

Sind schwäbische Aaskrähen *Corvus corone* scheuer als sächsische?

Christoph Randler

Randler C : Differences in flight initiation distances in two Carrion/Hooded crow populations. *Vogelwarte* 45: 103 – 107.

Animals usually flee from an approaching human because humans are perceived as potential predators and animals respond accordingly. The distance at which this reaction occurs is termed 'flight initiation distance' (FID). Variation in FID represents variation in an individual's predation hazard assessment and is an excellent metric to quantify an individual's fearfulness. In this study, I assessed the differences between two populations of Crows (*Corvus corone*) Carrion/Hooded Crows and controlled statistically for the influence of different environmental and social variables on FID. FID decreased when more persons were around and increased with increasing distance to cover, and with an increasing distance to the nearest urbanisation. Crows in eastern Germany around the city of Leipzig took flight at 86.8 ± 4.2 m and around Stuttgart at 67.2 ± 3.8 m (estimated marginal means from a GLM). These differences on the population level are discussed.

CR: Universität Leipzig, Institut für Biologie I, Johannisallee 21-23, D-04103 Leipzig, E-Mail: Randler@uni-leipzig.de

1. Einleitung

Transkulturelle Vergleiche, d.h. Vergleiche über Kulturen hinweg, sind in den Humanwissenschaften und der Medizin alltäglich, z.B. beim Vergleich von Ernährungsgewohnheiten ('mediterrane Diät', Trichopoulou & Lagiou 1997) oder bei Persönlichkeitsvariablen (Randler & Diaz-Morales 2007). Im Tierreich werden jedoch solche Vergleiche weitaus seltener angestellt (mit Ausnahme beispielsweise von Gesangsdialekten). Hier untersuche ich vergleichend zwei Aaskrähenpopulationen, die mit derselben Methode auf ihre Fluchtdistanz hin überprüft wurden.

Normalerweise fliehen fast alle Tierarten vor einem sich nähernden Menschen (Blumstein et al. 2003), da Menschen als potenzielle Beutegreifer eingestuft werden und Tiere deshalb angemessen reagieren (Frid & Dill 2002; Beale & Monaghan 2004). Die Entfernung, ab der Tiere fliehen, wird als Fluchtdistanz bezeichnet ('flight initiation distance' FID; im folgenden FD abgekürzt). Konflikte zwischen Bleiben und Auffliegen bezüglich der Fluchtdistanzen sollten optimiert sein (Ydenberg & Dill 1986), d.h., ein Vogel, der zu früh flieht, verhält sich suboptimal, da er unnötig Energie verbaucht. Ein Vogel, der zu spät auffliegt, wird möglicherweise gefressen. Vögel sollten deshalb bezüglich der FD abwägen, wann sie fliehen sollten (Kramer & Bonenfant 1997). Die Variation in der FD repräsentiert die individuelle Wahrnehmung und Einschätzung einer Gefahr und kann deshalb als eine Messgröße benutzt werden, um diese Einschätzung zu quantifizieren (Stankowich & Blumstein 2005). Ferner korreliert die FD mit anderen Variablen, z.B. der Aufmerksamkeit (Fernández-Juricic & Schroeder 2003) sowie der Entfernung, ab der ein Individuum bei Annäherung ununterbrochen aufmerkt (Blumstein et al. 2005).

Viele Variablen, die einen Einfluss auf die FD haben (sollen), wurden mittlerweile identifiziert, z.B. die Gruppengröße (Burger & Gochfeld 1991), der Winkel und die Richtung der Annäherung (Kramer & Bonenfant 1997; Fernández-Juricic & Schroeder 2003), die Entfernung zu einem sicheren Platz (Cresswell & Quinn 2004), Besucherdichte (Yasué 2006), Auswirkungen des Wetters (z.B. Windgeschwindigkeit und Bewölkung; Yasué 2006), Tageszeit (Delaney et al. 1999) und Jahreszeit (Richardson & Miller 1997).

Einige Tiere tolerieren sich annähernde Bedrohungen eher, wenn sie sich in einer Gruppe befinden (Fernández-Juricic & Schroeder 2003), da sie aufgrund des Verdünnungseffektes sicherer sind (Cresswell 1994). Im Gegensatz dazu können größere Trupps näher kommende Beutegreifer früher entdecken (Boland et al. 2003) und fliehen deshalb oft früher (Kenward 1978).

Ydenberg & Dill (1986) belegten in einer Übersichtsarbeit, dass besonders die Entfernung zu einem sicheren Platz einen hohen Einfluss auf die Fluchtdistanz hat. Ähnliche Ergebnisse fanden sich in einer Meta-Analyse (Stankowich & Blumstein 2005). Je weiter weg sich Tiere von einem schützenden Platz befinden, desto eher ergreifen sie die Flucht.

Besucherdichte zeigte ebenfalls einen Einfluss, z.B. die Dichte beeinflusste die Nahrungsaufnahme bei Limikolen negativ (Burger & Gochfeld 1991; Yasué 2006). Normalerweise ist die FD in Gebieten mit hoher Besucherdichte geringer, ebenso in stark urbanisierten Gebieten (Cooke 1980).

Bezüglich der Wettervariablen fand sich ein Einfluss der Bewölkung: Die FD nahm mit zunehmender Bewölkung zu (Webb & Blumstein 2005), Wind zeigte

keinen Einfluss (Yasué 2006). Barnard (1980) konnte einen Einfluss der Temperatur nachweisen, da Hausperlinge *Passer domesticus* bei niedrigeren Temperaturen eher flohen (was eine Konsequenz der Nahrungsdichte zu sein schien, die bei niedrigen Temperaturen geringer war). Ein unprofitabler Platz sollte also früher verlassen werden als ein profitabler. Im Gegensatz dazu wird allerdings postuliert, dass Vögel bei größerer Kälte höhere metabolische Anforderungen haben, weswegen die FD mit zunehmender Kälte sinken sollte (Lendvai et al. 2004). Dies sollte ebenfalls bei höherer Windgeschwindigkeit auftreten. Ebenso spielt die Jahreszeit eine Rolle, da im Laufe der Wintersaison die Energieansprüche steigen und die Futterbedingungen zurückgehen. Dies sollte ebenfalls zu einer geringeren FD führen (z. B. beim Austernfischer *Haematopus ostralegus*, Stillman & Goss-Custard 2002).

Die FD wurde bislang bei Aaskrähen nicht untersucht, aber es liegen einige Informationen über ein verwandtes Verhalten – das Aufmerken – vor. Alpenkrähen (*Pyrrhonorax pyrrhonorax*) zeigen zum Beispiel eine Abhängigkeit des Aufmerkens von der Distanz zum nächsten Nachbarn (Rolando et al. 2001). Dieser Prädiktor zeigte einen höheren statistischen Einfluss als die Gruppengröße. Bei Amerikanerkrähen *C. brachyrhynchos* hingegen fand sich ein starker Zusammenhang zwischen Gruppengröße und Aufmerken (Ward & Low 1997).

Ziel dieser Arbeit war es, diese Einflussgrößen bei der Untersuchung zweier verschiedener Aaskrähenpopulationen zu erheben, um Unterschiede zwischen den Populationen zu untersuchen.

2. Material und Methoden

Studiengbiet Schwaben

Die Studien fanden im Großraum Stuttgart statt (9°10' E/48°47' N), der baden-württembergischen Landeshauptstadt. Die Krähenpopulation dieses Raumes wird mit etwa 15.000 Individuen im Winter beziffert. Es ist also höchst unwahrscheinlich, dass einzelne Individuen doppelt gezählt wurden.

Studiengbiet in Sachsen

In Sachsen und Sachsen-Anhalt wurde etwa zwischen den beiden Städten Magdeburg (11°28' E / 52°15' N) und Dresden (13°36' E / 51°00' N) beobachtet.

Auch hier ist die Krähenpopulation relativ dicht und umfasst mindestens 10.000 Brutpaare und die Gefahr, ein Individuum mehrmals zu erheben, ist ebenso als gering zu betrachten.

Erhebung der Daten zur Fluchtdistanz

Im Raum Stuttgart wurden Daten an 30 Tagen zwischen 10. November 2005 und 18. Dezember 2005 gesammelt, im Raum Leipzig an 14 Tagen zwischen 28. Oktober 2006 und 22. Dezember 2006. Die Erhebungszeiträume waren somit jahreszeitlich ähnlich. Experimente wurden zwischen 8:00 Uhr und 15:30 Uhr (CET) durchgeführt. Nachdem eine Aaskrähe entdeckt wurde, wartete ich etwa 15 s, um eine Annäherung

während der Nahrungssuche zu vermeiden und die jeweilige Krähe konnte innerhalb dieses Zeitrahmens den Beobachter entdecken (Kennedy & Knight 1992). Nach dieser Zeit bewegte ich mich direkt auf die Krähe zu, etwa mit einer Geschwindigkeit von 1 Schritt/s. Da sogar die Farbe der Kleidung einen Einfluss auf das Fluchtverhalten haben kann (Fernández-Juricic & Schroeder 2003), verwendete ich jeweils dieselbe Jacke und in der Regel eine blaue Jeanshose. Es wurden nur Krähen während der Nahrungssuche beobachtet. Als Messpunkt für die Fluchtdistanz FD wurde der Punkt gewählt, an dem die Krähe aufflog oder sich zügig weg bewegte (Fernández-Juricic et al. 2005). Die Distanz zwischen diesem Messpunkt und dem Untersucher wurde mit einem Präzisionsmessgerät, dem Leica® Rangemaster LRF Scan 1200 (Leica, Deutschland), gemessen. Der Rangemaster misst Entfernungen zwischen 10 m und 1.000 m mit einer Präzision von ± 1 m.

Variablen

Umweltfaktoren: Die Windgeschwindigkeit wurde auf der Beaufort Skala gemessen. Dabei wurde ein kleiner Deuter Anemo CVK 30458 (Deuter Werke, Deutschland) verwendet und für etwa 20 s in den Wind gehalten. Der höchste in dieser Zeit gemessene Wert wurde verwendet. Die Umgebungstemperatur wurde in vier Kategorien eingeteilt (deutlich unter 0°C, 0°C, 1-5°C, >5°C). Die Bewölkung wurde in Prozent geschätzt. Das Vorhandensein einer Schneedecke sowie die Variable Regen wurden in eine zweistufige Variable kodiert (ja/nein). Um einen Anhaltspunkt für das Voranschreiten des Winters zu bekommen, wurde der erste Studientag als Tag 1 kodiert (30.10.). Um eine Einschätzung für den Urbanisationsgrad zu bekommen, maß ich die Distanz zur nächsten Siedlung (ebenfalls mit dem Rangemaster). Weiter wurde die Zahl der Personen erhoben, die sich aktuell im Umkreis von 500 m befanden. Die Entfernung zu einem sicheren Platz wurde ebenfalls unter Zuhilfenahme des Rangemasters bestimmt.

Soziale Variablen: Die Gruppengröße wurde auf verschiedene Weise gemessen. Zuerst erfasste ich die gesamte Truppgöße, d.h. alle Individuen, die sich auf demselben Feld aufhielten oder in den Bäumen ringsum (Rolando et al. 2001) und die untereinander in visuellem Kontakt standen. Zweitens zählte ich alle Individuen innerhalb eines Radius von 50 m um das Fokustier. Drittens wurde die Distanz zum nächsten Nachbarn in Metern geschätzt.

Dank. Drei Gutachtern (Hans-Heiner Bergmann, Wolfgang Fiedler, ein/e Anonymus) bin ich sehr zu Dank verpflichtet. Das Manuskript hat dadurch an Klarheit gewonnen und einige sprachliche Mängel wurden behoben.

3. Ergebnisse

Ich erhob Daten von 200 Individuen in Sachsen (Raben- und Nebelkrähe) und 162 Individuen in Schwaben (Rabenkrähe). Die schrittweise multiple Regression wird in Tabelle 1 dargestellt. Dabei wurden die Variablen Entfernung zu einem sicheren Platz, Personen im Radius von 500 Metern, Bundesland und Entfernung zum Stadtrand in Metern in ebendieser Reihenfolge als signifikante Einflussvariablen aufgenommen. Alle an-

deren Variablen wurden ausgeschlossen. Anschließend wurde ein Allgemeines Lineares Modell (GLM) mit dem unabhängigen Faktor „Bundesland“ und den anderen metrischen Variablen als Kovariaten berechnet. Auch hierbei erwiesen sich die vier oben genannten Variablen als signifikante Einflussfaktoren (Tab. 2). Zusätzlich wurden die geschätzten Randmittel für die beiden Länder berechnet. Dabei wird deutlich, dass die sächsischen Aaskrähen auf größere Distanz fliehen als die schwäbischen (Raum Leipzig: Fluchtdistanz: $86,8 \pm 4,2$ m; Raum Stuttgart: $67,2 \pm 3,8$ m). Damit gibt es zumindest einen Hinweis auf Populationsunterschiede. Als weitere wichtige Einflussvariablen zeigte sich die Entfernung zu einem sicheren Platz (je weiter weg, desto früher wurde die Flucht ergriffen). Auch der Einfluss der Urbanisation wird deutlich: Je weiter entfernt von einer Siedlung sich die Krähen befanden, desto eher flohen sie. Wenn sich viele Menschen im näheren Umkreis befanden, sank dagegen die Fluchtdistanz.

4. Diskussion

Die Distanz zu einem sicheren Platz erwies sich als wichtige Einflussvariable im Hinblick auf die FD. Dies wurde schon von Ydenberg & Dill (1986) in einem theoretischen Modell postuliert und neuerdings auch in einer Meta-Analyse bestätigt (Stankowich & Blumstein 2005).

Die Zahl der aktuell sich im Umkreis befindenden Personen zeigte ebenfalls einen signifikanten Einfluss: Aaskrähen waren weniger störungsempfindlich, wenn sich mehr Personen in ihrer Nähe befanden. Im Gegensatz dazu fanden Burger & Gochfeld (1991) einen negativen Zusammenhang zwischen der lokalen Personendichte und der Zahl der nahrungssuchenden Sanderlinge (*Calidris alba*). Sanderlinge wichen folglich auf andere Plätze aus, wenn sie nach Nahrung suchten, während sich Krähen höchstwahrscheinlich an die höhere Menschendichte gewöhnt hatten. Urfi et al. (1996) berichteten, dass Austernfischer früher aufflogen, wenn sie sich in Bereichen aufhielten, die weniger häufig von Menschen frequentiert wurden. Ähnliche Ergebnisse fanden auch Smit & Visser (1993). Dies deutet darauf hin, dass Aaskrähen sich relativ schnell an veränderte Umweltsituationen anpassen können und möglicherweise auch besser mit menschlichen Störungen zu Recht kommen (z. B. Möwen, Webb & Blumstein 2005). Da die Studie im Winter – und damit außerhalb der Brutzeit – durchgeführt wurde, kann man davon ausgehen,

Tab. 1: Ergebnisse einer schrittweisen multiplen Regression. Abhängige Variable war die Fluchtdistanz. – *Results of a stepwise multiple regression. Table contains only significant explanatory variables.*

	Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	Beta		
(Konstante)		4,070	<0,001
Entfernung zu einem sicheren Platz	0,240	4,863	<0,001
Personen im 500m Radius	-0,209	-4,450	<0,001
Land (Sachsen/Schwaben)	0,252	5,082	<0,001
Entfernung zum Stadtrand	0,152	3,199	0,002

dass die Aaskrähen sich ihre Nahrungsplätze so aussuchen, wie es ihre individuelle Toleranz zulässt.

Die Entfernung zum Stadtrand erwies sich ebenfalls als eine wichtige Einflussvariable. Dies bedeutet, dass Krähen in Stadtnähe signifikant weniger empfindlich auf Störungen reagieren und deshalb später, d. h. auf kürzere Distanz, aufliegen. In gewisser Weise gibt dies auch einen Hinweis auf Habituation (Cooke 1980). Interessant wäre in diesem Zusammenhang der Vergleich von städtischen mit ländlichen Aaskrähen.

Variablen zur Gruppengröße zeigten keinen Einfluss. Dies mag einerseits verwunderlich sein, andererseits scheinen die bisherigen Befunde dazu ebenfalls ambivalent (z. B. Rotschenkel *Tringa totanus*, Cresswell 1994; Tauben; Fernández-Juricic & Schroeder 2003; Stankowich & Blumstein 2005). Auch die Nachbardistanz zeigte keinen Einfluss. Studien, die die Nachbardistanz miteinbezogen sind allerdings rar, zeigten aber bei Krähen einen Einfluss zumindest auf das Sicherungsver-

Tab. 2: Ergebnisse eines Allgemeinen Linearen Modells mit Fluchtdistanz als abhängiger Variablen und „Bundesland“ als Faktor unter Berücksichtigung der Kovariaten „Entfernung zu einem sicheren Platz“, „Entfernung zum Stadtrand“, „Personen im 500 Meter Radius“. – *General linear model using flight initiation distance as dependent variable, distance to cover, distance to the next settlement and persons within a radius of 500 m as covariates.*

Quelle	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	4	48.382,307	35,311	<0,001
Konstanter Term	1	46.4225,12	338,811	<0,001
Personen im 500m Radius	1	27.133,368	19,803	<0,001
Entfernung zum Stadtrand	1	14.018,255	10,231	0,002
Entfernung zu einem sicheren Platz	1	32.400,692	23,647	<0,001
Land (Sachsen/Schwaben)	1	35.382,348	25,823	<0,001
Fehler	357	1.370,161		
Gesamt	362			
Korrigierte Gesamtvariation	361			

a $R^2 = 0,283$ (korrigiertes $R^2 = 0,275$)

halten (Saino 1994; Ward & Low 1997; Rolando et al. 2001).

Bezüglich der Wettervariablen ergaben sich keine signifikanten Einflüsse, obwohl einerseits bei Kälte und Wind metabolischer Stress stärker werden könnten, da die Energiereserven reduziert sind (Haussperlinge; Lendvai et al. 2004) und Aaskrähen deshalb später fliehen sollten. An wolkigen Tagen war bei Limikolen und Möwen die Abundanz höher (Webb & Blumstein 2005; Yasué 2006), was allerdings auch damit zu tun haben könnte, dass dann weniger menschliche Störungen vorkommen. Schneebedeckung zeigte ebenfalls keinen Einfluss, wohl deshalb, weil die Schneebedeckung sehr gering war und sich eine Nahrungsverknappung erst bei länger liegender und hoher Schneedecke auswirkt.

Die Jahreszeit zeigte ebenfalls keinen Einfluss. Dies steht im Gegensatz zu anderen Studien (z. B. Stillman & Goss-Custard 2002), die aufzeigten, dass sich die FD mit dem Fortschreiten der Wintersaison verringerte. Wahrscheinlich war die Zeitspanne (Ende Oktober – Ende Dezember) zu kurz, um einen solchen Effekt zu produzieren. Andererseits kann es auch sein, dass Aaskrähen sehr effiziente Nahrungssucher sind (im Gegensatz zum Austernfischer; Stillman & Goss-Custard 2002) und deshalb keine solchen Nahrungsverknappungen erfahren. Darauf deuten auch Befunde zum Schlafplatzflug hin, nach denen Krähen nicht die gesamte zur Verfügung stehende Tageszeit zur Nahrungsaufnahme nutzten, sondern sich bereits am frühen Nachmittag versammelten (etwa eine bis drei Stunden vor Sonnenuntergang; Anthes 1999).

Interessanterweise zeigte sich ein Einfluss der Variable „Bundesland“ sowohl in der Regressionsanalyse als auch im Linearen Modell. Sächsische Aaskrähen flogen bei der Annäherung eines Menschen auf fast 20 m größere Distanz auf als schwäbische. Dies mag verschiedene Ursachen haben. Erstens könnte es sich um einen Jahreseffekt handeln, da die Studie in Stuttgart 2005 und jene in Leipzig 2006 durchgeführt wurde. Dies erscheint allerdings relativ unwahrscheinlich. Auch die Prozedur und das Messinstrument, mit dem die FD erfasst wurde, blieben gleich. Möglicherweise handelt es sich also um „echte“ Unterschiede in der Population oder um eine Art adaptive Plastizität. Die Bejagung könnte im Osten Deutschlands höher sein. Für Sachsen werden für das Jagdjahr 1999/2000 2.376 erlegte Aaskrähen angegeben (<http://www.smul.sachsen.de>; 2006). Für Baden-Württemberg sind die Zahlen ähnlich, allerdings werden Aaskrähen in Baden-Württemberg nicht gejagt, sondern aufgrund einer Sonderverordnung getötet, weshalb in der Jagdstatistik keine Angaben hierzu vorliegen.

Der allgemeine Urbanisationsgrad ist im mittleren Neckarraum deutlich höher als im Raum Leipzig – Halle – Wittenberg, wo man außerhalb dieser Städte schon sehr schnell in ländliche Regionen vordringt. Andererseits wurde auf die Urbanisation mithilfe zweier Variablen, der Personendichte und der Distanz zur nächsten

Siedlung kontrolliert. Eine weitere Frage stellt sich nach dem Phänotyp, da in Sachsen und Sachsen-Anhalt auch Nebelkrähen vorkommen, in Baden-Württemberg jedoch nicht. Eine Analyse der sächsischen Population zeigte jedoch keine Unterschiede zwischen Raben- und Nebelkrähen. Deshalb ist zu vermuten, dass aufgrund der ländlicheren Struktur tatsächlich höhere Fluchtdistanzen bei sächsischen Aaskrähen vorherrschen.

5. Zusammenfassung

Da Vögel in der Regel vor einem sich annähernden Menschen fliehen bzw. auffliegen, kann die Fluchtdistanz als ein Maß genommen werden, mit dem sich einerseits die „Ängstlichkeit“, andererseits auch der Konflikt zwischen Bleiben und Auffliegen quantifizieren lässt. Hier untersuchte ich die Fluchtdistanz zweier Aaskrähenpopulationen, einer in Sachsen und einer in Schwaben. Mithilfe statistischer Methoden wurde eine Vielzahl von Einflussvariablen kontrolliert. Die Fluchtdistanz sank, je mehr Menschen sich in der Nähe aufhielten. Je weiter entfernt von einem sicheren Platz und je weiter entfernt von der nächsten Siedlung, auf desto größere Distanz flogen die Krähen auf.

Sächsische Aaskrähen (im Raum Leipzig) flogen bereits bei einer Distanz von 86,8 m auf, schwäbische im Raum Stuttgart dagegen erst bei 67,2 (basierend auf den geschätzten Randmitteln eines Allgemeinen Linearen Modells). Einige mögliche Ursachen für dieses Verhalten werden diskutiert.

6. Literatur

- Anthes N 1999: Schlafplatzbesetzung der Rabenkrähe *Corvus corone corone* im Landkreis Ludwigsburg. Ornithologischer Anzeiger 38: 31-40.
- Barnard CJ 1980: Flock feeding and time budgets in the house sparrow (*Passer domesticus*L.). Animal Behaviour 28: 295-309.
- Beale CM & Monaghan P 2004: Human disturbance: people as predation-free predators? Journal of Applied Ecology 41: 335-343.
- Blumstein DT, Anthony LL, Harcourt A & Ross G 2003: Testing a key assumption of wildlife buffer zones: is flight initiation distance a species-specific trait? Biological Conservation 110: 97-100.
- Blumstein DT, Fernandez-Juricic E, Zollner PA & Garity SC 2005: Inter-specific variation in avian responses to human disturbances. Journal of Applied Ecology 42: 943-953.
- Boland CRJ 2003: An experimental test of predator detection rates using groups of free-living emus. Ethology 109: 209-222.
- Burger J & Gochfeld M 1991: Human activity influence and diurnal and nocturnal foraging of sanderlings (*Calidris alba*). Condor 93: 259-265.
- Cooke AS 1980: Observations on how close certain passerine species will tolerate an approaching human in rural and suburban habitats. Biological Conservation 18: 85-88.
- Cresswell W 1994: Flocking is an effective anti-predation strategy in redshanks, *Tringa totanus*. Animal Behaviour 47: 433-442.

- Cresswell W & Quinn JL 2004: Faced with a choice, sparrow-hawks more often attack the more vulnerable prey. *Oikos* 104: 71-76.
- Delaney DK, Grubb TG, Seibr P, Pater LL & Reiser MH 1999: Effects of helicopter noise on Mexican spotted owls. *Journal of Wildlife Management* 63: 60-76.
- Fernández-Juricic E & Schroeder N 2003: Do variations in scanning behavior affect tolerance to human disturbances? *Applied Animal Behaviour Science* 84: 219-234.
- Fernández-Juricic E, Venier MP, Renison D & Blumstein DT 2005: Sensitivity of wildlife to spatial patterns of recreationist behavior. A critical assessment of minimum approaching distances and buffer areas for grassland birds. *Biological Conservation* 125: 225-235.
- Frid A & Dill LM 2002: Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conservation Ecology* 6(1): 11. <http://www.consecol.org/vol6/iss1/art11>.
- Kennedy SP & Knight SL 1992: Flight distances of black-billed magpies in different regimes of human density and persecution. *Condor* 94: 545-547.
- Kenward RE 1978: Hawks and doves: Factors affecting success and selection in goshawk attacks on woodpigeon. *Journal of Animal Ecology* 47: 449-460.
- Kramer DL & Bonenfant M 1997: Direction of approach and the decision to flee to a refuge. *Animal Behaviour* 54: 289-295.
- Lendvai AZ, Barta Z, Liker A & Bokony V 2004: The effect of energy reserves on social foraging: hungry sparrows scrounge more. *Proceedings of the Royal Society London B* 271: 2467-2472.
- Randler C & Díaz-Morales JF 2007: Morningness in German and Spanish students: a comparative study. *European Journal of Personality*, im Druck.
- Richardson CT & Miller CK 1997: Recommendations for protecting raptors from human disturbances: a review. *Wildlife Society Bulletin* 25: 634-638.
- Rolando A, Caldoni R, de Sanctis A & Laiolo P 2001: Vigilance and neighbour distance in foraging flocks of red-billed choughs, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. *Journal of Zoology* 253: 225-232.
- Saino N 1994: Time budget variation in relation to flock size in carrion crows, *Corvus corone corone*. *Animal Behaviour* 47: 1189-1196.
- Smit JC & Visser GJM 1993: Effects of disturbances on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and the Delta area. *Wader Study Group Bulletin* 68: Special Issue 6-19.
- Stillman RA & Goss-Custard JD 2002: Seasonal changes in the response of oystercatchers *Haematopus ostralegus* to human disturbances. *Journal of Avian Biology* 33: 358-365.
- Stankowich T & Blumstein DT 2005: Fear in animals: a meta-analysis and review of risk assessment. *Proceedings of the Royal Society B* doi10.1098/rspb.2005.3251
- Trichopoulou A & Lagiou P 1997: Healthy traditional Mediterranean diet: An expression of culture, history, and lifestyle. *Nutrition Reviews* 55: 383-389.
- Urft AJ, Goss-Custard JG & Durell SEA le V dit 1996: The ability of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* to compensate for lost feeding time: field studies on individually marked birds. *Journal of Applied Ecology* 33: 873-883.
- Ward C & Low BS 1997: Predictors of vigilance for American Crows foraging in an urban environment. *Wilson Bulletin* 109: 481-489.
- Webb NV & Blumstein DT 2005: Variation in human disturbance differentially affects predation risk assessment in western gulls. *Condor* 107: 178-181.
- Yasué M 2006: Environmental factors and spatial scales influence shorebirds' responses to human disturbance. *Biological Conservation* doi 10.1016/j.biocon.2005.09.015.
- Ydenberg RC & Dill LM 1986: The economics of fleeing from predators. *Advances in the Study of Behaviour* 16: 229-249.
- http://www.smul.sachsen.de/de/wu/forsten/inhalt_re_786_792.html#smb_l_beitrag.