

Klemens Steiof

Neuere Erkenntnisse zu Vogelkollisionen an Glas in Berlin

Steiof, K. (2022): Recent findings on bird collisions on glass in Berlin. *Berichte zum Vogelschutz* 58/59: 79 – 117.

With probably more than 100 million birds colliding with glass in Germany each year, this is likely to be the most extensive human-induced mortality factor for birds. In the metropolitan area of Berlin, over 20 building complexes have been investigated for bird collisions in recent years. While two inspections per week were conducted at 16 building complexes over 9–12 weeks during the autumn migration season in 2018, the inspections in 2020 were conducted at four buildings over 28 weeks, split between April/May and July to November, with two façade inspections per week plus two to four additional carcass searches. During the façade inspections, the glass panes were examined for impact marks (imprints, feathers), while the carcass searches were limited to the ground area in front of the façades.

Extrapolated to one year, between 2 and 139 collisions per 100 m façade length were detected. Measured against the comparative value for compliance with the killing ban in the Federal Nature Conservation Act of >4 birds per 100 m of façade length per year, a need for action was evident on almost every façade dominated by glass.

During the study periods, 812 impact events were recorded, plus 266 older detections already found during the respective initial inspections. Imprints on panes accounted for 85% of all detections in 2018, and 82% in 2020, excluding detections made during initial inspections (which would make it 95% in 2018). Dead and live birds were 13% and 17% of collision detections in both years, respectively. Very high rates of carcass removal by the Hooded Crows were obvious, as well as by cleaning services.

Imprints can only be determined to species level in a few cases, but at least a size class can usually be estimated. The 181 birds determined to species level were distributed among 29 species. Feral Pigeon was dominant (28.7% of all victims found), which was mainly caused by massive feeding at two buildings. Among the protected bird species, Robin (18.8%), Song Thrush (12.7%) and Woodcock (5.5%) were particularly affected as migratory birds. The House Sparrow as the most common bird species in Berlin occurred with 6.1%. Even in the middle of the city centre, rare migrants in Berlin such as Quail, Hoopoe and Ring Ouzel, were detected as glass victims. In the case of Robins and Song Thrushes, at least some collisions were recorded during the night. In some cases, those migrants flew towards bright interior lighting and crashed into the glass panes, at the end of the night.

At 20 to 60 m high buildings, most collisions were recorded at heights between 1.5 and 40 m, with arithmetic means at individual façades between 2.3 and 12.2 m. This may be influenced methodologically (better detectability at lower heights), but essentially shows the vegetation dependence of many collisions. The position of strong light and feeding sources on the ground were other factors influencing collision height. The highest collisions were found at glass walls at heights of 100 m at the top of the highest building surveyed.

During the 2020 surveys, the highest number of collisions of protected bird species occurred in October (39), April (38), September (27), August (26), and November (23).

Clusters of collisions occurred at glazed connecting walkways, free-standing glass walls (including transparent enclosures of roof terraces), highly reflective façade elements, glass façades with trees planted behind them, façades with reflections of shrubs and other woody plants (including street trees), glass panes in the vicinity of attractive habitats (e.g., pond used for drinking), and near places with pigeon feeding. Stronger lighting was also found to be particularly hazardous in the overall bright downtown area during bird migration periods.

The application of the evaluation scheme of the State Bird Protection Agencies yielded predominantly consistent results for the examined façades.

Key words: Bird mortality, glass collisions, birds in cities, migrant birds

✉ *Klemens Steiof, Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz Berlin, Sachgebiet Artenschutz, Am Köllnischen Park 3, D-10179 Berlin.
E-Mail: klemens.steiof@senumvk.berlin.de*

1 Einleitung

Es ist mittlerweile hinreichend bekannt, dass an Glasscheiben sehr viele Vögel sterben. Eine Hochrechnung der Staatlichen Vogelschutzwarten Deutschlands ergab eine Größenordnung von gut 100 Millionen Vögeln, die jährlich in Deutschland an Glas verunglücken; dies wären vermutlich über 5 % aller im Jahresverlauf vorkommenden Vogelindividuen (LAG VSW 2017). Entsprechend wurden in den letzten Jahren die Anstrengungen verstärkt, dem Problem entgegenzutreten: Die Wiener Umweltschutzbehörde hat weitere Markierungen testen lassen und die Berichte auf ihrer Webseite zugänglich gemacht (WUA 2022). Ihr Falblatt mit den für Vermeidungsmaßnahmen bei Durchsicht gut geeigneten Mustern wurde neu aufgelegt (RÖSSLER & DOPPLER 2022). Die umfassende Broschüre der Schweizerischen Vogelwarte ist ebenfalls gerade in dritter Auflage erschienen (RÖSSLER et al. 2022). Die Rechtslage innerhalb des deutschen Artenschutzrechts ist ausführlich beschrieben worden (HUGGINS 2019, HUGGINS & SCHLACKE 2019). Schließlich haben die Vogelschutzwarten Schwellenwerte für das Eintreten des „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ (und damit das Auslösen des Tötungsverbotes in § 44 Abs. 1 Nr. 1 Bundesnaturschutzgesetz) sowie ein Bewertungsschema für Fassaden vorgelegt (LAG VSW 2022; siehe Abschnitt 4.10). Dieses Bewertungsschema gibt eine Orientierung zur potenziellen Gefährlichkeit einzelner Glasfassaden; es kann bei vorhandenen und bei geplanten Bauwerken angewendet werden.

Systematische Untersuchungen zu Vogelkollisionen an Glas wurden in Deutschland in den vergangenen Jahren vereinzelt durchgeführt, z. B. an einem Verwaltungsgebäude in Augsburg (RUDOLPH 2006), am Post-Tower in Bonn (HAUPT 2009, KORNER et al. 2022), an einem Bürogebäude in Dortmund (SCHLUSEN & HEIMEL 2011), an verschiedenen Bauwerken in Trier (ELLE et al. 2013), an einem Bürogebäude in Recklinghausen (HERKENRATH et al. 2016), an niedrigen Bauwerken in Berlin (STEIFOF et al. 2017) und an einigen höheren Gebäuden in Hamburg (JÖDICKE & MITSCHKE 2021).

In STEIÖF et al. (2017) wurden methodische Vorschläge für Untersuchungen zu Vogelanzprall an Glas bei niedrigen Bauwerken gemacht.

In den Jahren 2018 und 2020 wurden im Auftrag der Obersten Naturschutzbehörde in der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin Untersuchungen zu Vogelkollisionen an über 20 sehr unterschiedlichen Gebäudekomplexen beauftragt. Ziele hierbei waren:

- Erfassung der spezifischen Gefährdungssituation.
- Abschätzung der Parameter, die für besonders starke Anflüge verantwortlich sein können.
- Ermittlung von Faktoren, die Vogelkollisionen vermindern können.
- Überprüfung der methodischen Vorgaben für ihre Eignung bei höheren Bauwerken.

Die zusammenfassenden Erkenntnisse hierfür werden nachfolgend mitgeteilt, wobei der Schwerpunkt auf die verallgemeinerbaren Ergebnisse gelegt wird. Eine Überarbeitung der methodischen Hinweise für Erfassungen von Vogelkollisionen an vorhandenen Glasfassaden wurde an anderer Stelle publiziert (SCHULZ & STEIÖF 2023).

2 Untersuchungsmethode und Bezugsgrößen

Im Jahr 2018 wurde durch die Berliner Senatsverwaltung eine Liste potenziell problematischer Bauwerke in der Stadt zusammengestellt und der Berliner Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft (BOA) vorgelegt mit dem Ziel, die Fassaden auf Vogelkollisionen untersuchen zu lassen. Es wurden BOA-Mitglieder um Mithilfe gegen Aufwandsvergütung gesucht. Es fanden sich neun Personen, die sich für sie geeignete bzw. interessante Bauwerke aussuchen konnten. Nach einer Schulung fand die Untersuchung über rund 9-12 Wochen von Ende September bis Ende November 2018 an über 16 Gebäudekomplexen statt. Hierbei wurden prinzipiell zwei Kontrollen pro Woche durchgeführt, bei denen die Glasfassaden gründlich auf Anprallspuren untersucht wurden. Wichtig war dabei, bei der Erstkontrolle festzuhalten, wie viele Anflugspuren an den Scheiben festzustellen waren, damit die über die Kartierungszeit neu hinzugekommenen Anflüge gesondert erfasst werden konnten.

Im Jahr 2020 wurden an vier größeren Bauwerken in Berlin-Mitte intensivere Untersuchungen beauftragt: Über die Monate April und Mai sowie im Zeitraum Mitte Juli bis Ende November wurden zweimal pro Woche Fassadenkontrollen und davon unabhängig zwei- bis dreimal pro Woche Totfundsuchen durchgeführt. Die Untersuchung fand insgesamt über gut 28 Wochen statt. Auf diese Weise sollten möglichst genaue Ergebnisse erzielt werden (SCHULZ 2020, 2021a-c).

Alle 2018 und 2020 untersuchten Bauwerke sind mit einigen Kenndaten in Anhang 1 aufgeführt.

Um eine Vergleichsbasis für die Intensität des Kollisionsgeschehens zu definieren, haben die Deutschen Vogelschutzwarten als Bezugsgröße die *Anzahl von Vogelkollisionen auf 100 m Fassadenlänge je Jahr* eingeführt (LAG VSW 2022). Hierbei sind jeweils Bezüge auf Fassaden mit homogener Struktur sinnvoll.

Da die Untersuchungen nicht über das ganze Jahr durchgeführt werden konnten, musste von einem kürzeren Zeitraum auf das volle Kalenderjahr hochgerechnet werden. Wie jede Hochrechnung auf Basis einer Stichprobe kann dies Fehler beinhalten, weil die Anflugraten zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedlich hoch sein können. Wenn in einer Phase höherer Vogelaktivität erhobene Daten über die übrigen Monate extrapoliert werden, sind zu hohe Zahlen zu erwarten. Dies könnte vorliegend der Fall sein, da die Untersuchungen schwerpunktmäßig während der Vogel-

zugzeiten mit anzunehmender hoher Vogelaktivität stattfanden. Demgegenüber besteht bei jeder Erhebung eine methodisch bedingte drastische Untererfassung, da Kleinvögel in der Mehrzahl der Anprallereignisse keine erkennbaren Spuren am Glas hinterlassen (vgl. hierzu STEIOF et al. 2017), so dass trotz der vorgenannten Bedenken die Hochrechnungen auf das ganze Jahr (52 Wochen) rein rechnerisch ohne Anwendung von Korrekturfaktoren erfolgen (siehe Kap. 4.1).

Aufgrund der Heterogenität des Materials (s. u.) insbesondere der Erfassungen aus 2018, kann keine sinnvolle statistische Auswertung aller Vogelschlagnachweise erfolgen.

3 Ergebnisse

3.1 Nachweise je Bauwerk

Ein Vergleichsmaß für die Intensität von Vogelanprall an Bauwerken ist die Anzahl der festgestellten Kollisionen, umgerechnet auf 100 m Fassadenlänge und den Zeitraum eines Jahres (LAG VSW 2022). Trotz der methodischen Bedenken (siehe Kap. 2 und 4.1) dürften die ermittelten Werte die Untergrenze des an den jeweiligen Bauwerken stattfindenden Kollisionsgeschehens darstellen. Bei den hier untersuchten Bauwerken wurden folgende hochgerechnete Werte ermittelt (aus Anhang 2): 2, 8 (2x), 12, 14, 16, 17, 24, 26, 28 (2x), 40, 41, 43, 53, 57, 90, 100 (2x), 104 und 139. Beispiel: An einem Gebäude wurden 12 Anpraller-

■ Abbildung 1:

Die Waldschnepfe ist eines der auffälligsten alljährlichen Kollisionsopfer in Berlin, mit Anflügen tagsüber und nachts. – *One of the most conspicuous victims of glass collisions in Berlin, both at day and night: Woodcock.*

Foto: S. Engst



■ **Tabelle 1:**

Zeitliche Verteilung der Kollisionen im Jahr 2020 nach Monatsdritteln, insgesamt 477. – *Collisions with glass per thirds of months in 2020 (477 in total).*

Monat	Monatsdrittel	Individuen geschützter Vogelarten°	davon sicher nachts	Straßentauben
April	I	8	-	17*
	II	16	4	2
	III	14	-	15
Mai	I	7	-	1
	II	3	-	40**
	III	9	-	6
Juli	(II)	3	-	8
	III	7	-	6
August	I	11	-	5
	II	9	1	7
	III	6	1	7
September	I	5	-	28***
	II	7	1	28***
	III	15	4	12
Oktober	I	13	3	13
	II	17	5	32***
	III	9	2	6
November	I	12	4	7
	II	1	1	10
	III	10	4	11
Summen		182	30	295
Monatsdrittel I: 1.–10., II: 11.–20., III: 21.–30./31. (Juli II nur 5 Tage erfasst) °: alle europäischen Vogelarten außer Straßentaube *: einschließlich Alts Spuren am 02.04.2020 **: hoher Jungvogelanteil und gute Erfassbarkeit (Lichtverhältnisse), daher auch ältere Abdrücke erfasst ***: gute Erfassbarkeit (Lichtverhältnisse), daher auch ältere Abdrücke erfasst				

eignisse in 14 Wochen registriert, hochgerechnet auf 52 Wochen (= 1 Jahr) sind das ca. 61. Bei 150 m Fassadenlänge des untersuchten Gebäudes ergeben sich somit ca. 41 Vogelschläge pro 100 m und Jahr.

Bei der Betrachtung einzelner homogener Fassadenabschnitte sind diese Werte differenzierter und zum Teil wesentlich höher. So wurden in einem Fall 18 Kollisionen auf 50 m Fassadenlänge gezählt, was ca. 187 Anflügen je 100 m und Jahr entspricht.

Die wichtigsten Befunde für jedes Bauwerk sind in Anhang 2 aufgeführt.

■ **Abbildung 2:**

Vorgehängte Glasfassade, bei der vor Mitte September 23 Anprallspuren, in einem anderen Jahr ab Ende September keine mehr nachgewiesen wurden; unterschiedliche Spiegeleffekte durch Änderung der Sonnenstände sind eine mögliche Erklärung; Potsdamer Platz, Berlin-Tiergarten. – *A second outer façade with imprints from bird collisions before mid September, but not after this date in another year. A possible explanation is that mirror effects changed due to differences in the position of the sun.*

Foto: W. Schulz

3.2 Jahreszeitliche Verteilung

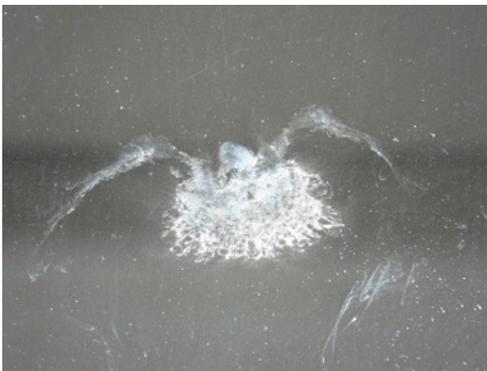
Die Erfassungen im Jahr 2018 liefen nur über 9–12 Wochen, so dass sich aus ihnen über die jahreszeitliche Verteilung keine Erkenntnisse ergeben. Im Jahr 2020 wurde hingegen über gut 28 Wochen und damit mehr als die Hälfte des Jahres erfasst. Die festgestellten Kollisionen an allen vier 2020 untersuchten Bauwerken (SCHULZ 2020, 2021a-c) verteilen sich auf alle Monatsdritteln (siehe Tab. 1).

Auch wenn es starke Einflüsse der jeweiligen Witterung gab, stellte sich vor allem der April, aber auch der Zeitraum von Ende September bis Anfang November als besonders relevant dar. Auch Ende Mai und die erste Augushälfte kollidierten viele Vögel, ebenso wie Ende November.

Nur in Einzelfällen war mit Sicherheit festzustellen, dass Anflüge nachts erfolgten, was Zugvögel (Waldschnepfe, Teichrohrsänger, Zilpzalp, Rotkehlchen, Singdrossel, Amsel) und dem Spreeverlauf folgende Wasservögel (Stockente) betraf. Die meisten nächtlichen Anflüge erfolgten Mitte April sowie Ende September bis Ende November. Hierbei ist zu vermerken, dass es im Nahbereich der untersuchten Bauwerke keinen ausgeprägten Baumbestand gibt, was einen Einfluss auf die anfliegenden Vogelarten und damit auch auf die Phänologie haben dürfte.

Kollisionen von Straßentauben verteilen sich mehr oder weniger gleichmäßig über das Jahr, wobei eine Häufung Mitte Mai vermutlich durch das Ausfliegen vieler Jungvögel mitverursacht wurde. An einigen Tagen gab es allerdings besonders gute Lichtverhältnisse, an denen dann zahlreiche Abdrücke an einem hohen Bahnhofsgebäude (erstmalig) erkannt wurden. Diese könnten auch in den jeweils vorangegangenen Monatsdritteln entstanden sein.

Ein erstaunliches Phänomen, das offenkundig mit der Jahreszeit zusammenhängt, zeigte sich an einer nordost-exponierten, einem historischen Gebäude vorgehängten, Glaswand am Sony-Center von knapp 60 m Länge (Abb. 2): Während der Erfassung 2018 konnte dort vom 21.09.–25.11. kein Vogelprall nachgewiesen werden, wohl aber viele Kollisionen an den angrenzenden Glasfassaden. Bei einer Stichprobenkontrolle am



■ **Abbildung 3:** Der Großteil der Kollisionsnachweise erfolgt durch Abdrücke, hier einer Straßentaube. Bei Fütterungen in der Nähe kann es lokal hohe Anteile dieser Art geben. – *The majority of collisions will be recorded through imprints, here of a Feral Pigeon. When pigeons are fed nearby, the species can make up a large proportion of collision victims.* Foto: K. Steiof

■ **Tabelle 2:**

Feststellung von Vogelprall nach Nachweisart (n = 812). – *Bird collisions per kind of evidence.*

Jahr	2018		2020	
	Abdrücke an der Scheibe	240	85 %* (95 %)	432
Federn an der Scheibe	4	1 %	57**	11 %
Totfunde	38	14 %* (3 %)	67	13 %
Lebendfunde	0	0 %	23	4 %
Summe Tot- und Lebendfunde	38	13 %	90	17 %
Summe	282	100 %	530	110 %

*in Klammern ohne 30 Totfunde vom Sony-Center; siehe Text
**davon 49 auch mit Abdruck (Summe daher über 100 %)

15.09.2020 wurden 23 Anprallspuren auf der Glaswand gezählt, die sich dort in den vergangenen Wochen oder Monaten ereignet hatten (Zeitpunkt der letzten Reinigung unklar). Eine mögliche Erklärung für diese Häufung ist, dass der höhere Sonnenstand vor Mitte September andere (und in diesem Fall wesentlich stärkere) Spiegeleffekte hervorgerufen hat als der niedrigere danach.

3.3 Art der Nachweise und festgestellte Arten

Insgesamt wurden an den im Jahr 2018 untersuchten Bauwerken bei der Erstkontrolle 143 alte Anflugsnachweise und 282 Kollisionen im Untersuchungszeitraum festgestellt. Hinzu kamen an



■ **Abbildung 4:** Kleinvögel hinterlassen an Glas wenn, dann Federn oder eher undeutliche Abdrücke. Eine Artbestimmung ist oft nicht möglich. – *Small birds when colliding with glass leave, if anything, feathers or indistinct imprints. Often, species identification is not possible.* Foto: K. Steiof



■ **Abbildung 5a, 5b:**

Kleinvögel wurden in Berlin meist schnell von Nebelkrähen beseitigt. Vor allem bei größeren Vögeln verbleibt das Anprallopfer vor Ort, sofern Fuchs oder Reinigungsdienste nicht abräumen. Habicht vor dem Bundeskanzleramt, Berlin-Tiergarten. – *In Berlin, small birds were removed quickly by Hooded Crows. Larger birds would remain if not removed by foxes or cleaning services. Here a Goshawk at the Federal Chancellor's office.* Foto: N. Kenntner

einem Bauwerk 123 Nachweise, die zwar im Laufe der Untersuchung erkannt wurden, aber eventuell bereits älter waren. Insgesamt wurden somit im Jahr 2018 548 Kollisionen festgestellt.

Bei den wesentlich homogeneren Untersuchungen im Jahr 2020 wurden 530 Kollisionen gezählt. Alte Anprallnachweise waren wegen der an den untersuchten Gebäuden regelmäßig stattfindenden Reinigungen nicht nennenswert vorhanden.

Bei der Verteilung der Nachweise auf die Feststellungen „Abdruck“, „Feder“ oder „Totfund“ werden für das Jahr 2018 nur die während des Untersuchungszeitraumes erhobenen 282 Daten verwendet (ohne die 143 alten Nachweise), da Abdrücke bei Altnachweisen häufiger sind (Kadaver und Federn werden schneller entfernt). Die Verteilung der Nachweise in beiden Jahren auf diese Nachweiskategorien zeigt Tabelle 2.



■ **Abbildung 6:**

Durch nächtlichen Anflug querschnittsgelähmte Wachtel, Paul-Löbe-Haus, Berlin-Tiergarten. Der Vogel wurde in der Kleintierklinik der FU Berlin operiert und konnte wieder freigelassen werden. – *A Quail paraplegic from a collision by night. The bird was rescued, medically treated and subsequently released.* Foto: T. Haupt



■ **Abbildung 7:**

Auch mitten in der bebauten Stadt werden vergleichsweise seltene Vogelarten als Kollisionsoffer festgestellt, neben der Wachtel (Abb. 6) auch die Ringdrossel, im Foto rechts. – *Even in the city centre, scarce and rare birds will be found as collision victims, besides Quail (see fig. 6) a Ring Ouzel (top right).* Foto: C. Wegworth

Es zeigt sich zwischen den Jahren eine hohe Übereinstimmung des Anteils der Abdrücke unter den Kollisionsnachweisen von über 80 %. Erstaunlich ist auf den ersten Blick, dass die intensiveren und mit zahlreichen Totfundsuchen durchgeführten Erfassungen in 2020 keinen höheren Anteil der Totfunde (wohl aber der Lebendfunde) ergeben haben. Hierfür verantwortlich ist die im Jahr 2018 detaillierte Untersuchung des Bauwerkes Sony-Center, bei der ebenfalls gezielte Totfundsuchen durchgeführt wurden und 30 Totfunde erfolgten. Alle anderen Untersuchungen 2018 kommen somit nur auf 8 Totfunde, das wären nur noch rund 3 % (8 von 252 Nachweisen). Gleichzeitig steigt ohne die frühmorgendlichen Untersuchungen am Sony-Center der Anteil der Abdrücke auf 95 %. Totfunde gelangen somit vor allem dann, wenn frühmorgendliche Kontrollen durchgeführt wurden, vor der Aktivität von Nebelkrähen und Reinigungsdiensten.

Gefiederabdrücke geben nur einen eingeschränkten Eindruck über die an den Kollisionen beteiligten Vogelarten (siehe Tab. 3). Eine Zusammenstellung der Befunde mit Artnachweis zeigt hingegen die Arten und ihre Anteile am Anprallgeschehen genauer (siehe Tab. 4).

Unter den Abdrücken, die den Großteil der Kollisionsnachweise darstellen, überwogen Vögel in Taubengröße stark: von 433 wurden nur 12 Abdrücke als größer und 37 als kleiner angesehen. Je nach Begrünung des Umfeldes waren die Verursacher somit ganz überwiegend Straßen- oder Ringeltauben. Das Überwiegen der Tauben ist jedoch auch methodisch bedingt: Tauben hinterlassen aufgrund ihres pudrigen Gefieders häufig einen gut erkennbaren Abdruck; Abdrücke sind in der Innenstadt die dominierenden Vogelschlagnachweise, wenn keine sehr intensive Schlagopfersuche erfolgt.

Bei der Auswertung der Totfunde (inklusive einiger benommener Vögel, Rupfungen und Federn) zeigt sich ein Spektrum von 29 Arten während des Untersuchungszeitraumes und 2 weiterer Arten davor und danach. Bei den Totfunden stellt die Straßentaube mit 29 % auch die am häufigsten gefundene Art dar, was an intensiven Taubenfütterungen an zwei der untersuchten

■ **Tabelle 3:**

Feststellungen, die über Gefiederabdruck erfolgten (n = 930). – *Collisions recorded per feather imprint.*

Jahr	2018*		2020	
Höckerschwan			1	0,2 %
Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	1	0,2 %		
> Taubengröße (Habicht?)	1	0,2 %		
Greifvogel			1	0,2 %
>Taubengröße	1	0,2 %	3	0,7 %
Nebelkrähe	7	1,4 %		
Krähengröße	3	0,6 %		
Ringeltaube	32	6,4 %	8	1,9 %
Taube, Taubengröße	414	83,1 %	5	1,2 %
Straßentaube			329	76,2 %
Drossel- bis Taubengröße	1	0,2 %		
Drosselgröße	13	2,6 %	50	11,6 %
Singvogelgröße, Sperlingsgröße, Kleinvogelgröße	21	4,2 %	35	8,1 %
unsicher	4	0,8 %		
Summe	498	100 %	432	100 %

* mit Altnachweisen bei Erstkontrolle; 2 Abdrücke nicht gewertet, bei denen der Totfund vorlag

Bauwerke lag (Hauptbahnhof, Neues Kranzler-Eck). Auffällig ist die hohe Diversität (viele Arten mit jeweils wenigen Nachweisen). Der Anteil der besonders geschützten Arten (alle außer Straßentaube) lag bei 71 %.

Alle untersuchten Bauwerke befinden sich mehr oder weniger in der bebauten Innenstadt, nur vereinzelt waren in geringer Entfernung Parkanlagen vorhanden. Der Status der einzelnen Vogelarten stellte sich wie folgt dar:

- Brutvögel der unmittelbaren Umgebung der Bauwerke: Ringeltaube, Straßentaube, Nebelkrähe, Rauchschwalbe, Star, Amsel, Haussperling, Grünfink.
- Brutvögel der weiteren Umgebung oder Durchzügler: Höckerschwan, Stockente, Buntspecht, Blaumeise, Kohlmeise, Zilpzalp, Mönchsgrasmücke, Kleiber, (Singdrossel), (Rotkehlchen).
- Durchzügler: Wachtel, Waldschnepfe, Wiedehopf, Dohle, Tannenmeise, Teichrohrsänger, Wintergoldhähnchen, Zaunkönig, Ringdros-

■ **Tabelle 4:**

Feststellung nach Artnachweis: Lebendfunde, Totfunde, Rupfungen und eindeutig bestimmbare Federn (n = 181). – *Collisions per species (birds found alive or dead, remnants of plucks, feathers identifiable to species level)*.

Jahr	2018*		2020		2018 + 2020	
Wachtel <i>Coturnix coturnix</i>			1	0,8 %	1	0,6 %
Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>			2	1,5 %	2	1,1 %
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>			6	4,6 %	6	3,3 %
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	4	8 %	3	2,3 %	7	3,9 %
Straßentaube (inkl. 1 Briefftaube) <i>Columba livia f. domestica</i>	8	16 %	44	33,6 %	52	28,7 %
Waldschnepfe <i>Scolopax rusticola</i>	4	8 %	6	4,6 %	10	5,5 %
Wiedehopf <i>Upupa epops</i>			1	0,8 %	1	0,6 %
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>			1	0,8 %	1	0,6 %
Dohle <i>Corvus monedula</i>	1	2 %			1	0,6 %
Nebelkrähe <i>Corvus cornix</i>	3	6 %	2	1,5 %	5	2,8 %
Tannenmeise <i>Periparus ater</i>	2	4 %			2	1,1 %
Blaumeise <i>Cyanistes caeruleus</i>	4	8 %			4	2,2 %
Kohlmeise <i>Parus major</i>	2	4 %	1	0,8 %	3	1,7 %
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>			1	0,8 %	1	0,6 %
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>			1	0,8 %	1	0,6 %
Teichrohrsänger <i>Acrocephalus scirpaceus</i>			1	0,8 %	1	0,6 %
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	1	2 %			1	0,6 %
Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	2	4 %			2	1,1 %
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	1	2 %			1	0,6 %
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	1	2 %			1	0,6 %
Star <i>Sturnus vulgaris</i>			2	1,5 %	2	1,1 %
Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i>	1	2 %			1	0,6 %
Amsel <i>Turdus merula</i>			3	2,3 %	3	1,7 %
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	5	10 %	18	13,7 %	23	12,7 %
Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>	1	2 %			1	0,6 %
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	6	12 %	28	21,4 %	34	18,8 %
Hausperling <i>Passer domesticus</i>	3	6 %	8	6,1 %	11	6,1 %
Bergfink <i>Fringilla montifringilla</i>	1	2 %			1	0,6 %
Grünfink <i>Chloris chloris</i>			2	1,5 %	2	1,1 %
Summe	50	100 %	131	100 %	181	100 %
Bei Kurzbesuchen an den Bauwerken vor und nach der Untersuchung festgestellt:						
Waldschnepfe	1					
Tannenmeise	1					
Wintergoldhähnchen	2					
Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	1					
Taigabirkenzeisig <i>Acanthis flammea</i>	2					

*2018 mit Altnachweisen bei Erstkontrolle

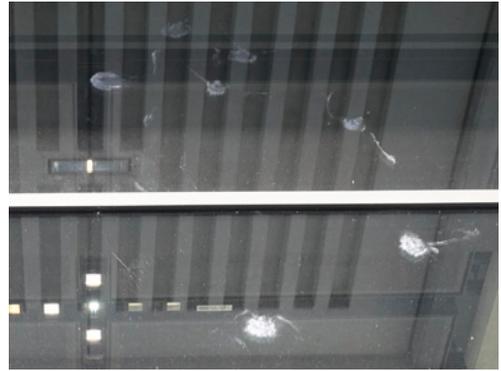
sel, Misteldrossel, Singdrossel, Rotkehlchen, Trauerschnäpper, Bergfink, Taigabirkenzeisig.

Singdrossel und Rotkehlchen brüten zwar in der weiteren Umgebung, Jahreszeit der Anflüge und Fundumstände weisen aber vorwiegend auf Individuen ziehender Populationen hin.

Unter den Kollisionsopfern 2018 und 2020 sind mit Wachtel, Waldschnepfe, Wiedehopf und Ringdrossel Arten enthalten, die eher selten (lebend) in Berlin beobachtet werden. Im Herbst 2018 gab es von der Ringdrossel keine Sichtbeobachtung, aber zwei Glasoper (BOA 2019).



■ **Abbildung 8:**
Die Erkennbarkeit von Anpralls Spuren hängt oft vom Lichteinfall und dem Betrachtungswinkel ab – hier ein Abdruck in der Mitte des Bildes. – *The visibility of imprints often depends on the light and the angle of viewing. Here, an imprint in the image centre.* Foto: W. Schulz



■ **Abbildung 9:**
An vor Regen geschützten Glasscheiben können Abdrücke über viele Monate, sogar über Jahre erhalten bleiben; Terminal 1 am Flughafen BER. – *At panels protected from rain, imprints may remain for many months if not years, here at Berlin airport.* Foto: K. Steiof

3.4 Erkennbarkeit und Dauerhaftigkeit der Anflugspuren

Abdrücke

Bei den einzelnen Bauwerken hing es extrem stark von der Belichtung ab, ob Abdrücke gesehen werden konnten oder nicht. Bereits ein Ortswechsel der beobachtenden Person von einem halben Meter (mit verändertem Hintergrund), der Einstrahlwinkel der Sonne oder die Himmelsbedeckung spielen entscheidende Rollen. Eine einzelne Wolke kann innerhalb von Sekunden über die Erkennbarkeit von Abdrücken entscheiden, vor allem wenn es sich um ältere Abdrücke handelt. Bei einem Bauwerk mit extrem vielen Abdrücken (Neues Kranzler-Eck) war wegen dieser methodischen Schwierigkeiten die Anzahl der Altabdrücke nicht genau zu ermitteln.

Bei den meisten Fassaden war eine in spitzem Winkel auf die Fassade auftreffende Sonne hilfreich, um die Oberfläche der Glasscheiben gut absuchen zu können. Dies bedeutet auch, dass je nach Exposition spezifische Tageszeiten günstiger und andere ungünstig sein können. Bei nur einer Begehung ist daher oft keine effiziente Kontrolle aller Fassaden eines Bauwerkes möglich.

Abdrücke konnten mit dem Fernglas bis in die übliche Bebauungshöhe von ca. 20 m gut erkannt werden (geeignete Belichtungsverhältnisse vorausgesetzt). Vereinzelt half hier auch ein Fernrohr, insbesondere zur Auszählung einer großen Menge von Anflügen an transparenten Glaswänden, auch

um die Einzelheiten sich überlagernder Abdrücke erkennen zu können. Deutliche Abdrücke können noch in Höhen bis ca. 40 m oder mehr erkannt werden. Mit dem Fernrohr sind Abdrücke in bis zu 100 m Höhe sichtbar, jedoch ist ein Absuchen hoher Fassaden sehr ermüdend und nur eingeschränkt praktikabel. Sehr erschwerend ist bei Verwendung des Fernrohrs zudem das kleine Blickfeld. Die Einschätzung, ob unter den gegebenen Lichtverhältnissen überhaupt Abdrücke zu erkennen sind, wird durch Verunreinigungen der Scheiben (Staubschicht, Insekten, Pflanzensamen) erleichtert: Kann man diese erkennen, ist auch die Erkennbarkeit von Abdrücken wahrscheinlich. Auf große Entfernung ist diese Einschätzung nur sehr eingeschränkt möglich.

Eingedenk der Abhängigkeit von den Belichtungsverhältnissen ist davon auszugehen, dass die Erkennbarkeit von Anflugspuren oberhalb von ca. 20–30 m deutlich eingeschränkt ist.

Schließlich kann auch die Sauberkeit der Scheiben das Erkennen von Abdrücken beeinflussen: Je sauberer die Scheibe ist, desto deutlicher sind Abdrücke meistens erkennbar.

Im niederschlagsarmen Herbst 2018 waren viele Abdrücke über die gesamten 11–12 Wochen gut sichtbar. Die häufigen Reinigungen der Glasfronten bei den Bauwerken aus dem Jahr 2020 machen eine sinnvolle Auswertung unmöglich. Vereinzelt waren Anpralls Spuren von Tauben bis zur Reinigung nach 65 (2x) oder 71 Tagen sichtbar,

ohne Reinigung 37, 48, 80 oder 96 Tage. Bei dem Regen ausgesetzten Glasscheiben waren Abdrücke nach 19, 24 und 37 Tagen nicht mehr erkennbar. Anprallspuren drosselgroßer Vögel waren nach 6, 10, 12, 13, 15, 26 (2x), 29 (2x), 30 (3x), 35, 42, 47, 50 Tagen nicht mehr sichtbar, fünf sperlingsgroße Abdrücke nach 8, 11 (2x), 25 und 28 Tagen.

Federn

Bei den Untersuchungen im Jahr 2018 wurden nur wenige Federn an den Scheiben gefunden. Nur in zwei Fällen ermöglichten sie eine Artbestimmung, meistens waren es jedoch kleine Federchen, die nicht genauer bestimmt werden konnten. Im Extremfall konnte eine kleine Feder in ca. 10 m Höhe gesehen werden, ansonsten beschränkte sich das Auffinden auf niedrigere Fassadenbereiche.

Im Jahr 2020 konnten einige Anprallereignisse anhand von Federn bestimmt werden, allen voran Rotkehlchen (n = 7), da deren Kopfgefieder überwiegend eine charakteristische Färbung hat. Ansonsten ist Kleingefieder oft nicht bestimmbar. Detailliertere Aussagen sind aus den Untersuchungen nicht abzuleiten.

Totfunde

Das Hauptproblem bei der Totfundsuche ist, dass verendete Anflugopfer kaum lange liegen bleiben. Nebelkrähen als Aasverwerter sind in Berlin allgegenwärtig und kontrollieren die innerstädtischen Fassaden bereits bei Dämmerungsbeginn. Insbesondere „ergiebige“ Fassadenbereiche wurden von ihnen intensiv abgesucht (z. B. am Paul-Löbe-Haus; SCHULZ 2021c).

Hinzu kommen im innerstädtischen Bereich die Reinigungsdienste, die im Herbst teilweise schon lange vor Sonnenaufgang beginnen, die Gehwege von Laub freizukehren. Damit werden auch die nachts angeflogenen Vögel beseitigt. Im Extremfall (Sony-Center) wurden morgens zwischen 5:30 Uhr und 6:30 Uhr dreimal die Gehwege gekehrt. Dieser Umstand kann das Auffinden von Kadavern in der Innenstadt enorm erschweren.

3.5 Anprallspuren an höheren Bauwerken

Die meisten Gebäude in Berlin überragen die historisch festgelegte Traufhöhe von 22 m nicht. Damit liegen sie im Höhenbereich des Baumbestandes, der rund 20–30 m betragen kann. Für die

■ **Tabelle 5:**

Höhe der Anprallspuren an höheren Bauwerken. – *Height of imprints found at tall buildings.*

Bauwerk	Gebäudehöhe	Höhe der Anprallspur in m (gerundet)	Mittelwert arithm. / geometr.
Cube Berlin	43 m	3, 4 (2x), 6, 7	4,8 / 4,6
Hauptbahnhof	42 m	Geschützte Vogelarten*: 1 (2x), 2 (2x), 3 (3x), 4 (3x), 5, 6, 15, 18, 30 Straßentauben*: 2 (4x), 3 (7x), 4 (12x), 5 (12x), 6 (9x), 7 (5x), 8 (4x), 11, 16, 19, 25 (2x), 27 (2x), 35 (2x), 41 (7x), 42 (3x)	Geschützte Vögel: 6,7 / 4,1 Straßentaube: 12,2 / 7,5
Hotel Estrel	50–60 m (geschätzt)	2 (12x, davon 8x 1,5 m angegeben), 3 (5x), 4 (2x), 5 (2x), 6 (2x)	2,8 / 2,6
Neues Kranzler-Eck	60 m	Geschützte Vogelarten***: 1, 2 (5x), 5 (niedrigste Abdrücke 1,4, 1,5, 1,6 m) Straßentauben***: 2 (8x), 4, 6, 18, 30 (niedrigste Abdrücke 1,4, 1,5, 1,7 m)	Geschützte Vögel: 2,3 / 2,1 Straßentaube: 6,2 / 3,5
Axel-Springer-Hochhaus	78 m	Geschützte Vogelarten: 2 (2x), 4, 5, 6, 8, 15 Straßen-/Ringeltauben: 3, 4 (2x), 5 (4x), 6 (3x), 7 (2x), 8 (2x), 9 (2x), 10, 11 (2x), 20, 21 unklar: 20	Geschützte Vögel: 6 / 4,8 Tauben: 8 / 7
Sony-Center mit DB-Tower	30–60 m (geschätzt); DB-Tower 103 m	Geschützte Vogelarten: 5 (3x), 6, 8, 9 (3x), 13, 100 (4x) Straßen-/Ringeltauben: 3, 5, 6 (5x), 7 (3x), 8 (2x), 9, 12, 14, 100 (4x)	Geschützte Vögel***: 7,7 / 7,3 Tauben***: 7,3 / 6,9

*: Hauptbahnhof: nur Abdrücke an den Bügelbauten, da die Portale nur ca. 20 m hoch sind.

***: Neues Kranzler-Eck ohne 91 % der Abdrücke an den freistehenden Glaswänden, da sich diese in Höhen von nur ca. 10–25 m befinden.

***: Funde in 100 m Höhe gehen nicht in die Mittelwertberechnung ein.

Fragestellung, ob in den Höhenbereichen über dem Baumbestand ebenfalls Vögel anfliegen, standen nur einige Bauwerke zur Verfügung (siehe Tab. 5; Angaben für Gebäude über 50 m Höhe aus der Liste der Hochhäuser in Berlin, https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Hochh%C3%A4user_in_Berlin; Zugriff 15.10.2021).

Die niedrigsten Anprallhöhen lagen bei rund 1 m, aber erst ab 1,5 m häuften sich Kollisionen. Diese erfolgten vor allem bei einem Bauwerk, bei dem sich Gebüsch in den Scheiben spiegelte (Hotel Estrel).

Unter den höchsten Kollisionen geschützter Arten wurde in 30 m Höhe ein vermutlich drosselgroßer Vogel am 08.05.2020 am Hauptbahnhof festgestellt. Die Uhrzeit des Anpralls ist unklar, so dass keine Aussage darüber getroffen werden kann, ob Beleuchtung eine Rolle gespielt hat. Ansonsten wurden Kollisionen geschützter Arten meist in Höhe der umliegenden Vegetation festgestellt. Die Anflüge auf dem DB-Tower des Sony-Centers in 100 m Höhe (verglaste Dacheinfriedung als Windschutz) betreffen drei Nebelkrähen und eine Dohle. Allerdings erfolgte dort nur eine Kontrolle, so dass dies Zufallsfunde sind.

Straßentauben nutzen – anders als die meisten besonders geschützten Vogelarten – Bauwerke als Rastplätze, sehr selten Bäume. Entsprechend erfolgen ihre Anflüge in allen Höhen, in denen sie sich am jeweiligen Gebäude aufhalten. Der Hauptbahnhof beispielsweise bietet über die gesamte Höhe Rastplätze, was die Verteilung der Anflüge über die gesamte Bauwerkshöhe erklärt. Trotzdem häufen sich auch bei der Straßentaube die Anflüge im niedrigen Bereich unter 10 m. Dies dürfte mit der häufigen Nahrungssuche am Boden zusammenhängen, bei der ein Aufscheuchen zu Kollisionen an Glas führen kann.

Bei den meisten Bauwerken ergeben sich aus dem Vorgenannten im Mittel größere Kollisionshöhen der Straßentauben als durch die anderen Arten.

3.6 Faktoren, die zu besonders vielen Kollisionen führten

Alle untersuchten Bauwerke wiesen an den Fassaden nennenswerte Glasanteile auf. Daher ist es nicht überraschend, dass an fast allen auch erhebliche Kollisionismengen festgestellt wurde.

Oft waren es jedoch bestimmte Fassadenbereiche, an denen gehäuft Kollisionen festgestellt wurden. Diese werden wie folgt charakterisiert (Reihenfolge ohne Wertung):

- Glasscheiben im Nahbereich attraktiver Lebensräume, hier: Teich, der von Vögeln zum Trinken genutzt wurde (39 von 50 Anflügen an einem Gebäude von ca. 580 m Fassadenlänge, davon 25 auf nur wenige m² großen getönten und stark spiegelnden Scheiben; DB-Netz-Gebäude; auch Estrel Hotel).
- Fütterung von Straßentauben, dadurch ständige Anwesenheit vieler Vögel (Hauptbahnhof, Neues Kranzler-Eck), in der Folge auch Anflug Habicht (Neues Kranzler-Eck).
- Lage direkt am Ufer eines linearen Gewässers (kanalisierte Spree), die zu Kollisionen von 2 Höckerschwänen und 6 Stockenten führte, verstärkt durch Fußgängerbrücken, die die Spree auf zwei Ebenen überquerten (Paul-Löbe-Haus).
- Lage des Glases im Eckbereich des Bauwerkes (3 von 5 Anflügen geschützter Arten Südfront Futurium, mehrere Fassaden der Bügelbauten am Hauptbahnhof).
- Verglaste Verbindungsgänge (10 von 11 Anflügen auf 24 % der gesamten Fassadenlänge, ohne Anflüge nahe Teich; DB-Netz-Gebäude).
- Transparente Absturzsicherungen vor begrüntem Höfen (40 Anflüge; Paul-Löbe-Haus).



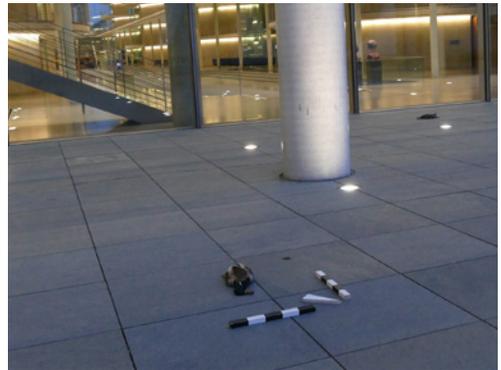
■ **Abbildung 10:** Selbst ein Betonteich kann attraktiv für Vögel sein – in direkter Nähe gab es 39 von 53 Kollisionen an dem Bauwerkskomplex; Gebäude der DB-Netz-AG, Berlin-Pankow. – *Even a concrete pond may attract birds. In the vicinity of this one, 39 of 53 collisions at the building complex were recorded.* Foto: J. Scharon



■ **Abbildung 11a, 11b:**

Freistehendes Glas-Segel als Haupt-Kollisionsort – neben zahlreichen Straßentauben auch Habicht nachgewiesen; Neues Kranzler Eck, Berlin-Charlottenburg. – *Free-standing glass panel as the main location for collisions. Here many Feral Pigeons and even a Goshawk were recorded as victims.*

Fotos: K. Steiof



■ **Abbildung 12:**

Ungünstige bauliche Situation: Die obere Fußgängerbrücke irritiert der Spree folgende Wasservögel, die ausweichend in die Glasfassade fliegen; Paul-Löbe-Haus, Berlin-Tiergarten. – *An unfavourable situation: The upper pedestrian bridge may confuse waterbirds following the river Spree, resulting in collisions with the glass pane.*

Foto: K. Steiof

■ **Abbildung 13:**

Stockentenpärchen, das nachts in 13 und 14 m Höhe gegen die Glasfassade (Abb. 12) geprallt ist. Das Männchen lebte noch kurz und lief ein paar Meter; Paul-Löbe-Haus, Berlin-Tiergarten. – *A pair of Mallard that collided with the glass pane at night at a height of 13 and 14 m, respectively. The drake survived for a short period and moved some meters.*

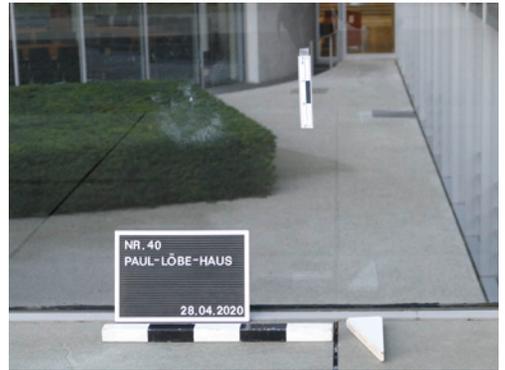
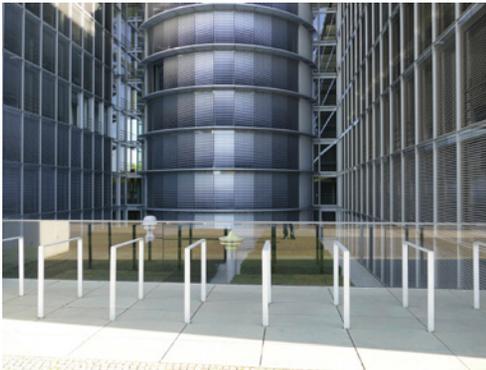
Foto: W. Schulz



■ **Abbildung 14:**

„Der Klassiker“: Transparent eingefriedete Verbindungsgänge. Die Greifvogelsilhouette links oben zeigt, dass Vogelkollisionen bereits aufgefallen waren. Gebäude der DB-Netz-AG, Berlin-Pankow. – *A standard situation: connection walks framed by glass panes. A raptor silhouette (top left) indicates that the problem of collision had been recognised.*

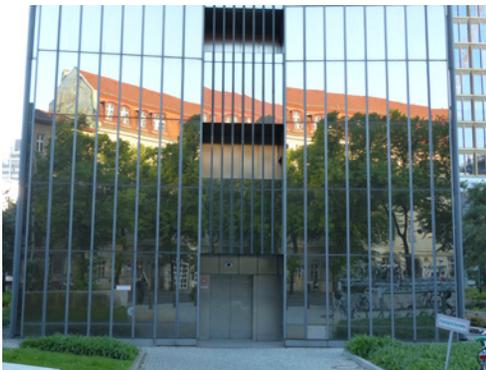
Foto: J. Scharon



■ **Abbildung 15a, 15b:**

Transparente Absturzsicherungen vor bepflanzten Innenhöfen waren am Paul-Löbe-Haus für 53 der 208 nachgewiesenen Kollisionen verantwortlich; Berlin-Tiergarten. – *Transparent panes serving as a safety measure against free falls, in front of planted interior court yards. Here, 53 of 208 recorded collisions at this building took place.*

Fotos: W. Schulz



■ **Abbildung 16a, 16b:**

Stark spiegelnde Glasscheiben oder Fassadenelemente sind für zahlreiche Vogelopfer verantwortlich, vor allem bei davorstehender Vegetation; Axel-Springer-Hochhaus und Urania Berlin, Berlin-Kreuzberg und Berlin-Schöneberg. – *Strongly mirroring panes and façade elements resulting in many collision victims, enhanced by vegetation in front.*

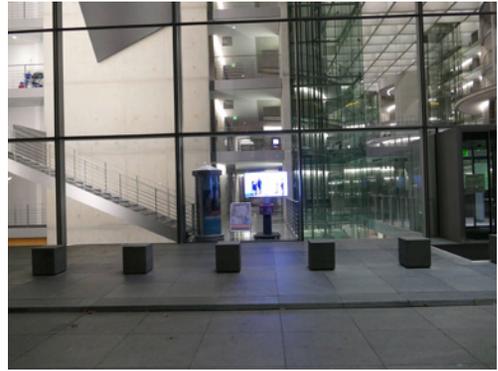
Fotos: K. Steiof

■ **Abbildung 17:**

Fast schon vorsätzliche Vogeltötung: Gehölze hinter Glas-scheiben. Die (wirkunglosen) Greifvogelsilhouetten zeigen meist, dass Kollisionen vor Ort bereits festgestellt wurden. Jannowitzcenter, Berlin-Mitte. – *Should this be called deliberate bird killing? Trees behind a façade. The silhouette (that would not work) indicates that bird collisions had been recorded here.*

Foto: K. Steiof





■ **Abbildung 18a, 18b:**

Die hellsten Lichtquellen der Umgebung waren nächtliche Kollisionsorte von Zugvögeln – sowohl Außen- als auch Innenbeleuchtung: Werbeschriftzug am Cube, Berlin-Moabit und Monitor im Paul-Löbe-Haus, Berlin-Tiergarten. – *The brightest lights of the surroundings, from inside and outside, provided for nocturnal bird collisions.* Fotos: K. Steiof, W. Schulz

- Transparente Einfassung einer Dachterrasse (8 Anflüge, ggf. durch Lebensmittelreste eines Restaurants gefördert; DB-Tower am Potsdamer Platz).
- Freistehende Glaswände (u. a. 71 Anflüge in 10 Wochen auf 30 m freistehende Wand; insgesamt 250 Anprallnachweise an 3 freistehenden Glaswänden; Neues Kranzler-Eck).
- Stark spiegelnde Fassadenelemente (Axel-Springer-Gebäude, DB-Netz-Gebäude, Wohnhaus Heinrich-Heine-Str., Urania).
- Spiegelung von Gehäusen und anderen Gehölzen, mit bis zu 18 Anflügen auf 50 m Fassadenlänge in 9 Wochen (Hotel Estrel, Axel-Springer-Haus, Berliner Ärztekammer, Bundesministerium für Wirtschaft, BIMSB¹, Sporthalle Humboldt-Universität).
- Spiegelung von Straßenbaumreihe: 27–30 von 65 Anflügen an großem Glasfassadenkomplex (Sony-Center/Potsdamer Platz) – besonders schlagträchtig war der Fassadenbereich, der den letzten Baum der Reihe gespiegelt hat.
- Bäume hinter Glasfassade mit 13 festgestellten Anflügen in 10 Wochen trotz schwieriger Erfassbarkeit (Jannowitz-Center, z. T. Konrad-Adenauer-Haus).
- Beleuchtung stellte sich bei den intensiveren Untersuchungen im Jahr 2020 als ein relevanter Faktor für das Kollisionsrisiko von Zugvögeln dar. Vereinzelt konnte nachgewiesen

werden, dass Singdrosseln und Rotkehlchen in der 2. Nachthälfte oder früh morgens vor Dämmerungsbeginn kollidierten, z. B. wenn Innenräume hell beleuchtet waren (Paul-Löbe-Haus). Eine starke Baustellenlampe führte zu Anflügen an angrenzenden Fassadenteilen (Hauptbahnhof). Der helle Schriftzug einer Restauration führte zu einer der wenigen Kollisionen am Cube und helle Innenbeleuchtung eines Geschäftes zu einem Anprall an einer ansonsten für Vögel harmlosen Glasfassade des Futuriums.

Bemerkenswert war, dass trotz der Lage der Bauwerke in der bebauten Innenstadt ein intensives Kollisionsgeschehen festzustellen war. Zwar war auch hier das Vorhandensein von Vegetation insbesondere in Form von (Straßen-)Bäumen ein die Anzahl der Kollisionen fördernder Faktor, doch prallten Vögel – unter anderem seltene Durchzügler wie Wachtel, Wiedehopf, Ringdrossel und Waldschnepfe – auch gegen innerstädtische Fassadenteile, in deren Nähe keine nennenswerte Vegetation vorhanden war. Das Spiegeln des freien Himmels war hier ausreichend, wobei auch der Einfluss von Beleuchtung nicht auszuschließen ist.

3.7 Faktoren, die an Glasfassaden zu wenigen Kollisionen führten

Zwei Faktoren können nach den hier ausgewerteten Untersuchungen als wesentlich für kein oder geringes Vogelschlaggeschehen angesehen werden:

¹ Berlin Institute for Medical Systems Biology (BIMSB), Max-Delbrück-Centrum



■ **Abbildung 19:**

Die zum Sonnenschutz in das Verbundglas einlaminierten weißen Streifen unterbrechen wirkungsvoll die starke Spiegelung; bei zehnwöchiger Untersuchung wurde keine Kollision nachgewiesen. Institutsgebäude des Max-Delbrück-Centrums, Berlin-Mitte. – *White strips inserted into the laminated glass for sun protection break the strong mirroring effectively. During ten weeks, no bird collisions were recorded.*

Foto: K. Steiof

- Lebensfeindliche Umgebung, also insbesondere vegetationsfreie Straßenbereiche (Axel-Springer-Haus, Ärztekammer, Teile von Sony-Center und Neuem Kranzler-Eck). Trotz spiegelnder Glasflächen kollidierten dort vergleichsweise wenige bis gar keine Vögel. Allerdings war am Sony-Center festzustellen, dass auch in völlig verglasten Wegefluchten Anflüge stattfanden. Offenbar unterliegen Vögel einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit, gegen Glas zu prallen, wenn sie in einen Bereich geraten, in dem sie in mehreren Richtungen von Glas umgeben sind.



■ **Abbildung 20:**

Trotz stellenweise stark spiegelnder Glas-Außenfassade gab es am Cube-Berlin vergleichsweise wenige Kollisionen. Die (noch) fehlende Vegetation und die oft sichtbare Innenfassade können hierfür Gründe sein, ggf. auch die Verwinkelungen in der Außenfassade. Berlin-Moabit. – *In spite of some strong mirroring at the outside façade, few collisions were recorded. Reasons could be the lack of vegetation and the visible inside façade, maybe also the angled outer façade.* Foto: K. Steiof

- Sichtbare Glasfassade, im vorliegenden Fall mit eingelagerten weißlich-reflektierenden Markierungen zur Verminderung der Sonneneinstrahlung (BIMSB, Abb. 19).

Es deutet sich an, dass unter bestimmten Bedingungen ein weiterer Faktor relevant sein kann, der aber noch näher untersucht werden muss:

- Vorgehängte Glasfassaden. Am Cube liegt eine zweischalige Glasfassade vor, die extrem spiegelt und großflächig ist, aber vergleichsweise wenige Kollisionen verursachte. Eventuell fällt durch die äußere Glashülle ausreichend Licht



■ **Abbildung 21a, 21b:**

Nicht untersuchte Fassade, die nach außen ein gut erkennbares und Spiegelungen unterbrechendes Muster aufweist, das von innen erstaunlich wenig die Sicht beeinträchtigt; Axel-Springer-Neubau, Berlin-Mitte. – *A façade that was not searched for collision victims. The pattern is well visible from the outside and breaks mirroring; from the inside its visibility is low.*

Fotos: K. Steiof



auf die innere Fassade, so dass trotz der Spiegelung das Gebäudeinnere für Vögel ausreichend erkennbar ist. Möglicherweise spielen auch die teils abgewinkelten Außenfassaden eine Rolle.

Die Lage in der dicht bebauten Innenstadt ist hingegen kein Faktor, der hohen Kollisionsraten von > 20 bis > 100 Opfern je 100 m Fassadenlänge und Jahr entgegensteht; selbst seltene Vogelarten traten innerstädtisch als Durchzügler auf und verendeten dort an Glas.

4 Diskussion

4.1 Mögliche Fehlerquellen: Unterschätzung, Todesrate, Hochrechnung der Kollisionsoffer

Angestrebt wurden Ergebnisse, die dem realen Geschehen möglichst nahekommen. Einige Faktoren können hierbei jedoch zu mehr oder weniger starken Abweichungen führen:

Eingeschränkte Vergleichbarkeit der Erfassungen an unterschiedlichen Bauwerken

Es zeigte sich während der Geländearbeiten, dass die Erfassungsmöglichkeiten an den Bauwerken sehr unterschiedlich sind. Dies ergibt sich besonders aus den verschiedenen Gebäudehöhen, aber auch aus den vor Ort möglichen Einblickwinkeln auf die Fassaden. Diese beeinflussen stark das Ergebnis, weil die Erkennbarkeit von Abdrücken an Scheiben von den Belichtungsverhältnissen, Hintergründen und Spiegelungen abhängt. Diese können sich bei einigen Fassaden im Verlauf weniger Schritte erheblich ändern.

Zeitliche Beschränkung der Kontrollen

Kollisionen sind an den meisten Fassaden vergleichsweise seltene Ereignisse, die nicht jeden Tag eintreten. Daher ist es auch bei den vorliegenden Untersuchungen nur in wenigen Fällen vorgekommen, dass Anflüge direkt beobachtet wurden: 2018 fand dies bei einer Ringeltaube und einer Waldschnepfe statt; bei den zahlreichen Schlagopfersuchen im Jahr 2020 wurden zehn Anflüge direkt beobachtet (Rotkehlchen 6x, Singdrossel 2x, Straßentaube 2x).

Neben der tageszeitlichen und wöchentlichen Beschränkung (zwei Kontrollen je Woche) waren

die Untersuchungen im Jahr 2018 aus Kapazitäts- und Kostengründen auch jahreszeitlich beschränkt auf 9–12 Wochen von Ende September bis Ende November. Damit wurde noch ein Teil des herbstlichen Vogelzuges erfasst, aber andere Phasen hoher Vogelaktivität konnten nicht abgedeckt werden, wie der Frühjahrszug, der Einzug in die Brutgebiete und Revierabgrenzung, Flüggeworden der Jungvögel, Jungvogeldispersion und der Wegzug der Langstreckenzieher. Winterliche Ortswechsel aus nahrungsökologischen Gründen wurden ebenfalls nicht abgedeckt. Damit bleibt unklar, wie repräsentativ das festgestellte Geschehen für den jeweiligen Standort ist. Immerhin fanden die Kontrollen in einer Zeit statt, in der die Aktivität normalerweise sehr hoch ist (STEIOF et al. 2017).

Hohe Abtragsraten der Vogelschlagopfer

Die Abtragsraten sind auf städtischen Flächen wie in Berlin mit sehr hohen Krähen- und Fuchspopulationen (neben anderen omnipräsenten Müll- und Aasverwertern wie Wanderratten oder Steinmardern) extrem hoch. Dies wurde besonders bei den zahlreichen Schlagopferkontrollen im Jahr 2020 deutlich, die in der Morgendämmerung geradezu ein Wettrennen mit den Nebelkrähen wurden – zum Teil wurden die Krähen von schon angefressenen Kadavern verscheucht. Innerstädtisch ergibt sich zudem morgens und tagsüber eine höhere Abtragsrate durch Reinigungsdienste. Insbesondere im Herbst werden Vogelkadaver mit dem Laub entsorgt. Es wird deutlich, dass ohne sehr häufige Kontrollen die Fundwahrscheinlichkeit von Anflugopfern in der Stadt nur gering ist.

Abtragsraten durch Aasverwerter sind ein methodisches Problem aller Schlagopfersuchen, z. B. auch bei Windkraftanlagen. Dort werden mit gezielter Auslegung von Kadavern standortspezifische Abtragsraten ermittelt, um die Funde auf realistische Größenordnungen hochzurechnen. Dies ist bei den überwiegend homogenen Agrarflächen, auf denen Windräder stehen, sinnvoll und machbar. An städtischen Glasfassaden liegen jedoch andere Voraussetzungen vor: Jede der meist vier Seiten eines Bauwerkes kann anders in die städtische Umwelt eingebettet sein, mit jeweils unterschiedlicher Vogelaktivität. Schon bei einer Fassade können durch unterschiedliche

Gestaltung der Umgebung differenzierte Verhältnisse herrschen (Pflaster, Asphalt, Rasen, Wiese, Gebüsche), die die Abtragsrate und Auffindewahrscheinlichkeit beeinflussen. Die Voraussetzungen für eine Berechnung von Abtragsraten liegen somit oft nicht vor. Auslegeexperimente analog zu Windkraftanlagen wären daher sehr aufwändig, wenn sie den methodischen Voraussetzungen gerecht werden sollen und sind daher allenfalls an einzelnen Fassaden durchführbar.

Geringe Erkennbarkeit von Federn an den Scheiben

Bei niedrigen Bauwerken, die in den Jahren 2008 bis 2015 untersucht wurden (STEIOF et al. 2017) waren bei 59 % aller 358 festgestellten Anflüge Federn vorhanden, bei 49 % sogar ausschließlich. Dies waren in der Regel kleinste Federn vor allem aus der Kopffregion, die in 1–5 m Höhe noch gut erkennbar waren. Bei den Untersuchungen 2018 und 2020 mit höheren Bauwerken spielten die Federn an den Scheiben mit rund 1 % bzw. 11 % aller Befunde eine geringe Rolle: Federn sind in Höhen über ca. 5–6 m auch mit dem Fernglas nur unter sehr günstigen Umständen zu entdecken, z. B. wenn sie durch leichten Wind bewegt werden oder teilweise von der Scheibe abstehen. Auch dürften sie in größerer Höhe wegen der stärkeren Windexposition schneller abgelöst werden. Ein weiterer Grund ist die Vegetationsstruktur in der Umgebung. STEIOF et al. (2017) werteten niedrige Scheiben aus, die sich oft nah an Gebüsch befanden. Dort kollidierten sehr viele Kleinvögel niedrig mit den Scheiben. Bei den 2018 und 2020 untersuchten Bauwerken waren demgegenüber Straßenbäume häufiger als Gebüsche, so dass die vegetationsgebundenen Kleinvögel in größerer Höhe gegen das Glas flogen. Die größte Höhe, in der Federn gefunden wurden, war ca. 10 m. Da Kleinvögel – wenn überhaupt – Federn, aber selten Abdrücke hinterlassen, muss die Erkennbarkeit von Kleinvogelkollisionen durch Spuren an den Scheiben in über 6 m Höhe als äußerst gering bewertet werden.

Hohe Erkennbarkeit von Gefiederabdrücken an den Scheiben

Die Erkennbarkeit von Gefiederabdrücken an Scheiben ist zwar oft einfach, weil sie vielfach wie eine Vogelsilhouette aussehen, kann aber

durch eine Reihe von Faktoren komplex werden. Grundsätzlich erkennt man je nach Lichtverhältnissen meist eine helle Oberflächenstruktur auf den Glasscheiben, die bei hellem Hintergrund auch dunkle wirken kann. Diese kann durch pudrige (und andere) Federbestandteile hervorgerufen werden, aber auch durch eine Strukturierung der Staubschicht auf dem Glas durch den Aufprall des Gefieders. Der Aufprallbereich des Körpers wird meist durch einen halbrunden bis runden oder ovalen Fleck von ca. 5–30 cm Durchmesser oder mehr dargestellt. Fast immer sind auch mindestens einer, meist jedoch beide Flügel zu erkennen, oft nur als dünne Linien, die auf den Körperabdruck zulaufen. Diese Flügelabdrücke sind manchmal nur auf Flügelbug und Handflügel beschränkt, wobei der körpernahe Bereich fehlt. Je nach Flugsituation können die Flügel nach oben, nach unten oder auch zur Seite weisen. Stark asymmetrische Abbildungen lassen Ausweichbewegungen auf den letzten Metern errahnen, oder einen schrägen Anflugwinkel. Bisweilen sind im Zusammenhang mit den Abdrücken Kotspritzer an der Scheibe festzustellen (siehe auch SCHULZ & STEIOF 2023).

Die Erkennbarkeit der Gefiederabdrücke hängt von verschiedenen Parametern ab. In einem Extremfall waren zwei Anprallspuren von Stockenten nur bei einem bestimmten Sonnenstand gegen 7:30 Uhr für einige Minuten am Tage zu erkennen; ohne die Kadaver selbst wären die Spuren somit vermutlich nicht aufgefallen (SCHULZ 2021c). Maßgebliche Faktoren sind Sonnenstand, Himmelsbedeckung, Farbe des Hintergrundes sowie der Betrachtungswinkel. Daraus ergibt sich, dass je nach Exposition bestimmte Fassaden zu bestimmten Tageszeiten und Sonnenständen besser oder schlechter (bis hin zu gar nicht) kontrolliert werden können. Dies stellt die erfassende Person meist nach ein paar Kontrollgängen fest, die deshalb zu unterschiedlichen Tageszeiten erfolgen müssen. Wenn günstige Lichtverhältnisse herrschen, sind die Abdrücke selbst bei witterungsexponierten Scheiben noch nach ein bis zwei Monaten erkennbar, wenn auch nicht mehr so deutlich. An geschützten Stellen können Abdrücke sogar bis 14 Monate erkennbar sein (Ende der Untersuchung; STEIOF et al. 2017).

Bis in die normale Traufhöhe von rund 20 m sind Abdrücke mit dem Fernglas leicht zu erken-

nen, auch in dem darüber liegenden Bereich bis ca. 30 m. Einzelne Abdrücke wurden bis in 40 m Höhe erkannt. Die wenigen mit Fernrohr durchgeführten Kontrollen ließen sogar Abdrücke bis in ca. 100 m Höhe erkennen. Insgesamt gab es aber nur sehr wenige Funde im Bereich über 20–30 m. Dies kann methodische Gründe haben (schlechtere Erkennbarkeit), könnte aber auch dem realen Vogelschlaggeschehen entsprechen (wenige Anflüge oberhalb der Vegetation).

Ein weiteres mit den Gefiederabdrücken verbundenes methodisches Problem ist, dass nicht jeder Vogel mit gleicher Wahrscheinlichkeit einen Abdruck hinterlässt. Dieser wird einerseits durch die Wucht des Anpralls bestimmt, andererseits auch durch besondere Gefiedercharakteristika. So hinterlassen Vögel, die ihr Gefieder mittels Puderdünen pflegen, besonders deutliche und differenzierte Abdrücke. Zu diesen Artengruppen zählen Reiher, Greifvögel, Tauben, Kuckucke, Papageien, Eulen, Nachtschwalben und Spechte (SCHÜZ 1927). Sperlingsvögel nutzen grundsätzlich ebenfalls Puder zur Gefiederpflege, wobei SCHÜZ (1927) nur einzelne Beispiele erwähnt wie Eichelhäher (möglicherweise also alle Rabenvögel), Kleiber und Raubwürger, so dass bei vielen Artengruppen diesbezüglich Unklarheit besteht. Vogelgruppen mit starker Puderbildung sind methodisch bedingt bei einem derartigen Monitoring überrepräsentiert. In der Berliner Innenstadt dürften dies vor allem Straßentaube und Ringeltaube sein. So sind an einigen der untersuchten Bauwerke Straßentauben sehr häufig (teilweise durch Fütterungen gefördert, z. B. Neues Kranzler-Eck, Hauptbahnhof), an anderen Ringeltauben (z. B. BMI) oder beide kommen nebeneinander vor (z. B. Jannowitz-Center). Die Anflugspur eines Habichts neben vielen Taubenabdrücken am Kranzler-Eck zeigt zum einen, dass auch Greifvögel deutliche Abdrücke hinterlassen können, und zum anderen, dass auch die Prädatoren an denselben Glasfassaden umkommen können wie die Tauben. Während die Silhouette des Habichts schon durch ihre Größe auffällt, würden Eichelhäher, Sperber und Turmfalke möglicherweise einem Straßentaubenabdruck sehr ähnlich sehen.

Während der Untersuchungen sind je nach Stichprobe 81 %, 85 % oder 95 % der Kollisions-

nachweise durch Abdrücke erbracht worden (siehe Kap. 3.3). Unter diesen dominieren mit 77 % bzw. 83 % stark die Straßentauben, so dass man den Eindruck könnte, diese stellen den Großteil der Vogelschlagopfer dar. Dies ist aber methodisch bedingt, weil Taubenabdrücke besonders gut nachzuweisen sind. Bei Betrachtung der Lebendfunde, Totfunde, Rupfungen und bestimmbarer Federn erhält man jedoch ein realeres Bild der Häufigkeitsverteilung der betroffenen Arten. Straßentauben hatten danach über alle untersuchten Bauwerke einen Anteil von 29 %.

An einzelnen Gebäuden kann der Straßentaubenanteil trotzdem sehr hoch sein, zumal wenn zusätzlich Taubenfütterungen stattfinden: Am Hauptbahnhof gelangen 2020 299 Kollisionsnachweise. Unter Einbeziehung von 268 Abdrücken lag der Straßentaubenanteil bei 87 %. Bei Betrachtung der 33 Tot- und Lebendfunde sowie Federn ohne Abdrücke betrug der Straßentaubenanteil 55 %, was ein realistischer Anteil unter den Kollisionsopfern für dieses Bauwerk sein könnte.

Todesraten

Die wichtige Frage, wie viele der mit Glas kollidierten Vögel an dem Anprall oder seinen Folgen sterben, kann mit vorliegender Untersuchung nicht beantwortet werden. Kopf- und Augenverletzungen sowie innere Verletzungen müssen nicht zum sofortigen Tod führen, dieser kann nach Tagen eintreten. Die verringerte Überlebenschance, falls kleine Behinderungen zurückbleiben, ist ein schwer bezifferbarer Faktor. Von daher können die publizierten Todesraten unter Kollisionsopfern von 52–77 % (KLEM 1990) bzw. 82–85 % (KLEM et al. 2009) hier nicht verifiziert werden.

Unterschätzung und Hochrechnung

Im Ergebnis führten folgende Faktoren zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Vogelschlagrate:

- Hohe Abtragsraten der Kollisionsopfer durch Aasverwerter und Reinigungsdienste,
- Schlechte Erkennbarkeit von Abdrücken an einigen Fassaden, insbesondere bei Höhen über ca. 20–30 m,
- Geringe Erkennbarkeit von Kleinvogel-Anprallspuren über ca. 5–6 m und

- Kaum gegebene Erkennbarkeit von Kleinvogel-Anprallspuren in über ca. 10 m Höhe.

Hinzu kommt der Umstand, dass auch an gut kontrollierbaren Scheiben unter ca. 3,5 m bzw. 7 m Höhe viele Anflüge nicht erkannt werden können: Den 50 Totfunden in STEIOF et al. (2017) konnten nur in 9 Fällen Anprallspuren an den Scheiben zugeordnet werden, also nur in rund 20 % der Fälle. 80 % der direkt verendeten Vögel hatten somit gar keine Spur auf der Scheibe hinterlassen – nur ihren Korpus am Boden. Dieser Befund wurde 2020 etwas relativiert: In 17 Fällen von festgestellten Kollisionen von Kleinvögeln wurden 7-mal Anprallspuren an den Scheiben gefunden, und damit 41 %.

Ein wichtiger Faktor könnte das Körpergewicht sein: eine größere Masse führt zu einem heftigeren Aufprall. Dies deutet sich beim Vergleich der 7 Kleinvögel aus 2020 mit Abdruckspuren mit den 10 beobachteten Kollisionen ohne Abdruck an (siehe Tab. 6).

Allerdings schwanken die Gewichte gerade bei Zugvögeln stark, je nach Einlagerung von Depotfett. Ferner dürfte die Heftigkeit des Anpralls auch von der Fluggeschwindigkeit abhängen, die der jeweilige Vogel beim Anprall hatte. Hierüber liegen keine Informationen vor.

In der Summe dieser Gesichtspunkte muss man feststellen, dass bei den durchgeführten Untersuchungen eine starke Untererfassung des Kollisionsgeschehens erfolgte.

Daher waren keine absoluten Berechnungen möglich, wie viele Vögel an den Bauwerken tatsächlich im Jahresverlauf umkommen. Die einfache Hochrechnung der Kollisionsopfer auf das Jahr mittels einer einfachen Division durch die Anzahl der Untersuchungswochen und Multiplikation mit 52 ergibt somit vermutlich nur eine Mindestzahl des tatsächlichen Geschehens.

4.2 Grundsätzliche Unterschiede bei der Erfassung von niedrigen und höheren Bauwerken

Mit zunehmender Bauwerkshöhe wird es schwieriger, Anprallspuren zu erkennen (vgl. Kap. 3.4). Dies liegt zum einen an der Erkennbarkeit von Abdrücken oder Federn, die grundsätzlich mit der Beobachtungsentfernung sinkt. Zum anderen wird es mit zunehmender Gebäudehöhe insbesondere bei unterschiedlichen Belichtungssituationen auch schwieriger, geeignete Betrachtungswinkel einnehmen zu können. Im Extremfall erschwert eine befahrene Straße oder andere Bebauung das Absuchen einer Fassade erheblich. Weiterhin können mit zunehmender Höhe auch Witterungseinflüsse durch die höhere Windgeschwindigkeit die Anprallspuren schneller reduzieren. Daher nimmt die Erfassungsgenauigkeit von Fassadenkontrollen mit zunehmender Höhe ab.

Insbesondere bei höheren Bauwerken müssen aus diesem Grund möglichst viele der kollidierten Vögel direkt gefunden werden. Auch dies ist methodisch schwierig, da die Kadaver durch Reinigungsdienste oder Aasverwerter wie Krähen schnell entsorgt werden. Weiterhin gibt es bauliche Situationen, bei denen die Opfer nicht auf den Boden fallen, sondern beispielsweise auf nicht einsehbare Vordächer oder Balkone.

Grundsätzlich steigt die Wahrscheinlichkeit, Anflugopfer zu finden, mit dem Zeitaufwand, der dafür betrieben wird. Effizient ist es, wenn hierbei die Kontrollen zeitlich vor den Reinigungsdiensten stattfinden bzw. vor der Aktivität der Krähen. Insbesondere der frühe Morgen hat sich zu den Vogelzugzeiten bei Bauwerken mit Beleuchtung als geeignet gezeigt – anders als bei den Empfehlungen für die hohen Gebäude nord-amerikanischer Städte, vorwiegend am Nachmittag zu suchen (HAGER & COSENTINO 2014). In

■ **Tabelle 6:**

Körpermasse von kollidierten Kleinvögeln mit und ohne Anprallspuren. – *Body mass of small birds collided with glass, with and without imprints.*

	Vögel	Durchschnittsgewichte in g*	Arithmetisches Mittel
Mit Anflugspur	Amsel 1, Singdrossel 4, Rotkehlchen 1, Haussperling 1	103, 4 x 63, 17, 31	57,6 g
Ohne Anflugspur	Amsel 1, Singdrossel 4, Rotkehlchen 3, Grünfink 1, Zilpzalp 1	103, 4 x 63, 3 x 17, 29, 8	44,3 g
*: Durchschnittsgewichte der Vögel aus SNOW & PERRINS (1998)			

Berlin wären nachmittags außer frisch kollidierten Vögeln im Wesentlichen keine Kadaver mehr auffindbar. Bei unbeleuchteten Gebäuden dürften Kontrollen morgens und vormittags sinnvoll sein.

4.3 Art der Nachweise und festgestellte Vogelarten sowie der Sonderfall Straßentaube

Im Zuge der Kontrollen niedriger Bauwerke in Berlin (STEIOF et al. 2017) wurden bei 358 festgestellten Kollisionsnachweisen rund 15 % Direktnachweise erbracht (Vogel tot, benommen oder Rupfung), 26 % waren nur Abdrücke, 49 % nur Federn und 10 % Abdrücke mit Federn. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass sich die meisten Bauwerke in sehr kleinvogelreichen Gebieten befanden (diese hinterlassen wenig Abdrücke).

Bei den Kontrollen 2018 wurden an höheren Bauwerken in großstädtischer Umgebung knapp 14 % Direktnachweise erbracht (38 von 282), 2020 waren es 17 % (90 von 530). Allerdings gab es nur bei gut 1 % (2018) bzw. 11 % (2020) der Nachweise Federn an den Scheiben, und 82–95 % Abdrücke. Bei den Abdrücken dominierten größere Vögel, insbesondere Tauben (vgl. Kap. 3.3).

Dies spiegelt vermutlich zum Teil die reale Situation wider, da in der bebauten Innenstadt weniger Kleinvögel vorkommen als in stark durchgrünten Gebieten. Andererseits ist die Diskrepanz zu den früheren Untersuchungen auch darauf zurückzuführen, dass bei höheren Bauwerken ohne intensive Nachsuchen fast nur die Abdrücke an der Fassade festzustellen sind. Je nach direkter Umgebung sind diese Abdrücke zum großen Teil auf Straßen- oder Ringeltauben zurückzuführen. Für den Naturschutz spielen Straßentauben als verwilderte Haustiere, die zudem oft vor Ort noch gefüttert werden, keine direkte Rolle². Sie können

allerdings zur Kollision von Prädatoren wie zum Beispiel dem Habicht führen (Neues Kranzler-Eck); dasselbe ist für den Wanderfalken und den Sperber denkbar. Bei Erfassungen, die sich nur auf Abdruckspuren stützen, wird der Straßentaubenanteil an den Anprallopfern drastisch überschätzt, wie die Untersuchung am Hauptbahnhof im Jahr 2020 zeigt. Dort waren 90 % aller 299 Vogelschlag-Nachweise Anprallspuren, von denen 91 % auf Straßentauben zurückzuführen waren. Die Stichprobe der 33 Tot- und Lebendfunde wies aber nur 18 Straßentauben und damit einen Anteil von 55 % auf. Am Sony-Center, einem dicht bebauten verglasten Hochbaukomplex, wurde ein Anteil von 19 % Straßentauben gefunden (8 der 43 Totfunde). Auch innerstädtisch dominieren daher in der Regel besonders geschützte Vogelarten deutlich bei den Kollisionsopfern. Intensive Taubenfütterung am Bauwerk kann den Straßentaubenanteil deutlich steigern.

Es ist davon auszugehen, dass häufige Anprallspuren von Straßentauben darauf hinweisen, dass an den betroffenen Fassaden auch andere Vogelarten verunglücken können. Wie hoch deren Anteil ist, ist bauwerksspezifisch und lässt sich nur mit intensiven Kontrollen ermitteln.

Unter den auf Artniveau bestimmbareren Lebend- und Totfunden (siehe Tab. 4) überwogen abgesehen von den Straßentauben mit 52 Individuen Rotkehlchen (34), Singdrossel (23) und Waldschnepfe (10) als Zugvögel; der Haussperling kam auf 11 Anflugopfer. Das Überwiegen von Zugvögeln unter den an Glas verendenden Vögeln wurde ebenfalls in Hamburg festgestellt (JÖDICKE & MITSCHKE 2021) und scheint auch woanders zuzutreffen (zusammengefasst für Amerika in BASILIO et al. 2020).

4.4 Jahreszeitliche Verteilung

Auf der Insel Scharfenberg (Stadtrand Berlins, im Wald gelegen) wurden 2008/09 und 2012/13 ganzjährige Untersuchungen durchgeführt. Dabei zeigte sich bei insgesamt 70 Kollisionsopfern eine zweigipflige Phänologie mit vermehrten Kollisionen in der Frühjahrszug- und Revierbesetzungsphase (April und Mai) sowie zur Zeit der (Jungvogel-)Dismigration und des Wegzuges (Juli bis Oktober). In den Wintermonaten gab es dort sehr wenig Kollisionen (STEIOF et al. 2017).

² Straßentauben gehören nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 Bundesnaturschutzgesetz nicht zu den besonders geschützten Vogelarten. Damit gilt für sie das Tötungsverbot in § 44 Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes nicht. Zur Einschätzung der Frage, ob vor Ort das „signifikant erhöhte Tötungsrisiko“ gegeben ist und damit das Tötungsverbot ausgelöst wird, sind sie somit irrelevant. Allerdings gilt für Straßentauben der allgemeine Schutz in § 39 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz, nach dem ein Töten nur aus „vernünftigen Grund“ zulässig ist. Ob das Nichtmarkieren von Glasfassaden ein solcher vernünftiger Grund ist, müssen ggf. die Verwaltungsgerichte klären.

Die Untersuchungen im Jahr 2020 deckten die Monate April und Mai sowie den Zeitraum von Mitte Juli bis Ende November ab. Sie zeigten Kollisionen in allen untersuchten Monatsdritteln, aber den Gipfel zu den Zugzeiten Mitte/Ende April und Ende September bis Anfang November.

Auch in Dortmund konnten SCHLUSEN & HEIMEL (2011) bei einer 2,5-jährigen Untersuchung die meisten Opfer während des Herbstzuges feststellen (September und Oktober): 80 von insgesamt 190, mit einem zweiten Gipfel im April. HAUPT (2009) fand am Post-Tower in Bonn bei starkem Überwiegen von Zugvögeln die meisten Kollisionen von August bis Oktober. RUDOLPH (2006) bestätigt dies in Augsburg im September, gefolgt von den Monaten Oktober, November und März. An einem Gebäude in Recklinghausen wurde bei einjähriger Untersuchung ein Gipfel im Mai mit 14 Kollisionsopfern gefunden, gefolgt von April und Oktober mit jeweils 9 Opfern (HERKENRATH et al. 2016).

Es wird deutlich, dass sowohl in den Monaten April und Mai als auch von Juli bis Oktober/November mit besonders vielen Vogelanzflügen gerechnet werden kann. Allerdings können sich vor allem durch zwei Parameter Abweichungen hiervon ergeben:

- Es können lokal Ressourcen vorhanden sein, die eine geänderte Anwesenheit von Vögeln bedingen. Wenn beispielsweise im Winter günstige Futterquellen vorhanden sind, könnte eine wesentlich höhere Vogelaktivität zu mehr Unfällen führen. Weitere Ressourcen sind denkbar, die zu Ansammlungen von Vögeln zu bestimmten Zeiten führen können, wodurch sich dann die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen erhöht.
- Vogelzug ist sehr stark von Witterungsbedingungen abhängig, die sich von Jahr zu Jahr unterscheiden können. Eine Phase mit Rückenwind während der Hauptzugzeit kann beispielsweise dazu führen, dass Vögel ein Gebiet in großer Höhe überfliegen und dadurch in dieser Saison in geringerer Zahl festzustellen ist. Entsprechend niedriger wäre dann die Anflugwahrscheinlichkeit an Glas. Dies könnte im Jahr 2020 in Hamburg der Fall gewesen sein: Trotz täglicher Schlagopfersuche an mehreren Objekten wurden

im April und Mai keine Vögel gefunden, wohl aber verstärkt im Herbst (JÖDICKE & MITSCHKE 2021).

Das Beispiel einer Fassade in Berlin mit keiner festgestellten Kollision vom 21.09.–25.11.2018, aber 23 Anprallspuren bei einer Einmalkontrolle am 15.09.2020 weist darauf hin, dass sich jahreszeitliche Effekte möglicherweise nicht nur aus der Aktivität der Vögel im Umfeld des jeweiligen Bauwerkes ergeben. Vielmehr könnte ein Bauwerk aufgrund unterschiedlicher Reflexion des sich im Jahresverlauf ändernden Sonnenstandes in bestimmten Jahreszeiten anfälliger für Vogelkollisionen sein als in anderen.

4.5 Erkennbarkeit und Dauerhaftigkeit der Anprallspuren

Keine der publizierten und hier zitierten Untersuchungen setzt sich intensiv mit Anprallspuren auseinander. Stattdessen wurden in Mitteleuropa vor allem Schlagopfersuchen durchgeführt (z. B. HAUPT 2009, SCHLUSEN & HEIMEL 2011, ELLE et al. 2013, HERKENRATH et al. 2016). Auch in Nordamerika basieren Kollisionsuntersuchungen vor allem auf Kadaveraufsammlungen (z. B. LOSS et al. 2014a, 2014b, KAHLE et al. 2016). Damit gehen zusätzliche Informationen verloren, die durch eine Untersuchung der Anprallspuren gewonnen werden können, z. B. zu den Anflugorten an den Fassaden. Etliche Kollisionsereignisse würden ohne Anprallspuren gar nicht bemerkt. Sinnvollerweise sollte daher eine Kombination beider Methoden erfolgen (siehe SCHULZ & STEIOF 2023).

Bei beiden Vorgehensweisen ist das Folgende zu berücksichtigen:

Abdrücke vom Gefieder der Anprallopfer können über lange Zeiträume von mehreren Wochen bis Monaten erhalten bleiben, sofern die Scheiben nicht geputzt werden. Die von größeren Vögeln (ab Taubengröße) stammenden Abdrücke können auch in Höhen über 10 oder 20 m noch erkannt werden, unter günstigen Umständen mit dem Fernglas auch deutlich höher. Ihre Erkennbarkeit hängt jedoch sehr von den Lichtverhältnissen und dem Blickwinkel ab: Verschiedene Positionen und Tageszeiten sowie Witterungsbedingungen können erforderlich sein, um alle Abdrücke auf einer Fassade zu sehen. Mal kann dies im Gegenlicht oder bei bedecktem Himmel sein, häufiger

jedoch bei von der Seite auf die Fassade scheinender Sonne. Daraus wird deutlich, dass die Erkennbarkeit von Abdrücken bei den verschiedenen Fassaden eines Bauwerkes zu keinem Zeitpunkt gleich ist. Der höhere Aufwand für die Erfassung bei den jeweils besten Bedingungen wird dadurch ausgeglichen, dass Abdrücke meist einige Zeit erhalten bleiben. Bei STEIOF et al. (2017) waren nach einer Woche noch 70 % von frisch erfassten 37 Abdrücke sichtbar, nach zwei Wochen 59 % und nach vier Wochen noch 46 %.

Federn sind normalerweise nur im Nahbereich unter ca. 5–6 m Höhe mit dem Fernglas erkennbar, in Ausnahmefällen bis ca. 10 m. Bei heftigen Anprallereignissen kann zusätzlich ein Abdruck zu sehen sein. Nach Steiof et al. (2017) waren nach einer Woche noch 45 % von 60 Anprallsuren mit Federn sichtbar, nach zwei Wochen noch 32 % und nach vier Wochen noch 18 %. Ihre kürzere Nachweisbarkeit ergibt sich daraus, dass Federn durch Wind weggeblasen und leicht durch Regen abgespült werden können.

Tote Vögel wurden bei den Untersuchungen im Jahr 2018 nur vereinzelt gefunden, da keine Vorgabe zum Zeitpunkt der Kontrollen gemacht wurde. Nur bei den häufig zu Dämmerungsbeginn durchgeführten Kontrollen am Sony-Center wurden viele Vögel gefunden. Sowohl Nebelkrähen als auch Reinigungsdienste waren vermutlich bei den meisten Bauwerken für die zeitnahe Beseitigung der Kadaver verantwortlich. Diese Abtragsraten sind vermutlich durch die unterschiedliche Einbindung der einzelnen Fassaden in den Stadtraum sehr variabel. Sie hängen auch von der Art des Untergrundes (Asphalt/Pflaster oder Bepflanzungen), von der Reinigung und der Auffindbarkeit durch Nebelkrähen ab. Nur vereinzelt blieben Kleinvögel mehrere Tage liegen. Im Jahr 2020 wurde durch Kontrollen an beleuchteten Bauwerken vor Beginn der Morgendämmerung gezielt nach Kadavern gesucht: 66 konnten gefunden werden, zusätzlich 23 angeprallte, aber noch lebende Vögel. Bei mehreren Kontrollgängen nach Beginn der Dämmerung wurden bereits Krähen an den Kadavern festgestellt. Kleinvögel können von den Krähen weggetragen werden.

Bei einem Auslegungsexperiment mit Kleintierkadavern in Exeter/England wurden per Kameraüberwachung unter den Aasverwertern 94 % Rabenkrähen festgestellt (INGER et al. 2016). Im Schweizer Mittelland wurden 45 % der Kadaver ($n = 720$) innerhalb von zwölf Stunden konsumiert, bei einer etwas höheren Abtragsrate im Siedlungsbereich im Vergleich zur Agrarlandschaft (WELTI et al. 2017). Je niedriger die Vegetation war, desto schneller wurde der Kadaver entfernt. Im urbanen Bereich waren neben Elstern und Rabenkrähen vor allem Hauskatzen und Rotfüchse die Hauptnutzer. Experimentell wurde festgestellt, dass sich die Konsumrate erhöhte, wenn Kadaver wiederkehrend an den gleichen Plätzen ausgelegt wurden – Orte mit Erfolg bei der Nahrungssuche wurden von Aasverwertern gezielt wiederholt aufgesucht (WELTI et al. 2017, BASILIO et al. 2020). Dies erklärt auch an bestimmten Berliner Fassaden mit regelmäßigen Kollisionsopfern das Erscheinen der Nebelkrähen bereits zu Beginn der Morgendämmerung.

Hier scheint es einen großen Unterschied zu nordamerikanischen Innenstädten zu geben, für die das o. g. Suchprotokoll für Fassadenanflüge mit Absuchen am Nachmittag entwickelt wurde (HAGER & COSENTINO 2014).

Kotspuren wurden bei den intensiven Untersuchungen im Jahr 2020 als regelmäßige Begleiterscheinungen eines Anpralls vor allem dann am Boden festgestellt, wenn die Vögel nicht sofort tot waren. Dies war bei vielen Lebendfunden der Fall, bei denen die Vögel benommen am Boden saßen, oder aber bei Totfunden, bei denen sie auf dem Bauch oder der Seite lagen, sich also vor dem Tod noch bewegen konnten. Beim Anprall direkt gestorbene Vögel landen in der Regel auf dem Rücken, da sich der Schwerpunkt eines Vogelkörpers dorsal im Bereich des Schultergürtels befindet. Kotspuren am Boden können somit zusätzliche Hilfsmittel sein, um gezielter nach Anprallsuren zu suchen. Dies trifft vor allem auf Fassaden zu, vor denen häufig der Boden gereinigt wird, weil dann frische Kotspuren als solche leichter erkennbar sind. Vereinzelt an den Glasscheiben festgestellte Kotspritzer, die mit Anprallsuren im Zusammenhang stehen, könnten bei besonders heftigen Anflügen entstanden sein.

4.6 Kollisionen an höheren Gebäuden oberhalb der Vegetation

Die Frage, ob tagsüber Vögel an Glasfassaden höherer Bauwerke verunglücken, lässt sich mit dem ausgewerteten Material nicht beantworten. Unterschiedliche Befunde an transparenten und spiegelnden Glasflächen können auch methodisch beeinflusst sein:

- **Freistehende Glaswände:** An diesen wurden auch oberhalb der vorhandenen Vegetation Kollisionen festgestellt, sowohl in ca. 10–25 m Höhe (Neues Kranzler-Eck) als auch in 100 m Höhe (Bahntower am Sony-Center). Die Bewertung von LAG VSW (2022; dort Kap. 3.1.3), dass frei stehende Glaswände grundsätzlich von Vögeln nicht oder schlecht gesehen werden können und daher immer eine drastische Risikoerhöhung darstellen, dürfte also auch bei Hochhäusern zutreffen.
- **Verglaste Fassaden/Spiegelungen:** Abgesehen vom Gebäudebewohner Straßentaube wurde nur ein Anprall eines vermutlich drosselgroßen Vogels deutlich oberhalb der Vegetationshöhe in 30 m Höhe festgestellt (siehe Kap. 3.5). Dieser könnte sowohl nachts und damit abhängig von Beleuchtung erfolgt sein, als auch tagsüber. Die Befunde der ansonsten festgestellten Kollisionsspuren in Vegetationshöhe legen nahe, dass Anflüge darüber eher die Ausnahme darstellen. Auch bei den fast täglichen eigenen Vogelbeobachtungen im urbanen Bereich sind keine im freien Luftraum fliegende Vögel mit Kollisionskurs auf ein höheres Gebäude beobachtet worden, seien es residente oder Zugvögel. Derartige Fälle sind daher eher in Sondersituationen denkbar (Brutplatznähe bei Falken, Auseinandersetzungen, Jagdflüge).

Eine mögliche Erklärung für die hiernach denkbare geringere Gefährlichkeit von spiegelnden Fenstern an Hochhäusern ist die Wahrnehmung des Bauwerkes an sich durch im freien Luftraum fliegende Vögel. Diese nehmen die Struktur räumlich wahr. Dabei weichen sie dem gesamten Baukörper aus und kommen daher offenbar kaum in die Lage, der Spiegelung des freien Himmels in einzelnen Fenstern zum Opfer zu fallen. Es

handelt sich um eine grundsätzlich andere Situation als die Spiegelung, in die ein in einem Baum sitzender Vogel hineinfliegt.

Die angenehmere geringere Gefährlichkeit von vielen Hochhausfassaden gilt für gegliederte bzw. strukturierte Fassaden, in denen spiegelnde Fenster enthalten sind. Unter zwei Bedingungen dürften auch Hochhäuser eine deutliche Gefahrensituation für Vögel darstellen:

1. Bei komplett verglasten Fassaden ohne weitere Strukturierung ist möglicherweise die Kubatur des Bauwerkes nicht ausreichend zu erkennen und vom freien Himmel zu unterscheiden.
2. In unmittelbarer Nähe vorhandener Brutplätze von Greifvögeln (z. B. Wanderfalke und Turmfalke) dürfte das Risiko steigen. Dies betrifft zum einen die Altvögel, bei denen insbesondere das Männchen eine hohe Flugaktivität in der Nähe des Brutplatzes hat, z. B. zur Revieranzeige und -verteidigung. Insbesondere bei Auseinandersetzungen mit anderen Greifvögeln, Rabenvögeln oder Großmöwen könnte die Aufmerksamkeit für die Fassade eingeschränkt sein. Zum anderen betrifft es die Jungvögel in den ersten Wochen nach dem Ausfliegen, da diese sowohl in ihren Flugfertigkeiten als auch in ihrer Umweltwahrnehmung noch sehr eingeschränkt sind. Ein im Jahr 2020 nahe einer Fassade mit spiegelnden Fensterscheiben am Alexanderplatz in Berlin gefundener toter junger Wanderfalke könnte diese These unterstützen.

Bei Hochhäusern dürften demnach die folgenden Gebäudeteile besonders problematisch sein:

- Gebäudebasis mit umgebender Vegetation.
- Verglaste Einfassungen von Terrassen und Dachbereich.
- Gebäudeecken.

Diese Bewertung ist vorläufig, da die Erfassung von Kollisionsspuren in größeren Höhen bei Beobachtungen vom Boden aus naturgemäß schwierig ist.

Des Weiteren zeigen Massenanflüge von Zugvögeln an Hochhäusern in Nordamerika, dass **Beleuchtung** eine maßgebende Rolle bei Kollisionen an höheren Bauwerken spielen kann. Hochhäuser emittieren Licht in den dunkleren Raum

oberhalb der übrigen Bebauung. Dieser wird von nächtlichen Zugvögeln frequentiert, die sich an natürlichen Lichtquellen orientieren. Insbesondere wenn diese z. B. durch eine Wolkendecke schlechter sichtbar sind, können künstliche Lichtquellen Zugvögel anlocken. Dies wurde an allen vier 2020 in Berlin untersuchten Bauwerken auch in Bodennähe festgestellt. Die umfassende Untersuchung von HAUPT (2009) und KORNER et al. (2022) am beleuchteten Posttower in Bonn zeigen, dass nächtliche Kollisionen auch im Dachbereich des 163 m hohen Bauwerkes stattfanden. Daher muss an Hochhäusern nicht nur auf Außenbeleuchtung zu den Vogelzugzeiten verzichtet werden, sondern es sind Lösungen zu suchen, wie Lichtemissionen aus den Innenräumen ausgeschlossen oder zumindest sehr stark verringert werden können.

4.7 Faktoren, die zu besonders vielen Kollisionen führen

Bei den hier ausgewerteten Untersuchungen wurden folgende Faktoren als besonders problematisch ermittelt (siehe Kap. 3.5):

- Verglaste Verbindungsgänge.
- Freistehende Glaswände.
- Transparente Einfriedung von Dachterrassen.
- Stark spiegelnde Fassadenelemente.
- Bäume hinter einer Glasfassade.
- Spiegelung von Gebüsch und anderen Gehölzen (auch Straßenbäumen); besonders kritisch ist der Bereich am Ende einer Baumreihe.
- Glasscheiben im Nahbereich attraktiver Lebensräume oder Ressourcen, z.B. einem Teich, der von Vögeln zum Trinken genutzt wurde.
- Fütterung von Tauben, dadurch ständige Anwesenheit vieler Vögel, in der Folge auch Anflüge von Greifvögeln (Habicht).
- Glasflächen an und in der Nähe von Gebäudeecken; dies gilt selbst dann, wenn die eigentliche Ecke aus sichtbaren Baustoffen besteht (ALTENKAMP 2013). Dieser Gefahrenbereich erstreckt sich auf ca. 2 m von der Ecke entfernt (H. SCHMID in litt.).

Eine weitere Gefahrenerhöhung ergibt sich bei Fassaden, die einen Baum oder eine Gehölzreihe von

mehreren Seiten umschließen; für den abfliegenden Vogel erhöht sich dadurch die Wahrscheinlichkeit, einem Spiegelbild zuzufliegen. Dies wurde auch für einen U-förmigen verglasten Gebäudekomplex festgestellt, in dessen Innenbereich am meisten Kollisionen dort festzustellen waren, wo die gepflanzten Sträucher von drei Glasfronten umgeben waren (M. NIPKOW in litt.).

Drei weitere Feststellungen konnten gemacht werden:

- **Reinigung** der Glasscheiben führten spontan zu mehr Kollisionen, da sowohl Spiegelungen als auch Durchsichten verstärkt wurden.
- Zwar erhöht die Nähe zu vogelreichen Lebensräumen das Anprallrisiko drastisch, aber auch mitten in der **dicht bebauten Innenstadt** verunglückten zahlreiche Vögel an Glasfassaden, darunter viele Zugvögel. Erstaunlicherweise waren auch für Berlin sehr seltene Arten dabei, wie Ringdrossel, Wachtel und Wiedehopf, im Jahr 2014 ein Zwergschnäpper im Zoo Berlin (STEIOF et al. 2017).
- Lichtattraktion bei Zugvögeln ist ein lange bekanntes Phänomen (zusammengefasst bei BALLASUS et al. 2009). Für Berlin wurde 2020 zum ersten Mal detaillierter nachgewiesen, dass **Beleuchtung** ein Faktor ist, der für Zugvögel das Anprallrisiko stark bestimmen kann. In der zweiten Nachthälfte oder früh morgens wurden Singdrosseln und Rotkehlchen insbesondere dann als Kollisionsopfer festgestellt, wenn eine helle Beleuchtung vorhanden war. Dies konnte Innenbeleuchtung sein, aber z.B. auch eine starke Baustellenlampe oder eine helle Leuchtreklame. Da diese Arten nachts in größerer Höhe ziehen (mehrere hundert Meter bis einige Kilometer), waren die festgestellten Anprallereignisse offenbar auf Vögel zurückzuführen, die ihren Zug beendet hatten und sich zur Rast in Bodennähe aufhielten. Die relativ hellste Lichtquelle der Umgebung wurde dann gezielt angefliegen, zum Teil von mehreren Vögeln.

In Hamburg wurden bei täglichen Schlagopfersuchen zur Zugzeit des Jahres 2020 an mehreren Bauwerkskomplexen vor allem Zugvögel gefunden, insbesondere nachziehende Arten (JÖDICKE & MITSCHKE 2021). Die Beleuchtung der Bau-

werke hatte hierbei einen signifikanten Einfluss: Je heller die Gebäude beleuchtet waren, desto mehr Kollisionsopfer wurden gefunden. Wie in Berlin waren Singdrossel und Rotkehlchen am stärksten betroffen. Für den Post Tower in Bonn wurde beschrieben, welchen starken Einfluss Innen- und Außenbeleuchtung bei einem Hochhaus auf Zugvögel haben, die vom Licht angelockt mit der Glasfassade kollidieren (HAUPT 2009, KORNER et al. 2022). Dort waren es vor allem aktiv ziehende Vögel (mit starkem Überwiegen von Sommergoldhähnchen und Rotkehlchen), die in unterschiedlichen Höhenbereichen das 163 m hohe Bauwerk anflogen.

Schließlich wies die Feststellung von HAENSEL (1975) bereits auf diesen Umstand hin, dem über fünf Tage im Oktober 1967 an der Baustelle des Fernsehturms am Alexanderplatz in Berlin 75 angeflogene Wintergoldhähnchen gebracht wurden: „Obwohl der dicht vor seiner Fertigstellung stehende Fernsehturm nachts von allen Seiten mittels greller Scheinwerfer angestrahlt wurde und nach menschlichem Ermessen für Zugvögel gut sichtbar war, waren die Goldhähnchen, offensichtlich auf regem Herbstzug nach W–SW befindlich, angeflogen und verendet“.

4.8 Faktoren, die zu weniger Kollisionen führen

Während der Untersuchungen in Berlin wurden folgende Umstände festgestellt, die zu weniger Anflügen geführt haben, als aufgrund der vorhandenen Glasdimensionen zu erwarten gewesen wären:

- Völlig vegetationsfreie Zonen, z.B. Straßenzüge ohne Straßenbäume; dort wurden auch an komplett verglasten Fassaden keine oder nur sehr wenige Kollisionen festgestellt. In den Glasfassaden spiegeln sich meistens (nur) die gegenüberliegenden Fassaden. Neben der ohnehin geringen Frequentierung durch Vögel fliegen diese dort vor allem parallel zu den Fassaden und nicht auf diese zu.
- Glasfassaden mit hell reflektierendem Hintergrund, der die Spiegelung stark bricht.

Weiterhin ist folgender Punkt publiziert worden:

- Fensterbreiten unter 50 cm in Bandfassaden verringerten das Kollisionsrisiko drastisch

gegenüber deutlich breiteren Scheiben (KAHLE et al. 2016).

Ferner gibt es inzwischen mehrere Hinweise darauf, dass Doppelglasfassaden unter Umständen zu weniger Kollisionen führen können. Dies sei insbesondere dann gegeben, wenn die äußere Glasschicht nicht stark reflektiert (H. SCHMID in litt.). Dadurch entstehen offenbar keine deutlichen Spiegelungen, die die Vögel täuschen könnten.

Der im Jahr 2020 intensiv untersuchte Neubau des Cube Berlin mit seiner Doppelglasfassade hat hingegen eine sehr stark spiegelnde Außenfassade. Trotzdem wurden in 28 Wochen nur sieben Kollisionen festgestellt. Dies ist für ca. 170 m Fassadenlänge immer noch eine hohe Zahl, sie liegt aber sehr weit unter den Erwartungen für ein komplett verglastes und spiegelndes Gebäude. Die Mechanismen, die an diesem Bauwerk eine höhere Schlagopferzahl verhindert haben, sind unklar. Zwei Faktoren könnten hierzu beigetragen haben:

Es fällt so viel Licht auf die Innenfassade, dass anfliegende Vögel nicht nur die starken Spiegelungen auf der Außenfassade sehen, sondern auch die dahinterliegenden Strukturen, die keine Attraktivität für sie besitzen. Hierauf könnte ein beobachteter Kleiber hindeuten, der gerade auf die Fassade zuflog, ca. 10 m davor seine Geschwindigkeit verringerte, um dann kurz vor der Glasscheibe umzudrehen (SCHULZ 2021a).

Die Außenfassade besitzt mehrere Faltungen, so dass pro Fassadenseite Spiegelungen in mehrere Richtungen erfolgen. Dies könnte für anfliegende Vögel ebenfalls zu einer höheren Erkennbarkeit führen.

Beide Faktoren sind rein spekulativ. Fraglich ist auch, ob Vögel, die aus (bisher nicht vorhandenen) Gehölzen heraus starten, trotzdem auf das Spiegelbild zufliegen würden. Dies lässt sich an diesem Bauwerk aber erst in der Zukunft überprüfen, wenn jüngst gepflanzte Bäume eine für Vögel nutzbare Größe erlangt haben.

Dass weder Greifvogelsilhouetten noch UV-markiertes Glas Anflüge verhindern können, ist bekannt und wurde in Berlin 2018 am Jannowitz-Center (Greifvogelsilhouetten) und 2014/15 am Vogelhaus im Zoo Berlin (UV-Glas; STEIOF et al. 2017) bestätigt. Trotz Vermarktung als „Vogelschutzglas“

können UV-Markierungen Vogelanzug offenbar nur in bestimmten Situationen leicht reduzieren (HAUPT 2011, MARTIN 2011, HÄSTADT & ÖDEEN 2014, Prüfberichte auf WUA 2022).

4.9 Erreichen des „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“

Dass Vögel auch an herkömmlichen Lochfassaden mit klein dimensionierten Glasscheiben verunglücken, lässt sich praktisch nicht verhindern. Die Staatlichen Vogelschutzwarten Deutschlands haben für dieses „normale Tötungsrisiko“ einen Wert von 2 Vögeln je 100 m Fassade und Jahr abgeleitet (LAG VSW 2022). Dies entspräche bei knapp 1,7 Mrd. Metern Fassadenlänge in Deutschland (BKG 2019) einem Verlust von ca. 34 Mio. Vogelindividuen pro Jahr. Welchen Einfluss diese zusätzliche Mortalität auf die Populationen hätte, und ob sie problemlos kompensiert werden könnte, ist unbekannt. Die aktuelle Hochrechnung der Vogelunfälle an Glas von 100–115 Mio. pro Jahr (LAG VSW 2017) zeigt, dass derzeit bereits weit über dieses Maß hinausgehende Verluste wahrscheinlich sind. Dies ist bei der starken Hinwendung der Architektur zum Baustoff Glas in den letzten Jahrzehnten allerdings auch nicht verwunderlich.

Für das Auslösen des artenschutzrechtlich relevanten Tötungsverbot in § 44 Abs. 1 Nr. 1 Bundesnaturschutzgesetz bei Handlungen, die das Töten nicht zum Ziel haben, ist das Eintreten eines „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ erforderlich. Dieses muss fachlich definiert werden. Hierzu haben LAG VSW (2022; dort Kap. 3.1.2) festgestellt, dass der Schwellenwert gegenüber dem „normalen Tötungsrisiko“ bei mehr als doppelt so vielen verunglückten Vögeln liegt, also bei > 4 Vögeln je 100 m Fassadenlänge und Jahr.

Um die untersuchten Fassaden an diesen Werten zu messen, müssen die bei einer Untersuchung ermittelten Kollisionszahlen somit auf das Kalenderjahr hochgerechnet und auf 100 m Länge möglichst homogener Fassaden bezogen werden (s. o.). Es hat sich gezeigt, dass fast alle ausgewählten Bauwerke mindestens einzelne Fassaden aufweisen, die mehr oder weniger weit über dem Schwellenwert für das signifikant erhöhte Tötungsrisiko liegen (siehe Kap. 3.1; 8–139 Vögel je 100 m und Jahr, bei Betrachtung kleinerer Abschnitte auch höher).

4.10 Anwendung des Bewertungsschemas der LAG VSW (2022)

Die Staatlichen Vogelschutzwarten Deutschlands haben Angaben zur Bewertung der potenziellen Kollisionsgefahr von Glas an Bauwerken gemacht (LAG VSW 2022). Danach geht von freistehenden Glaswänden (z. B. Fahrgastunterstände, Wind- und Lärmschutzwände, transparente Gänge) grundsätzlich ein hohes Risiko aus, wenn die Scheiben nicht markiert sind, weil Vögel derartige Strukturen nicht wahrnehmen können (LAG VSW 2022, dort Kap. 3.1.3). Für die übrigen Fassaden wird ein einfaches Bewertungsschema für eine Ersteinschätzung des Vogelschlagpotenzials vorgelegt (dort Kap. 4). Danach werden bei jeder Fassade vier Kriterien abgeprüft:

- A. Anteil sichtbarer, unmarkierter Glasfläche.
- B. Fassadengestaltung, Größe der Fensteröffnungen.
- C. Lage innerhalb der Bebauung, Versiegelungsgrad der Umgebung.
- D. Abstand unmarkierter Glasscheiben zu Gehölsen.

Jedes dieser Kriterien wird mit Punktwerten von 1 (geringes Kollisionsrisiko) bis 4 (sehr hohes Kollisionsrisiko) versehen. Die Punktwerte werden anschließend addiert und die Summe ergibt je nach Punktzahl die Aussage „Risiko gering“ (4–6 Punkte), „Risiko mittel“ (7–10 Punkte) oder „Risiko hoch“ (11–16 Punkte).

Die Bewertungen der hier untersuchten Fassaden finden sich in Tab. 7 (teilweise mehrere Fassaden des Bauwerkes getrennt bewertet, da möglichst homogene Fassadenabschnitte bewertet werden müssen).

Da für die Untersuchungen im Wesentlichen Bauwerke mit überdurchschnittlichen Glasanteilen an den Fassaden ausgewählt wurden, sind hohe Punktschichten zu erwarten gewesen. Gleichwohl wurde bei sechs Fassaden ein nur „**mittleres Kollisionsrisiko**“ errechnet. Zu erwarten wäre, dass dies die Fassadenabschnitte mit den niedrigsten festgestellten Vogelschlagzahlen auf 100 m sind. Dies trifft zum Teil zu:

- **Hotel Estrel:** Bei den mit mittlerem Risiko bewerteten Fassadenabschnitten (Hauptfassade über ca. 10 m Höhe) sind keine Kollisionen festgestellt worden, was zum Teil auch methodische Gründe haben kann: Herabfal-

■ **Tabelle 7:**

Bewertung der einzelnen Fassaden nach Bewertungsschema LAG VSW (2022). – *Assessment of single façades following LAG VSW (2022).*

Bauwerk	Kriterien Anprallpotenzial (je 1–4 Punkte)				Punktsumme Anprallrisiko	Kollisionen /100 m/Jahr
	A	B	C	D		
DB-Netz Granitzstraße (ohne Verbindungsgänge)	2	4	3	3	12 – hoch	5
DB-Netz Granitzstraße, verglaste Verbindungsgänge	-	-	-	-	sehr hoch*	16
Adlershof (Mittel verschiedener Fassaden)	3	4	2	4	13 – hoch	14
Neues Kranzler-Eck (ohne freistehende Glaswände)	4	4	1	2	11 – hoch	28
Neues Kranzler-Eck, freistehende Glaswände	-	-	-	-	sehr hoch*	1231
Hotel Estrel, Fassade über 10 m Höhe	3	4	2	1	10 – mittel	0?
Hotel Estrel, Fassade unter 10 m Höhe	4	4	2	4	14 – hoch	28
Potsdamer Platz (Mittelwert für Kriterium C)	4	4	2	4	14 – hoch	24
Axel-Springer-Haus, verspiegeltes Hochhaus	4	4	1	4	13 – hoch	88
Axel-Springer-Haus, Passage	4	4	1	2	11 – hoch	3
Berliner Ärztekammer Südfassade (bis 10 m Höhe)	4	4	1	1	10 – mittel	x
Berliner Ärztekammer Westfassade (bis 10 m Höhe)	4	4	1	4	13 – hoch	193
BMWi (Mittelwerte)	3	3	2	4	12 – hoch	28
BIMSB, Streifenfassade	1	4	2	1	8 – mittel	0
BIMSB, Lisenenfassade	3	3	3	4	13 – hoch	17
Sporthalle Humboldt-Universität	2	4	2	4	12 – hoch	53
Jannowitz-Center (verglaste Höfe)	4	4	1	4	13 – hoch	90
Heinrich-Heine-Str. (verspiegelte Balkone)	4	4	2	4	14 – hoch	43
Ladenzeile Alte Jakobstraße	2	3	2	3	10 – mittel	2
Konrad-Adenauer-Haus	4	4	1	4	13 – hoch	12/40**
Urania Berlin	4	4	1	4	13 – hoch	41
Futurium (Nord- und Südfassade)	3	4	1	2	10 – mittel	54
Cube Berlin	4	4	1	2	11 – hoch	8
Hauptbahnhof Berlin	4	4	1	2	11 – hoch	139
Paul-Löbe-Haus, West- und Ostfassade	4	4	2	2	12 – hoch	53 und 109
Paul-Löbe-Haus, transparente Absturzsicherungen	-	-	-	-	sehr hoch*	59
A – D, Summe, Risiko: siehe Text						
Vogelschlag/100 m/Jahr: Vogelschläge je Jahr und 100 m nach Erfassung						
x: nur ein Anprall, daher keine Hochrechnung						
*: bei freistehenden Glaswänden Risiko immer sehr hoch, siehe LAG VSW (2022) Kap. 3.1.3						
**: Erfassungen in zwei unterschiedlichen Jahren						

lende Kadaver wären kaum auffindbar (Gebüsche, Vordach) und wurden bei der Untersuchung auch nicht gezielt gesucht.

- **Berliner Ärztekammer, Westfassade:** Es gab nur einen Anprall, daher erfolgte keine Hochrechnung; sechs hingegen an der Südfassade mit angrenzendem Baumbestand.
- **BIMSB, Streifenfassade:** An der mit einer weißlichen Sonnenschutzmarkierung versehenen Glasfassade wurde kein Vogelschlag festgestellt. Einschränkend muss allerdings

erwähnt werden, dass sich kaum Vegetation in diesen Fassadenbereichen spiegelte.

- **Ladenzeile Alte Jakobstraße:** Dies ist der einzige untersuchte Fassadenbereich, bei dem Kollisionen im Umfang des normalen Risikos (2 Vögel auf 100 m Fassadenlänge und Jahr) vorliegen könnten.
- **Futurium:** Die hochgerechneten Kollisionen betragen 54 pro 100 m und Jahr und liegen damit deutlich im sehr hohen Bereich. Der Grund für die Fehleinstufung des Risikos

(„mittel“) liegt in der niedrigen Bewertung des innerstädtischen Standortes und des weitgehenden Fehlens von sich spiegelnden Bäumen. Tatsächlich können aber auch innerstädtisch viele Vögel kollidieren, wenn sich freier Himmel in den Fassaden spiegelt.

Bei drei mit „hohem Anprallrisiko“ bewerteten Fassaden wurden vergleichsweise geringe Kollisionszahlen registriert:

- **DB-Netz Granitzstraße:** Möglicherweise spielt die Unterteilung der Fenster eine Rolle, aber auch die Anordnung von Gebäudeflügeln mit gegenüberliegenden Fassaden ohne Baumbestand dazwischen; in letzterem Fall spiegeln sich für Vögel nur unattraktive Fassaden in den Scheiben.
- **Axel-Springer-Haus, Passage:** Methodische Gründe mit erschwerter Erfassbarkeit wegen angrenzender viel befahrener Straße (damit keine frei wählbaren Blickwinkel auf die Fassade) können eine Rolle gespielt haben; vermutlich ist auch die direkt gegenüberliegende Bebauung relevant, die sich in den Glasfassaden spiegelt und für die meisten Vögel unattraktiv ist.
- **Cube Berlin:** Siehe Kap. 4.8.

5 Wissensdefizite und Forschungsbedarf

Dank der Forschungstätigkeit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und ihrer Publikationen (z. B. RÖSSLER et al. 2022) sind die Mechanismen von Vogelkollisionen an Glas und mögliche Vermeidungsmaßnahmen gut bekannt. Die Flugtunnelversuche in der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf haben darüber hinaus das Wissen über wirksame Vermeidungsmaßnahmen in den letzten Jahren enorm erweitert (RÖSSLER et al. 2022, WUA 2022).

Darüber hinaus besteht u. a. folgender Forschungsbedarf:

- Die neuen, bisher nur im Flugtunnel getesteten Markierungen mit geringen Deckungsgraden (z. B. Punktmuster mit unter 1 % Deckungsgrad) sollten auch an realen Bauwerken überprüft werden. Hierbei ist darauf zu achten, ob es Unterschiede zwischen Fassaden mit davor-

stehender Vegetation und vegetationsfreien Bereichen gibt.

- Im Flugtunnel werden Tests mit Kleinvögeln durchgeführt. Es sollte überprüft werden, ob die dort festgestellte Wirksamkeit auch für größere und ggf. schneller fliegende Vögel gilt.
- Die Annahme, dass an höheren Bauwerken oberhalb der Vegetation deutlich weniger Vögel kollidieren (siehe Kap. 4.6), sollte an verschiedenen Gebäuden überprüft werden. Dies könnte bei Bauwerken vielversprechend sein, die eine gute Zugänglichkeit von innen ermöglichen, um eine Inaugenscheinnahme der Glasscheiben aus kurzer Distanz zu ermöglichen. Da der Großteil der Kleinvögel keinerlei Spuren hinterlässt, müssen parallel Kadaversuchen erfolgen.
- Viele Details des Einflusses von Beleuchtung sind noch unbekannt. So wäre die Klärung wichtig, ob eine Absenkung des Beleuchtungsniveaus auf die städtische Umgebungshelligkeit ausreichend ist, um Anflüge zu vermeiden. Sind Markierungen oder Beschichtungen des Glases möglich, die die Kollisionen von Vögeln bei Lichtemissionen aus dem Gebäudeinneren wirksam abmildern?
- Es wäre sehr wünschenswert, wenn eine automatisierte Erfassungsmethode für Vogelkollisionen entwickelt werden würde. Der Aufwand hierfür könnte beträchtlich sein, da derzeit bekannte Erfassungssysteme wie z. B. (Wärmebild-)Kameras nur einen sehr beschränkten Abdeckungsgrad haben. An einem Bauwerk müssten daher mehrere bis zahlreiche solcher Systeme angebracht werden. Daueraufzeichnungen müssten automatisiert ausgewertet werden können und Anprallereignisse umgehend weitergegeben werden, damit die Opfer gefunden und artbestimmt werden können. Praktikabel könnten ggf. Laserschranken sein, die permanent den Luftraum vor der Fassade scannen und bei Unterbrechung die Kameras auslösen. Alternativ wäre zu prüfen, ob eine Auslösung von Kameras durch Bewegungsmelder zielführend ist, wie bei „Wildkameras“. Eine Pilotanlage sollte installiert und ihre Ergebnisse mit einer manuellen Untersuchung am selben Bauwerk verglichen werden.

Dank. Rainer Altenkamp und Katrin Baganz haben in den Jahren 2008 bis 2015 die ersten systematischen Untersuchungen zu Vogelkollisionen in Berlin durchgeführt und damit die Grundlage für die späteren Untersuchungen gelegt. 2018 haben Katrin Baganz, Toni Becker, Yvonne Christ, Michael Chuchulowski, Katja Kullmann, Ansgar Poloczek, Jens Scharon, Werner Schulz und Claudia Wegworth unter großem Einsatz hier ausgewertete Untersuchungen durchgeführt. Bastian Eichhorst, Alex Delor und Ina Müller haben ihre eigenen Erfassungen zu weiteren Bauwerken übermittelt. Allen gebührt großer Dank dafür. Besonders danken möchte ich Claudia Wegworth für zahlreiche Gespräche, in denen sie ihre weiterführenden Untersuchungen und Erkenntnisse zu verschiedenen Bauwerken in Berlin mitgeteilt hat. Ganz besonderer Dank gilt Werner Schulz, der bereits 2018 und verstärkt 2020 seine Untersuchungen mit sehr großem Einsatz, wissenschaftlicher Neugier und enormer Akribie durchgeführt und damit auch für Berlin die Rolle von Licht bei Glaskollisionen dargelegt hat. Ihm danke ich auch für die Durchsicht des Manuskriptes. Katja Kullmann hat mit kritischer Durchsicht und zahlreichen Anmerkungen das Manuskript deutlich verbessert.

6 Zusammenfassung

Mit vermutlich über 100 Mio. jährlich an Glas verunglückenden Vögeln dürfte dies der umfangreichste menschlich bedingte Mortalitätsfaktor in Deutschland sein. In der Großstadt Berlin wurden in den letzten Jahren über 20 Bauwerke auf Vogelkollisionen untersucht. Während im Jahr 2018 an 16 Gebäudekomplexen über 9–12 Wochen während der Herbstzugzeit zwei Kontrollen pro Woche durchgeführt wurden, erfolgten die Untersuchungen im Jahr 2020 an 4 Bauwerken über 28 Wochen, aufgeteilt auf April/Mai und Juli bis November, mit wöchentlich 2 Fassadenkontrollen und 2 bis 4 zusätzlichen Schlagopfersuchen. Bei den Fassadenkontrollen wurden die Glasscheiben auf Anprallspuren (Abdrücke, Federn) untersucht, während die Schlagopfersuchen sich auf den Bodenbereich vor den Fassaden beschränkten.

Hochgerechnet auf ein Jahr wurden an den Bauwerken zwischen 2 und 139 Kollisionsereignisse

je 100 m Fassadenlänge nachgewiesen. Gemessen an dem Vergleichswert für die Erfüllung des Tötungsverbotes im Bundesnaturschutzgesetz von >4 Vögeln je 100 m Fassadenlänge und Jahr, war an fast jeder der von Glas dominierten Fassaden Handlungsbedarf erkennbar.

In den genannten Untersuchungszeiträumen wurden 812 Kollisionsereignisse registriert, zuzüglich 266 bereits bei den jeweiligen Erstkontrollen gefundener Nachweise. Abdrücke an den Scheiben machten im Jahr 2018 85 %, und im Jahr 2020 82 % aller Nachweise aus, ohne Berücksichtigung der Funde bei den Erstkontrollen (dann wären es im Jahr 2018 95 %). Tot- und Lebendfunde waren in beiden Jahren 13 % bzw. 17 % der Kollisionsnachweise. Zahlreiche Kadaver wurden durch die vorhandenen Nebelkrähen, aber auch durch Reinigungsdienste beseitigt.

Abdrücke können nur in wenigen Fällen auf Artniveau bestimmt werden, zumindest eine Größenklasse ist aber meist abschätzbar. Die 181 bei den Untersuchungen auf Artniveau bestimmten Vögel verteilten sich auf 29 Arten. Dabei dominierte die Straßentaube (28,7 %), was vor allem durch massive Fütterungen an zwei Bauwerken verursacht wurde. Unter den geschützten Vogelarten waren besonders als Zugvögel Rotkehlchen (18,8 % an allen Anflugopfern), Singdrossel (12,7 %) und Waldschnepfe (5,5 %) betroffen. Der Haussperling als häufigste Vogelart Berlins trat mit 6,1 % auf. Mitten in der Innenstadt wurden mit Wachtel, Wiedehopf und Ringdrossel in Berlin seltene Durchzügler als Glasopfer nachgewiesen. Zumindest bei Rotkehlchen und Singdrossel wurden zahlreiche Nachtanflüge festgestellt, wobei die Vögel teilweise gegen Ende der Nacht zu heller Innenbeleuchtung flogen und an den Glasscheiben davor verunglückten.

An den zwischen meist 20–60 m hohen Bauwerken wurden die meisten Anprallspuren in Höhen zwischen 1,5 und 40 m gefunden, mit den arithmetischen Mittelwerten an den einzelnen Bauwerken zwischen 2,3 und 12,2 m. Dies kann methodisch beeinflusst sein (bessere Erkennbarkeit in niedrigerer Höhe), zeigt im Wesentlichen aber die Vegetationsabhängigkeit vieler Anflüge. Die Höhe von starken Lichtquellen und Fütterungen (Nahrungsaufnahme am Boden) waren weitere, die Anflughöhe beeinflussende Faktoren.

Die höchsten Kollisionen wurden an freistehenden Glaswänden in 100 m Höhe gefunden.

Bei den Untersuchungen im Jahr 2020 erfolgten die meisten Anflüge geschützter Vogelarten in dem Monaten Oktober (39), April (38), September (27), August (26) und November (23).

Häufungen von Kollisionen gab es an verglasten Verbindungsgängen, freistehenden Glaswänden (einschließlich transparenter Einfriedungen von Dachterrassen), stark spiegelnden Fassadenelementen, Glasfassaden mit dahinter gepflanzten Bäumen, Fassaden mit Spiegelungen von Gebäu-

den und anderen Gehölzen (auch Straßenbäumen), Glasscheiben im Nahbereich attraktiver Lebensräume (z. B. Teich, der zum Trinken genutzt wurde) und in der Nähe von Straßentaubenfütterungen. Als besonders gefährlich stellten sich auch in der insgesamt hellen Innenstadt während der Vogelzugzeiten stärkere Beleuchtungen heraus.

Die Anwendung des Bewertungsschemas der Staatlichen Vogelschutzwarten erbrachte bei den untersuchten Fassaden überwiegend stimmige Resultate.

Literatur

- ALTENKAMP, R. (2013): Untersuchung zum Vogelschlag am neuen Schulgebäude und weiteren Gebäuden im LSG Insel Scharfenberg in Berlin-Reinickendorf in den Jahren 2012 und 2013. Unveröff. Bericht i. Auftr. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Sachgebiet Artenschutz; 30 S.
- BALLASUS, H., K. HILL & O. HÜPPOP (2009): Gefahren künstlicher Beleuchtung für ziehende Vögel und Fledermäuse. Berichte zum Vogelschutz 46: 127-157.
- BASILIO, L. G., D. J. MORENO & A. J. PIRATELLI (2020): Main causes of bird-window collisions: a review. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 92 (1): 1-11.
- BKG [Bundesamt für Kartographie und Geodäsie] (2019): Fassadenlängen in Deutschland, Auswertung auf der Grundlage des LoD1: © GeoBasis-DE; Daten aus 2018, übermittelt 02.07.2019 per E-Mail.
- BOA [Berliner Ornithologische Arbeitsgemeinschaft] (2019): Berliner Beobachtungsbericht für 2018. Berliner ornithologischer Bericht 29: 63-121.
- ELLE, O., F. WEERTS, C. SCHNEIDER, J. BLANKENBURG, C. ANDERS, C. HACH & T. LEBOWSKI (2013): Vogelschlagrisiko an spiegelnden oder transparenten Glasscheiben in der Stadt: Unterschätzt, überschätzt oder unkalkulierbar? Berichte zum Vogelschutz 49/50: 135-148.
- HAENSEL, J. (1975): Über Maße und Gewichte des Wintergoldhähnchens (*Regulus r. regulus* [L.]). Beiträge zur Vogelkunde 21: 31-38.
- HAGER, S. B. & B. J. COSENTINO (2014): Surveying for bird carcasses resulting from window collisions: a standardized protocol. PeerJ PrePrints 2:e406v1. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.406v1>
- HÄSTADT, O. & A. ÖDEEN (2014): A vision physiological estimation of ultraviolet window marking visibility to birds. PeerJ 2:e621 <https://doi.org/10.7717/peerj.621>
- HAUPT, H. (2009): Der Letzte macht das Licht an! – Zu den Auswirkungen leuchtender Hochhäuser auf den nächtlichen Vogelzug am Beispiel des „Post-Towers“ in Bonn. *Charadrius* 45 (1): 1-19.
- HAUPT, H. (2011): Auf dem Weg zu einem neuen Mythos? Warum UV-Glas zur Vermeidung von Vogelschlag noch nicht empfohlen werden kann. Berichte zum Vogelschutz 47/48: 143-160.
- HERKENRATH, P., B. FELS & M. JÖBGES (2016): Vogelschlag an Glasfronten: Was passiert beim LANUV? *Natur in NRW* 2/16: 32-33.
- HUGGINS, B. (2019): Vogelschlag an Glas – eine neue Hürde für die Vorhabenzulassung? *Natur und Recht* 41: 511-518.
- HUGGINS, B. & S. SCHLACKE (2019): Schutz von Arten vor Glas und Licht. Rechtliche Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten. Schriftenreihe Natur und Recht, Springer; 282 S.
- INGER, R., E. PER, D. T. C. COX & K. J. GASTON (2016): Key role in ecosystem functioning of scavengers reliant on a single common species. *Scientific Reports* 6, 29641. <https://doi.org/10.1038/srep29641>
- JÖDICKE, K. & A. MITSCHKE (2021): Vogelschlagmonitoring an ausgewählten Hamburger Hochhäusern während der Vogelzugzeiten 2020. Untersuchung im Auftrag Umweltbehörde Hamburg, 100 S.
- KAHLE, L. Q., M. E. FLANNERY & J. P. DUMBACHER (2016): Bird-Window Collisions at a West-Coast Urban Park Museum: Analyses of Bird Biology and Window Attributes from Golden Gate Park, San Francisco. *PLoS ONE* 11 (1): e0144600. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144600>
- KLEM, D. (1989): Bird-window collisions. *Wilson Bulletin* 101 (4): 606-620.
- KLEM, D. (1990): Collisions between birds and windows: mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology* 61 (1): 120-128.
- KLEM, D., C. J. FARMER, N. DE LA CRETAZ, Y. GELB & P. G. SAENGER (2009): Architectural and landscape risk factors associated with bird-glass collisions in an urban environment. *Wilson Journal of Ornithology* 121 (1): 126-134.
- KORNER, P., I. VON MARAVIC & H. HAUPT (2022): Birds and the 'Post Tower' in Bonn: a case study of light pollution. *Journal of Ornithology* 163: 827-841. <https://doi.org/10.1007/s10336-022-01985-2>
- LAG VSW [Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten] (2017): Der Umfang von Vogelschlag an Glasflächen in Deutschland – eine Hochrechnung. Berichte zum Vogelschutz 53/54: 63-67.
- LAG VSW [Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten] (2022): Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben:

- Bewertung des Vogelschlagrisikos an Glas. Berichte zum Vogelschutz 58/59: 49-78.
- LOSS, S. R., S. S. LOSS, T. WILL & P. P. MARRA (2014a): Best practices for data collection in studies of bird-window collisions. <http://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/11/Loss-et-al-Best-Practices-for-Window-Data-2014.pdf> (Zugriff 05.04.2021)
- LOSS, S. R., W. WILL, S. S. LOSS & P. P. MARRA (2014b): Bird-building collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* 116 (1): 8-23.
- MARTIN, G. R. (2011): Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.
- RÖSSLER, M. & W. DOPPLER (2012): Vogelprall an Glasflächen – Geprüfte Muster. 5. Auflage 2022. Faltblatt: <http://wua-wien.at/images/stories/publikationen/wua-vogelanprallmuster.pdf> (Zugriff 01.12.2022)
- RÖSSLER, M., W. DOPPLER, R. FURRER, H. HAUPT, H. SCHMID, A. SCHNEIDER, K. STEIOF & C. WEGWORTH (2022): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. 3., überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach, 64 S.
- RUDOLPH, B.-U. (2006): Monitoring von Vogelschlagopfern am Bayerischen Landesamt für Umwelt in Augsburg. Unveröff. Bericht, LfU Bayern, 14 S.
- SCHLUSEN, J. & V. HEIMEL (2011): Glasflächen als Vogelkiller. *Der Falke* 58: 418-419.
- SCHÜZ, E. (1927): Beitrag zur Kenntnis der Puderbildung bei den Vögeln. *Journal für Ornithologie* 75 (1): 86-223.
- SCHULZ, W. (2020): Vogelschlag-Monitoring an Glasflächen 2020, Hauptbahnhof Berlin. Unveröff. Gutachten im Auftrag Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Referat Naturschutz; 124 S.
- SCHULZ, W. (2021a): Vogelschlag-Monitoring an Glasflächen 2020, Cube Berlin. Unveröff. Gutachten im Auftrag Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Referat Naturschutz; 65 S.
- SCHULZ, W. (2021b): Vogelschlag-Monitoring an Glasflächen 2020, Futurium Berlin. Unveröff. Gutachten im Auftrag Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Referat Naturschutz; 49 S.
- SCHULZ, W. (2021c): Vogelschlag-Monitoring an Glasflächen 2020, Paul-Löbe-Haus (Abgeordnetenhaus). Unveröff. Gutachten im Auftrag Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Referat Naturschutz; 221 S.
- SCHULZ, W. & K. STEIOF (2023): Vorschlag einer standardisierten Methode zur Erfassung von Vogelkollisionen mit Glasflächen. *Natur und Landschaft* 98 (5): 238-247.
- SNOW, D. W. & C. M. PERRINS (Hrsg.) (1998): *The Birds of the Western Palearctic, concise Edition, Volume 2 Passerines.* - Oxford University Press, Oxford.
- STEIOF, K., R. ALTENKAMP & K. BAGANZ (2017): Vogelschlag an Glasflächen: Schlagopfermonitoring im Land Berlin und Empfehlungen für künftige Erfassungen. *Berichte zum Vogelschutz* 53/54: 69-95.
- WELTI, N., P. SCHERLER & M. U. GRÜEBLER (2017): Wer frisst Kleintierkadaver wann und wo: Aasfresser-Gemeinschaften in den Schweizer Voralpen. *Vogelwarte* 55: 333-334.
- WUA [Wiener Umweltanwaltschaft] (2022): Vogelprall an Glasflächen. <http://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/vogelanprall-an-glasflaechen> (Zugriff 01.12.2022)

Anhang

Anhang 1

In den Jahren 2018 und 2020 auf Vogelkollisionen untersuchte Bauwerke in Berlin (N, O, S, W = Kürzel für Himmelsrichtung). – *Buildings in Berlin searched for signs of bird collisions in 2018 and 2020 (N, O, S, W: north, east, south, west).*

Bauwerk	Zeitraum/ Anzahl Kontrollen/ Bearbeiter/in	Kontrollierte Fassadenlänge	
DB-Netz Granitzstr. 55, 13189 Berlin	02.10. – 29.11.2018 18 Kontrollen, Treppenhaus und Gänge auch von innen Jens SCHARON	ca. 580 m, davon ca. 165 m ver- glaste Gänge	
Adlershof (ausgewählte Gebäude im Tech- nologiepark), Magnusstr. und Volmerstr., 12489 Berlin	22.09. – 02.12.2018 13 Kontrollen Toni BECKER	ca. 880 m (ca. 300 m + ca. 180 m + ca. 400 m); nur teilweise verglast	
Neues Kranzler-Eck, Kurfürstendamm 21- 24, 10719 Berlin	17.09. – 01.12.2018 18 Kontrollen Yvonne CHRIST	ca. 500 m	
Hotel Estrel, Sonnenallee 225, 12057 Berlin	26.09. – 03.12.2018 18 Kontrollen Ansgar POLOCZEK	ca. 240 m	
Sony-Center und DB-Tower (Potsdamer Platz)	21.09. – 25.11.2018 20 Kontrollen Werner SCHULZ	ca. 1.400 m	
Axel-Springer-Haus, Axel-Springer-Str. 65, 10888 Berlin	02.10. – 28.11.2018 12 Kontrollen Michael CHUCHOLOWSKI	ca. 600 m, davon ca. 145 m Hochhaus (3 Fassaden)	
Berliner Ärztekammer, Friedrichstr. 16, 10969 Berlin	02.10. – 28.11.2018 12 Kontrollen Michael CHUCHOLOWSKI	ca. 40 m	
Bundesministerium für Wirtschaft (BMW), Hannoversche Str. 28-30, 10115 Berlin	25.09. – 02.12.2018 25 Kontrollen, Treppenhaus auch von innen Katja KULLMANN	ca. 220 m	
BIMSB, Max-Delbrück-Centrum, Hanno- versche Str. 28, 10115 Berlin	25.09. – 02.12.2018 25 Kontrollen, ab 2. Etage auch von innen Katja KULLMANN	Streifenfassade: ca. 95 m, Lisenerfassade: ca. 125 m	
Sporthalle Humboldt-Universität, Hanno- versche Str. 27, 10115 Berlin	08.10. – 02.12.2018 21 Kontrollen Katja KULLMANN	ca. 80 m	
Jannowitz-Center, Brückenstr. 5-6, 10179 Berlin	27.09. – 28.11.2018 20 Kontrollen Katrin BAGANZ	ca. 75 m Glasfassade	
Heinrich-Heine-Str. 18-24, 10179 Berlin	27.09. – 28.11.2018 20 Kontrollen Katrin BAGANZ	ca. 24 m Glasfassade	
Alte Jakobstr. 76-91, 10179 Berlin	27.09. – 28.11.2018 20 Kontrollen Katrin BAGANZ	ca. 220 m	
Konrad-Adenauer-Haus, Klingelhöferstr. 8, 10785 Berlin	15.08. – 24.11.2018 21 Kontrollen Claudia WEGWORTH	ca. 130 m	
	28.09. – 15.11.2020 15 Kontrollen Claudia WEGWORTH		

Anzahl Gebäude, Art der Glasfassaden	Umgebung
3 Gebäude, 6 bzw. 7 Etagen hoch; verglaste Bandfassaden und voll verglaste Treppenhäuser, dazwischen komplett verglaste Übergänge bis 4. bzw. 5. Etage	N-W: offene Brachfläche S-O Wohnsiedlungen mit Baumbestand und offenes Gewerbe Am Gebäude Wasserbecken mit etwas Schilf
3 Gebäude, meist 4 Etagen hoch; Bandfassaden, voll verglaste Fassaden und voll verglaste Treppenhäuser (auch mit Durchsichten)	Bebauung, lockere Baumbestände, etwas Abstandsgrün und wenige Brachen
verwinkelter Gebäudekomplex mit voll verglasten Fassaden bis ca. 15 Etagen hoch; Spiegelungen, aber auch Durchsichten vorhanden (frei stehende Glasflügel)	Bebauung mit wenig Bäumen; direkt an S-Bahn-Trasse, Zoologischer Garten mit Altbaumbestand in der Nähe
Gebäudekomplex mit verspiegelten Fassaden und Lochfassade, bis ca. 17 Etagen hoch; vor allem Reflexionen, keine Durchsichten	Gewerbebebauung in S und O, Kanal mit Uferbäumen im N; vereinzelt Straßenbäume, aber keine größere Grünanlage; nur vereinzelt spiegeln sich Gehölze in der Fassade
7 größere Bauwerke, inklusive DB-Tower, überwiegend voll verglaste Fassaden, Einzelscheiben eingefasst; 12 bzw. 26 Etagen hoch, plus Aufbau (insgesamt > 100 m)	Hauptverkehrsstraßen mit Straßenbäumen, größere öffentliche und Wohnbauten; nördlich angrenzend „Großer Tiergarten“ (ca. 2 km ² große Parkanlage mit Altbaumbestand)
Block mehrerer miteinander verbundener Gebäude, darunter ein verspiegeltes Hochhaus	Straßen und weitere Bebauung, Straßenbäume vorhanden; kleiner Platz vor Hochhaus mit Grünanlage
Gebäude mit Glasfront über 2 Etagen, darüber Lochfassaden	Straße ohne Straßenbäume, eine Fassade mit Baum
3 Gebäudeteile; 1 x 1 Etage, 2 x 5 Etagen, Eckverglasungen und verglastes Treppenhaus; zuzüglich verglaster Verbindungsgang	Bebauung, Straßen- und Hofbäume
2 Gebäudeteile mit 2 bzw. 6 Etagen; 2 Fassadentypen: Kompletterverglasung mit Sonnenschutz-Streifenmarkierung und Lisenenfassade mit 70 cm breiten Fenstern	Bebauung, nach S Baumbestände (Spielplatz, Grünanlage)
Sporthalle mit großen ebenerdigen, getönten, spiegelnden Scheiben	Bebauung, einzelne Bäume
Bauwerk mit 4x zurückgesetzter Fassade, eingeglast mit Baum dahinter von 2. – 5./6. Etage, ca. 20–25 m hoch	Hauptverkehrsstraße mit gegenüberliegender Bebauung, in der Nähe kanalisierte Spree mit uferbegleitender Altbaumreihe
Wohnhaus mit 3 Bereichen verspiegelter Balkone über gesamte Höhe von 9 Etagen	direkt davorliegend Abstandsgrün mit Rasen und Bäumen
Geschäftszeile in Wohnhäusern, 6 Etagen, Reflexionen	direkt an Straße gelegen; gegenüberliegend Parkanlage
Bürogebäude von Glasfassade umfasst (ca. 3–15 m Abstand von Bürofassade), an den Ecken Baumpflanzung hinter Glas	Bebauung, Hauptverkehrsstraße und ruhige Straße mit baumgesäumtem Kanalufer

Anhang 1, Fortsetzung

Bauwerk	Zeitraum/ Anzahl Kontrollen/ Bearbeiter/in	Kontrollierte Fassadenlänge
Urania Berlin, Kleiststr. 13, 10787 Berlin	15.08. – 24.11.2018 21 Kontrollen Claudia WEGWORTH	ca. 150 m
Futurium, Alexanderufer 2, 10117 Berlin	01.04. – 30.05.2020 + 15.07. – 30.11.2020 105 Totfundkontrollen + 57 Fassadenkontrollen Werner SCHULZ (SCHULZ 2021b)	ca. 61 m
Cube Berlin, Washingtonplatz 3, 10557 Berlin	01.04. – 30.05.2020 + 15.07. – 30.11.2020 105 Totfundkontrollen + 57 Fassadenkontrollen Werner SCHULZ (SCHULZ 2021a)	ca. 170 m
Hauptbahnhof Berlin, Europaplatz 1, 10557 Berlin	01.04. – 30.05.2020 + 15.07. – 30.11.2020 105 Totfundkontrollen + 57 Fassadenkontrollen Werner SCHULZ (SCHULZ 2020)	ca. 400 m
Paul-Löbe-Haus (Abgeordnetenhaus), Konrad-Adenauer-Str. 1, 10557 Berlin	01.04. - 30.05.2020 + 15.07. – 30.11.2020 105 Totfundkontrollen + 52 Fassadenkontrollen Werner SCHULZ (SCHULZ 2021c)	ca. 370 m

Anhang 2

Ergebnisse der Kontrollen der in den Jahren 2018 und 2020 auf Vogelkollisionen untersuchten Bauwerke in Berlin. – *Results of searches for signs of bird collisions at buildings in Berlin in 2018 and 2020.*

Bauwerk	Anzahl Kollisionsnachweise bei Erstbegehung / während der Kontrollen	Hochrechnung Kollisionsnachweise auf 100 m Fassadenlänge und Jahr (Fassadenlänge aus Tab. 1)
DB-Netz Granitzstr. 55, 13189 Berlin	44 / 9	9 in 10 Wochen = 47 pro Jahr = ca. 8 je 100 m/Jahr (ca. 580 m) an transparenten Gängen 5 in 10 Wochen = 26 pro Jahr = ca. 16 je 100 m/Jahr (ca. 165 m)
Adlershof (ausgewählte Gebäude im Technologiepark), Magnusstr. und Volmerstr., 12489 Berlin	3 / 16	16 in 11 Wochen = 76 pro Jahr = ca. 14 je 100 m/Jahr (ca. 880 m)
Neues Kranzler-Eck, Kurfürstendamm 21-24, 10719 Berlin	≥ 51 / ≥ 97 (insgesamt 271, teils mit unklarem Entstehungszeitpunkt)	96 in 10 Wochen = 499 pro Jahr = ca. 100 je 100 m/Jahr (ca. 500 m)

Anzahl Gebäude, Art der Glasfassaden	Umgebung
komplett verspiegelter Bau, von ca. 3 m bis ca. 18 m Höhe	Hauptverkehrsstraßen und Bebauung, breiter Straßenmittelstreifen mit Straßenbäumen
fünfeckiger Bau mit maximal ca. 23 m Höhe; Nordost- und Südfassade mit jeweils knapp 6 m hohem verglastem Erdgeschoss und ca. 11 bzw. 8 m hohem „Panoramafenster“ aus dunkel gefärbtem, spiegelndem Glas, ca. 32 bzw. 29 m breit	bebaute Innenstadt; nördlich angrenzend Bahntrasse, südlich angrenzend kanalisierte Spree; nur wenige noch kleine Bäume gepflanzt; südlich der Spree begrünte Freifläche (Spreebogenpark)
würfelförmiger Bau mit 42,5 m Kantenlänge, bei rund 44 m Höhe; Doppelglasfassade: Innenfassade gegliedert mit raumhohen Fensteröffnungen, Außenfassade komplett verglast (7.360 m ²) mit mehreren Faltungen – dadurch variierende Abstände der Fassaden zueinander; starke Spiegelung, aber auch Durchsicht auf Innenfassade	bebaute Innenstadt, aber Spree verläuft direkt südlich, daran anschließend Freiflächen bis hin zum Regierungsviertel; kein größerer Baumbestand in unmittelbarer Nähe; noch sehr niedrige Straßen-/Platz-Bepflanzung an Westseite
zwei vollverglaste und transparente Eingangsportale von je ca. 50 m Länge und 20 m Höhe, zuzüglich vollverglaste Bürogebäude von 42 m Höhe, aber stärker gegliederten Glasflächen und vorgelagerter grober Gitterkonstruktion	bebaute Innenstadt, aber Spree verläuft direkt südlich und Hafenbecken grenzt direkt östlich an; südlich der Spree Freiflächen bis hin zum Regierungsviertel; kein größerer Baumbestand in unmittelbarer Nähe
Westfassade voll verglast, ca. 95 m breit und 24 m hoch, weit vorragend überdacht; Ostfassade zur Spree hin vergleichbar, teilüberdacht und mit vorgesetztem Glasrundbau (ca. 25 m Durchmesser); Nord- und Südfassade mit je 4 Innenhöfen, vollständig verglast, aber häufig mit heruntergelassenen Jalousien; Höfe begrünt und mit insgesamt ca. 166 m transparenter Absturzsicherung eingefriedet, 1 m hoch; Inneres des Hauptgebäudes nachts meist hell beleuchtet; zwei Fußgängerbrücken in verschiedener Höhe über die Spree	nördlich an Parkanlage „Großer Tiergarten“ angrenzend; im 100 m Radius neu gestaltete offene Grünanlage mit noch jungem Gehölzbewuchs; östlich angrenzend die Spree in kurvenförmigem Verlauf; Flächen nördlich der Spree weitgehend versiegelt

Betroffene Vogelarten (A = Altfunde bei Erstbegehung, N = Neunachweise während Erfassungszeitraum)	Bemerkungen
A: Abdrücke 43: Taube 43 Totfunde 1: Haustaube 1 N: Abdrücke 7: (Haus-)Taube 7 Totfunde 2: Haustaube 1, Waldschnepfe 1	starke Häufung von 39 Anflügen (inklusive Altanflüge) auf Nordseite um Terrasse und Teich, davon 25 auf wenigen m ² getönte und stark spiegelnde Scheiben am Teich; 10 Anflüge an verglasten Verbindungsgängen
A: Abdrücke 3: Taube 3 N: Abdrücke 16: Taube 13, Drosselgröße 2, > Taubengröße (Habicht?) 1	leichte Häufung an 2 voll verglasten Fassaden
A: Abdrücke 51: Taube 46, Krähe 2, Habicht 1, Sperlingsgröße 2 N: Abdrücke 96: Taube 92, Krähe 3, Sperlingsgröße 1 Totfund 1: Tannenmeise 1 Insgesamt (da zeitlich nicht alle zugeordnet): Abdrücke 270: Taube 259, Nebelkrähe 7, Sperlingsgröße 3, Habicht 1 Totfund 1: Tannenmeise 1	250 Anflüge an 3 freistehenden Glaswänden; Häufung von 71 in 10 Wochen auf 30 m Glaswand, hochgerechnet 1231 je 100 m/Jahr Die Masse der Tauben waren Straßentauben (Fütterung neben Gebäude)

Anhang 2, Fortsetzung

Bauwerk	Anzahl Kollisionsnachweise bei Erstbegehung / während der Kontrollen	Hochrechnung Kollisionsnachweise auf 100 m Fassadenlänge und Jahr (Fassadenlänge aus Tab. 1)	
Hotel Estrel, Sonnenallee 225, 12057 Berlin	7 / 13	13 in 10 Wochen = 68 pro Jahr = 28 je 100 m/Jahr (ca. 240 m)	
Sony-Center und DB-Tower (Potsdamer Platz)	6 / 59	59 in 9 Wochen = ca. 340 pro Jahr = ca. 24 je 100 m/Jahr (ca. 1400 m)	
Axel-Springer-Haus, Axel-Springer-Straße 65, 10888 Berlin	9 / 27	27 in 9 Wochen = 156 pro Jahr = 26 je 100 m/Jahr (ca. 600 m, davon ca. 145 m Hochhaus; 3 Fassaden)	
Berliner Ärztekammer, Friedrichstr. 16, 10969 Berlin	- / 7	7 in 9 Wochen = 40 pro Jahr = 100 je 100 m/Jahr (ca. 40 m)	
Bundesministerium für Wirtschaft, Hannoversche Str. 28-30, 10115 Berlin	6 / 12	12 in 10 Wochen = 62 pro Jahr = ca. 28 je 100 m/Jahr (ca. 220 m)	
BIMSB, Max-Delbrück-Centrum, Hannoversche Str. 28, 10115 Berlin	1 / 4	Streifenfassade: 0 (ca. 95 m) Lisenenfassade: 4 in 10 Wochen = ca. 21 pro Jahr = ca. 17 je 100 m/Jahr (ca. 125 m)	
Sporthalle Humboldt-Universität, Hannoversche Str. 27, 10115 Berlin	0 / 8	8 in 10 Wochen = ca. 42 pro Jahr = ca. 53 je 100 m/Jahr (ca. 80 m)	
Jannowitz-Center, Brückenstr. 5-6, 10179 Berlin	0 / 13	13 in 10 Wochen = ca. 68 pro Jahr = ca. 90 je 100 m/Jahr (ca. 75 m Glasfassade)	
Heinrich-Heine-Str. 18-24, 10179 Berlin	3 / 2	2 in 10 Wochen = ca. 10 pro Jahr = ca. 43 je 100 m/Jahr (ca. 24 m Glasfassade)	
Alte Jakobstr. 76-91, 10179 Berlin	5 / 1	1 in 10 Wochen = ca. 5 pro Jahr = ca. 2 je 100 m/Jahr (ca. 220 m)	
Konrad-Adenauer-Haus, Klingelhofstr. 8, 10785 Berlin	2 / 4	4 in 14 Wochen = ca. 15 pro Jahr = ca. 12 je 100 m/Jahr (ca. 130 m)	
	0 / 7	7 in 7 Wochen = 52 pro Jahr = 40 je 100 m/Jahr (ca. 130 m)	
Urania Berlin, Kleiststr. 13, 10787 Berlin	6 / 12	12 in 14 Wochen = ca. 61 pro Jahr = ca. 41 je 100 m/Jahr (ca. 150 m)	

Betroffene Vogelarten (A = Altfunde bei Erstbegehung, N = Neunachweise während Erfassungszeitraum)	Bemerkungen
A: Abdrücke 7: Taube 5, Sperlingsgröße 2 N: Abdrücke 12: Tauben 3, Singvogelgröße 9 Totfund 1: Ringdrossel 1	keine deutliche Häufung, aber die meisten Anflüge niedrig festgestellt (Gebüsche); Ringdrossel an vegetationsarmer Fläche (= Spiegelung freier Himmel)
A: Abdrücke 4: Taube 3, Sperlingsgröße 1 Federn 2: Singdrossel 1, Meise 1 N: Abdrücke 27: Krähengröße 3, Taubengröße 16, Drosselgröße 3, Sperlingsgröße 1, unsicher 4 Federn 2: Art unklar 2 Totfunde 30: Straßentaube 4, Brieftaube 1, Ringeltaube 1, Waldschnepfe 3, Nebelkrähe 3, Dohle 1, Singdrossel 2, Rotkehlchen 3, Zaunkönig 1, Mönchsgrasmücke 1, Wintergoldhähnchen 1, Blaumeise 4, Kohlmeise 1, Tannenmeise 1, Kleiber 1, Haussperling 1, Bergfink 1	sehr hohe Dunkelziffer: tägliche Reinigungsarbeiten von 5–22 Uhr und damit sehr hohe Kadaver-Beseitigungsrate; häufiges Fensterputzen in unteren (einsichtbaren) Bereichen, dadurch Beseitigung Anflugspuren; hohe Fassaden kaum kontrollierbar Häufungen: 39 Anflüge an NO-Front zum Großen Tiergarten hin; ca. 27-30 m in Straßenbaumhöhe; 8 Anflüge an Aufbau DB-Tower
A: Abdrücke 5: Taube 3, Drosselgröße 1, Sperlingsgröße 1 Totfunde 4: Taube 1, Kohlmeise 1, Haussperling 2 N: Abdrücke 23: Taubengröße 20, Drossel- bis Taubengröße 1, Drosselgröße 1, Sperlingsgröße 1 Totfunde 2: Rotkehlchen 1, Kleinvogel unbestimmt 1	Häufungen: spiegelnde Fassade hinter Baumbestand mit 17 Anflügen und hinter Hecke mit 5 Anflügen; Fassadenabschnitt mit 18 Anflügen auf ca. 50 m = ca. 208 je 100 m/Jahr; Hochhaus insgesamt mit 22 Anflügen
A: nicht erfasst N: Abdrücke 7: Taubengröße 3, Drosselgröße 3, Sperlingsgröße 1	Häufung: 6 Abdrücke an Südseite (ca. 18 m) zur Vegetation hin
A: Abdrücke 6: Ringeltaube 6 N: Abdrücke 11: Ringeltaube 11 Federn an Scheibe 1: Rotkehlchen 1	Häufung im Hof durch Spiegelung von Bäumen: 5 Anflüge am Treppenhais
A: Federn an Scheibe 1: Misteldrossel 1 N: Abdrücke 4: Ringeltaube 4 (nach Untersuchungsende Birkenzeisig 2 und Waldschnepfe tot an Lisenenfassade)	Streifenfassade trotz vollständiger Verglasung ohne Befund; Lisenenfassade mit Einzelscheiben ca. 70 cm breit
N: Abdrücke 8: Ringeltaube 7, Kleinvogel 1	nur ebenerdige große Fenster
N: Abdrücke 12: > Taubengröße 1, Taubengröße 8, Drosselgröße 1, Sperlingsgröße 1 Federn 1: Sperlingsgröße 1 (vor Untersuchung Fund von Wintergoldhähnchen 2, Tannenmeise 1)	methodisch sehr schwer zu erfassen, da enge Straßenschlucht und viel befahrene Straße (Blickwinkeländerungen kaum möglich); offenbar starke Attraktionswirkung der Bäume hinter Glas, da Straße weitgehend baumfrei ist; Tauben: vermutlich zur Hälfte Ringel- und Straßentauben
A: Abdrücke 3: Taubengröße 2, Drosselgröße 1 N: Abdrücke 2: Taubengröße 2 (vor Untersuchung Fund von 1 Trauerschnäpper)	sehr starke Spiegelwirkung
A: Abdrücke 5: Taubengröße 5 N: Abdrücke 1: Taubengröße 1	zwar Parkanlage gegenüber, aber vermutlich vor allem Straßentauben
A: Abdrücke 2: Ringeltaube 2 N: Abdrücke 3: Ringeltaube 3 (1 mit Kadaverfund) Totfund: Wintergoldhähnchen 1	Häufung Südfassade neben kanalbegleitender Baumreihe; 3 Anflüge an exponierter Südostecke mit Baum hinter Glas
A: nicht erfasst N: Abdrücke 1: Ringeltaube 1 (mit Rupfung) Federn 2: Kleinvogel 2 Totfund/Rupfung 4: Singdrossel 2, Rotkehlchen 1, unbest. Kleinvogel 1	Häufung Südfassade neben kanalbegleitender Baumreihe
A: Abdrücke 6: Taubengröße 6 N: Abdrücke 12: Taubengröße 11 (1 mit Rupfungsfund Ringeltaube), Drosselgröße 1	Häufung Süd- und Ostfassade mit je 6 Anflügen

Anhang 2, Fortsetzung

Bauwerk	Anzahl Kollisionsnachweise bei Erstbegehung / während der Kontrollen	Hochrechnung Kollisionsnachweise auf 100 m Fassadenlänge und Jahr (Fassadenlänge aus Tab. 1)	
Futurium, Alexanderufer 2, 10117 Berlin	- / 19	19 in 28 Wochen = ca. 35 im Jahr = ca. 57 je 100 m/Jahr (ca. 61 m)	
Cube Berlin, Washingtonplatz 3, 10557 Berlin	- / 7	7 in 28 Wochen = 13 im Jahr = ca. 8 je 100 m/Jahr (ca. 170 m)	
Hauptbahnhof Berlin, Europaplatz 1, 10557 Berlin	- / 299	299 in 28 Wochen = ca. 555 pro Jahr = ca. 139 je 100 m/Jahr (ca. 400 m)	
Paul-Löbe-Haus (Abgeordnetenhaus), Konrad-Adenauer-Str. 1, 10557 Berlin	- / 208	208 in 28 Wochen = ca. 386 pro Jahr = ca. 104 je 100 m/Jahr (ca. 370 m) Westfassade: 27 in 28 Wochen = ca. 50 pro Jahr = ca. 53 je 100 m/Jahr (ca. 95 m) Ostfassade: 41 in 28 Wochen = ca. 76 pro Jahr = ca. 109 je 100 m/Jahr (ca. 70 m) Geländer: 53 in 28 Wochen = ca. 98 pro Jahr = ca. 59 je 100 m/Jahr (ca. 166 m)	

Betroffene Vogelarten (A = Altfunde bei Erstbegehung, N = Neunachweise während Erfassungszeitraum)	Bemerkungen
<p>Nur N: Abdrücke 18, davon 1 mit Federn: Straßentaube 9, Ringeltaube 2, Drosselgröße 6, Greifvogel 1 Totfund/ 1: Singdrossel 1</p>	<p>Nordostfassade 14 Anflüge, darunter 9 Anflüge von Straßentauben (alle recht konzentriert); Südfassade 5 verteilte Anflüge von Vögeln geschützter Arten, zuzüglich Anflug Waldschnepfe aus 2018; An eigentlich sicheren Glaskassettenelementen Anflug bei starker Innenbeleuchtung (Singdrossel)</p>
<p>Nur N: Abdrücke 5, davon 3 mit Federn: Straßentaube 3, Drosselgröße 1, Sperlingsgröße 1 Totfund 1: Haussperling 1 Lebendfund 1: Rotkehlchen 1</p>	<p>Bei 5 Anflügen wird Spiegelung als Ursache angenommen, bei 1 Anflug Transparenz 1 Anflug durch Leuchtreklame (Rotkehlchen) Haussperling im Zusammenhang mit Fütterung; 5 Anflüge Ostfassade, davon 4 ggf. im Zusammenhang mit Fütterung 2 Anflüge Südfassade Bemerkenswerter Anflug eines Kleibers, der wenige Zentimeter vor der Fassade abdrehte Insgesamt viel weniger Anflüge als erwartet</p>
<p>Nur N: Abdrücke 268, davon 15 mit Federn: Straßentaubengröße 243, Ringeltaube 1, Drosselgröße 16, Sperlingsgröße 6, Rotkehlchen 2 Federn: 2: Ringeltaube 1, Wiedehopf 1 Totfunde 23: Straßentaube 15, Ringeltaube 1, Waldschnepfe 1, Rotkehlchen 1, Rauchschwalbe 1, Haussperling 4 Lebendfunde 6: Straßentaube 3, Star 2, Rotkehlchen 1</p>	<p>184 Anflüge von innen und 115 Anflüge von außen; Abdrücke machen 89,6 % aller Nachweise aus, daher methodisch bedingt großes Überwiegen der Straßentaube von 87 % aller Nachweise. Bei 33 Tot- und Lebendfunden sowie Federn (ohne Abdrücke) 18 Straßentauben (55 %) und 15 Individuen geschützter Vogelarten. Taubenbestand gefördert durch Fütterungen von „Taubenfreunden“.</p>
<p>Nur N: Abdrücke 141, davon 30 mit Federn: Höckerschwan 1, über Taubengröße 3, Taubengröße 5, Straßentaube 77, Ringeltaube 2, Drosselgröße 25, Kleinvogelgröße 16, Kohlmeise 1, Rotkehlchen 7, Singdrossel 1, Amsel 1, Haussperling 1, Grünfink 1 Federn 6: Stockente 2, Straßentaube 1, Nebelkrähe 1, Drosselgröße 1, Rotkehlchen 1 Totfunde/Rupfungen 42: Stockente 4, Waldschnepfe 4, Straßentaube 9, Ringeltaube 1, Buntspecht 1, Drosselgröße 1, Rotkehlchen 9, Singdrossel 7, Amsel 1, Teichrohrsänger 1, Zilpzalp 2, Haussperling 1, Grünfink 1 Lebendfunde 16: Höckerschwan 1, Wachtel 1, Straßentaube 1, Nebelkrähe 1, Rotkehlchen 5, Singdrossel 6, Haussperling 1</p>	<p>Anflüge von Straßentauben vor allem im Nahbereich vorhandener Brutplätze Unter den übrigen auf Artniveau bestimmten 74 Anflügen in 15 Arten dominieren Rotkehlchen (23) und Singdrossel (17). Diese sind nachweislich (fast) ausschließlich nachts gegen die von innen hell beleuchteten Teile der Glasfassade geflogen. Das trifft auch für andere Nachtzieher zu (Wachtel, Amsel, Teichrohrsänger, ggf. Waldschnepfe). Bemerkenswerte Anflüge von Wasservögeln an der spreedseitigen Fassade: 6 Stockenten und 2 Höckerschwäne; offenbar Effekt der Überbauung der Spree durch Fußgängerbrücke: Von Osten die Spree entlangfliegende Wasservögel kommen nach Nordkurve in eine „Sackgasse“ durch die Barriere der Fußgängerbrücke und weichen dieser zum Teil aus, wobei sie gegen die Glasfassade prallen.</p>

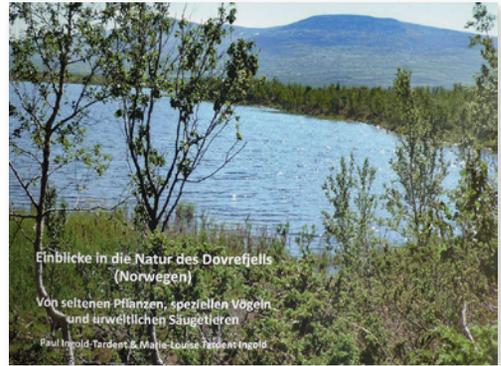
Buchbesprechungen

Ingold-Tardent, P., Tardent Ingold, M.-L. (2021): **Einblicke in die Natur des Dovrefjells (Norwegen) – Von seltenen Pflanzen, speziellen Vögeln und urweltlichen Säugetieren.** Selbstverlag, Kirchlindach, Bezug: Paul Ingold, E-Mail paul.ingold@gmx.ch, 97 Seiten, viele Farbfotos, 1 Karte, Preis: Fr. 29,00 zzgl. Porto.

Das Dovrefjell ist eine grandiose Gebirgslandschaft (höchste Erhebung mit 2.286 m ü. M. die Snøhetta, Schneehaube) mit einer reichen Pflanzen- und Tierwelt. Trotz aller Wildnis ist es auch in Teilen Kulturlandschaft, wo Menschen seit einigen Tausend Jahren wirkten, wilde Rentiere jagten und später Almwirtschaft betrieben. Reste von Viehauftrieb gibt es bis heute. Kulturhistorisch gilt das Dovrefjell als nationales Symbol Norwegens „Einig und treu bis Dovre fällt“.

Als begeisterter Besucher des Dovrefjells mit seinem 1974 gegründeten, 2002 auf 1.693 km² vergrößertem Nationalpark hat mich der Titel sofort bewegt, einen lange ruhenden Kontakt zu den Autoren aufzunehmen. Die im Titel genannten Besonderheiten der Gebirgslandschaft, ihrer Fauna und Flora – Ergebnis von 25 z. T. mehrwöchigen Sommeraufenthalten – werden in kurzen, prägnanten Texten und z. T. selten geschauten Fotos dem Leser nahegebracht.

Neben kulturhistorischer Bedeutung, Lage und Klima werden der Nationalpark Dovrefjell-Sunndalsfjella und das für den Vogelkundler besonders interessante Naturreservat Fokstumyra (1.800 ha) vorgestellt. Die Landschaftselemente umfassen Birkenwald, Strauchzone, Moore, Bäche und Seen, Bergtundren und die von Moränen geprägten höchsten Lagen. Die Pflanzenwelt ist ungewöhnlich reich, da auch kalkholde Pflanzen die Flora bereichern – ein Eldorado für Botaniker. In eindrucksvollen Fotos werden die schönsten Vertreter der Blütenpflanzen dargestellt, die Interessierte z. T. auch im Botanischen Garten bei Kongsvold Inn besichtigen können.



Das Kapitel „Vielfältige Vogelwelt“ widmet sich ausgewählten typischen Arten und stellt sie in gelungenen Fotos vor, z. B. vom Brutgeschehen des schwer zu entdeckenden Mornellregenpfeifers. Besonderheiten der Vogelwelt reichen von Schneeammer, Rotdrossel, Blaukehlchen, Kornweihe, Sumpfohreule und Goldregenpfeifer bis zu Kranich und Prachtttaucher. Eine eindrucksvolle Liste beobachteter Vogelarten ist angefügt, ohne die Doppelschnepfe, auf deren Arena-Balzplätzen intensive Forschungsarbeit betrieben wurde. Das Zoologenaugen öffnet dem Leser auch den Blick auf Farbmuster von Vogelkleidern und ihren Eiern mit Bezug auf mögliche Tarneffekte im arttypischen Lebensraum. Von den großen Säugetieren warten die erfolgreich eingebürgerten Moschusochsen, aber auch Wildrenn und Elch als besondere Attraktionen der Fjell-Landschaft auf. Am Ende werden Bedrohungen – Rentierjagd früher und heute, Folgen der Tschernobyl-Katastrophe und zunehmender Tourismus – thematisiert und zum Schutz dieser wunderbaren, verletzlichen Natur aufgerufen. Das Buch will kein Reiseführer sein, aber es weckt Neugier und kann als wertvolle Hilfe allen empfohlen werden, die das Gebiet intensiver erleben wollen.

Siegfried Klaus

Berichte zum

Vogel- schutz



Inhalt Heft Nr. 58/59 • 2022

Lindeiner, A. von:

Neue Entwicklungen im Vogelschutz und Aktivitäten des Deutschen Rates für Vogelschutz (DRV) im Jahr 2021

Cimiotti, D. V., H. Böhner, C. Buschmann, A. Förster, P. Hunke, K. Lilje, B. Linnemann, K. Reiter, N. Röder, A. Tecker & C. Tölle-Nolting:

Anforderungen an den Schutz des Kiebitzes in Deutschland: Erkenntnisse aus dem Projekt „Sympathieträger Kiebitz“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt

Gschweng, M.:

Die Bestände des Rotmilans (*Milvus milvus*) auf der Schwäbischen Alb und in angrenzenden Naturräumen in Baden-Württemberg

Hirschfeld, A.:

Wie groß ist das Dunkelfeld bei der illegalen Greifvogelverfolgung? Eine Marktanalyse

Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten:

Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben: Bewertung des Vogelschlagrisikos an Glas

Steof, K.:

Neuere Erkenntnisse zu Vogelkollisionen an Glas in Berlin

Deutscher Rat für Vogelschutz:

Positionspapier des Deutschen Rats für Vogelschutz zur Windkraft an Land

Berichte zum

Vogel- schutz



Bestellschein

Die BERICHTE ZUM VOGELSCHUTZ erscheinen jährlich und beinhalten Beiträge aus allen Bereichen des Vogelschutzes. Neben Originalarbeiten werden Übersichtsarbeiten zu aktuellen Themen des Natur- und Vogelschutzes veröffentlicht. Außerdem enthält jedes Heft kritische Diskussionsbeiträge, Kurzmittelungen, Nachrichten, Tagungsberichte, Buchbesprechungen u. v. m.

Der Abonnementpreis beträgt zur Zeit pro Heft 14,00* € (zzgl. Versandkosten).

Einzelhefte kosten 18,00 € (zzgl. Versandkosten).

- Ich möchte Berichte zum Vogelschutz, Band 58/59, 2020 zum Preis von 18,00 € (zzgl. Versandkosten) bestellen.
- Ich möchte die BERICHTE ZUM VOGELSCHUTZ regelmäßig zum ermäßigten Abopreis von 14,00* € erhalten. Bitte liefern Sie mir die Zeitschrift ab Band Das Abonnement kann jederzeit gekündigt werden.
- Bitte informieren Sie mich über die Inhalte zurückliegender Hefte.

Die Bezahlung erfolgt:

- gegen Rechnung
- per Lastschrift
- IBAN _____
- Geldinstitut _____

Absender

Name

Vorname

Straße

PLZ Ort

E-Mail

Datum, Unterschrift

Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, dass ich die Abonnement-Bestellung innerhalb einer Woche schriftlich beim LBV widerrufen kann. Die rechtzeitige Absendung ist ausreichend (Poststempel).
Dies bestätige ich mit meiner

2. Unterschrift

Bitte senden Sie die Bestellung an:

Landesbund für Vogelschutz (LBV)
Artenschutz-Referat
Eisvogelweg 1
91161 Hilpoltstein
E-Mail: bzv@lbv.de

* Stand Dezember 2023
Preisänderungen vorbehalten