebiet liegt zwischen den Eisenbahnlinien Osnabrück-Hannover und Osnabrück-Bad Bentheim (Hase-Ufer-Weg) sowie den Autobahnen A 30 und A 33. Im Nordwesten und Westen wird es durch die Straßen „Breite Güntke“ und „Am Natruper Holz“ sowie durch das Heger Holz, den Rubbenbruchsee und das Hakenhofholz begrenzt.

Wegen des hohen Arbeitsaufwandes wurde die ursprüngliche Probefläche (23,6 km<sup>2</sup>) über den 32-jährigen Zeitraum am östlichen Stadtrand (Fledder, Schölerberg) verkleinert, erstmals im Jahre 2001 auf 19,4 km<sup>2</sup> und dann wieder 2002 auf aktuell 17,0 km<sup>2</sup>, insgesamt also um 28 %. Die östliche Grenze verläuft nunmehr seit 2002 über Haupt-

bahnhof, Eisenbahnlinie Osnabrück-Münster bis Iburger Straße, dann Iburger Straße bis BAB-Auffahrt OS-Nahne. Somit deckt die Probefläche von 1984 bis 2000 rund 20 % und von 2002 bis 2015 etwa 14 % der Stadtgebietsfläche (120 km<sup>2</sup>) ab.

## 3 Methode der Bestandserfassungen

Der Elsterbrutbestand auf der oben genannten Probefläche wurde durchgängig von 1984 bis 2006 erhoben und dann wieder in den Jahren 2008, 2011, 2013 bis 2015. Dabei wurde die komplette Fläche in einer Saison zweimal bearbeitet und alle Straßen mindestens einmal mit dem Fahrrad abgefahren. Die erste Bearbeitung war nach zwei bis drei Wochen abgeschlossen, anschließend erfolgte ein zweiter Durchgang. Jeder Bereich des Untersuchungsgebietes wurde somit mindestens zweimal überprüft, bei unklaren Revierverhältnissen sogar mehrmals, unter Umständen bis zu fünfmal. Die Kartierungen erfolgten überwiegend mit dem Fahrrad meist von Anfang März bis Ende April in der Regel am frühen Vormittag sowie in den frühen bis späten Abendstunden. Hierbei wurden alle Bäume und große Sträucher entlang der Straßen und in den anliegenden Gärten, Hinterhöfen, Parks, Grün- und Industrieflächen aufmerksam nach Nestern und Revierpaaren abgesucht. Während einer Kontrollfahrt, die 1 bis 3 Stunden dauerte, wurden immer nur Teilbereiche von jeweils etwa 10 % der Untersuchungsfläche bearbeitet.

Die Neststandorte und die dazugehörigen Nistbäume wurden in ein Notizbuch eingetragen und am Schreibtisch in den amtlichen Stadtplan von Osnabrück (Maßstab 1:15.000) punktgenau übertragen. Dieser enthält ein Quadratgitternetz mit Nummerierung der Raster, der auch als Basis für die Feinrasterkartierung verwendet wurde (vgl. KOOIKER 2005). Die insgesamt aufgewandte Beobachtungszeit pro Saison lag zwischen 100 und 150 Stunden. Die Zählinheit ist das besetzte Nest, das einem Paar bzw. Revier entspricht (abgekürzt P.; s. auch KOOIKER 1998, KOOIKER & BUCKOW 1999, ANDRETZKE et al. 2005).

Der Rabenkrähenbrutbestand wurde in der Regel im Zuge der Elsterkartierungen miterfasst (s. oben). Auf der gesamten Untersuchungsfläche (17,0 km<sup>2</sup>) erfolgten die Erfassungen in den Jahren 2008, 2014 und 2015 und auf einer Fläche von 2 km<sup>2</sup>

(zwei angrenzende Quadratkilometerraster, H7 und J7) in der Gartenstadtzone durchgängig von 1998 bis 2015 (ohne 2007). Die Kartierperiode begann üblicherweise Anfang März und endete Ende April. Die Zählereinheit war im Wesentlichen auch bei dieser Art das besetzte Nest, daneben wurden aber auch wachende, warnende und fütternde Altvögel berücksichtigt, die jeweils als Paare bzw. Reviere gewertet werden konnten (s. auch ANDRETZKE et al. 2005).

In der Arbeit werden generell und vereinfachend Dichteangaben in Paaren je km<sup>2</sup> verwendet (P./km<sup>2</sup>), um nicht drei verschiedene Einheiten (z. B. Reviere, Paare, Brutpaare) verwenden zu müssen, auch wenn Originalarbeiten z. T. mit diesen Begriffen arbeiten.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Elster

#### 4.1.1 Nistplatzwahl

Die Auswertung von 1127 Nestern aus den Jahren zwischen 1998 und 2015 zeigte, dass die Elstern ihre Nester mit 79,6 % weit überwiegend in Laubbäumen anlegten (im jährlichen Mittel 75 bis 87 %). Die dominierenden Baumarten waren Sand-Birke *Betula pendula* (13,6 %), Eiche *Quercus* spp. (12,5 %), Fichte *Picea* spp. (10,6 %), Ahorn *Acer* spp. (9,3 %), Linde *Tilia* spp. (7,3 %) und Rotbuche *Fagus sylvatica* (7,0 %; weitere Arten s. Tab. 2). Der Anteil der Nester in Nadelbäumen (incl. Lärche *Larix* spp.) lag im arithmetischen Mittel bei 17,4 % und schwankte zwischen 12,2 (2014) und 25,0 % (2008). Er stieg in den Jahren 1984 bis 2008 zwar signifikant ( $r = 0,596$ ;  $p < 0,05$ ) von 10 % (1984) auf 25,0 % (2008) an, fiel dann jedoch wieder auf 12,9 % (2015) deutlich ab (vgl. Abb. 3; KOOIKER 2006). Möglicherweise gibt es einen Zusammenhang zwischen hoher Bestandsdichte und der Anzahl von Bruten in Nadelbäumen. In sieben Fällen war der Nistplatz ein Stahlgittermast. Hier betrug die maximale Nesthöhe 30,6 m.

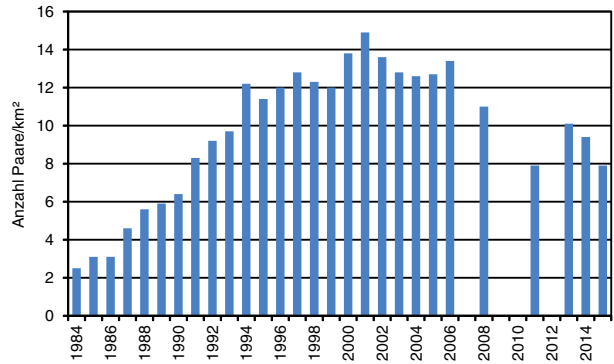


Abb. 1: Bestandsentwicklung der Elster in Osnabrück (1984-2015). – Population dynamics of the magpie in Osnabrück (study area 17-23.6 km<sup>2</sup>) from 1984 to 2015.

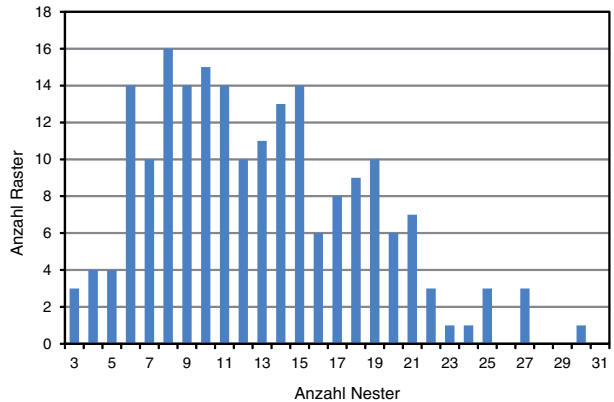


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung von Elsternestern (n = 2.562) pro Quadratkilometerraster (n = 200) im Zeitraum 1998-2015. – Frequency distribution of magpie nests (n = 2.562) in square kilometre-grid (n = 200) from 1998 to 2015.

#### 4.1.2 Bestandsentwicklung und Siedlungsdichte

Der Elsterbestand auf der Osnabrücker Probefläche nahm von 1984 bis 2015 deutlich zu: Die Bestandskontrollen ergaben zu Beginn der Untersuchung (1984) eine Abundanz von 2,5 P./km<sup>2</sup> (60 P./23,5 km<sup>2</sup>) und im Jahre 2015 eine von 7,9 P./km<sup>2</sup> (135 P./17 km<sup>2</sup>); also etwa eine Verdreifachung des Brutbestandes (s. Abb. 1). Die Wachstumskurve zeigt jedoch einen sigmoiden Verlauf: Kontinuierliche, signifikante Zunahme des Bestandes von 1984 bis 2001 (14,9 P./km<sup>2</sup>) um das Sechsfache ( $y = 0,73x + 1,93$ ;  $r = 0,974$ ), dann folgte eine signifikante Abnahme bis 2015 (auf 7,9 P./km<sup>2</sup>) um 47 % ( $y = -$

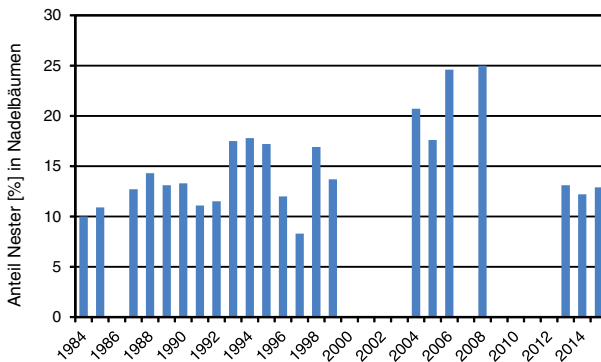


Abb. 3: Prozentualer Anteil von Elsternestern in Nadelbäumen 1984-2015 (Daten 1984-2005 bei KOOIKER 2006). – *Share of magpie nests on coniferous trees 1984-2015 (data 1984-2005 by KOOIKER 2006).*

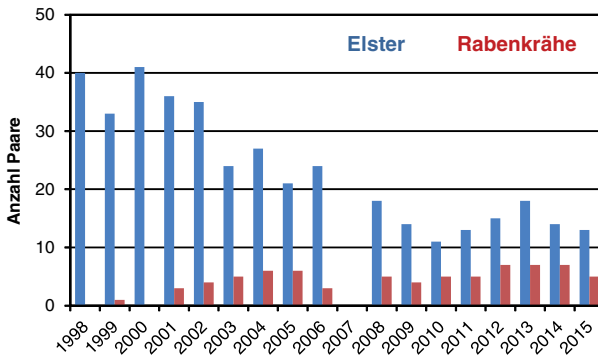


Abb. 4: Anzahl und Dynamik von Elster- und Rabenkrähenpaaren (1998-2015) in zwei nebeneinanderliegenden Quadratkilometerrastern. – *Interspecific competition between magpie and carrion crow: number of pairs in two square kilometre-grids from 1998 to 2015.*

0,43x + 14,71;  $r = -0,920$ ). Für den Zeitraum von 2001 bis 2015 betrug die mittlere jährliche Abnahme 3,4 %. Zwischen 1994 und 2006 stagnierte der Bestand mit leichten Schwankungen auf hohem Niveau zwischen 11,4 P./km<sup>2</sup> (1995) und 14,9 P./km<sup>2</sup> (2001). Möglicherweise erreichte die Elsterpopulation in diesem Zeitraum ihre ökologische Grenzkapazität (vgl. Abb. 1). Die Bestandsdynamik verlief in den einzelnen Stadtteilen dabei sehr uneinheitlich.

Die Elsterdichte je km<sup>2</sup> wurde auf Basis des Quadratgitternetzes des amtlichen Stadtplans von Osnabrück berechnet. Hierbei wurden zwischen 1998 und 2015 insgesamt 2562 besetzte Nester (Reviere bzw. Paare) auf 200 Rasterflächen ausgewertet.

Die Zahl der Nester lag zwischen 3 und 30 je Raster, in rund 53 % aller Fälle waren es 6 bis 15 Nester (vgl. Abb. 2). Die Elstern siedelten an günstigen Stellen koloniarartig zwischen 22 und 27 (max. 30) P./km<sup>2</sup>. Die unterschiedlichen Siedlungsdichten in den über das Stadtgebiet zufällig angeordneten Gitterfeldern spiegeln im Wesentlichen die stark schwankende Qualität des Lebensraumes im heterogenen Stadtgebiet wider.

## 4.2 Rabenkrähe

### 4.2.1 Nistplatzwahl

Von 83 erfassten Nistbäumen der Rabenkrähe dominierten in Osnabrück Eiche *Quercus* spp. (26,5 %) und Erle *Alnus* spp. (20,5 %), weitere wichtige Brutbäume waren Rotbuche *Fagus sylvatica* (8,4 %), Fichte *Picea* spp. (7,0 %), Linde *Tilia* spp. (7,0 %) und Weide *Salix* spp. (6,0 %). Der Anteil der Nester in immergrünen Nadelbäumen betrug 8,4 %.

### 4.2.2 Bestandsentwicklung und Siedlungsdichte

Die ersten Rabenkrähen wanderten Mitte der 1990er Jahre aus dem umgebenden ländlichen Raum in den Kernbereich des Stadtgebietes ein und wurden erstmals 1997 als Brutvögel auf der Untersuchungsfläche (17,0 km<sup>2</sup>) nachgewiesen. Die Siedlungsdichte wurde hier zum ersten Mal im Jahre 2008 mit 1,9 P./km<sup>2</sup> erhoben, dann wieder 2014 (1,8 P./km<sup>2</sup>) und 2015 (2,1 P./km<sup>2</sup>). Dieses deutet allenfalls auf einen leichten Bestandsanstieg hin. Auf zwei näher untersuchten, nebeneinanderliegenden Rasterflächen von je einem Quadratkilometer (H7 und J7) wurde im Jahre 1999 das erste Rabenkrähenpaar kartiert. Anschließend erreichte der Bestand nach einer raschen Zunahme auf 6 Paare schon im Jahre 2004 einen vorläufigen Sättigungswert, der dann endgültig 2012 bis 2014 mit 7 Paaren (3,5 P./km<sup>2</sup>) erreicht wurde (s. Abb. 4). Im Zeitraum 2008 bis 2015 schwankte hier die Siedlungsdichte zwischen 2,0 und 3,5 P./km<sup>2</sup>. Die kürzeste gemessene Distanz zwischen zwei Rabenkrähennestern betrug 92 m.

Tab. 1: Flächenanteile der Stadtfläche (120 km<sup>2</sup>) und des Untersuchungsgebietes (17 km<sup>2</sup>) im Vergleich (vgl. STADT OSNABRÜCK 2001). – *Shares of the city of Osnabrück (120 km<sup>2</sup>) and the study area (17 km<sup>2</sup>).*

Flächenanteile	Stadt Osnabrück		Untersuchungsgebiet	
	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]
Siedlungsfläche	42,9	35,7	10,3	60,6
Verkehrsflächen	7,8	6,5	1,2	7,0
Grünflächen aller Art*	12,7	10,6	3,4	20,0
Waldflächen	20,6	17,2	0,4	2,4
Landwirtschaftsflächen	36,0	30,0	1,8	10,0
Gesamt	120,0	100,0	17,0	100,0

\* Parks, Friedhöfe, Sportflächen, Dauerkleingärten, Grünzüge, Wasserflächen

Tab. 2: Neststandorte von 1.127 Elsternestern (1998-2015). – *Nest sites of 1.127 magpie nests (1998-2015).*

Arten		[n]	[%]
Sandbirke	<i>Betula pendula</i>	154	13,6
Eiche	<i>Quercus spec.</i>	141	12,5
Fichte	<i>Picea spec.</i>	119	10,6
Ahorn	<i>Acer spec.</i>	105	9,3
Linde	<i>Tilia spec.</i>	82	7,3
Rotbuche	<i>Fagus sylvatica</i>	79	7,0
Platane	<i>Platanus spec.</i>	63	5,6
Obstbäume	Kultur-Obst*	53	4,7
Pappel	<i>Populus spec.</i>	52	4,6
Weide	<i>Salix spec.</i>	48	4,3
Kastanie	<i>Aesculus spec.</i>	38	3,4
Kiefer	<i>Pinus spec.</i>	38	3,4
Lärche	<i>Larix spec.</i>	23	2,0
Robinie	<i>Robinia pseudoacaria</i>	16	1,4
Erle	<i>Alnus spec.</i>	14	1,3
Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>	13	1,0
Ulme	<i>Ulmus spec.</i>	13	1,2
Tanne	<i>Abies spec.</i>	6	0,53
Zeder	<i>Cedrus spec.</i>	3	0,27
andere Baumarten	**	28	2,5
Hecken/Sträucher	***	34	3,0
Stahlgittermast		7	0,62

\* *Pyrus communis*, *Malus domestica*, *Prunus domestica*  
 \*\* u. a.: *Prunus spec.*, *Fraxinus spec.*, *Thuja spec.*, *Ginkgo biloba*, *Corylus colurna*  
 \*\*\* u. a.: *Crataegus spec.*, *Amelanchier spec.*, *Sambucus spec.*, *Corylus spec.*

### 4.3 Interspezifische Konkurrenz

Die zwischenartliche Rivalität zwischen Elster und Rabenkrähe wurde in der Gartenstadtzone in den Stadtteilen Wüste und Weststadt auf einer Fläche von 2 km<sup>2</sup> (zwei angrenzende Gitterfelder bzw. Quadranten, H7 und J7) quantitativ ausgewertet. In diesem Gebiet nahm der Bestand der Elster von 40 Paaren (1998) auf 13 Paare (2015) deutlich ab, während der der Rabenkrähe von einem Paar (1999) auf fünf Paare (2015) deutlich zunahm - mit zwischenzeitlichen Maximalwerten von sieben Paaren. Die Einwanderung bzw. Zunahme der Rabenkrähe seit 1999 führte hier zu einer Verdrängung der Elster mit einer starken Abnahme um 67,5 % (vgl. Abb. 4).

## 5 Diskussion

### 5.1 Bestandserfassung

Beide Corvidenarten können kleinflächig in sehr hoher Abundanz siedeln, daher sollten Kontrollflächen mindestens 10 km<sup>2</sup> groß sein, MÄCK & JÜRGENS (1999) sprechen sogar von 100 km<sup>2</sup>. Vorteilhaft für die hier vorgelegte Erfassung ist sicher, dass der Autor seit Jahrzehnten im Untersuchungsgebiet wohnt und so neben den gezielten Nestersuchen auch weitere Informationen über die Rabenvögel einbezogen werden konnten.

Elster: Die Vögel lassen sich leicht kartieren, da sie meist im Wipfel eines Baumes auffallend große und ovale Nester bauen, die aus weiter Entfernung gut erkennbar sind und sich mit etwas Übung von denen anderer Arten, insbesondere Rabenkrähe, leicht unterscheiden lassen (s. NEUBECK & BRANDT 2000; Abb. 5). In den meisten Fällen

bauen sie ein neues Nest, ansonsten wird das letztjährige repariert und bezogen (KOOIKER 1996). Die Nester in Koniferen (meist Fichten und Tannen) befinden sich im oberen Viertel der Bäume. Die Elstern können dort ihre großen Nester nicht komplett verstecken, daher lugen sie immer an einer Seite heraus und lassen sich ebenfalls leicht entdecken. Im Siedlungsbereich der Stadt sind es meist solitär stehende Nadelbäume, die mit guter Optik aus der Distanz leicht kontrolliert werden können.

Der günstigste Erfassungszeitraum liegt in Osnabrück vor dem Laubaustrieb der Bäume zwischen Ende Februar und Mitte/Ende April. Die Elstern besetzen dann ihre Reviere oder haben sie bereits bezogen, bauen neue Nester oder erneuern alte. Hauptsächlich in den Vormittagsstunden halten sich die Vögel in Nestnähe auf oder kommen mit Nistmaterial angefliegen, so dass man besetzte Nester bzw. Reviere dann gut erfassen kann. Eine Bestandserfassung sollte daher spätestens Anfang Mai abgeschlossen sein, um Doppelzählungen durch Ersatznester, die noch bis Anfang Juni gebaut werden können, zu vermeiden (vgl. auch BIRKHEAD 1991, MÄCK 1998, KOOIKER 1998, BEISENHERZ 2001).

Nach Störungen beginnen Elstern innerhalb einer Woche Ersatznester zu bauen, oft im selben Baum oder in Nachbarbäumen des Reviers. Ersatznester sind kleiner und werden in einer kürzeren Zeit (14-21 Tage) fertiggestellt (KOOIKER 2009). In der Literatur wird immer wieder von sogenannten "Spielnestern" berichtet, also von Brutpaaren, die etwa zur gleichen Zeit mehrere Nester bauen, davon aber nur eines zur Brut nutzen. Der Autor konnte dagegen bisher noch überhaupt keine "Spielnester" nachweisen: Befinden sich nämlich in einem Baum oder einer Baumgruppe mehrere Nester, dann handelt es sich in der Regel um letztjährige Nester oder um diesjährige Ersatznester.

Elsternester besitzen von sehr wenigen Ausnahmen abgesehen ein Dach bzw. eine Haube. Im Jahre 2015 hatte nur 1 Nest unter 135 Nestern keine Haube. Die Haube soll als Schutz vor Nestplünderungen durch Rabenkrähen dienen (BIRKHEAD 1991, KOOIKER & BUCKOW 1999). Während einer Erfassungsperiode, die sich oft über zwei Monate hinziehen kann, entdeckte ich immer wieder durch Rabenkrähen geplünderte Nester. Diese erkennt man daran, dass die Nester oben an einer Seite offen sind (Abb. 6).

Die prädierten Paare verlassen in der Regel nicht ihre Brutreviere und versuchen hier, ein neues Nest an einem sicheren Standort zu bauen. Daher wurden diese geplünderten Nester ebenfalls als Reviere gewertet. Gelegentlich verlassen einzelne Paare nach einer solchen Störung ihre Reviere und siedeln sich andernorts an, wobei sich dann Doppelzählungen nicht vermeiden lassen, die aber die Genauigkeit der Zählergebnisse bei großen Paarzahlen nur unwesentlich beeinflussen.

Rabenkrähe: Die Brutbestände sind nicht so leicht erfassbar wie die der Elster. Rabenkrähennester besitzen keine Haube, sind deshalb nur halb so groß wie Elsternester und können zumindest mit alten oder im Bau befindlichen Elsternestern verwechselt werden. Überdies befinden sich die Nester nicht im unmittelbaren Wipfelbereich, sondern niedriger in den Bäumen, wo sie eher übersehen werden (s. NEUBECK & BRANDT 2000). Ein besetztes Rabenkrähennest ist oft durch den im Nest brütenden oder hudernden Altvogel erkennbar, da von unten Schwanz- oder Flügelspitzen sichtbar sind. Nester in Fichten oder Tannen sind demgegenüber nur schwer zu entdecken oder werden übersehen. Hier ist man auf die anwesenden Revierpaare, auf fütternde Altvögel und auf gerade flügge Jungvögel angewiesen.

Der günstigste Erfassungszeitraum liegt in Osnabrück zwischen Anfang März und Ende April (Ersatznester bis Mitte Mai) vor dem Laubaustrieb der Bäume. Wichtige Revierhinweise erhält man bereits häufig vor der Brutzeit im Winter, manchmal schon im November, durch gemeinsame Paare bei der Futtersuche oft im angrenzenden Grünland. Während der Nestbauphase lassen sich mit Nistmaterial anfliegende oder an ihren Nestern bauende Rabenkrähen gut beobachten. Später während der Brutzeit wacht zeitweise das Männchen in Nestnähe oder sitzt exponiert auf einer Baumspitze, gelegentlich auch singend, und zeigt somit den Revierbesitz an.

## 5.2 Nistplatzwahl

Die typischen Nistbäume in der freien Landschaft sind für Elstern und Rabenkrähen hohe Pappeln, Eichen, Weiden und Birken an Bauernhöfen oder entlang von Straßen, Wegen, Kanälen und Flüssen. Im städtischen Siedlungsraum ist das Angebot an

Nistbaumarten deutlich höher, hier errichten beide Corvidenarten ihre Nester je nach Angebot der vorherrschenden Baumarten (vgl. MELDE 1969, KOOIKER 1996, MÄCK & JÜRGENS 1999, ZANG 2009, GRÜNEBERG & SUDMANN 2013), wobei in Niedersachsen bei der Elster Laubbäume mit 50-90 % vor Nadelbäumen (10-20 %) überwiegen (KOOIKER 2009, ZANG 2009). Auch bei der Rabenkrähe dominieren Laubbäume, hier gibt ZANG (2009) für Niedersachsen den Anteil an Nadelbäumen mit 9 % an ( $n = 242$  Neststandorte), mit einer Schwankungsbreite von 0 % (Dümmer) bis 9,6 % (Borkum). Nester an Gebäuden oder anderen technischen Anlagen sind bei der Elster die Ausnahme (BÄHRMANN 1968, KOOIKER & BUCKOW 1999, MITSCHKE & BAUMUNG 2001, ZANG 2009, SCHLEMMER et al. 2013, GRÜNEBERG & SUDMANN 2013) und wurden bei der Rabenkrähe in der mir zugänglichen Literatur nicht beschrieben.

### 5.3 Bestandsentwicklung und Siedlungsdichte der Elster

Ab den 1960er Jahren begann in Deutschland bei der Elster die Verstädterung, die wohl eine Folge der Nachstellung durch den Menschen in ländlichen Regionen war (BAUER & BERTHOLD 1997, MÄCK & JÜRGENS 1999, KOOIKER 2009, GRÜNEBERG & SUDMANN 2013, KRÜGER et al. 2014). Ein weiterer Grund dieser Bestandsverlagerung dürfte einerseits die parkähnliche Erweiterung vieler Siedlungen sowie die gleichzeitige Ausräumung der freien Landschaft sein (MOOIJ 2006). Die Bestandsentwicklung hielt in vielen Großstädten bis in die 1990er Jahre positiv an, kam dann zum Stillstand (SCHWARZ & FLADE 2000, KOOIKER 2009) oder führte sogar zum Rückgang, wie hier in Osnabrück seit 2002 beobachtet. Auch in Berlin wird schon seit 1990 (WITT & STEIOF 2013, WITT 2014) und in Hamburg seit 2003 (Arbeitskreis Vogelschutzwarte Hamburg, pers. Mitt.) ein negativer Trend ermittelt. In Bielefeld ist seit 1996 der Brutbestand auf einer Probefläche nicht weiter angestiegen, vielmehr sogar leicht zurückgegangen (BEISENHERZ 2001). In Köln erfolgte jedoch zwischen 1992 und 1996 noch eine Zunahme um 40 bis 90 % (WÜRFELS 1998).

In Osnabrück setzte zwischen 2002 und 2006 eine rückläufige Bestandsentwicklung ein, die bis heute anhält. Diese wird höchstwahrscheinlich durch die Konkurrenz mit der Rabenkrähe verursacht, die im gleichen Zeitraum deutlich zugenommen hat (s.



Abb. 5: Ein typisches Elsternest, hoch oben im Wipfelbereich. Foto: Dr. Gerhard Kooiker, Osnabrück, 16.4.2015. – *Typical, domed magpie nest near the top of the tree.*

auch KOOIKER 2006). Rabenkrähen können den Bestand und die Verbreitung der Elster wesentlich beeinflussen (ELLENBERG et al. 1984, BIRKHEAD 1991, DREIFKE 1994, WÜRFELS 1994a).

Deutschlandweit ist die Bestandsentwicklung der Elster zwischen 1989 und 2010 negativ verlaufen mit einer Abnahme von durchschnittlich 1 %/Jahr (GEDEON et al. 2014). In Niedersachsen weisen die Monitoringzählungen 1989-2010 hohe Schwankungen auf, insgesamt ist die Entwicklung jedoch konstant verlaufen (KRÜGER et al. 2014). In Nordrhein-Westfalen ist der Trend 1985-2009 negativ (GRÜNEBERG & SUDMANN 2013) und in den Niederlanden kam es bereits von 1990 bis 1998 zu einem Rückgang um etwa ein Viertel (SOVON 2012).

Die Jagd auf Elstern wird häufig als ein wesentlicher Faktor für den Rückgang der Art in ländlichen Gebieten angesehen (BAUER & BERTHOLD 1996). Inwieweit die Populationsdynamik im städtischen Bereich durch die direkte menschliche Verfolgung beeinflusst wird, ist kaum zu ermitteln. Das Töten von Elstern

und Rabenkrähen durch Jäger erfolgt seit Jahrzehnten im großen Stil. In den Jahren 2001-2007 waren es in Niedersachsen 215.000 Elstern und 586.000 Rabenkrähen (ZANG et al. 2009). Im Stadtgebiet Osnabrück wurden zwischen 2001/02 und 2005/06, also innerhalb von nur vier Jahren, rund 2650 Elstern und 1600 Rabenkrähen von Jägern als geschossen gemeldet (vgl. FLORE 2002, VEEN et al. 2004, KOOIKER 2006). Die Abschüsse dürften weitgehend auf die dünn besiedelten, peripheren Bereiche des Stadtgebietes beschränkt sein. Auch kann sehr kritisch hinterfragt werden, wie belastbar die von den Jägern angegebenen Abschusszahlen tatsächlich sind (ausführlich MÄCK & JÜRGENS 1999, ZANG et al. 2009).

Neben der direkten menschlichen Verfolgung, Krankheit oder Nahrungsknappeit beeinflussen auch natürliche Beutegreifer wie Wanderfalke *Falco peregrinus*, Habicht *Accipiter gentilis*, Steinmarder *Martes foina* die Dynamik von Elsterbeständen (vgl. ELLENBERG et al. 1984, BIRKHEAD 1991, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1997). So wurden Elstern regelmäßig als Beute des Habichts nachgewiesen (u. a. KRÜGER & STEFENER 1996), und zwar lag dieser Anteil bei Habichten im Kölner Stadtgebiet zwischen 20 und 24 %. Sechs Habichtpaare ernährten sich

sogar zu 36 bis 64 % von Elstern (WÜRFELS 1994a, 1999). Trotz dieser hohen Verluste, so betont WÜRFELS (1994b), ist der Elsterbestand auch in der Umgebung von Habichthorsten stabil geblieben, da Verluste durch Zuwanderung aus anderen Stadtteilen mit geringerer Bejagung durch den Habicht ausgeglichen werden können.

Die Siedlungsdichte der Elster spiegelt im Wesentlichen die menschliche Bevölkerungsdichte und den Urbanisierungsgrad der Landschaft wider (GEDION et al. 2014). Mehr als ein Fünftel des deutschen Elsterbestandes lebt in Nordrhein-Westfalen (GRÜNEBERG & SUDMANN 2013). Elsterbruten außerhalb von Siedlungen sind in vielen Regionen eher selten geworden. So erreichen Elstern in den urbanen Ballungsgebieten von Rhein und Ruhr sowie in vielen anderen Städten Nordrhein-Westfalens durchweg Dichten von 7-12 P./km<sup>2</sup> (GRÜNEBERG & SUDMANN 2013), diese liegen in Köln bei 10 bis 39 P./km<sup>2</sup> (WÜRFELS 1998). In Niedersachsen liegen die Abundanz innerhalb der Siedlungen im Durchschnitt zwischen 1 und 3 P./km<sup>2</sup> und in der freien Landschaft meistens bei 0,1 bis 1,0 P./km<sup>2</sup>, oft sind auch größere Gebiete unbesiedelt (FLADE 1994, KOOIKER 2009, KRÜGER et al. 2014).

Die Siedlungsdichtevergleiche bei MÄCK & JÜRGENS (1999) sowie KOOIKER (2006, 2009) zeigen, dass die derzeitige Bestandsdichte der Elster in Osnabrück (Abb. 2) immer noch zu den höchsten in Deutschland zählt, berücksichtigt man Flächen von 10-40 km<sup>2</sup>. Die Vögel können an günstigen Stellen kolonieartig brüten, wobei die Nester zweier Brutpaare mitunter nur 45-50 m (Extremfall 31 m) voneinander entfernt liegen (KOOIKER 1996). Die Elstern erreichen dann - legt man Flächen von mindestens 1 km<sup>2</sup> zugrunde - Abundanz von 20 bis 27 P./km<sup>2</sup> (Extremfall 30 P./km<sup>2</sup>). Solche hohen Bestandsdichten sind auch nur aus Siedlungsrau-



Abb. 6: Von einer Rabenkrähe geplündertes Elsternest. Foto: Dr. Gerhard Kooiker, Osnabrück, 21.4.2015. – A carrion crow destroyed the dome of a magpie nest and stole eggs or nestlings.

men, überwiegend Städten und urbanen Ballungsräumen, bekannt geworden (ZANG 1997, SCHMIDT et al. 1998, MITSCHKE & BAUMUNG 2001, OTTO & WITT 2002, LEHMANN 2002, BERNDT 2012, GRÜNEBERG & SUDMANN 2013) und können im Extremfall wie im „Inneren Kölner Grüngürtel“ (4,4 km<sup>2</sup>) bei 45 P./km<sup>2</sup> liegen (WÜRFELS 1998).

#### 5.4 Bestandsentwicklung und Siedlungsdichte der Rabenkrähe

Die Rabenkrähe ist Mitte der 1990er bis Mitte der 2000er Jahre verstärkt in Osnabrück eingewandert, besitzt derzeit noch geringe Zuwachsraten, und ihr Bestand nähert sich in Teilen des Stadtgebietes seit etwa 2005 einer Sättigungsgrenze. Auch in anderen Städten ist die Einwanderung beobachtet worden (WÜRFELS 1998, MITSCHKE & BAUMUNG 2001, KRETSCHMAR & NEUGEBAUER 2003, BEZZEL et al. 2005, ZANG 2009, BERNDT 2012, SCHLEMMER et al. 2013). Während die Rabenkrähe in der offenen Landschaft ihr Bestandsmaximum erreicht haben dürfte, hält in vielen Städten der Einzug oder die Zunahme weiter an (s. GRÜNEBERG & SUDMANN 2013). Die Begründung für diese Verstärkungstendenz ist dieselbe wie bei der Elster: günstige Überwinterungsbedingungen, ganzjährig gutes Nahrungsangebot und geringerer Druck durch Jagd. Elstern und Rabenkrähen bevorzugen Weiden und Wiesen bei der Nahrungssuche. In der ausgeräumten und intensiv bearbeiteten Feldflur schwinden jedoch die Grünlandflächen, da immer mehr Weidevieh in den Ställen gehalten wird, so finden die Corviden kein ausreichendes Nahrungsangebot mehr.

In Niedersachsen weisen die Monitoringzählungen zwischen 1989 und 2010 bei der Rabenkrähe trotz einiger Schwankungen eine fast gleichmäßige und gesicherte Zunahme um 1,8 %/Jahr auf (KRÜGER et al. 2014). In Hamburg hat sich der Bestand von 1992 (Index 100) auf 2014 (Index 115) leicht erhöht (Arbeitskreis Vogelschutzware Hamburg, pers. Mitt.). Auch in Nordrhein-Westfalen ist der Trend von 1985 bis 2009 noch positiv (GRÜNEBERG & SUDMANN 2013), ebenso in Berlin, wo WITT & STEIOF (2013) den Brutbestand der Nebelkrähe *Corvus cornix* seit 1990 positiv einschätzen. In den benachbarten Niederlanden nahm bis zum Anfang der 2000er Jahre der Bestand der Rabenkrähe zu, bis es dort zu einer Stabilisierung kam (SOVON 2012).

Auch Rabenkrähen werden ständig intensiv verfolgt (EPPL 1996, MÄCK & JÜRGENS 1999, ZANG 2009, ZANG et al. 2009, GEDEON et al. 2014). Sie besitzen eine sehr komplexe Sozialstruktur (WITTENBERG 1968, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993). Den Studien WITTENBERGS (1968, 1988) zufolge verpaaren sich Rabenkrähen erst als zwei- bis vierjährige Vögel und bilden dann Brutreviere. Die unverpaarten, nicht-territorialen Vögel sammeln sich zumeist in umherstreifenden Nichtbrütertrupps, die den Brut-erfolg der Revierpaare nachhaltig verringern können. Je größer die Zahl der Nichtbrüter, umso deutlicher wirken sich diese Eingriffe aus. Die Verluste beruhen dann in erster Linie auf Nestplünderungen (WITTENBERG 1968, 1988, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993, MÄCK & JÜRGENS 1999). In Abhängigkeit von der Dichte regulieren sich Populationen durch ihr intraspezifisches Verhalten somit selbst und bedürfen keiner Eingriffe durch den Menschen.

Die Rabenkrähe hat ihren Schwerpunkt der Besiedlung in einer von Grünland geprägten halboffenen Kulturlandschaft (GRÜNEBERG & SUDMANN 2013, GEDEON et al. 2014, KRÜGER et al. 2014). Im Zuge ihrer Verstärkung besiedelt sie mittlerweile auch Parkanlagen, Friedhöfe, große Gärten und Gewerbegebiete der Dörfer und Städte. Die lokale Siedlungsdichte sowie die Verteilung der Nester kann abhängig von der Anwesenheit des Habichts sein (ELLENBERG et al. 1984, WÜRFELS 1994b). In der Osnabrücker Stadtlandschaft erreicht die Rabenkrähe großflächig Siedlungsdichten zwischen 1,8 und 2,1 P./km<sup>2</sup>, kleinflächig bis zu 3,5 P./km<sup>2</sup>. In Niedersachsen liegen die Dichtewerte in einer großen Bandbreite meist zwischen 0,5 und 3,5 P./km<sup>2</sup> bei einer Flächengröße von 2-50 km<sup>2</sup> (Zang 2009, KRÜGER et al. 2014), wobei die Dichtewerte im Bergland an der unteren und die für Stadtgebiete an der oberen Grenze zu finden sind. Von sehr hohen Werten von 5,8 P./km<sup>2</sup> (max. bis zu 20 P./km<sup>2</sup>) berichten MITSCHKE & BAUMUNG (2001) für Hamburg, OTTO & WITT (2002) bei der Nebelkrähe für Berlin mit 3 bis 22 P./km<sup>2</sup> (max. bis zu 38 P./km<sup>2</sup>) sowie BERNDT (2012) für die Kieler Trabantenstadt Mettenhof mit 17 P./km<sup>2</sup> auf 253 ha.

#### 5.5 Interspezifische Konkurrenz

Beide Rabenvogelarten sind sehr anpassungsfähig, besiedeln bevorzugt halboffene bis offene Landschaften, meiden geschlossene Wälder und brüten

zunehmend in städtischen Gebieten, wo sie gemeinsam Lebensräume nutzen und es zu einer zwischenartlichen Rivalität kommt. Diese ist als allgemeiner Wettbewerb um Raum, als Konkurrenz um Nestbäume und Nahrung sowie durch das gegenseitige Plündern von Eiern und Jungvögeln zu erkennen.

Die Rabenkrähe ist konkurrenzstärker und verdrängt die Elster, indem sie ihre Nester prädiert. So konnten mehrfach tagsüber Rabenkrähen beobachtet werden, die Elsternester inspizierten. Der umgekehrte Fall wurde jedoch kein einziges Mal festgestellt. Laut DECKERT (1980), BAUYENS (1981), BIRKHEAD (1991), MÄCK (1998) und BEISENHERZ (2001) gehören Rabenkrähen neben Steinmardern zu den häufigsten Nesträubern bei der Elster. MITSCHKE & BAUMUNG (2001) schreiben hier von zunehmenden Konflikten, bei denen die Elster fast immer das Nachsehen hat und BERNDT (2012) spricht von einer „wechselseitigen“ Zerstörung von Nestern und dem Plündern von Eiern. DREIFKE (1994) vermutet, „dass der Rückzug der Elster aus der Agrarlandschaft durch die Zunahme der Rabenkrähe forciert worden ist und die Ortschaft für sie ein Rückzugsgebiet darstellt. Sie sucht also bei den Menschen Schutz“. Diese Aussage trifft auch für Osnabrück zu, wo die Elster rund 15 Jahre früher in die Stadt eingewandert ist. Die nachfolgende rasche Einwanderung der Rabenkrähe hat diesen Vorteil jedoch zunichte gemacht.

Einige Elsterpaare versuchen dem Verlust ihrer Brut durch Rabenkrähen zu entgehen und verstecken ihre Nester immer häufiger in immergrünen Nadelbäumen, wo sie im zeitigen Frühjahr besser getarnt sind. Dieses Verhalten konnte zunehmend in Osnabrück bis 2008 beobachtet werden (s. Abb. 3). Mit Abnahme der Siedlungsdichte hat sich dieses Verhalten wieder abgeschwächt. Die Gründe hierzu können nicht eindeutig belegt werden. Die Elster besitzt eine geringere Fluchtdistanz gegenüber Menschen als die Rabenkrähe (vgl. auch DREIFKE 1990, BEISENHERZ 2001, LEHMANN 2002) und sucht auch hier Zuflucht vor dem überlegenen Rivalen, indem sie ihre Nester dichter an Gebäude platziert als die Rabenkrähe. Möglicherweise wird auch dadurch der Sichtkontakt zwischen Elster und Rabenkrähe abgeschwächt. Ob allein durch die Ansiedlung eines Rabenkrähenpaares die ansässigen Elsterpaare ihre Reviere verlassen, kann nicht ein-

deutig beantwortet werden. Es gibt in Osnabrück einige Beispiele wo beide Rabenvogelarten unweit voneinander brüteten (Nestabstände: 38 m, 52 m, 52 m und 55 m) und es möglicherweise zu keinem Verlust der Nester kam. Vermutlich plündern nicht alle Rabenkrähen Elsternester, sondern immer nur einzelne Vögel oder Paare, die sich hierauf spezialisiert haben.

Die seit 2001 in Osnabrück festgestellte rückläufige Bestandsentwicklung der Elster wird aller Wahrscheinlichkeit nach durch die Konkurrenz der Rabenkrähe verursacht (s. auch KOOIKER 2006). Dieses deckt sich mit den Beobachtungen aus Köln, wie WÜRFELS (1998) betont, wo die extrem hohe Siedlungsdichte der Elster nur durch das weitgehende Fehlen der Rabenkrähe als Nesträuber ermöglicht wird, ebenfalls aus Kiel (BERNDT 2012) und der Stollhammer Wisch (Wesermarsch), wo sich der Bestand der Rabenkrähe von rund 30 P. (1993) auf 60 P. (2008) verdoppelt und der der Elster von etwa 20 P. auf 10 P. halbiert hat (W. EPPLE, pers. Mitt.; J. MELTER & S. PFÜTZKE in ZANG 2009).

## **6 Summary – Population dynamics of urban Magpies *Pica pica* and Carrion Crows *Corvus corone* in Osnabrück (Lower Saxony) from 1984 to 2015 and interspecific competition**

The populations of magpie and carrion crow were surveyed from 1984 to 2015 in a 17-23.6 km<sup>2</sup> study area in Osnabrück, NW Germany (Lower Saxony). The number of nesting magpie pairs increased in the study area from 2.5 pairs/km<sup>2</sup> (1984) to 7.9 pairs/km<sup>2</sup> (2015). In our study area magpie numbers increased rapidly from 1984 to 1994, then increased slightly until 2001 (maximum: 14.9 pairs/km<sup>2</sup>). The population was nearly stable at a high level between 1994 and 2006, and decreased from 14.9 pairs/km<sup>2</sup> in 2001 to 7.9 pairs/km<sup>2</sup> in 2015. The maximum abundance of magpies in a square kilometre-grid was 30 pairs.

Since the middle of 1990, carrion crows invaded from outside areas into the city of Osnabrück (about 15 years later than magpies), and in 1997 they bred for the first time in our urban study area (17 km<sup>2</sup>). The density of breeding carrion crows in the study area was 1.88 to 2.12 pairs/km<sup>2</sup> and in two square kilometre-grids (2 km<sup>2</sup>) in the garden

city 2.0 to 3.5 pairs/km<sup>2</sup>. In the study area carrion crow numbers have continued to increase slightly. However, in the two square kilometre-grids carrion crow numbers levelled out at about 3.5 pairs per square kilometre.

In Osnabrück, carrion crows and magpies generally bred in the same area and often had overlapping territories. It is clear that crows usually dominate magpies, and magpies suffer when sharing a territory with them. In the study area the magpie population decreased and the carrion-crow population increased since 2001. In two square kilometre-grids magpie numbers decreased rapidly from 40 pairs (1988) to 13 pairs (2015) - 67.5 % - because of these aggressive interactions.

## 7 Literatur

- ANDRETTKE, H., T. SCHIKORE & K. SCHRÖDER (2005): Artsteckbriefe. In: SÜDBECK, P. et al. (Hrsg.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. S. 135-695. Radolfzell.
- BAEYENS, G. (1981): Magpie breeding success and Carrion Crow interference. *Ardea* 69: 125-139.
- BÄHRMANN, U. (1968): Die Elster. Neue Brehm-Bücherei Nr. 393. Wittenberg Lutherstadt.
- BAUER, H.-G., & P. BERTHOLD (1996): Brutvögel Mitteleuropas - Bestand und Gefährdung. Wiesbaden.
- BEISENHERZ, W. (2001): Veränderungen der Brutbestände der Elster auf Probeflächen in Bielefeld zwischen 1991 und 2000. *Charadrius* 37: 15-22.
- BERNDT, R. K. (2012): Brutbestandsaufnahmen von Rabenkrähen und Elstern in Kiel-Mettenhof von 1992 bis 2010: *Ornithol. Mitt.* 64: 123-128.
- BEZZEL, E., I. GEIERSBERGER, G.V. LOSSOW & R. PFEIFER (2005): Brutvögel in Bayern - Verbreitung 1996-1999. Stuttgart.
- BIRKHEAD, T. R. (1991): *The Magpies*. London.
- DECKERT, G. (1980): Siedlungsdichte und Nahrungssuche bei Elster und Nebelkrähe. *Beitr. Vogelkd.* 26: 305-334.
- DREIFKE, R. (1994): Verteilung und Häufigkeit von Elstern im Jahresverlauf auf Probeflächen in Schleswig-Holstein. *Corax* 15: 344-376.
- ELLENBERG, H., F. GAST & J. DIETRICH (1984): Elster, Krähe und Habicht – ein Beziehungsgefüge aus Territorialität, Konkurrenz und Prädation. *Verh. Ges. Ökol.* 12: 319-330.
- EPPLÉ, W. (1996): Rabenvögel: Göttervögel - Galgenvögel; ein Plädoyer im „Rabenvogelstreit“. Karlsruhe.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Eching.
- FLORE, B.-O. (2002): Rabenkrähen und Elstern in der Stadt und im Landkreis Osnabrück: Brutbestände und Abschusszahlen. *Naturschutz-Informationen (NABU Osnabrück)* 18: 156-162.
- 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*. SVD & DDA, Münster.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., & K. M. BAUER (Hrsg.; 1993): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 13/III, Passeriformes (4.Teil). Wiesbaden.
- GRÜNEBERG, C., & S. R. SUDMANN SOWIE 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.
- KOOIKER, G. (1991): Untersuchung zum Einfluss der Elster auf ausgewählte Stadtvogelarten in Osnabrück. *Vogelwelt* 112: 225-236.
- KOOIKER, G. (1994): Weitere Ergebnisse zum Einfluss der Elster auf Stadtvogelarten in Osnabrück. *Vogelwelt* 115: 39-44.
- KOOIKER, G. (1996): Siedlungsökologische Untersuchungen an einer urbanen Elsterpopulation einer nordwestdeutschen Großstadt. *Ökol. Vögel* 18: 85-106.
- KOOIKER, G. (2006): Brutbestandsentwicklung der Elster (*Pica pica*) in Osnabrück in den Jahren 1984 bis 2005. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 38: 91-99.
- KOOIKER, G. (2009): Elster - *Pica pica*. In: ZANG, H., H. HECKENROTH & P. SÜDBECK (Hrsg.): *Die Vögel Niedersachsens, Rabenvögel bis Ammern*. *Nat.schutz Landsch.pfl. Niedersachs.* B, H. 2.11.
- KOOIKER, G., & C. V. BUCKOW (1999): *Die Elster*. Sammlung Vogelkunde. Wiesbaden.
- KRETZSCHMAR, E., & R. NEUGEBAUER (2003): *Dortmunder Brutvogelatlas*. NABU, Stadtverband Dortmund.
- KRÜGER, O., & U. STEFENER (1996): Nahrungsökologie und Populationsdynamik des Habichts im östlichen Westfalen. *Vogelwelt* 117: 1-18.
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, S. PFÜTZKE & H. ZANG (2014): *Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2005-2008*. *Nat.schutz Landsch.pfl. Niedersachs.* 48: 1-522.
- LEHMANN, R. (2002): Brutbestandsentwicklung, Habitatwahl und Interaktion von Elster und Nebelkrähe im Bezirk Prenzlauer Berg von Berlin. *Vogelwelt* 123: 213-221.
- MACK, U. (1998): *Populationsbiologie und Raumnutzung der Elster in einem urbanen Ökosystem - Untersu-*

- chungen im Großraum Ulm. Ökol. Vögel 20: 1-215.
- MÄCK, U., & M.-E. JÜRGENS (1999): Aaskrähe, Elster und Eichelhäher in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- MELDE, M. (1984): Raben- und Nebelkrähe. Neue Brehm-Bücherei Nr. 414. Wittenberg Lutherstadt. 2. Aufl.
- MITSCHE, A., & S. BAUMUNG (2001): Brutvogel-Atlas Hamburg. Hamburger avifaun. Beitr. 31: 1-343.
- MOOIJ, J. H. (2006): Bestand und Bestandsentwicklung von Rabenvögeln im Raum Xanten (Kreis Wesel, Nordrhein-Westfalen). Charadrius 42: 56-69.
- NEUBECK, K., & T. BRANDT (2000): Siedlungsdichte, Brutplatzwahl und Bruterfolg von Rabenkrähen und Elstern am Steinhuder Meer. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 32: 57-69.
- OTTO, W., & K. WITT (2002): Verbreitung und Bestand Berliner Brutvögel. Berliner ornithol. Ber. 12 (Sonderheft): 1-256.
- SCHLEMMER, R., A. VIDAL & A. KLOSE (2013): Die Brutvögel der Stadt Regensburg und ihre Bestandsentwicklung von 1982 bis 2012. Regensburg.
- SCHMIDT, F.-U., G. FAUST & S. SCHWENKE (1998): Brutbestand von Elster und Aaskrähe in Soltau (Lüneburger Heide/Niedersachsen) 1996/97. Naturkdl. Beitr. Soltau-Fallingb. 5: 1-18.
- SOVON (2012): Distribution and trends of birds in the Netherlands (download vom 2.12.2012).
- STADT OSNABRÜCK (2001): Flächennutzungsplan 2001 der Stadt Osnabrück. Erläuterungsbericht. Osnabrück.
- VEEN, J., G. KOOIKER & A. EICKHORST (2004): Rabenvögel: Ein Dauerthema um Biologie, Emotionen, Schutz und Jagd. Naturschutz-Informationen (NABU Osnabrück, Sonderheft): 1-21.
- WITT, K. (2014): Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten aus dem Wintervogelprogramm in Berlin 1994-2014. Berliner ornithol. Ber. 24: 58-65.
- WITT, K., & K. STEIÖF (2013): Rote Liste und Liste der Brutvögel von Berlin, 3. Fassung, 15.11.2013. Berliner ornithol. Ber. 23: 1-23.
- WITTENBERG, J. (1968): Freilanduntersuchungen zu Brutbiologie und Verhalten der Rabenkrähe (*Corvus c. corone*). Zool. Jb. Syst. 95: 16-146.
- WITTENBERG, J. (1988): Langfristige Entwicklung einer Population der Rabenkrähe bei Braunschweig, ihre Zusammensetzung und ihr Einfluss auf andere Arten. Beih. Veröff. Nat.schutz Landsch.pfl. Bad.-Württ. 53: 109-118.
- WÜRFELS, M. (1994a): Entwicklung einer städtischen Population des Habichts und die Rolle der Elster im Nahrungsspektrum des Habichts. Charadrius 30: 82-93.
- WÜRFELS, M. (1994b): Siedlungsdichte und Beziehungsgefüge von Elster, Rabenkrähe und Habicht 1992 im Stadtgebiet von Köln. Charadrius 30: 94-103.
- WÜRFELS, M. (1998): Entwicklung der Siedlungsdichte der Elster von 1992 bis 1996 im Bereich der Habichtbrutplätze und auf weiteren Probeflächen in Köln. Charadrius 34: 90-96.
- WÜRFELS, M. (1999): Ergebnisse weiterer Beobachtungen über die Populationsentwicklung des Habichts im Stadtgebiet von Köln 1993-1998 und zur Rolle der Elster im Nahrungsspektrum des Habichts. Charadrius 36: 20-32.
- ZANG, H. (1997): Der Brutbestand von Rabenkrähe und Elster 1996 in 6 Städten Niedersachsens. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 29: 135-139.
- ZANG, H. (2009): Rabenkrähe – *Corvus corone*. In: ZANG, H., H. HECKENROTH & P. SÜDBECK (Hrsg.): Die Vögel Niedersachsens, Rabenvögel bis Ammern. Nat.schutz Landsch.pfl. Niedersachs. B, H. 2.11.
- ZANG, H., H. HECKENROTH & G. KOOIKER (2009): Rabenvogelverfolgungen in Niedersachsen. In: ZANG, H., H. HECKENROTH & P. SÜDBECK (Hrsg.): Die Vögel Niedersachsens, Rabenvögel bis Ammern. Nat.schutz Landsch.pfl. Niedersachs. B, H. 2.11.