

Der Letzte macht das Licht an! – Zu den Auswirkungen leuchtender Hochhäuser auf den nächtlichen Vogelzug am Beispiel des „Post-Towers“ in Bonn

Heiko Haupt

Zusammenfassung

Von Oktober 2006 bis November 2007 wurden Auswirkungen der Beleuchtung des Bonner „Post-Tower“-Hochhauses auf die Vogelwelt beobachtet. Über 1000 Vögel aus 29 Arten wurden im Untersuchungszeitraum unmittelbar an den erleuchteten Turm und seine Nebenanlagen gelockt und verloren hier ihre Orientierung; 200 wurden dabei sofort getötet, weitere wurden verletzt und kamen vermutlich später noch um. Die Tiere kollidierten mit den Glasscheiben der Fassaden oder fielen zu Boden, nachdem sie im bzw. am Licht umhergeflattert waren. Die Anlock- und Irritationswirkung wurde vorwiegend während des Herbstzuges zwischen dem dritten Julidrittel und dem ersten Novemberdrittel festgestellt, in geringerem Umfang auch während des Frühjahrszuges zwischen dem zweiten März- und dem zweiten Maidrittel. Sommergoldhähnchen und Rotkehlchen waren besonders stark betroffen.

Summary

The last one to turn on the lights. The consequences of illuminated high-rise buildings for nocturnal bird migration, as exemplified by the “Post Tower” in Bonn

From October 2006 to November 2007 the effects of illuminating the “Post Tower” in Bonn on birds were investigated. During this period, the nocturnal illumination attracted more than 1,000 birds from 29 species directly to the tower and its outbuildings. 200 birds were killed immediately, others were injured and presumably died later. They were either disoriented and collided with the glass panes or fell to the ground after flapping around the lights. Attraction and irritation effects were registered primarily during autumn migration between late July and early November, but in lower intensity also during spring migration between mid March and mid May. Firecrests and Robins were worst affected.

✉ Heiko Haupt, Bornheimer Straße 100, 53119 Bonn
Manuskripteingang: 26.11.2008

Einleitung

Seit über einem Jahrhundert ist bekannt, dass das Licht von Leuchttürmen ziehende Vögel anlockt, die hier auch unter bestimmten Umständen massenweise zu Tode kommen können (Hennicke 1912; Schulz 1947, 88f.). Ähnliches ist von beleuchteten Bohrplattformen, beispielsweise in der Nordsee, bekannt (Marquenie et al. 2007). Einige Naturvölker nutzen die Anlockwirkung von (Feuer-)Licht, um Vögel zu fangen (Bruderer o.J.). Im Binnenland sind in letzter Zeit beleuchtete Hochhäuser als Vogelfallen in Verruf geraten. Nordamerikanische Städte wie Toronto, Chicago und New York haben „Licht aus!“-Kampagnen gestartet, um derartige Vogelverluste zu minimieren (z.B. New York City Audubon

2005; Department of Environment Chicago o.J.; Stern 2001). In Deutschland wird aus diesem Grund das Bayer-Kreuz in Leverkusen jährlich für mehrere Wochen abgeschaltet (Brombach 2000).

Seit 2002 steht mit dem „Post-Tower“, dem Sitz der Hauptverwaltung der Deutschen Post AG, das höchste Büro-Hochhaus Nordrhein-Westfalens in Bonn (Abb. 1). Kurz nach seiner Errichtung wurde begonnen, es abends bzw. nachts von innen her in wechselnden Farben zu illuminieren (Abb. 2). Welche Auswirkungen dieses in einer mutmaßlichen Zugschiene am Rhein liegende Gebäude, insbesondere seine Beleuchtung, mit seinen Nebenanlagen auf die Vogelwelt im Verlauf von 13 Monaten hatte, soll hier dargelegt werden.



Abb. 1: Der Post-Tower mit seiner Umgebung von Osten gesehen. Rechts im Bild der „Langer Eugen“.

Fig. 1: View from the east to the Post Tower and its surroundings. On the right side the “Langer Eugen” building.

Alle Fotos: Heiko Haupt

Die Gebäude und ihre Beleuchtung

Der „Post-Tower“

Das Gebäude befindet sich in der Stadt Bonn, Ortsteil Gronau (7° 8' O, 50° 43' N), auf etwa 61,5 m ü. NN (Niveau Haupteingang/Erdgeschoss) auf der linksrheinischen Niederterrasse. Damit liegt das Gebäude am nördlichen Eingang des Mittelrheintals an der Grenze zur Niederrheinischen Bucht. Es wird von den sich beidseitig erhebenden Hauptterrassen eingerahmt mit den Erhebungen des Venusberges (ca. 176 m ü. NN) im Südwesten und des gut 150 m ü. NN erreichenden Ennerts als Ausläufer des Siebengebirges im Nordosten. Die kürzeste Entfernung zum Rhein liegt bei etwa 300 m in nordöstlicher Richtung. Nordwestlich, westlich und südwestlich des Gebäudes befinden sich die bebauten Bereiche des so genannten Bundesviertels mit dem einzigen weiteren, nachts meist nur schwach beleuchteten Hochhaus im Nordwesten, dem 112,5 m hohen ehemaligen Abgeordnetenhochhaus („Langer Eugen“). Im Südosten schließt sich unmittelbar die parkartig gestaltete Rheinaue Süd an, das Gelände der Bundesgartenschau von 1979. Östlich des Gebäudes fällt das Gelände um etwa acht Meter ab.

Das 41-stöckige Hochhaus ist 162,5 m hoch, 82 m lang und 41 m breit und besteht aus zwei leicht gegeneinander versetzten, miteinander verbundenen Halbtürmen, die im Grundriss die Form von Kreissegmenten haben. Es ist mit einer zweischaligen Hülle aus Primärfassade, die die Büroetagen abschließt, und einer Sekundärfassade versehen, die das Gesamtgebäude vor äußeren Einflüssen schützt.

An beiden Gebäudeseiten ist die Sekundärfassade durch Glaselemente etwa 3,5 m nach außen verlängert (so genannte „wing walls“, vgl. Abb. 3), um Windgeräusche zu verringern. Steuerklappen in der Außenfassade ermöglichen eine Belüftung des Gebäudes. Außen- und Innenfassade sind im Abstand von 1,2 m (Nordseite) bzw. 1,7 m (Südseite) zueinander angeordnet. Die Glaselemente sind auf der Nordseite durchgehend vertikal orientiert, auf der Südseite aus strömungstechnischen Gründen hingegen in einer nach oben geneigten Struktur montiert (vgl. Abb. 3, oben rechts). Zwischen beiden Fassadenhüllen ist ein Sonnenschutz (halbtransparente Lamellen) installiert. Alle Verglasungen entstanden auf der Basis eisenoxidarmer, unbeschichteter Weißgläser vom Typ Pilkington Optiwhite™, um hell, klar und ohne farbliche Tönung zu erscheinen (Pilkington 2003; DPWN 2006).

Den oberen Abschluss des Gebäudes bildet eine umlaufende, etwa 12 m hohe Glasfassade, hinter der sich das zurückgesetzte 41. Obergeschoss mit dem Tagungsraum des Unternehmensvorstandes befindet (Sobek Ingenieure 2003).

Die Illumination der Gebäudefassaden erfolgt durch insgesamt 2.000 Fassadenleuchten mit Leuchtstoffröhren (25 Leuchten pro Etage und Halbturm) und 142 nach oben gerichtete Strahler (in fünf Reihen pro Halbturm) im Zwischenraum der Doppelfassade. Die Fassadenleuchten sind mit je drei stufenlos dimmbaren 28 Watt-Neonröhren in den Farben Blau, Gelb und Rot ausgestattet, die neben den „Standardfarben“ durch Mischung auch andere Far-



Abb. 2: Die Illumination des Post-Towers wechselt zwischen Blau, Gelb und Rot. Foto aus 2008 mit ausgeschalteter Lichtkrone.

Fig. 2: *The illumination of the Post Tower switches between blue, yellow, and red. Photo from 2008 with roof lights switched off.*

beindrücke erzeugen können. 114 Strahler vom Typ „Exterior 600“ verfügen über verschiedene Farbmisch- und Filtersysteme und eine Leistung von jeweils 575 W; weiterhin sind 28 Strahler mit einer Leistung von 150 W montiert (L-Plan 2002; DPRE in litt. 2008). Im Regelbetrieb sind jeweils eine der drei Neonröhren und die Strahler eingeschaltet. Die Leuchten sind dann gedimmt und verbrauchen insgesamt nicht die Maximalleistung von 125 kW, sondern 75 kW (DPRE in litt. 2008).

Diese Illumination erfolgte während der Untersuchung in der Regel von 22:00 bis 01:00 Uhr bzw. 21:40 bis 00:40 Uhr (zweite Jahreshälfte) mit der Farbabfolge Blau – Gelb – Rot. Der Wechsel zur nächsten Farbe erfolgt dabei zunächst durch die Leuchtstoffröhren etagenweise von unten nach oben, anschließend wechseln die Strahler gleichzeitig die Farbe. Der gesamte Zyklus mit allen drei Farben wird innerhalb von 10 min durchlaufen.

Zwischen den beiden Halbtürmen befinden sich die Aufzugslobbys und Zwischenebenen, die während der gesamten Nacht mit weißem Licht beleuchtet



Abb. 3: Bereich des Haupteingangs am Post-Tower hinter der „wing wall“ (rechts), die sich an beiden Seiten entlang der gesamten Höhe des Gebäudes befindet. Links im Bild das Sockelgebäude mit der zum Turm hin gebildeten Passage. Ansicht von Westen.

Fig. 3: *Main entrance area of the Post Tower behind the “wing wall” (right), which extends from bottom to top on both sides of the building. The Conference Centre building on the left hand side forms a passage with the tower. View from the west.*

sind; dieses Licht dringt an den Seiten des Gebäudes auf der gesamten Höhe auch nach außen (Abb. 4). Zusätzlich wird eine „Lichtkrone“ am obersten, zurückgesetzten 41. Obergeschoss des Turms erzeugt durch 28 Sill Hochleistungsscheinwerfer (150 W), die die Halterungen der umlaufenden Glasfassade von unten her bestrahlen (Ritter et al. 2003). Diese Strahler wirken wie ein einziger „Skybeamer“, der einen breiten Lichtkegel in den Himmel bzw. an die Wolkendecke sendet (Abb. 5). Zusätzlich werden die beiden ca. 100 m² (Südseite) bzw. 250 m² (Nordseite) großen Firmenlogos von separaten Strahlern hinterleuchtet. Im Falle des größeren Logos an der Nordseite sind dies 18 Hochleistungsstrahler mit einer Leistung von jeweils 250 W und 18 Fluter à 150 W (DPRE in litt. 2008). Alle diese Strahler waren während der gesamten Nacht in Betrieb.

Im Erdgeschoss befinden sich an der Südseite zwei Leuchtanlagen, die als etwa 150 m² große Fläche



Abb. 4: Illuminierter Post-Tower von der Ostseite. Das weiße Licht dringt auch nach Beendigung der Illumination während der gesamten Nacht nach außen. Foto aus 2008 mit ausgeschalteter Lichtkrone.

Fig. 4: East side of the illuminated Post Tower. The white lights shine out of the building during the entire night even after the illumination period. Photo from 2008 with roof lights switched off.

an der Innenwand angebracht sind und nach außen hin auf den Vorplatz und die daran angrenzenden Gehölze strahlen (Abb. 6). Zwei weitere, etwas kleinere Anlagen befinden sich an der Nordseite des Turms und strahlen in die Passage hinein. Diese sogenannten „mesh walls“ wurden ab September 2007 betrieben und strahlten montags bis freitags abends bis 22:00 Uhr und morgens ab etwa 06:00 Uhr.

Das Sockelgebäude

An der Nordseite des Turms schließt sich das so genannte Sockelgebäude mit Kantine und Konferenztrakten an. Es bildet mit dem Turm eine Passage, die vom Sockelgebäude her halbseitig überdacht wird; es verbleibt ein Spalt von etwa drei Metern Breite zwischen der Turmfassade und dem Dach des Sockelgebäudes (s. Abb. 3).

Das Dach des Sockelgebäudes überragt dieses an der West- und der Ostseite um einige Meter. Zur indirekten Beleuchtung der darunter liegenden Flächen werden Strahler in Vierergruppen eingesetzt, die etwa 15 m über Grund nach oben an die Dachunterseite gerichtet sind (Abb. 7). Mindestens die gebäudenahen Strahler an der Ostseite des Sockelgebäudes waren während der gesamten Nacht eingeschaltet.

Außenanlagen: Das Glasgelande

Der Vogelschlag an durchsichtigen Glasflächen wurde exemplarisch zusätzlich an einem Geländer untersucht, das sich vom Turm südöstlich in Richtung Rheinauenpark erstreckt und auf dem Dach der Zufahrt zu einer Tiefgarage angebracht ist (Abb. 8). Dieses Geländer weist Glasflächen auf insge-

samt ca. 154 m (Nordseite) bzw. 52 m (Südseite) Länge bei einer Höhe von 1,10 m auf; unter der Oberkante befindet sich ein Handlauf, in den an der Nordseite nach unten abstrahlende Leuchtröhren integriert sind, die oft nur in den Morgenstunden eingeschaltet waren.

Methodik

Die Bereiche um das Hochhaus und das Sockelgebäude sind öffentlich zugänglich. Zwischen dem 26. Oktober 2006 und dem 30. November 2007 wurde die Umgebung beider Gebäude nach lebenden und toten Vögeln abgesucht. Nach Möglichkeit wurde jede Nacht mit mindestens einer Begehung abends (mit Anteilen an der Illuminationsphase) oder morgens vor bzw. zum Einbruch der Dämmerung abgedeckt. Wenn dies nicht möglich war, erfolgten die Kontrollgänge in Einzelfällen später zur hellen Tageszeit. Insbesondere während des Herbstzugs 2007 wurde verstärkt abends und morgens kontrolliert. Die Verteilung der Kontrollgänge auf die einzelnen Monate zeigt Tab. 1. Von den 401 Nächten während des Untersuchungszeitraums wurden die Gebäude an insgesamt 347 Nächten mindestens einmal aufgesucht. Erfassungslücken erstrecken sich während des Beobachtungszeitraums über maximal zwei zusammenhängende Nächte; lediglich das letzte Maidrittel wurde zusammenhängend nicht kontrolliert. Die Gesamtzahl der Kontrollen beträgt 469.

Die Dauer der einzelnen Beobachtungsgänge variierte vor allem in Abhängigkeit von der Anzahl der vorgefundenen Vögel. Bei besonders hohen Anzahlen wurden die Kontrollen auf die gesamte Nacht ausgedehnt, um die zeitliche Verteilung des Geschehens zu erfassen und ihr Verhalten genauer

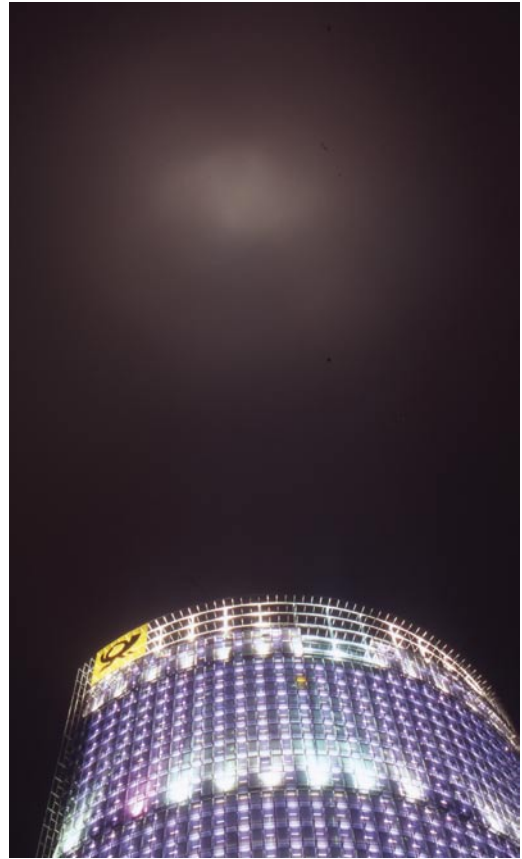


Abb. 5: Hier scheint nicht der Mond durch die Wolken, sondern die Wolken werden von Dutzenden nach oben gerichteten Leuchten angestrahlt, die auf dem Dach des Gebäudes montiert sind.

Fig. 5: It's not the moon shining through the clouds, but the clouds are floodlit by dozens of roof lights directed upwards.

Abb. 6: Eine der beiden ca. 150 m² großen "mesh walls" an der Südseite des Towers. Wenn sie morgens eingeschaltet werden, verunglücken an den Glasscheiben weitere Vögel, die nachts durch den illuminierten Turm angelockt wurden.

Fig. 6: One of the two "mesh walls" at the south side of the Tower; measuring about 150 square metres. When being switched on in the morning, further birds which have been attracted by the nocturnal illumination collide with the glass panes.

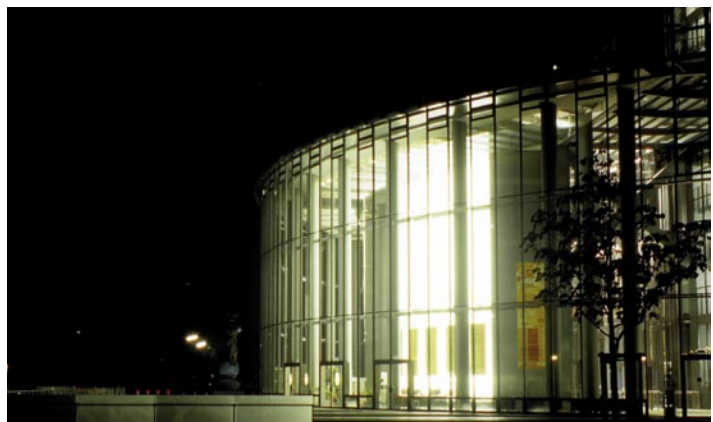




Abb. 7: Nächtlicher Blick an die Ostseite des Sockelgebäudes mit zwei der sieben Dachstrahler-Gruppen eingeschaltet. In den beleuchteten Dachverstreibungen oberhalb der Strahler wurden vorwiegend Goldhähnchen festgehalten.

Fig. 7: Nocturnal view of the east side of the Conference Center building with two of the seven groups of roof spots switched on. On the illuminated roof braces above the spots, particularly Firecrests and Goldcrests got stuck.

zu beobachten. Die Beleuchtung an den Gebäuden sowie alle Beobachtungen von Tieren (Art, Uhrzeit, Fundort und -umstände) und zur aktuellen Witterung wurden sofort per Diktiergerät festgehalten und anschließend schriftlich protokolliert.

Bei den morgendlichen Kontrollgängen wurden zusätzlich zu den Bereichen unmittelbar an den Gebäuden auch die nördlich angrenzenden Bereiche der Parkanlage sowie an und unterhalb der sich nach Südosten erstreckenden Glasgeländer (Tiefgaragenzufahrt) in Richtung Rheinauenpark kontrolliert.

Lebend aufgefundenen Tiere wurden nach Möglichkeit mit einem Handtuch oder mit der Hand gefangen, ggf. von Spinnfäden gereinigt (s.u.) und in ca. 100 bis 150 m Entfernung vom Turm in südöstlicher bzw. südwestlicher Richtung wieder freigelassen. Bei einigen dieser Tiere wurden einzelne Krallen mit schnell trocknendem Nagellack meist individuell markiert, um festzustellen, ob die Tiere nach der Freilassung wieder zum Turm fliegen und um Doppelerfassungen zu vermeiden. Tote Tiere wurden zur Weitergabe an das Zoologische Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn alsbald eingefroren.

Artenschutzrechtliche Hinweise

Das Aufnehmen bzw. Fangen der besonders geschützten Vogelarten erfolgte auf der Basis des § 43 Abs. 6 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und bedarf daher keiner Genehmigung.



Abb. 8: Das Glasgeländer erstreckt sich vom Post-Tower in Richtung Rheinaue.

Fig. 8: The glass balustrade extends from the Post Tower towards the „Rheinaue“ park.

Tab. 1: Erfassungsintensität während des Untersuchungszeitraums (26.10.2006-30.11.2007) und Zeitpunkt der Kontrollgänge. Eingeklammerte Zahlen bedeuten zusätzliche Kontrollen während des Tages. – *Control intensity during the investigation period (Oct 26, 2006 – Nov 30, 2007) and timing of the control visits. Numbers in brackets indicate additional visits during daytime.*

Monat <i>Month</i>	Nacht <i>Night</i>	Abend + Morgen <i>Evening & Morning</i>	Morgen <i>Morning</i>	Abend <i>Evening</i>	Tag <i>Day</i>	Summe <i>Sum</i>	Keine Kontrolle <i>No control</i>
Oktober 2006		4		1	(1)	5	
November 2006		25	2	2	(2)	29	1
Dezember 2006		11	2	8	5 (+1)	26	5
Januar 2007	1	1	6	13	1 (+2)	22	9
Februar 2007			5	11	3	19	10
März 2007		14	1	12		27	4
April 2007		6	12	10	1	29	1
Mai 2007		1	12	5	2	20	11
Juni 2007			21	4	2	27	3
Juli 2007		2	23	3	(1)	28	3
August 2007	4	8	14	2		28	3
September 2007	5	14	10	1		30	
Oktober 2007	3	24	4			31	
November 2007		5	8	11	2	26	4

Das Aufnehmen tot aufgefundenen Vögel und die Weiterleitung an das Museum Koenig zu wissenschaftlichen Zwecken erfolgt auf der Basis des § 43 Abs. 5 BNatSchG und bedarf daher keiner Genehmigung.

Das Lackieren von Krallen gilt nicht als Bearbeiten im Sinne von § 42 Abs. 2 BNatSchG, da es dadurch zu keiner dauerhaften Veränderung der Tiere kommt und als Ergebnis dieser Behandlung kein Erzeugnis im Sinne des § 10 Abs. 2 Nr. 1d BNatSchG entsteht; daher bedarf es keiner Genehmigung. Die Untere Landschaftsbehörde der Stadt Bonn erteilte auf Nachfrage keine andere Auskunft.¹

Das Aufnehmen („Aneignen“) von Vögeln, die dem Jagdrecht unterliegen, durch nicht Jagd ausübungs-berechtigte bedarf der Genehmigung des Jagd ausübungs-berechtigten. Diese Genehmigung wurde mündlich vom Jagd ausübungs-berechtigten erteilt und schriftlich von der Unteren Jagdbehörde der Stadt Bonn (Eigenjagdbezirk) bestätigt.

Ergebnisse

Die nach außen abstrahlende Beleuchtung des Turms und die zahlreichen durchsichtigen bzw. spiegelnden Glasflächen haben verschiedenartige negative Auswirkungen auf die Vogelwelt. Insgesamt wurden ca. 1.000 Vögel im Untersuchungszeitraum direkt an den erleuchteten Turm gelockt, wo sie ihre Ori-

entierung verloren und mindestens eine Nacht lang „vom Licht festgehalten“ wurden: ca. 830 Tiere unmittelbar am Turm, ca. 110 an den Dachstrahlern. Etwa 70 Vögel kollidierten mit den Glasgeländern. Insgesamt wurden unmittelbar an den Gebäuden 200 Vögel tot bzw. sterbend gefunden. Zahlreiche weitere Tiere waren offenkundig erschöpft oder verletzt und es ist unklar, ob sie sich nach ihrer Freilassung erholen konnten.

Zusätzlich zu den genannten 1.000 Vögeln, die unmittelbar am Turm beobachtet wurden, unterbricht in vielen Nächten eine unbekannte Zahl von Tieren den Zug und fällt in die Gehölze um den erleuchteten Turm herum ein.

Die unterschiedlichen Auswirkungen der Beleuchtung werden hier getrennt betrachtet, um sie hinsichtlich der Wirkmechanismen und quantitativen Aspekte besser zu verstehen.

Anlockung – Irritation – Kollision

Am auffälligsten ist, dass die Turm-Illumination Kleinvögel anlockt, die den Turm nach Beginn der Illumination anfliegen und schließlich am Fuß des Gebäudes zu Boden gehen. Zu den Zugzeiten, insbesondere im Herbst, ist dieses Phänomen besonders stark ausgeprägt. Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 23 Vogelarten bestimmt, die auf diese Weise betroffen waren. Sommergoldhähnchen und Rotkehlchen stellen mit Abstand die Mehrzahl der Tiere; die Gesamtübersicht zeigt Tab. 2.

¹ Mit der Neufassung des BNatSchG 2009 ändert sich die Paragraphennummerierung.

Tab. 2: Gesamtliste der nach Kollisionsereignissen unmittelbar am Turm aufgefundenen Vögel. Tiere, die bei Annäherung des Beobachters abflogen und aufgrund der Lichtverhältnisse nicht eindeutig bestimmt werden konnten, gehen als „unbestimmt“ in die Übersicht ein. Von den unbestimmten toten Tieren standen nur Teile des Vogels zur Verfügung, anhand derer keine eindeutige Bestimmung möglich war. – *List of all birds found in close vicinity to the Tower after collisions. Birds which flew away from the observer and could not be securely identified due to the lighting conditions are given as undetermined. Available parts from the undetermined dead birds were not sufficient for species identification.*

	Anzahl No.	davon tot Dead
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	374	49
Rotkehlchen <i>Eriothacus rubecula</i>	241	51
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	32	13
Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	31	5
Amsel <i>Turdus merula</i>	11	6
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	11	4
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	6	6
Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	5	0
Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	4	2
Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>	4	2
Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>	4	1
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	4	0
Brieftaube <i>Columba livia</i> f. <i>domestica</i>	3	3
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	2	2
Sumpf-/Teichrohrsänger <i>Acrocephalus palustris/scirpaceus</i>	2	1
Mauersegler <i>Apus apus</i>	2	0
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	1	1
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	1	1
Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	1	1
Mönchsgasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	1	0
Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>	1	0
Waldlaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	0
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	1	0
Unbest. Goldhähnchen <i>Regulus spec.</i>	16	1
Unbest. Laubsänger <i>Phylloscopus spec.</i>	1	0
Unbest. Kleinvogel	67	2
Summe Sum	827	151

Von den 827 Vögeln starben 151 (18,3 %) unmittelbar am Turm. Es konnte beobachtet werden, dass einige Tiere beim Aufprall auf den Boden starben, nachdem sie an der Turmfassade herabgestürzt waren. Andere Vögel, hier vorwiegend Rotkehlchen und Drosseln, starben durch Genickbruch, indem sie – offensichtlich vom Licht angelockt – gegen die Glasscheiben insbesondere der unteren Gebäudeteile prallten.

Weitere Todesfälle kamen gleichsam als Folgewirkung durch morgendliche Kollisionen an den Scheiben des Turm-Erdgeschosses zustande. Während der Nacht in die umgebenden Gehölze eingeflo-

gene Tiere ließen sich durch die „mesh walls“ im Erdgeschoss des Turms anlocken, nachdem diese morgens gegen 06:00 Uhr eingeschaltet wurden. Dies wurde mehrmals bei Rotkehlchen beobachtet.

Die Funde der Tiere verteilten sich nicht gleichmäßig über den Untersuchungszeitraum. Häufungen traten während des Frühjahrszuges vor allem zwischen Anfang März und Mitte Mai und – besonders ausgeprägt – während des Herbstzuges zwischen Ende Juli und Mitte November auf (Abb. 9).

Während des Frühjahrszuges 2007 wurden am Turm insgesamt 12 Sommergoldhähnchen (davon vier tot), zwei Amseln (beide tot), zwei Rotkehlchen, zwei Singdrosseln, ein Trauerschnäpper, zwei unbestimmte Goldhähnchen, ein unbestimmter Laubsänger und ein weiterer unbestimmter Kleinvogel (alle lebend) am Fuß des Turms angetroffen, also insgesamt 23 Tiere.

Herbst 2007

Während des Herbstzuges 2007 traten mit über 620 Individuen weitaus mehr Vögel am Turmfuß in Erscheinung. Aufgrund der höheren Zahl und der intensiveren Erfassungstätigkeit, insbesondere aufgrund der häufigeren Mor-

genkontrollen, kann diese Phase weiter analysiert werden.

Die Zahl angelockter Individuen unterschied sich zwischen verschiedenen Nächten sehr: Selbst innerhalb einer Woche standen Nächten mit mehreren Dutzend aufgefundenen Tieren Nächten ohne einen einzigen Vogel gegenüber. Nächte mit starkem Anflug waren dabei nicht unbedingt solche mit für den Zug ungünstigen Witterungsbedingungen; auch in wolkenlosen Nächten mit klarer Sicht wurden zahlreiche Tiere aufgegriffen. So waren die fünf Nächte mit dem stärksten Auftreten von Sommergoldhähnchen (zwischen 19 und 36 Tiere pro Nacht)

Abb. 9: Anzahl der Vögel, die während der einzelnen Monate unmittelbar am Post-Tower und dem Sockelgebäude aufgefunden wurden.

Fig. 9: Monthly numbers of all birds found directly at the Post Tower and the Conference Center building.

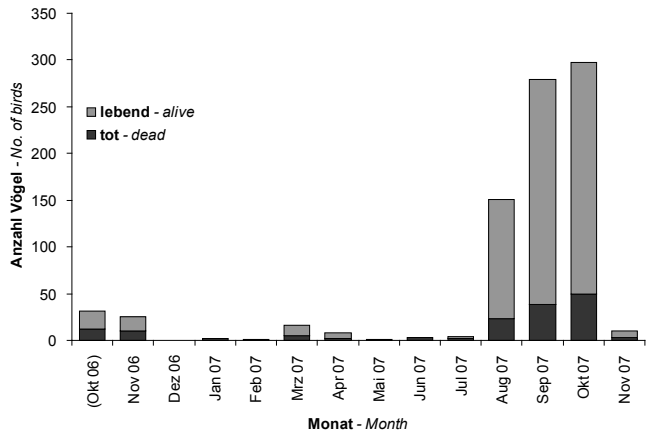


Abb. 10: Anzahl der Sommergoldhähnchen (Sg) und Rotkehlchen (R), die während des Herbstzuges 2007 an den Gebäuden verunglückt sind, dargestellt nach Pentaden.

Fig. 10: Number of Firecrests (Sg) and Robins (R) which collided with the buildings during autumn migration 2007, shown in 5-day periods.

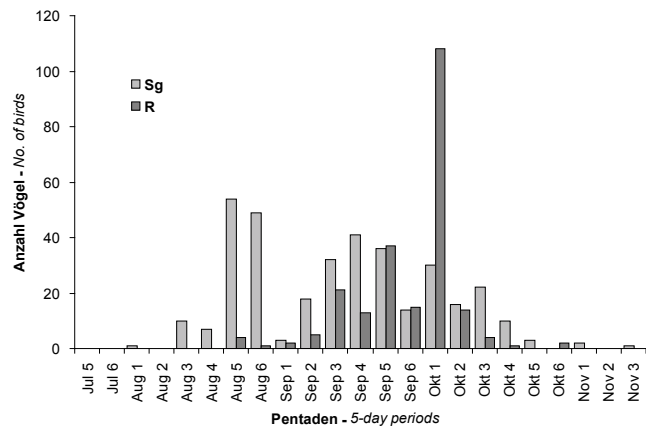
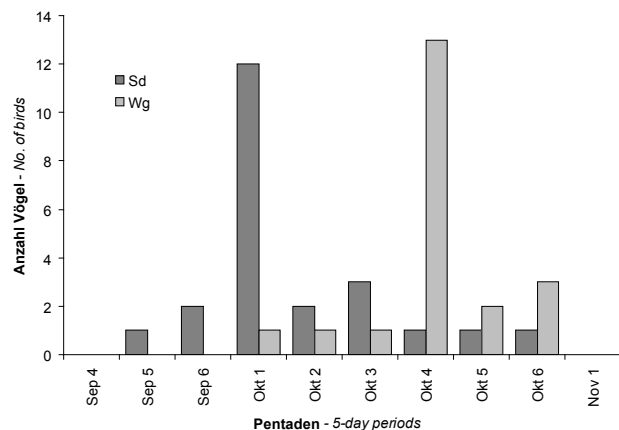


Abb. 11: Anzahl der Singdrosseln (Sd) und Wintergoldhähnchen (Wg), die während des Herbstzuges 2007 an den Gebäuden verunglückt sind, dargestellt nach Pentaden.

Fig. 11: Number of Song Thrushes (Sd) and Goldcrests (Wg) which collided with the buildings during autumn migration 2007, shown in 5-day periods.



durchweg windarm und sternenklar bzw. (in einem Fall) nur gering bewölkt. In Nächten mit länger andauerndem Regen wurden mit wenigen Ausnahmen hingegen keine Tiere angetroffen.

Um die saisonale Verteilung der beobachteten Unglücksfälle am Turm während des Herbstzuges genauer zu verdeutlichen, werden in den Abb. 10 und 11 die vier häufigsten Arten und in Abb.

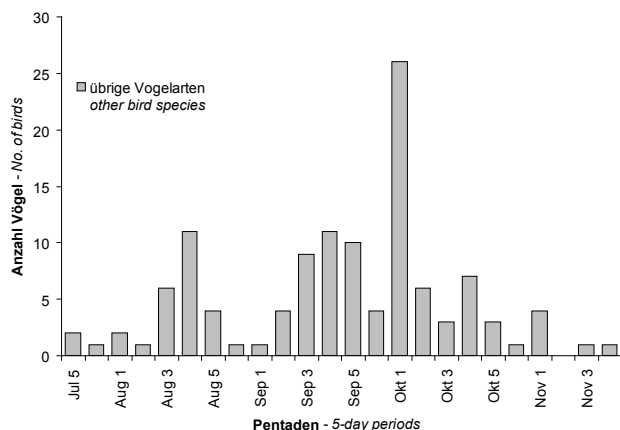


Abb. 12: Übrige Vögel, Darstellung wie Abb. 10 und 11.

Fig. 12: Other birds, cf. fig. 10 and 11.

12 die übrigen Arten zusammengefasst auf Fünf-Tages-Perioden (Pentaden) verteilt dargestellt. Das Auftreten der einzelnen Arten am Turm korreliert dabei recht gut mit den aus dem Rheinland und der Bonner Umgebung bekannten spezifischen Durchzugszeiten (Abb. 13). Stärkere Abweichungen von mehr als einer Dekade traten bei Amsel und Rotkehlchen auf.

Bei entsprechendzeitigem Beginn der abendlichen Beobachtungen wurden lebende Tiere nie früher als 20 min nach Beginn der Illumination am Fuß

des Turms aufgefunden. Der Todeszeitpunkt der in seltenen Fällen schon zu Beginn tot vorgefundenen Vögel ließ sich nicht zweifelsfrei bestimmen; solche Vögel konnten auch tagsüber aufgrund von Scheibenanprall umgekommen sein. Während einiger Nächte mit größerem Aufkommen von Tieren wurde durchgängig beobachtet. Die zeitliche Verteilung des Auftretens der Tiere im Verlauf dieser Nächte war sehr heterogen und unterschied sich unter anderem nach Vogelart und wohl auch nach der witterungsbedingten Zugaktivität und der zeitlich nicht

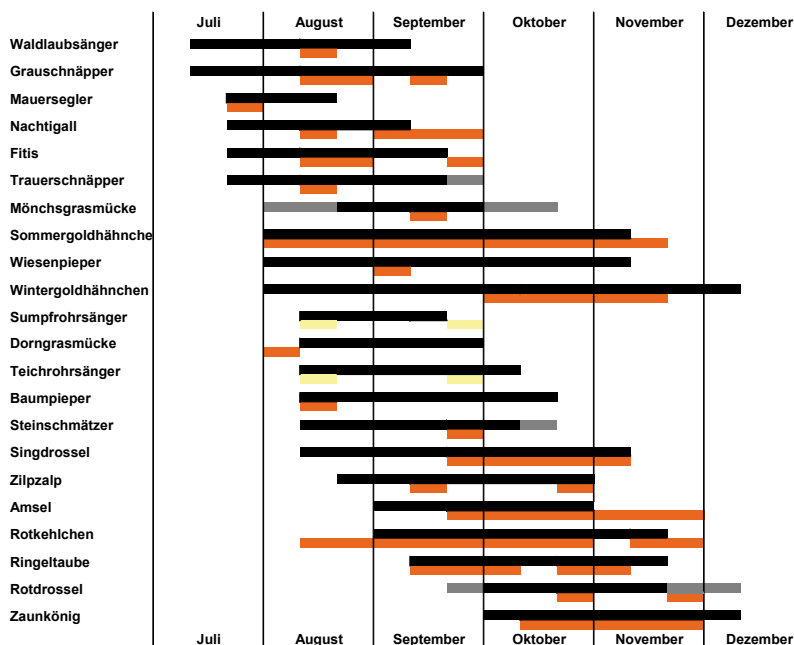


Abb. 13: Vergleich der für den Bonner Raum bekannten Zugzeiten einzelner Arten und ihrem Auftreten am Post-Tower. Schwarz: Zugzeit, grau (sofern differenzierbar): geringeres Zuggeschehen gemäß Rheinwald et al. (1984; 1987) und Mildemberger (1984). Orange: Beobachtungen an den Gebäuden; gelb: unklare Zuordnung, da Vogel nicht genau bestimmt. Darstellung nach Dekaden.

Fig. 13: Comparison of migration periods known from the Bonn region for bird species and their occurrence at the Post Tower buildings. Black: migration period; grey (if distinct): period with lower migration intensity according to Rheinwald et al (1984; 1987) and Mildemberger (1984). Orange: Observations at the buildings; yellow: unclear due to identification difficulties. Presentation in 10-day periods.

ing to Rheinwald et al (1984; 1987) and Mildemberger (1984). Orange: Observations at the buildings; yellow: unclear due to identification difficulties. Presentation in 10-day periods.

Abb. 14: Zeitliche Verteilung der Vögel verschiedener Arten an den Gebäuden in der Nacht 15./16. September 2007, dargestellt in Stundenintervallen. Sg = Sommergoldhähnchen, R = Rotkehlchen, Gs = Grauschnäpper, Mg = Mönchsgrasmücke, Zi = Zilpzalp, Goldh = Sommer- oder Wintergoldhähnchen, Kv = unbestimmter Klein- vogel.

Fig. 14: Occurrence per hour of different bird individuals during the night Sep 15/16, 2007. Sg = Firecrest, R = Robin, Gs = Spotted Flycatcher, Mg = Blackcap, Zi = Chiffchaff, Goldh = Firecrest or Goldcrest, Kv = unidentified.

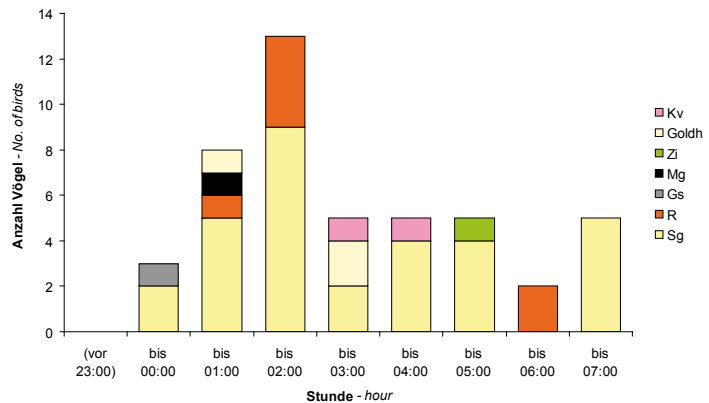
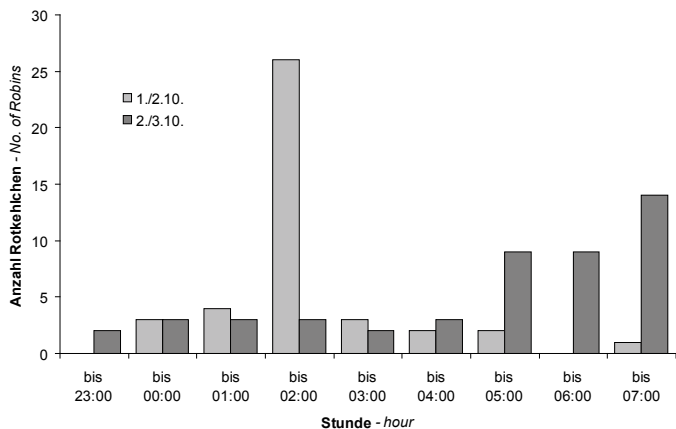


Abb. 15: Zeitliche Verteilung von Rotkehlchen während der beiden Nächte 1./2. und 2./3. Oktober 2007, dargestellt in Stundenintervallen.

Fig. 15: Occurrence per hour of Robins during the nights Oct. 1/2 and 2/3, 2007.



immer einheitlichen Kombination verschiedener Gebäudebeleuchtungen.

Zwei Beispiele mögen dies verdeutlichen. Abb. 14 zeigt die Nacht vom 15. auf den 16. September 2007, in der zwischen 23:20 und 09:00 Uhr beobachtet wurde. Es herrschten einheitliche Witterungsbedingungen mit wolkenlosem Himmel und sehr schwachem Wind; lediglich am Turm herrschte Wind der Stärke 3-4 bft, der im Verlauf der Nacht sogar noch auffrischte. Die farbige Illumination dauerte bis 00:40 Uhr. In dieser Nacht wurden nur lebende Vögel am Turm angetroffen. Das erste Tier wurde um 23:45 registriert, das letzte um 07:00 Uhr – beides Sommergoldhähnchen, die in dieser Nacht mit 31 von insgesamt 46 Individuen deutlich überwogen. Weitere Vögel aus fünf Arten sowie drei unbestimmte Goldhähnchen und zwei nicht identifizierte Kleinvögel traten zwischen 23:50 und 05:45 Uhr auf. Die meisten Sommergoldhähnchen (und Rotkehlchen) wurden zum Ende der Illumination bis in die Stunde zwischen 01:00 und 02:00

Uhr registriert. Gegen Morgen tauchten dann erneut Sommergoldhähnchen am Boden auf. Es dürfte sich dabei vorwiegend um Tiere gehandelt haben, die zuvor über den Dachstrahlern des Sockelgebäudes umhergeflattert waren. Diese Tiere sind in Abb. 14 nicht enthalten, wenn sie sich nur dort aufhielten.

Das zweite Beispiel umfasst das Auftreten von Rotkehlchen während zweier aufeinanderfolgender Nächte (1./2. und 2./3. Oktober 2007) mit starker Bewölkung, kurzen Regenschauern und sehr schwachem Wind. Die Beobachtungszeit lag zwischen 23:10 und 07:15 Uhr (1./2.10.) bzw. zwischen 22:20 und 07:45 Uhr. Die Schwerpunkte des Auftretens der Rotkehlchen sind in beiden Nächten gänzlich anders verteilt (Abb. 15).

Beeinträchtigungen durch Spinnfäden

Insbesondere ab Ende August hatten sich vor allem Sommergoldhähnchen in Spinnfäden verstrickt und waren deshalb in ihrer Bewegungsfähigkeit stark eingeschränkt. Zwischen dem 25.08. und dem

04.11.2007 waren von 212 lebend aufgegriffenen Sommergoldhähnchen 83 Tiere (39 %) hiervon betroffen (Abb. 16). Die Beeinträchtigung war in diesen Fällen so groß, dass sich die Tiere voraussichtlich nicht selbst von den Spinnfäden hätten befreien können.

Individuelle Markierung

Insgesamt wurden 314 lebend aufgegriffene Tiere meist individuell wie oben beschrieben markiert. Dies betraf folgende Arten: Sommergoldhähnchen (215 Individuen), Rotkehlchen (58), Wintergoldhähnchen (18), Singdrossel (9), Fitis, Grauschnäpper (je 3), Amsel, Gartenrotschwanz (je 2), Mauersegler, Rotdrossel, Trauerschnäpper und Zilpzalp (je 1). Von diesen Vögeln wurden drei Sommer- und ein Wintergoldhähnchen (1,3 %) jeweils in derselben Nacht 10-20 min nach ihrer Freilassung wieder am Turm aufgegriffen. Sie wurden dann erneut ausgesetzt, woraufhin sie nicht wiedergefunden wurden. Zwei dieser Tiere wiesen bei ihrem Wiederfund Spinnfäden im Gefieder auf: Wintergoldhähnchen (Wiederfund nach 10 min) und ein Sommergoldhähnchen (nach 20 min).

Bemerkenswerte Verhaltensweisen

Insbesondere bei gelber Fassadenbeleuchtung waren die Bedingungen für das menschliche Auge gut genug, um von unten entlang der Fassade zu beobachten. In vielen Nächten konnten Vögel dann

unmittelbar an der erleuchteten Fassade fliegend beobachtet werden, ohne sie allerdings aus größerer Entfernung bis zur Art bestimmen zu können. Oft flogen sie in den unterschiedlichsten Höhen meist mehrfach bogenförmig wiederholt den Turm an. Insbesondere Goldhähnchen flogen ähnlich wie Nachtfalter immer wieder zum Licht. Manche Vögel krallten sich zeitweise an der Turmfassade fest. Oft flogen sie entlang des Turms aus dem Sichtfeld des Beobachters oder vom Turm ab ins Dunkle; ob und wie oft sie wiederkehrten, kann nicht beurteilt werden. Diese Tiere sind nicht in der Gesamtbilanz (vgl. Tab. 2) enthalten, da ihre Art und Zahl nicht annähernd genau abgeschätzt werden kann. In einigen Nächten waren von einem Beobachtungspunkt aus gleichzeitig bis zu einem halben Dutzend Vögel entlang der Fassade fliegend zu sehen. Einige dieser Tiere mögen im weiteren Verlauf am Boden angetroffen und registriert worden sein. Dieses Verhalten wurde überwiegend bei Goldhähnchen beobachtet. Aber auch einige Rotkehlchen, die ebenfalls erregt rufend in Höhe der unteren Etagen unmittelbar entlang der erleuchteten Fassade flogen (einmal sogar am „dunklen“ Turm entlang, als nur noch die Notbeleuchtung eingeschaltet war), konnten beobachtet werden.

Auch innerhalb der Passage zwischen Turm und Sockelgebäude schienen die Vögel stark irritiert; mehrere Tiere flogen hier gar auf den Beobachter zu und setzten sich kurzzeitig direkt neben oder auf



Abb. 16: Sommergoldhähnchen mit Spinnfäden, in denen sie sich durch Herumflattern an der Gebäudefassade verfangen hatten. Die Tiere waren kaum noch flugfähig.

Fig. 16: Firecrests with cobwebs, entangled by flapping around the building façade. These birds were hardly able to fly.

ihn. Manchen der noch flugfähigen Tiere gelang es nicht, den beleuchteten Bereich der Passage in die Dunkelheit außerhalb der Gebäude zu verlassen, sie kehrten kurz vor dem Ende der Passage um und flogen wieder in diese zurück. Dies wiederholte sich bei denselben Vögeln teilweise mehrfach.

Ein weiterer Hinweis auf die starke Irritation der Tiere ist das Verhalten der Goldhähnchen gegenüber Spinnennetzen, die die Vögel offenbar nicht wahrnahmen. Dies geschah nicht nur in den oberen (und hier möglicherweise an den gering beleuchteten seitlichen) Bereichen des Turms, sondern konnte auch einmal unter dem hell erleuchteten Dach des Haupteingangs beobachtet werden: Ein Sommergoldhähnchen flatterte unterhalb des Daches irritiert an den dort angebrachten Strahlern und verfiel sich dann in Spinnennetzen. Es blieb etwa eine Minute lang gefangen, bevor es sich aus eigener Kraft befreien konnte.

Anlockung ohne Kollision

Insbesondere im späten Herbst zogen nachts im Bereich des Post-Towers – wie insgesamt über Bonn üblich – regelmäßig und zahlreich Rotdrosseln durch. Gemessen an dieser Häufigkeit erscheint die Zahl von insgesamt vier Tieren, die unmittelbar am Boden des Turms angetroffen wurden, sehr gering. Rotdrosseln ließen sich also weniger oft in unmittelbarer Nähe des Lichts locken und irritieren.

Dennoch wurden Rotdrosseln bei bestimmten Witterungsbedingungen massiv durch den erleuchteten Turm angelockt. Wenn nach einem wolkenarmen Tag die Bewölkung nach Einbruch der Dunkelheit stark zunahm und keine Sicht mehr auf Mond und Sterne erlaubte, verminderten die Rotdrosseln ihre Flughöhe stark (teilweise bis auf wenige Meter über Grund) und fielen zahlreich in die umliegenden

Gehölze ein, oft begleitet von Singdrosseln und Rotkehlchen. Die Luft war in diesen Situationen gleichsam erfüllt von Rotdrossel-Rufen (bis über 80 Rufe/min.; Abb. 17). Zu nennenswerten Kollisionen von Rotdrosseln mit den Gebäuden kam es dann aber nicht, anders als bei Singdrosseln und Rotkehlchen. Jenseits eines Radius von etwa 300 Metern um den Turm waren die Gehölze im Bereich des Rheinauenparks, aber auch im angrenzenden bebauten Bereich nahezu frei von rufenden Vögeln. Die Nächte auf den 29.11.2006, 14.03.2007, 03.10.2007 und – abgeschwächt – auf den 28.10. und 05.11.2007 wiesen eine solche Anlockwirkung auf.

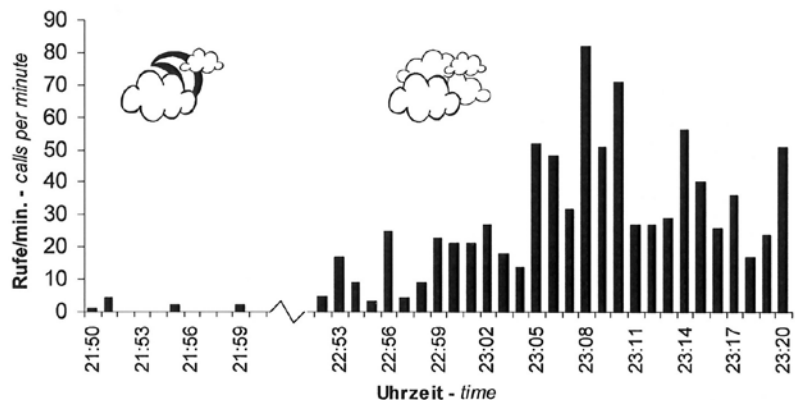
Anlockwirkung der Dachstrahler

Attraktiv für Vögel erwiesen sich auch die Lichtkegel der Dachstrahler an Ost- und Westseite des Sockelgebäudes. Sie lockten während des Frühjahrszuges im März/April und während des Herbstzuges von August bis November Kleinvögel an, die sich in den quadratischen Dachverstreutungen aufhielten und meist erst morgens mit Einbruch der Helligkeit diesen Bereich verließen. Die meisten Vögel wurden über den beiden gebäudenahen Dachstrahlern im Osten des Gebäudes beobachtet, die während der gesamten Nacht eingeschaltet blieben. Die Tiere hüpfen und flatterten hier ständig und riefen erregt, verließen während der Dunkelheit den Bereich des Lichtkegels aber nicht. Ob es hier zu Todesfällen kam, kann nicht beurteilt werden, da evtl. umkommende Tiere auf eine nicht zugängliche Terrasse im zweiten Obergeschoss fallen.

Überwiegend an der Ostseite des Sockelgebäudes, seltener an der Westseite und oberhalb der Passage konnten insgesamt 108 im Lichtkegel der Dachstrahler „gefangene“ Tiere beobachtet werden. Es handelte sich dabei um Goldhähnchen (89 Tiere),

Abb. 17: Ansteigende Zahl von Rotdrosselrufen nach vollständiger Wolkenbedeckung des Himmels in der Nacht 28./29. November 2006.

Fig. 17: Increasing number of Redwing calls after the sky became entirely overcast during the night Nov 28/29, 2006.



Rotkehlchen (5), Kohlmeisen (3), Singdrosseln (2), eine Amsel sowie sieben unbestimmte Kleinvögel. Mit Ausnahme der Kohlmeisen, die weniger erregt wirkten und im Gegensatz zu den anderen Tieren offenbar auf Nahrungssuche (angelockte Insekten!) waren, dürfte es sich um Durchzügler gehandelt haben. Bis zu acht Vögel wurden gleichzeitig über den Dachstrahlern registriert.

Irritationswirkung der Himmelsstrahler

Im Bereich des vom Dach des Turms senkrecht nach oben strahlenden Lichtkegels (vgl. Abb. 5) erfolgten nur wenige gezielte Beobachtungen im November 2006. Kurzzeitig wurden sechs Lachmöwentrupps registriert, die den Lichtstrahl durchflogen. Vier von ihnen zeigten Verhaltensänderungen (Auflösung der Zugformation).

Vogelschlag an durchsichtigen Glasscheiben

Insgesamt wurden am bzw. unterhalb des Glasgeländers (Abb. 8) 52 Vögel aufgefunden, die sich auf 14 Arten verteilen (Tab. 3). Anders als am Turm ist am Geländer der Anteil toter Tiere aufgrund der höheren Aufprallgeschwindigkeit bedeutend größer (94 % gegenüber 18 % am Turm). Zusätzlich wurden am Geländer insgesamt 19 Puderspuren kollidierter Tauben festgestellt, ohne dass die Tiere beobachtet wurden (nicht in Tab. 3 enthalten). Die jahreszeitliche Verteilung lässt einen deutlichen Gipfel während des Herbstzuges von August bis November erkennen; auch der Frühjahrsdurchzug im März/April bildet

sich leicht ab (Abb. 18). Diese Verteilung korreliert gut mit dem Zuggeschehen, der Verteilung der Tiere unmittelbar am Turm und dessen Anlockwirkung. Vögel, die ihren Zug nur unterbrechen und in die umliegenden Gehölze einfallen, können tags und nachts Opfer der Glasscheiben werden.

Nach Auskunft von Mitarbeitern der Post AG und der Reinigungskräfte werden auf dem Dach des Turms regelmäßig größere Vögel angetroffen. Sie können nicht selbstständig in Freiheit gelangen, da sie die Glaswände nicht erkennen und nicht steil genug nach oben abfliegen. Vor allem Tauben und Greifvögel sollen hiervon betroffen sein. Eigene Beobachtungen während der Zugzeiten liegen aus diesem Bereich wegen fehlender Zugangsmöglichkeiten nicht vor.

Diskussion

Gesamtbilanz

200 tote Tiere und 1.000 insgesamt, die unmittelbar an den Gebäuden aufgefunden wurden, dürften das tatsächliche Geschehen unterschätzen. Vögel wurden nicht erfasst, wenn sie sich nur in den oberen Bereichen des Turms aufhielten, durch Lüftungsklappen in die Gebäude gelangten, sich auf dem Turmdach fingen, nächtlichen Beutegreifern oder Aasfressern (beobachtet wurden Hauskatzen, Steinmarder, Wanderratten und Igel) zum Opfer fielen oder wenn sie am Boden nachts oder frühmorgens durch Passanten, Post-Mitarbeiter oder das Reinigungspersonal vom Beobachter unbemerkt aufgescheucht wurden oder von selbst wieder abflogen. Auch die Zahl der Todesopfer wäre unter unbeeinflussten Bedingungen höher: Viele der wieder ausgesetzten Tiere waren noch erkennbar beeinträchtigt, teilweise bis hin zur Flugunfähigkeit; die durch Spinnweben beeinträchtigten Tiere wären ohne die Reinigung nicht hinreichend bewegungsfähig gewesen. Hingegen kann weitgehend ausgeschlossen werden, dass durch andere Personen Vögel „weggefangen“ wurden; auch die Auswirkung tagaktiver Beutegreifer (Elstern und Aaskrähen patrouillierten morgens regelmäßig um den Turm) dürften zu vernachlässigen sein, da morgens zumeist vor deren Aktivität kontrolliert wurde. Vögel, die nicht gefangen werden konnten und aus eigener Kraft wieder in die umgebenden Gehölze abflogen, können hingegen zu einem späteren Zeitpunkt erneut an den Turm gelangt sein. War der Verdacht aufgrund der zeitlichen und

Tab. 2: Gesamtliste der am Geländer aufgefundenen Vögel.
– List of all birds found at the glass balustrade.

	Anzahl No.	davon tot Dead
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	9	9
Amsel <i>Turdus merula</i>	9	8
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	9	8
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	7	7
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	4	4
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	4	3
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	1	1
Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	1	1
Haussperling <i>Passer domesticus</i>	1	1
Kohlmeise <i>Parus major</i>	1	1
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	1	1
Sperber <i>Accipiter nisus</i>	1	1
Wasserralle <i>Rallus aquaticus</i>	1	1
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	1	1
Unbest. Kleinvogel	2	2
Summe Sum	52	49

räumlichen Nähe gegeben, dass es sich bei einem vorgefundenen Tier um ein kurz zuvor abgeflogenes Tier handelte, wurde dies bei der Ermittlung der Anzahl der betroffenen Tiere entsprechend berücksichtigt, so dass kaum von Doppelerfassungen ausgegangen wird. Zu dieser Einschätzung trägt auch die Beschränkung auf Sichtbeobachtungen, der Ausschluss von höher an der Fassade fliegenden Tieren und die äußerst geringe Wiederfundrate der individuell markierten Tiere bei.

Die im Vergleich zu den Herbstdaten gering wirkenden Zahlen von Vögeln, die während des Frühjahrs am Post-Tower aufgefunden wurden, sind mit besonderer Vorsicht zu interpretieren. Zum einen war die Erfassungsintensität während dieser Zeit geringer, zum anderen sind Fluktuationen der Anzahl zwischen verschiedenen Jahren zu erwarten, so dass dieses Frühjahr nicht repräsentativ sein muss. Darauf deutet eine zufällige Beobachtung außerhalb des Untersuchungszeitraumes hin: In der Nacht auf den 30. März 2008 wurden am Fuße des Post-Towers mit insgesamt 24 Sommergoldhähnchen mehr Tiere vorgefunden als während des gesamten Frühjahrszuges 2007.

Das Artenspektrum zeigt eine gute Übereinstimmung mit den Funden von Brombach (2000) am Bayerkreuz, bei dem ebenfalls die Goldhähnchen dominierten. Die vergleichsweise hohe Zahl von Arten, die am „Post-Tower“ mit nur einem oder wenigen Individuen auftraten, legt die Vermutung nahe, dass in den untersuchten 13 Monaten das Artenspektrum noch nicht vollständig erfasst wurde.

Grundsätzlich bleibt es vorerst unklar, warum die Arten offenbar unterschiedlich auf die Beleuchtung reagierten. Manche Arten, die ebenfalls nachts zie-

hend im Bereich des Turms gehört wurden (z.B. Feldlerchen), sind nicht mit diesem kollidiert oder erkennbar angelockt worden. Selbst nahe verwandte Arten zeigten deutlich unterschiedliche Reaktionen: Während Rotdrosseln kaum mit dem Turm kollidierten und nur bei ganz bestimmten Witterungsbedingungen intensiv rufend in der Nähe in die Gehölze einfielen, kollidierten Singdrosseln verhältnismäßig häufig mit den Gebäuden, zeigten dann aber kaum erhöhte Rufaktivität.

Die unsystematische Erfassungsweise mit dem Wechsel von morgendlichen und/oder abendlichen Kontrollgängen zu oft unterschiedlicher Zeit und Zeitdauer erschwert die Interpretation der Funddaten und Vergleiche zwischen verschiedenen Tagen. Die Zahlen aus durchgängig beobachteten Nächten kommen dem tatsächlichen Geschehen näher als Zahlen von lediglich am Abend und/oder am Morgen durchgeführten Kontrollgängen. Wenn für eine Nacht hier keine Vögel registriert wurden, bedeutet das nicht, dass sich keine Vögel am Turm aufgehalten hätten. Eine genauere Analyse der hier erzielten Ergebnisse anhand von Einflussfaktoren der Witterung (Bewölkung, Windrichtung und -stärke, räumliche und zeitliche Verteilung von Niederschlägen etc.), Mondphasen und anderen Daten zur Zugaktivität muss weiteren Arbeiten vorbehalten bleiben.

Wirkung der Beleuchtungsanlagen

Die verschiedenen Gebäudebeleuchtungen erschweren ebenfalls die Interpretation der Daten. Wenn gleich die Fassadenbeleuchtung als bedeutsamste Ursache mit stärkster Anlockwirkung gelten kann, so sind doch andere Lichtquellen nicht zu vernachlässigen. Die zweitgrößte Fernwirkung dürfte dabei der „Skybeamer“ erzielen. Stärkere Auswirkungen

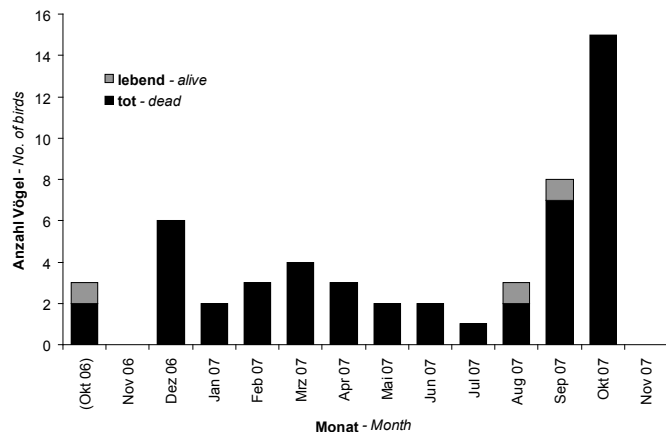


Abb. 18: Anzahl der Vögel, die während der einzelnen Monate unmittelbar am Glasgeländer verunglückt gefunden wurden.

Fig. 18: Monthly numbers of all birds found directly at the glass balustrade after collisions.

wären jedoch vornehmlich zu erwarten, wenn viele Vögel in dessen Nähe oder direkt durch den Lichtkegel fliegen oder wenn in nebligen Nächten oder Nächten mit hoher Luftfeuchtigkeit größere Bereiche mit Streulicht erzeugt werden. Aber auch in Nächten ohne solche Bedingungen wurden teilweise größere Zahlen von Vögeln am Turm angetroffen.

Daher rückt die Fassadenbeleuchtung als Ursache für diese Phänomene in den Mittelpunkt der Betrachtung. Ihre Leuchten sind insbesondere für tiefer fliegende Tiere auf größere Entfernung hin sichtbar. Die unter verschiedenen Witterungsbedingungen schwankende Flughöhe der Tiere wäre dann die entscheidende Größe dafür, ob und wie viele Vögel durch die Beleuchtung beeinträchtigt werden. Dies könnte beispielsweise die stark schwankenden Zahlen insbesondere der Sommergoldhähnchen erklären, ist doch bekannt, dass Goldhähnchen – zumindest während des Tagzuges – in ganz unterschiedlichen Höhen bis hinunter in Bodennähe ziehen (Gatter 2000). An nordamerikanischen Funkmasten und Sendetürmen konnte gezeigt werden, dass die Auswirkungen auf nächtlich ziehende Vögel umso größer sind, je höher die Türme sind und je weiter ihre Beleuchtung vom Erdboden entfernt ist (Longcore et al. 2008).

Allerdings wurden am „Post-Tower“ auch dann noch Vögel frisch am Boden angetroffen, wenn die Fassaden-Illumination schon ausgeschaltet war. Hierfür können verschiedene Gründe verantwortlich sein. (1) Beispielsweise wurde beobachtet, dass sich Tiere an der Turmfassade festkrallen, so dass diese auch später noch entkräftet herunterfallen können. (2) Auch die während der gesamten Nacht eingeschaltete „Notbeleuchtung“ in Form Weißlicht aussender Deckenlampen in den Fluren des Gebäudes kann anlockende Wirkung auf Vögel haben (Snow in litt. 2008). Ein „Blindversuch“ ohne die farbige Illumination gelang im Untersuchungszeitraum während der Zugzeiten nur einmal in der Nacht vom 20./21.08.2007, als die Fassadenbeleuchtung wegen eines technischen Defektes ausfiel. Auch nach dieser Nacht wurden morgens 10 verunglückte Tiere unmittelbar am Gebäude angetroffen; in dieser Nacht war jedoch neben der Notbeleuchtung auch ein Teil der Fassadenstrahler in Betrieb und am Morgen zog Nebel auf. (3) Auch eine Kombinationswirkung verschiedener Beleuchtungen ist sehr wahrscheinlich: Während die Fassadenbeleuchtung mit ihrem großräumigen Effekt Vögel in die Nähe des Turms lockt, die zum Teil zunächst in die umge-

benden Gehölze einfallen, verursacht die Beleuchtung der unteren Bereiche eine eher kleinräumige Anlockung und führt dann zu weiteren Unglücksfällen. Insbesondere bei den „mesh walls“ konnte dies sehr eindrücklich in Form gezielt anfliegender Vögel beobachtet werden, ist aber auch für andere, weniger intensive Leuchten nicht auszuschließen.

Die Beobachtungen von Vögeln, die sich nächtlich oft stundenlang bis zum morgendlichen Sonnenaufgang über den Dachstrahlern aufhielten, kann ebenfalls auf diese Wechselwirkung zurückgeführt werden. Allerdings könnten hier auch direkte Anlockwirkungen vorliegen: Für Goldhähnchen, die bodennah im Bereich der Baumkronen ziehen, befinden sich insbesondere die östlichen Dachstrahler weitgehend oberhalb der Baumkronen (15 m über Niveau Turm-Erdgeschoss plus 8 m Höhenunterschied zur angrenzenden Parkanlage) und die von ihnen hell angestrahlte Dachunterseite ist weithin sichtbar.

Mögliche physiologische Ursachen

Die Auswirkungen von Licht auf ziehende Vögel sind vielfältig (Übersicht z.B. bei Richarz 2001). Die physiologischen Hintergründe, die zur Erklärung dieser Phänomene beitragen können, liegen noch weitgehend im Dunklen. Beim nächtlichen Zug orientieren sich Vögel an den Gestirnen und am Erdmagnetfeld. An Rotkehlchen ist experimentell nachgewiesen worden, dass das Magnetfeld durch Sehpigmente im Auge (so genannte Cryptochrome) wahrgenommen wird, deren Aktivität wiederum von Licht bestimmter Wellenlänge (Farbe) gestört werden kann (vgl. Wiltschko & Wiltschko 2001). Vor allem gelbes und rotes Licht wie am „Post-Tower“ führt demnach bei dieser Art dazu, dass diese Sehpigmente nicht richtig arbeiten und die Vögel völlig ihre Orientierung verlieren. Aber es ist nicht nur eine Frage der Farbe: So spielt die Lichtintensität eine Rolle (Muheim et al. 2002; Wiltschko et al. 2003), es gibt eventuell Gewöhnungseffekte (Wiltschko et al. 2004) und die Frage, wann welcher Orientierungsmechanismus eingesetzt wird und ob alle Vogelarten in ähnlicher Weise reagieren, muss ebenfalls beantwortet werden, wenn Beeinträchtigungen durch Licht prognostiziert werden sollen. Eine grundsätzliche Unbedenklichkeitserklärung für blaues und grünes Licht kann jedenfalls trotz einzelner positiver Anzeichen (vgl. Marquenie et al. 2007) nach den Freilandexperimenten von Evans et al. (2007) nicht erteilt werden; die Autoren fanden

blaues Licht im Gegensatz zu rotem besonders irritierend für Vögel, die bodennah durch eine dichte Wolkendecke ziehen.

Bisher ist nur offensichtlich, dass Vögel hauptsächlich während der Zugzeit anfällig für die Anlockwirkung durch Licht sind. Hierauf deuten die guten Korrelationen im jahreszeitlichen Auftreten der Tiere am Turm mit den artspezifischen Zugzeiten im Rheinland hin sowie die Tatsache, dass auch im unmittelbaren Umfeld des Turms während des gesamten Jahres einige der Arten beobachtet wurden, die während der Zugzeit besonders angelockt wurden, namentlich Sommergoldhähnchen, Rotkehlchen oder Zaunkönige. Sommergoldhähnchen konnten im Bonner Raum auch im Winter 2006/07 regelmäßig beobachtet werden. Diese klimatisch milde Region ist für Überwinterungen von Sommergoldhähnchen bereits seit längerem bekannt (vgl. Erz & Weber 1972, Rheinwald et al. 1984), was sich zunehmend auch in nördlicher gelegenen Regionen manifestiert (Oelke 2004; 2007). Während dieser Zeiten wurden jedoch keine Tiere am Turm angetroffen. Somit scheinen die physiologischen Veränderungen im Vogelorganismus Ausschlag gebend zu sein für die Anfälligkeit gegenüber der Anlockwirkung des Lichtes. Dieser Umstand führte dazu, dass die von Mildenberger (1984) und Rheinwald et al. (1984) vermuteten Wegzugzeiten des Zaunkönigs im Oktober/November anhand der Funde am Post-Tower gut bestätigt werden konnten.

Maßnahmen

Aufgrund der Beobachtungen und der Erfahrungen an anderen Stellen (z.B. Bayerkreuz) kann damit gerechnet werden, dass ein Abstellen der Beleuchtung zumindest während der o.a. kritischen Zeiten die Vogelverluste deutlich minimiert. Nachdem die Post AG über die Ergebnisse dieser Untersuchung unterrichtet war und vom Westdeutschen Rundfunk zum Thema befragt wurde, zeigte sich das Unternehmen gesprächsbereit. Hauptanliegen aus ornithologischer Sicht war es, alle offenkundig schädlichen Beleuchtungen so weit wie möglich einzuschränken. Da aber von einem vollständigen Abschalten der Fassadenbeleuchtung nicht auszugehen war, wurde vorgeschlagen, blaue stilisierte Vögel mit längeren Pausen über die ansonsten dunkle, unbeleuchtete Fassade animiert „fliegen“ zu lassen. Gleichzeitig sollten weitere beeinträchtigende Beleuchtungseinrichtungen wie die Himmelsstrahler und die „mesh walls“ im Turm-Erdgeschoss während der Zeiten

des Vogelzugs nicht betrieben werden, da sie sehr weit nach außen abstrahlen.

Die Post AG erklärte sich schließlich bereit, in der Zeit vom 1. März bis 1. Mai und vom 1. August bis 1. November die Beleuchtung wie folgt zu gestalten:

- (1) Der „Skybeamer“ auf dem Dach wird ausgeschaltet.
- (2) Die „mesh walls“ im Turm-EG werden ausgeschaltet.
- (3) Die beiden Logos auf dem Turmdach bleiben beleuchtet.
- (4) Die Dachstrahler an Ost- und Westseite des Sockelgebäudes bleiben eingeschaltet (liefern notwendiges Licht für die Überwachungskameras).
- (5) Die Turm-Illumination wird geändert: blauer flächiger Hintergrund mit „schwarzen“ animierten Vogelsilhouetten, zwischen 22:00 und 01:00 Uhr (Dauer wie das bisherige Standardprogramm).
- (6) Die Sonnenschutzlamellen am Turm werden nachts herabgelassen, um die Notbeleuchtung der Flure nach außen hin abzuschirmen (verringert auch die Intensität der Illumination).

Während die Zeiten zwar nicht optimal, aber schon recht weitreichend festgelegt wurden, so blieben aus fachlicher Sicht zwei der gravierendsten Probleme bestehen: Der „Skybeamer“ wurde zwar reduziert, blieb aber durch die Leuchten für die Logos sichtbar und die Fassadenbeleuchtung blieb flächig und wurde lediglich – für die Vögel ohne Effekt – durch kurzes Ausschalten einiger Leuchten, mit denen die „Vögel“ simuliert wurden, unterbrochen. Die Hoffnung war, dass durch die blaue Illumination weniger Vögel angelockt würden. Ob dies der Fall ist, wird im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Bonn, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, während des Herbstzuges 2008 und im Frühjahr 2009 untersucht (v. Maravic in Vorb.).

„Lichtverschmutzung“ – (k)ein Thema für die Politik?

Gesetzliche Regelungen gegen Lichtimmissionen sind in Deutschland Mangelware. Allenfalls gegen die meist zu Werbezwecken eingesetzten Skybeamer, deren schädliche Auswirkungen auf den Vogelzug belegt sind (u.a. Bruderer et al. 1999), gibt es rechtliche Handhaben, die aus Artenschutzsicht allerdings auf bestimmte Fälle (z.B. Schutzgebiete) beschränkt sind, oder, da bauordnungsrechtlich gere-

gelt, Tierarten nicht explizit als Schutzgut berücksichtigen (vgl. Herrmann et al. 2006). Inwieweit die Bestimmungen des § 42 Bundesnaturschutzgesetz, die die Vorgaben von Artikel 5 der EG-Vogelschutzrichtlinie umsetzen sollen, in solchen Fällen einschlägig sind, ist offen. Die Auswirkungen von Lichtverschmutzung sind in Deutschland bisher allenfalls Gegenstand unverbindlicher und nicht immer ausreichend konkreter Empfehlungen (LAI 2006; vgl. dazu die detaillierten Empfehlungen des BUWAL 2005). Angesichts des zunehmenden Einsatzes von Licht und Glas in Architektur und Städtebau und der oftmals auftretenden „Nebenwirkungen“ sind klare Regelungen aus Artenschutzsicht nötig. Hoffnungen auf freiwillige Maßnahmen zur Eindämmung schädlicher Wirkungen von Licht sind oft vergeblich, wie das konkrete Beispiel der Stadt Bonn zeigt.

Bereits während der vorangegangenen Jahre war das Thema Lichtverschmutzung mehrfach Gegenstand politischer Beratungen und Beschlüsse im Bonner Stadtrat (vgl. Drucksachen-Gruppen unter Nrn. 0410026, 0411305, 0512894, 0610927 und 0810344²). Im letzten Antrag (0810344) ging es in der Sitzung des Umweltausschusses am 04.03.2008 u.a. um die Auswirkungen von Skybeamern und anderen Beleuchtungseinrichtungen. Konsequenz sollte es sein, „diesbezügliche Handlungsempfehlungen vorzuschlagen mit dem Ziel, städtische Beleuchtungsanlagen so bald wie möglich ohne Gefährdung für Zugvögel zu betreiben und mit privaten Betreibern zulässiger Anlagen entsprechende freiwillige Vereinbarungen zu treffen“ (ebd.).

In ihrer Stellungnahme auf diesen Antrag wies die Stadtverwaltung auf einen geringen Kenntnisstand sowie Widersprüche hin, die sie in zwei wichtigen Dokumenten (LAI 2006, BUWAL 2005) erkannt zu haben glaubte (0810344ST2). Die Versuche des Autors, unter Hinweis auf die Passagen im Originaltext diese „Widersprüche“ aufzulösen bzw. in Erfahrung zu bringen, worin diese Widersprüche konkret gesehen werden, scheiterten bis zur Fertigstellung dieses Manuskriptes (November

2008) sowohl bei der Verwaltung als auch den umweltpolitischen Sprechern der beiden großen Stadtratsfraktionen, die sich, obwohl Antragsteller, der Meinung der Verwaltung anschlossen. Unter Bezugnahme auf diese Stellungnahme sind seither grundlegende Maßnahmen zur Eindämmung von Lichtimmissionen in Bonn unterblieben. Lediglich mit dem Bauordnungsamt laufen Verhandlungen zum restriktiveren Umgang mit den Betreibern von Skybeamern, die auf der Basis des geltenden (Bauordnungs-)Rechts im Gebiet der Stadt Bonn regelmäßig unzulässig sind, da sie entweder Wohngebiete oder Außenbereiche überstrahlen.

Dank

Herrn Dipl.-Ing. Uwe Moog, Deutsche Post Real Estate GmbH, Bonn, danke ich für sein reges Interesse an der Thematik und die vielfältigen Informationen zur Gebäude- und Beleuchtungstechnik. Ein Dank geht auch an die Mitarbeiter des Zoologischen Forschungsmuseums Alexander Koenig, Bonn, für die Nachbestimmung der toten Tiere, und nicht zuletzt an Herrn Dipl.-Biol. Ulrich G. Sander, Bonn, für seine hilfreichen Anmerkungen zu einer früheren Version des Manuskriptes.

Literatur

- Brombach, H. (2000): Industrieunternehmen schaltet Lichtreklame zum Schutz von Zugvögeln ab. *Charadrius* 36: 131.
- Bruderer, B. (o.J.): Störung nächtlich ziehender Vögel durch künstliche Lichtquellen. URL: <http://www.darks-ky.ch/downloads/artikel/sem-pach.pdf> (Download am 13.03.2008).
- BUWAL [Bundesamt für Umwelt] (Hrsg., 2005): Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen. Vollzug Umwelt. Bern.
- Department of Environment Chicago (o.J.): Lights out Chicago! URL: http://egov.cityofchicago.org/Environment/BirdMigration/sub/lights_out_chicago.html (Download am 18.01.2007).
- DPRE [Deutsche Post Real Estate GmbH] (2008), E-Mail-Mitteilungen an H. Haupt.
- DPWN [Deutsche Post World Net] (2006): Post Tower. Gebaute Visionen. Bonn, Eigenverlag.
- Erz, W. & J. Weber (1972): Verzeichnis der Vogelarten des Rhein-Sieg-Kreises und der Stadt Bonn. Vogelkundliche Arbeitsgemeinschaft für den Rhein-Sieg-Kreis und die Stadt Bonn (Hrsg.), Bonn, Eigenverlag.
- Evans, W.R., Y. Akashi, N.S. Altman, & A.M. Manville II (2007): Response of night-migrating songbirds in cloud to colored and flashing light. *North American Birds* 60: 476-488.

² Die Drucksachen der Bonner Ratsgremien können im Internet über das Bonner Rats-Informationssystem abgerufen werden (www.bonn.de/bo_ris). Die hier angegebenen Drucksachennummern bezeichnen den jeweiligen Antrag. Weitere Dokumente (Stellungnahmen der Verwaltung, Beschlussergebnisse) sind an dieser Nummer mit Zusätzen (z.B. „ST2“ für Verwaltungsstimmungen) versehen und werden ebenfalls angezeigt, wenn nach der genannten Nummer des Antrags gesucht wird.

- Gatter, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Hennicke, C.R. (1912): Leuchttürme und Vogelschutz. Ornithol. Monatsschr. Dtsch. Ver. Schutz Vogelwelt 37: 260-278.
- Herrmann, C., H. Baier & T. Bosecke (2006): Flackernde Lichtspiele am nächtlichen Himmel. Auswirkungen von Himmelsstrahlern (Skybeamer) auf Natur und Landschaft und Hinweise auf die Rechtslage. Naturschutz und Landschaftsplanung 38: 115-119.
- LAI [Länderausschuss für Immissionsschutz] (2006): Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen. URL: <http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/7147/licht.pdf?command=downloadContent&filename=licht.pdf> (Download am 06.11.2006).
- Longcore, T., C. Rich & S.A. Gauthreaux Jr. (2008): Height, guy wires, and steady-burning lights increase hazard of communication towers to nocturnal migrants: a review and meta-analysis. Auk 125: 485-492.
- L-Plan Lichtplanung (2002): Beschreibung der Lichtkunst, Doppelfassade von Yann Kersalé. Berlin, unveröff. Bericht.
- Marquenie, J., H. Poot & M. Donners (2007): Birds like red-free. URL: <http://www.we-at-sea.org/docs/Green%20lighting.pdf> (Download am 09.02.2008).
- Mildenberger, H. (1984): Die Vögel des Rheinlandes. Band II, Papageien – Rabenvögel (*Psittaculidae* - *Corvidae*). Beitr. Avifauna Rheinland Heft 19-21. Düsseldorf.
- Muheim, R., J. Bäckman & S. Akesson (2002): Magnetic compass orientation in European robins is dependent on both wavelength and intensity of light. J. Exp. Biol. 205: 3845-3856.
- New York City Audubon (2005): Lights out New York at midnight during fall migration. URL: http://www.nyc-audubon.org/projects/safelight/lightout_pressrelease.shtm (Download am 27.10.2006).
- Oelke, H. (2004): Überwinternde Sommergoldhähnchen (*Regulus ignicapillus*). Beitr. Naturk. Niedersachsens 57: 67-69.
- Oelke, H. (2007): Abermals überwinternde Sommergoldhähnchen (*Regulus ignicapillus*). Beitr. Naturk. Niedersachsens 60: 9.
- Pilkington (Hrsg., 2003): Post Tower, Bonn. Pilkington Objektbericht, Ausgabe Nr. 04. Eigenverlag, Essen.
- Rheinwald, G., M. Wink & H.-E. Joachim (1984): Die Vögel im Großraum Bonn. Band 1: Singvögel. Beitr. Avifauna Rheinland Heft 22/23. Düsseldorf.
- Rheinwald, G., M. Wink & H.-E. Joachim (1987): Die Vögel im Großraum Bonn. Band 2: Nicht-Singvögel. Beitr. Avifauna Rheinland Heft 22/23. Düsseldorf.
- Richarz, K. (2001): Licht als Störfaktor. In: Richarz, K., E. Bezzel & M. Hormann (Hrsg.): Taschenbuch für Vogelschutz. Aula-Verlag, Wiebelsheim: 149-153.
- Ritter, J., M.F. Rohde, K.M. Zielinska & A.M. Dugar (2003): Werkbericht: Post Tower in Bonn. VIA Verlag, Gütersloh.
- Schulz, H. (1947): Die Welt der Seevögel. Ein Führer durch die Vogelbrutstätten der deutschen Küsten. Verlag Anton Lettenbauer, Hamburg.
- Snow, K., Policy Planner, City Planning Division, City of Toronto (2008): E-Mail an H. Haupt, 26.06.2008.
- Sobek Ingenieure (2003): Tragwerk. Intelligente Architektur, H. 07-08, Sonderdruck: 10-11.
- Stern, A. (2001): Skyscrapers turn out lights to save migratory birds. URL: <http://www.planetark.org/dailynewsstory.cfm?newsid=11027> (Download am 21.12.2006).
- Wiltshcko, W., U. Munro, H. Ford & R. Wiltshcko (2003): Magnetic orientation in birds: non-compass responses under monochromatic light of increased intensity. Proc. R. Soc. Lond. B 270: 2133-2140.
- Wiltshcko, W., A. Möller, M. Gesson, C. Noll & R. Wiltshcko (2004): Light-dependent magnetoreception in birds: analysis of the behaviour under red light after pre-exposure to red light. J. Exp. Biol. 207: 1193-1202.
- Wiltshcko, W. & R. Wiltshcko (2001): Light-dependent magnetoreception in birds: the behaviour of European robins, *Erithacus rubecula*, under monochromatic light of various wavelengths and intensities. J. Exp. Biol. 204: 3295-3302.