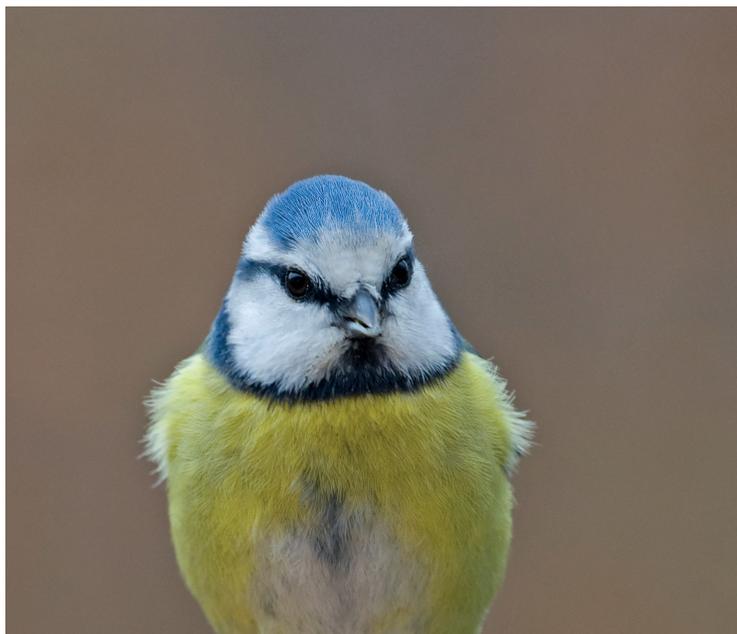


## Vogelfreundliches Bauen mit Glas

# 2020 / 6



### Wussten Sie, dass...

- ... Vögel **transparente Verglasungen** nicht wahrnehmen können?
- ... Vögel **gespiegelte von realen Bäumen** nicht unterscheiden können?
- ... **nächtliche Beleuchtung** Zugvögel anzieht, deren Orientierung verwirrt und sie zur Kollision mit Glasscheiben verleiten kann?
- ... deshalb jedes Jahr in der Schweiz **Hunderttausende von Vögeln bei Kollisionen** mit Glasfronten zu Tode kommen?
- ... bei Neubauten und Modernisierungen **wirksame Schutzmassnahmen zur Auswahl** stehen?
- ... sich das Kollisionsrisiko an bestehenden Gebäuden und Infrastrukturen auch nachträglich **wirksam und kostengünstig minimieren** lässt?

### Ziel dieser Empfehlung

Diese Empfehlung will Planenden, Liegenschaftsbesitzenden und -verwaltenden wirksame Massnahmen zur Vermeidung von Vogelkollisionen an transparenten oder spiegelnden Fenster- und Fassadenflächen aufzeigen.

### Gefahren im Siedlungsgebiet

Die Vielfalt der Vögel, die im Siedlungsgebiet leben, ist erstaunlich hoch. Naturnahe Quartiere können 30 und mehr Arten beherbergen. Bäume, Sträucher oder Kräuter in Grünanlagen locken sie an. Hier finden sie Futter und Nistplätze. Das Siedlungsgebiet birgt aber auch Gefahren. Transparente ebenso wie spiegelnde Glas- und Metallflächen täuschen die Wahrnehmung des Vogels. Er will durch das Astwerk eines gespiegelten Baumes fliegen – und kollidiert mit der Glasfassade. Er will vor herannahenden Menschen fliehen – und kollidiert mit der durchsichtigen Lärmschutzwand. Seine meist seitlich am Kopf liegenden Augen garantieren zwar «Rundumsicht». Doch seine räumliche Wahrnehmung ist dadurch eingeschränkt.

### Fragen bei der Planung

Eine auf die Prinzipien der Nachhaltigkeit ausgerichtete Planung kann das Risiko für Vogelkollisionen entscheidend verringern. Bauherren, Architekten und Planer sollen mit Blick auf die bekannten Gefahrenstellen (siehe Abbildung 1) folgende Fragen prüfen:

- Gibt es Alternativlösungen zu spiegelnden Glas- und Metallfassaden?
- Wie kann der Effekt der Spiegelung an Glas- und Metallfassaden bestmöglich reduziert werden?
- Mit welchen Massnahmen lassen sich Vogelkollisionen an transparenten Verglasungen vermeiden?
- Wie kann die Beleuchtung gestaltet werden, um das Risiko von Vogelkollisionen zu senken?

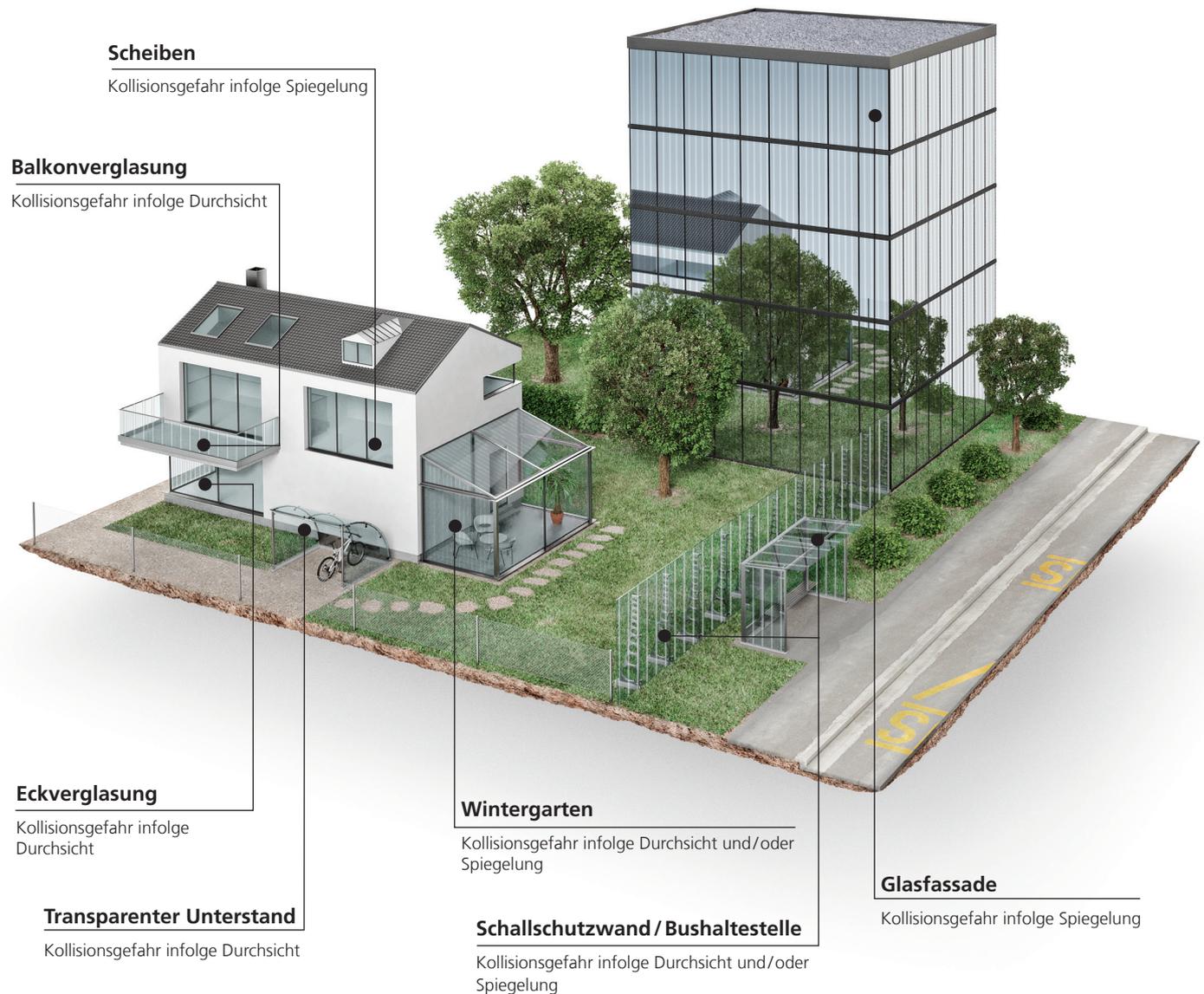


Abbildung 1: Gefahrenstellen im Siedlungsgebiet

Verschiedenste Gebäudeteile und Infrastrukturen im Siedlungsgebiet stellen eine Kollisionsgefahr für Vögel dar: Glas- und Metallfassaden, Balkonverglasungen, Eckverglasungen, Passerellen, Wintergärten, Wind- und Schallschutzwände, Bus- und Bahnhaltstellen © Glas Trösch Holding AG - ALL RIGHTS RESERVED, ergänzt

## Technische Anforderungen

Sollen spiegelnde und/oder transparente Baumaterialien zum Einsatz kommen, gilt es, folgende Kriterien zu beachten:

### Aussenreflexionsgrad

Gläser mit einem Aussenreflexionsgrad von max. 15 % einsetzen. Vermindert Spiegelungen, erfordert aber häufig zusätzliche Massnahmen.

### Markierungen

- Klar abgegrenzte, stark kontrastierende Linien oder Muster. Vertikal angeordnete Linien sind etwas wirkungsvoller als horizontale.
- Aussenseitig angebrachte Markierungen sind wirkungsvoller, weil sie Spiegelungen brechen.

- Die Linienstärke muss bei horizontaler Ausführung immer mindestens 3 mm, wo es viele Büsche und Bäume hat, besser 5 mm betragen (bei 5 cm Abstand). Bei vertikaler Linierung empfehlen sich 5 bzw. 10 mm bei 10 cm Abstand.
- Mit einem Deckungsgrad von mind. 15 % ist man bei linearen Mustern auf der sicheren Seite.
- Punkttraster sollten einen Deckungsgrad von mind. 25 % und Punktgrössen von mind. 7,5 mm aufweisen. Erst ab einem Durchmesser von 30 mm kann der Deckungsgrad auf 15 % reduziert werden.

## Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes

Da bei bedruckten oder gefärbten Glasfassaden abhängig vom Bedruckungs- und Transmissionsgrad des Glases die Gefahr besteht, dass zu wenig Tageslicht in den Raum gelangt, gilt es die «Beurteilung sichtbehindernder Fassaden» vom Staatssekretariat für Wirtschaft SECO zu beachten.

## Beleuchtung

Besonders bei Hochhäusern (ab 50m Höhe) und Bauten auf topografisch exponierten Punkten wie Berggipfeln und Pässen gilt:

- Abstrahlung vermeiden durch zielgenaue, auf den Boden gerichtete Beleuchtung von oben
- Warme Lichtquellen ohne UV-Anteile einsetzen (z.B. LED)

### Leistungsniveaus

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| ★   | <b>Basis</b>       | Bei Bauten mit geringer Raumentiefe wie Pausenhallen, Passerellen und Lifttürmen, bei Absturzsicherungen, Wind- und Lärmschutzwänden Verzicht auf volltransparente Situationen; Markierung transparenter Eckverglasungen auf mind. 1 Seite; Aussenreflexionsgrad max. 15%  |
| ★★  | <b>Gute Praxis</b> | Situationen mit hoher Durchsicht oder naturgetreuen flächigen Spiegelungen, transparente Absturzsicherungen, Wind- und Lärmschutzwände flächig markieren oder Glasprodukte mit nachgewiesener Schutzwirkung verwenden; Markierung transparenter Eckverglasungen auf den äussersten 2 m beidseitig; Aussenreflexionsgrad max. 15% |
| ★★★ | <b>Vorbild</b>     | Glasfronten ab 20 m <sup>2</sup> mit flächigen Markierungen oder speziellem Vogelschutzglas versehen   |

## Grundsätze der Markierung

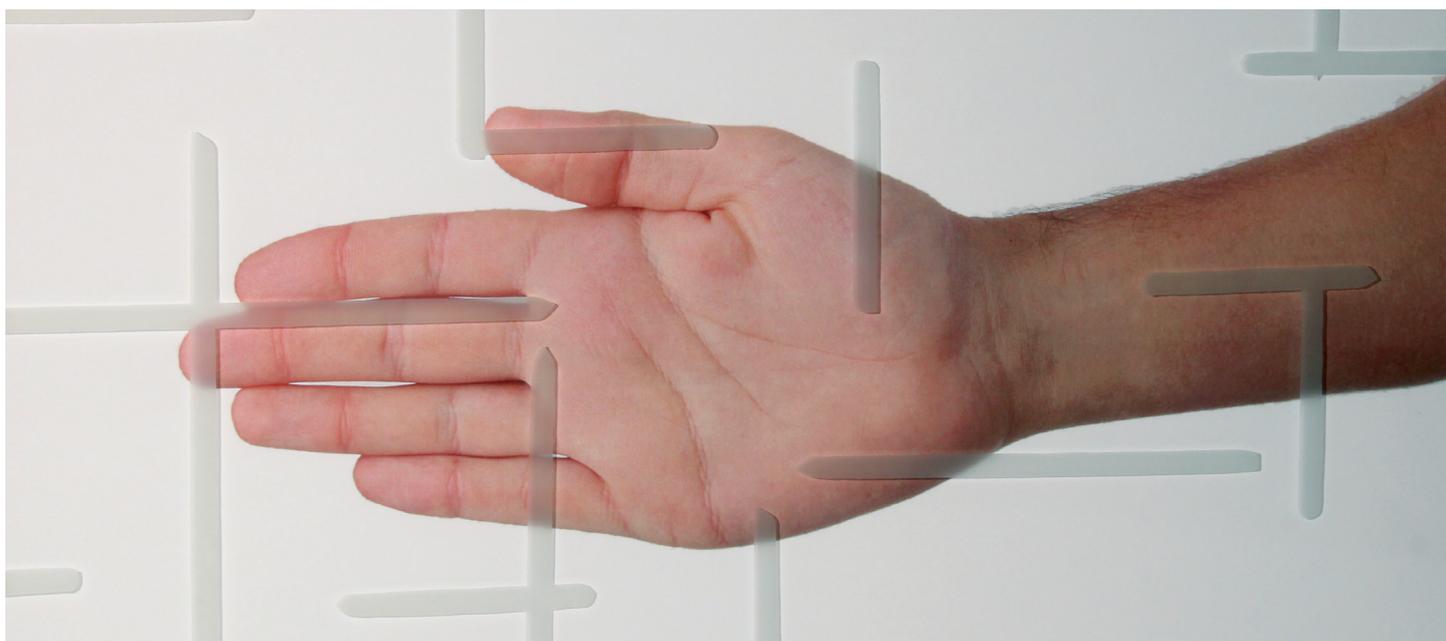


Abbildung 2: Handflächenregel

Als Regel kann man die Grösse einer Handfläche nehmen, um abzuschätzen, ob Öffnungen für Vögel zum Durchfliegen geeignet wären. © Glas Trösch Holding AG – ALL RIGHTS RESERVED

**Bedeckungsgrad bei Punktrastern: Mind. 25% bei kleinen ( $\geq 7.5$  mm), mind. 15% bei Punkten ab  $\varnothing = 30$  mm.**

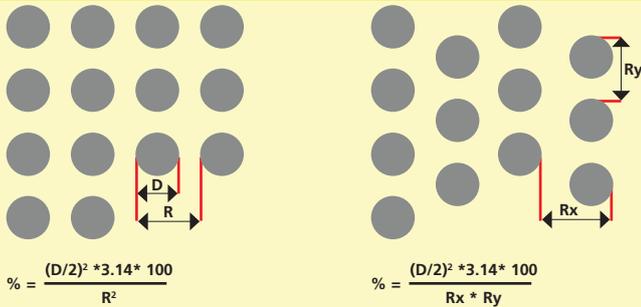


Abbildung 3: Berechnung des Bedeckungsgrades eines Punktrasters © Schweizerische Vogelwarte

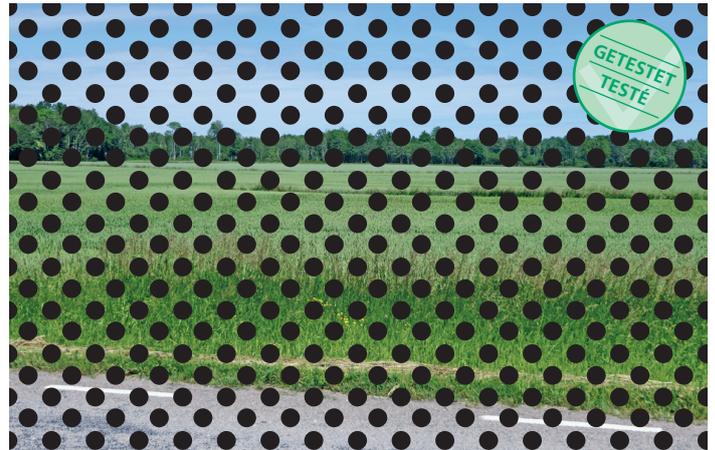
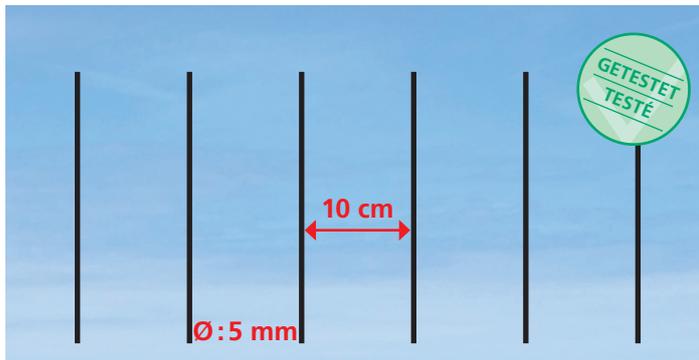


Abbildung 4: Muster eines Punktrasters mit 27%-iger Deckung, 7.5 mm Durchmesser © Schweizerische Vogelwarte

**Vertikale Linien: mind. 5 mm breit, max. Abstand 10 cm; Bedingung: Guter Kontrast zum Hintergrund, sonst sind breitere Linien erforderlich.**



**Horizontale Linien: mindestens 3 mm breit mit 5 cm Abstand bei gutem Kontrast zum Hintergrund, sonst mindestens 5 mm breit bei maximal 5 cm Abstand.**

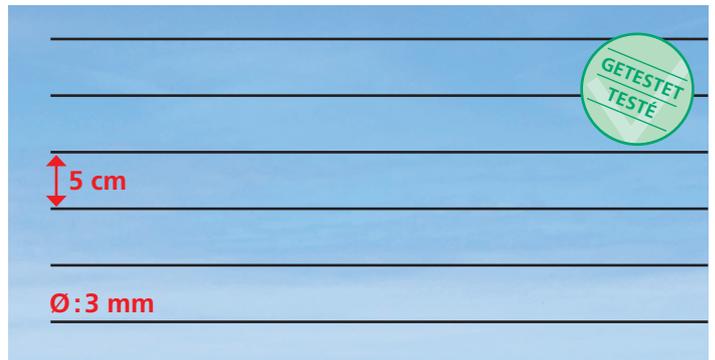


Abbildung 5: Markierungen mit vertikalen oder horizontalen schwarzen Linien sind bei transparenten Verglasungen wie Wind- oder Lärmschutzwänden, Passerellen oder Lifttürmen sehr effizient und stossen meist auf grosse Akzeptanz. Ist der Hintergrund oft eher dunkel, ist eine Ausführung mit weissen, orangen oder kristall- oder metallfarbenen Linien empfehlenswert. © Schweizerische Vogelwarte

## Massnahmen für Neubau und Modernisierung

### Reduktion von Durchsichten

Sind transparente Flächen an exponierten Stellen nicht zu vermeiden, muss zumindest die Durchsicht reduziert werden. Wirkungsvoll sind flächige Markierungen oder der Einsatz von halbtransparenten Materialien. Das gilt auf Glas ebenso wie auf anderen transparenten Produkten wie beispielsweise Polycarbonat.

### Halbtransparente Flächen und Glasbausteine

Halbtransparente, d.h. opake Glasflächen und Wände, Profilgläser und Glasbausteine sind Bauelemente, die für Vögel keinerlei Gefahr darstellen. Je nach Material werden eine sehr hohe Lichtdurchlässigkeit und ein interessantes Licht- und Schattenspiel erreicht. So sind heute Isoliergläser mit Kapillareinlagen auf dem Markt, die das Tageslicht tief in den Raum streuen und zugleich sehr guten Sonnen- und Blendschutz bieten.

### Vorgehängte und eingelegte Raster, Lisenen, Brises Soleil und Jalousien

Mit beweglichen oder festen Sonnenschutzsystemen aussen an Gebäuden wird nicht nur das Gebäudeinnere vor Überhitzung bewahrt. Je nach Typ und Montage ergibt sich dazu als Nebeneffekt ein guter Kollisionsschutz. Isoliergläser mit Lamellen im Scheibenzwischenraum lenken diffuses Tageslicht in das Gebäudeinnere und

sind gleichzeitig vogelfreundlich. Bereits mit quergestellten Lamellen wird die Glasfläche für Vögel als Hindernis sichtbar. Die Wirkung hängt allerdings stark von der Spiegelung der Oberfläche bzw. der Position des Sonnenschutzes ab. Brises Soleil verhindern zudem die nächtliche Abstrahlung von Licht nach oben und damit die Lichtverschmutzung.

### Neue Glastypeen

Zwischen die Gläser eingelegte Gewebe erwiesen sich als vogelfreundliche Lösung. Solche Gewebe können bedruckt oder als metallisierende Fläche produziert werden. Sie bieten Sonnen- und Blendschutz, gestatten aber trotzdem eine gute Sicht von innen nach aussen.

Eine vielversprechende Innovation sind Scheiben, die aussen für Vögel gut wahrnehmbare Markierungen aufweisen, von innen den Bewohnern aber eine weitestgehend ungehinderte Aussicht ermöglichen. Dieser Scheibentyp ist für Hochbauten aller Art geeignet.

### Bewegungsmelder

Licht sollte nur eingeschaltet werden, wenn es erforderlich ist. Eine unnötige Beleuchtung kann mit Hilfe von Bewegungsmeldern vermieden werden.

## Nachträgliche Massnahmen

Fensterflächen können nachträglich vogelsicher gemacht werden. Auf der Fassadenseite über die ganze Fläche aufgeklebte Folien verhindern Vogelkollisionen sehr wirksam (Anforderungen an die Markierung siehe S. 3–4). Nachrüsten ist aber oft teuer und weniger dauerhaft, weshalb Aufdrucke bereits im Glaswerk vorzuziehen sind. Dezent, aber in der Wirkung hoch effizient, sind Kristallfolien.



Abbildung 6: Sporthallen sind wegen starker Spiegelung auf grosser Fläche oft eine Gefahr. Hier wurde mit Kristallfolie vorbildlich nachgerüstet. © Dominik Rüede

## Bilder aus der Praxis

### Spiegelung

☆☆☆ Vorbild



Abbildung 7: Im Besuchszentrum der Schweizerischen Vogelwarte wurden die Scheiben aus Vogelschutzgründen mit einem Mandala aus Vögeln versehen (Digitaldruck). © Archiv Schweizerische Vogelwarte

### ✗ Schlechte Praxis



Abbildung 10: Aufgrund des hohen Reflexionsgrades wird die Umgebung auf den Scheiben realitätsnah abgebildet. Eine tödliche Gefahr für Vögel. © Archiv Schweizerische Vogelwarte

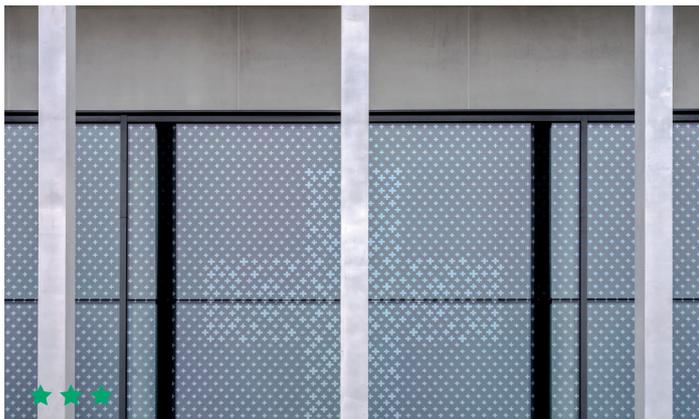


Abbildung 8: Eine vorbildliche Umsetzung findet sich auch auf dem Waffenplatz Frauenfeld: die Glasfront des Verpflegungszentrums ist mit einem Muster versehen, womit Vogelkollisionen vermieden werden können. © René Dürr

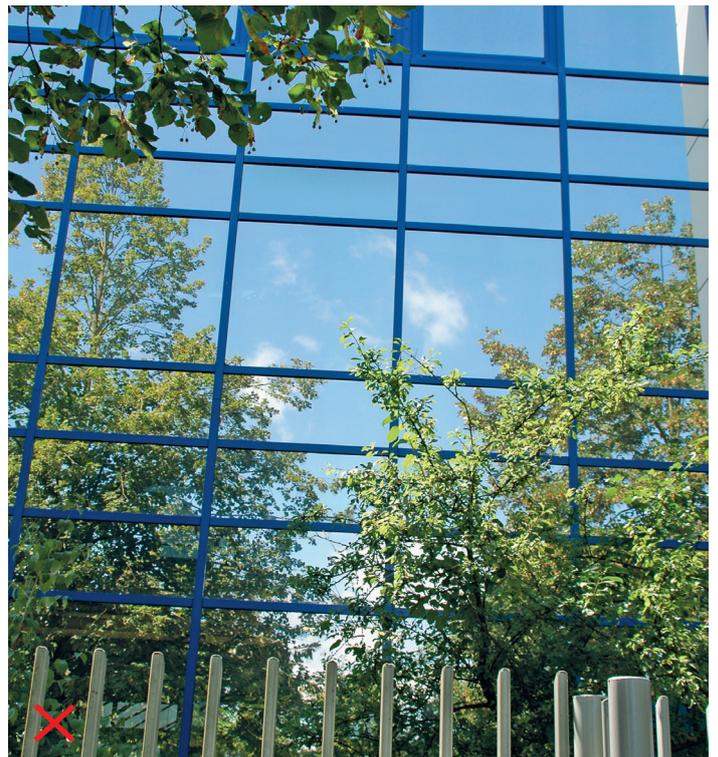


Abbildung 11: Stark spiegelndes Sonnenschutzglas in Kombination mit Bäumen – für Vögel eine tödliche Falle. © Archiv Schweizerische Vogelwarte



Abbildung 9: Gebäudehülle mit metallbedampftem Gewebe im Scheibenzwischenraum. Eine Überwachung während eines Jahres bestätigte, dass es zu keinen Kollisionen kam. © Archiv Schweizerische Vogelwarte

## Durchsicht

★★★ Vorbild



Abbildung 12: Verglaste Verbindungstrakte sind klassische Vogelfallen. Dieses Altersheim hat mit dieser dekorativen Lösung vorbildlich nachgerüstet. © Christoph Meier-Zwicky

★★ Gute Praxis



Abbildung 15: Ein pflanzenartiges Design verhindert bei diesem Windschutz Vogelkollisionen. © Archiv Schweizerische Vogelwarte



Abbildung 13: (oben) und 14 (unten): Klar abgegrenzte, kontrastierende Linien reduzieren das Risiko für Vogelkollisionen und gestatten z.B. bei Fussgängerüberführungen trotzdem eine hohe Durchsicht. © Wiener Umwelthanwaltschaft, Wilfried Doppler; Archiv Schweizerische Vogelwarte (14)

✗ Schlechte Praxis



Abbildung 16: Transparente Verbindungsgänge, Pausenhallen und Passerellen fördern immer wieder Kollisionsopfer. © Archiv Schweizerische Vogelwarte



Abbildung 17: Dieses Treppenhaus bietet viel Durchsicht – für Vögel eine Gefahr. Zu markieren wären vorab die seitlichen Elemente. © Archiv Schweizerische Vogelwarte

## Beispiel Vogelschutzglas



Abbildung 18: Das Produkt SEEN elements deckt nur knapp 1% der Glasfläche ab. Besonders bei intensivem Sonnenlicht, also dann, wenn auch die Spiegelungen besonders tückisch sind, entfalten die hochreflektierenden Metallplättchen ihre Wirkung. © SEEN AG

## Beleuchtung



Abbildung 19: Starke Lichtquellen, etwa an Bauten, die stark in den Luftraum ragen oder die sich auf Pässen oder Berggipfeln befinden, bedeuten nachts eine Gefahr für Zugvögel. Dosierter, gezielter Lichteinsatz hilft, die gefährliche Abstrahlung zu minimieren. © AeroPicture GmbH

## Standards, Richtlinien und Normen

Die Problematik der Vogelkollisionen hat Eingang gefunden in verschiedene baurelevante Standards, Richtlinien und Normen:

- Minergie-Standard ([Minergie-Eco Vorgabe NG/MG 6.010, Eco-BKP 221](#))
- Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz SNBS, Version 2, Kriterienbeschrieb Umwelt, Indikator 306.1 Flora und Fauna ([Link](#))
- Richtlinie 002 Sicherheit mit Glas – Anforderungen an Glasbauteile des Schweizerischen Instituts für Glas am Bau SIGAB, 2018. ([Link](#))
- Norm SIA 329 Vorhangfassaden ([Link](#))
- Norm SIA 491 Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum ([Link](#))

## Literatur und Links

- Schmid, H., W. Doppler, D. Heynen & M. Rössler (2012): **Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht, 2., überarbeitete Auflage, Schweizerische Vogelwarte Sempach** ([Link](#))
- Vögel und Glas, Website der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und der Wiener Umweltschutzorganisation: <http://vogelglas.vogelwarte.ch>
- Lichtemissionen (Lichtverschmutzung), BAFU ([Link](#))
- Dark-Sky Switzerland: <http://www.darksky.ch/dss/de/>
- Initiative der Tiroler Umweltschutzorganisation: [www.hellenot.org](http://www.hellenot.org)
- Brancheninitiative des Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.: [www.licht.de](http://www.licht.de)



## Kontinuierliche Verbesserung

Die Instrumente der KBOB unterstützen Sie in Ihrer täglichen Arbeit. Die dynamische Entwicklung bringt es mit sich, dass diese regelmässig aktualisiert und auch verbessert werden müssen. Dank Ihren praktischen Erfahrungen aus der Anwendung können wir die Instrumente optimieren und Ihren Bedürfnissen besser anpassen. Vielen Dank für Ihre Rückmeldung!

E-Mail-Adresse: [paul.eggimann@bbl.admin.ch](mailto:paul.eggimann@bbl.admin.ch)

## Impressum

### Ansprechpartner innerhalb der Organisation

#### KBOB

Paul Eggimann, KBOB/Leiter KBOB-Fachgruppe nachhaltiges Bauen

#### armasuisse Immobilien

Caroline Adam, Fachberaterin Umweltmanagement & Nachhaltigkeit

#### Schweizerische Vogelwarte

Seerose 1, 6204 Sempach

[glas@vogelwarte.ch](mailto:glas@vogelwarte.ch)

[www.vogelwarte.ch](http://www.vogelwarte.ch)

### Redaktion

Leitung Paul Eggimann, KBOB

Koordination & Caroline Adam, armasuisse Immobilien

Texte Hans Schmid, Schweizerische Vogelwarte

Lektorat Alice Feehan, KBOB

### Bild

© Hansruedi Weyrich

### Version 1.0: 04/2021

### Herausgeber

KBOB c /o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik,

Fellerstrasse 21, 3003 Bern

Internet: [www.kbob.admin.ch](http://www.kbob.admin.ch)