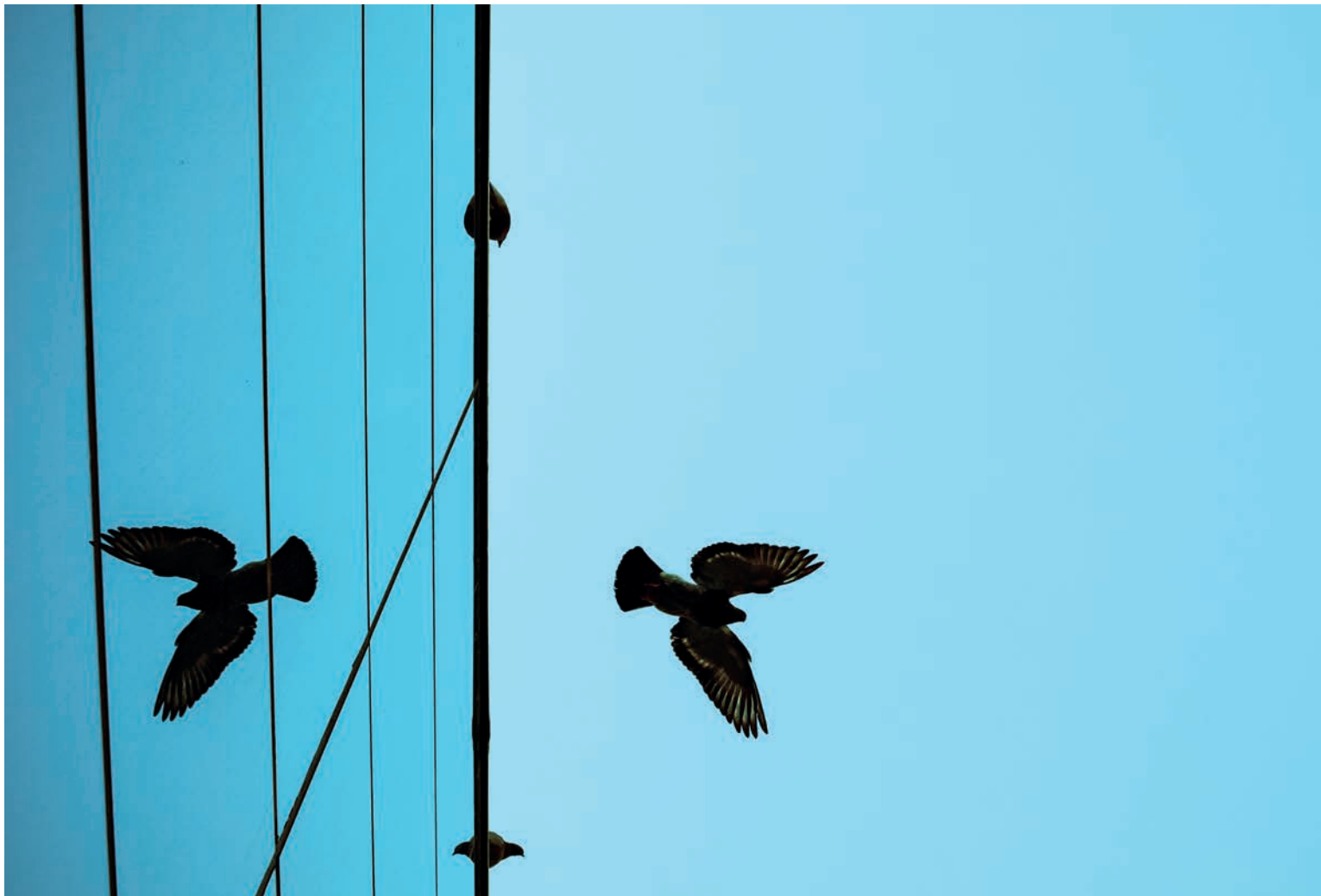




Vogelschutzgläser

Vogelfreundlich Bauen mit Glas



Vogelschutz geht uns alle an

Jahr für Jahr kollidieren Millionen von Vögeln mit Glasfassaden und sterben.

Für Vögel können große Glasflächen zum Verhängnis werden, weil das Glas entweder die Landschaft spiegelt oder durchscheinen lässt und den Tieren so eine freie Flugbahn oder ein attraktives Ziel vortäuscht.

Schwarze aufgeklebte Vogelsilhouetten haben sich in diesem Zusammenhang als völlig unwirksam herausgestellt. Umweltschützer und Vogelfreunde machen seit Jahren schon auf das Problem aufmerksam.

Vogelschutz liegt in den Händen von Städten und Kommunen. Diese sind verpflichtet, im Rahmen der naturschutzrechtlichen Regelungen das Risiko von Vogelschlag an Gebäuden zu prüfen und ggf. Reduzierungsmaßnahmen anzuordnen.

Vorgaben zur Vermeidung von Vogelschlag an Glasfassaden gewinnen zunehmend an Bedeutung und finden in Naturschutzgesetzen einzelner Länder schon Berücksichtigung. Bauherren und Architekten sehen sich bei der Planung und Ausführung von Gebäuden mehr und mehr mit diesem Thema konfrontiert.

Der Flachglas MarkenKreis kümmert sich mit seinen Objektberatern schon seit Jahren um das Thema Vogelschutz. Die Basis jeder Beratung ist ein standortspezifisches ornithologisches Gutachten, das die Produktanforderungen möglichst konkret beschreibt. Ziel ist es, zusammen mit Architekten in der Planungsphase der Glasfassade eine wirtschaftliche und zugleich optisch ansprechende Lösung zu finden.



Warum Glasfassaden für Vögel eine Gefahr sind

Zwei Aspekte sind für Vogelkollisionen an Glasfassaden ausschlaggebend: die Transmission, also die Transparenz des Glases und dessen Reflexion.

Die Transparenz großer Glasflächen wird Vögeln deshalb zum Verhängnis, weil Glas als Hindernis für Vögel nicht erkennbar ist. Wenn es hinter der Glasscheibe ähnlich hell ist wie im Vordergrund, dann wird den Tieren eine freie Flugbahn oder ein attraktives Ziel vorgetäuscht. So zum Beispiel bei verglasten Verbindungsgängen, gläsernen Brüstungen, Über-Eck-Verglasungen sowie Wintergärten.

Spiegelbilder auf großen Glasflächen werden Vögeln immer dann zum Verhängnis, wenn sie attraktive Ziele zeigen und wenn es hinter dem Glas dunkler ist als davor. Hochleistungsfähige Beschichtungen moderner Sonnenschutzgläser verstärken hier sogar noch den Effekt und erhöhen die Spiegelung. Reflexionsarme Gläser allein sind keine Lösung, da sie wiederum die Transmission erhöhen.

Die Anforderungen an vogelfreundliche Gläser sind somit umrissen: es geht bei allen Glaslösungen um das Sichtbarmachen der Gläser und um das Vermeiden großflächiger Spiegelbilder bzw. um eine Kombination beider Aspekte.



© Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf

Vogelschutzgläser im Test

In der Praxis werden Vogelschutzgläser im Vorfeld auf ihre Eignung geprüft. Bekannt sind die Flugtunneltests der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf/Österreich, die den zuständigen Behörden in Deutschland u.a. als Empfehlung dienen. Bekannt ist zudem der Flugtunneltest der American Bird Conservancy (ABC), der jedoch im Gegensatz zu den Hohenauer Tests nur die Durchsichtssituation prüfen kann und daher in Deutschland weniger Berücksichtigung findet.

Hinter der Idee, Vögel durch einen Tunnel zu schicken, steht, dass Vögel aus dem Dunklen grundsätzlich zum Licht flüchten. Hinter dem Tunnelende befindet sich eine Konstruktion mit zwei von natürlichem Tageslicht, symmetrisch beleuchteten Scheiben – eine unmarkierte Referenzscheibe und eine markierte Prüfscheibe. Die Vögel fliegen auf diese Scheiben zu, und schlagen je nach Erkennbarkeit der Markierung häufiger oder seltener den Weg zur Referenzscheibe ein.

Es wird also in einem klassischen Wahlversuch geprüft, ob die Vögel die Markierung erkennen und die markierte Scheibe aktiv vermeiden. Die Vögel werden von einem speziellen Netz unmittelbar vor den Scheiben abgefangen.

Die Prüfung lässt einen Vergleich und ein Ranking der getesteten Gläser zu. Zwei unterschiedliche Tests kommen zum Einsatz. Der ONR-Test untersucht die spiegelungsfreie Durchsicht und findet beispielsweise bei der Planung von Glasbrüstungen oder Lärmschutzwänden Verwendung, der WIN-Test untersucht Anwendungsfälle mit schwach beleuchtetem Hintergrund an Fenstern und Fassaden, wo Spiegelungen die Wirkung von Markierungen beeinflussen. ([1], S. 25-26)

Die Vogelschutzgläser, die im Flachglas Markenkreis beraten werden, sind primär entsprechend dem Klassifizierungsschema der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf hochwirksam und werden vorbehaltlos empfohlen.



Beschichtete Gläser

Moderne Sonnenschutz-Beschichtungen sind höchst effizient, um den Eintrag der wärmenden Sonnenstrahlen ins Gebäude zu verringern. Häufig haben beschichtete Fassadengläser jedoch den Nachteil, dass sie ihre Umgebung stark reflektieren und somit stellen sie ein erhöhtes Risiko für unerwünschten Vogelschlag dar.

In der Vergangenheit wurde empfohlen, Gläser mit einer Außenreflexion von maximal 15 % einzusetzen. Das allein erwies sich jedoch nicht als zielführend. Denn bei dunkleren Innenräumen kann auch gering reflektierendes Glas ein Spiegelbild hervorrufen. Außerdem war es technisch schwierig, Dreischeiben-Isoliergläser mit einer derart niedrigen Außenreflexion zu realisieren.

Beim Einsatz reflexionsarmer Gläser ist zwingend darauf zu achten, dass sich keine neuen Gefahrenbereiche für Vögel ergeben.

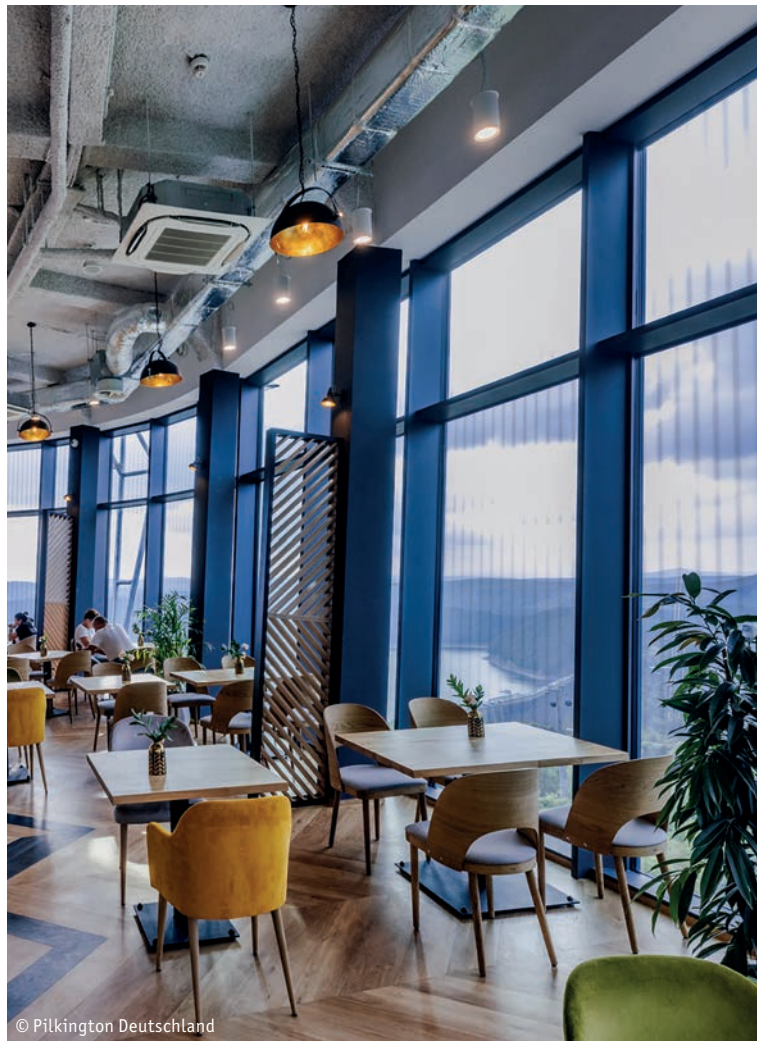
Kritisch sind hier verglaste Eckbereiche. Durchsichten sollten durch eine entsprechende Innenraumgestaltung vermieden werden. Empfohlen wird daher, reflexionsarme Gläser immer mit einer wirksamen Markierung zu kombinieren.

Mit den Sonnenschutzgläsern INFRASTOP® III Neutral 63/39 und INFRASTOP® III Brillant 54/30 stehen im Flachglas MarkenKreis zwei Sonnenschutzgläser mit R_L -Werten von 12 % bzw. 14 % zur Verfügung. Die INFRASTOP® Q Produktfamilie erweitert das Angebot um gleich drei weitere Gläser mit sehr niedrigen Reflexionswerten von nur 9 % bis 12 %.

Zudem bieten wir mit vetroSol® III ultraselect 60/27 sowie vetroSol® III E71 zwei weitere Sonnenschutz-Isoliergläser mit einer maximalen Außenreflexion von 14 % an.



© Pilkington Deutschland



© Pilkington Deutschland

Gläser mit metallisch-reflektierenden Markierungen

Pilkington AviSafe™

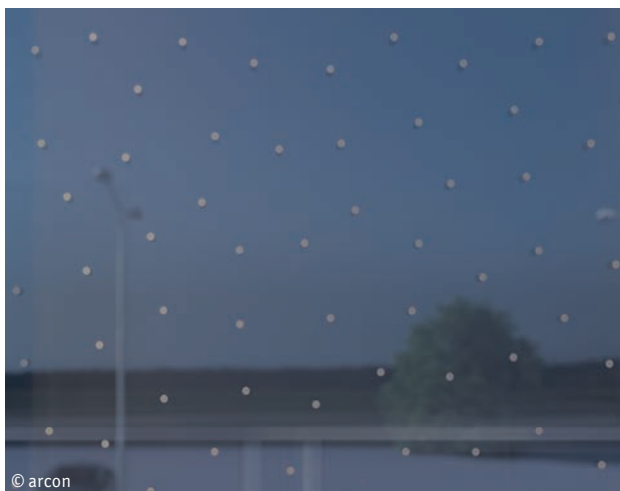
Das innovative Glas der Pilkington Deutschland AG beruht auf seiner einzigartigen Beschichtung, in Form eines transparenten Streifenmusters auf der äußeren Glasscheibe. Dieses Streifenmuster verändert die Reflexion auf dem Glas, so dass der Vogel bei Anflug eine Barriere sieht und dem Glas ausweicht.

Das Streifenmuster gibt dem Glas seine charakteristische Ansicht und kann als zusätzliches Gestaltungselement in die Planung der Fassadenoptik einbezogen werden.

Von innen ist es, im Gegensatz zu vergleichbaren Produkten, kaum für das menschliche Auge sichtbar und nur dezent wahrnehmbar. Zudem wirft es keinen Schatten in den Raum. Die Beschichtung ist dank ihrer speziellen Beschichtungstechnologie hochbeständig und wird auf der Witterungsseite

außen auf Position 1 aufgebracht. Das besondere industrielle Beschichtungsverfahren macht es möglich, dass das Glas als Bandmaß erhältlich ist und daher eine wirtschaftliche Option ist. Kombinationen mit Sonnenschutz, Wärmedämmung, Sicherheit und Schallschutz sind möglich.

Das Vogelschutzglas Pilkington AviSafe™ wurde in Kombination mit der Sonnenschutzbeschichtung Suncool™ 70/40 für die Anwendung in Fenstern und Fassaden von der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf (Österreich) geprüft. Es hat den sogenannten WIN-Test, der das Verhalten von Vögeln misst, die auf Glas-Reflexionen zufliegen, erfolgreich bestanden und wurde als hochwirksam eingestuft. Auch der amerikanische ABC-Test wurde mit Erfolg durchgeführt.



ORNILUX® design lines und dots

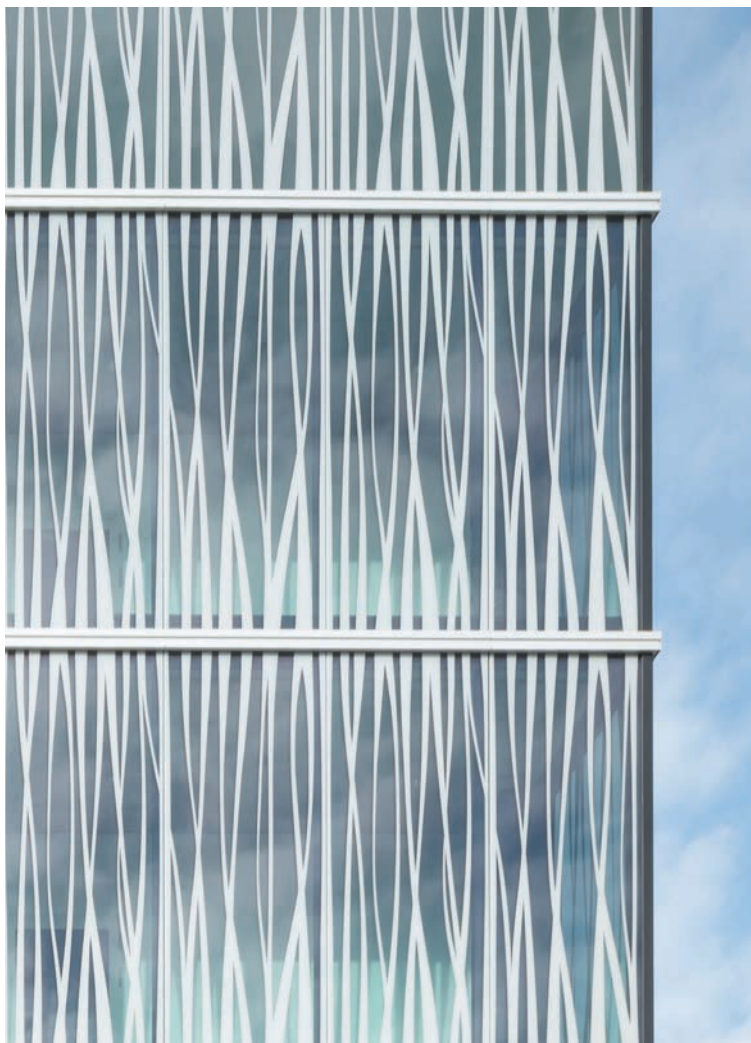
Auch diese Produkte erzeugen einen wirksamen Schutz vor Vogelkollisionen mittels einer metallisch-reflektierenden Markierung. Die chrom-basierte Markierung ist auf Position 1 der Glasscheibe aufgebracht, somit kratzfest und witterungsbeständig und auf Wunsch auch vorspannbar. ORNILUX® design-Markierungen erzeugen einen Kontrast sowohl in Reflexion als auch in Transmission. Sie verbinden die Funktion des Vogelschutzes mit attraktivem Design.

Die Variante ORNILUX® design lines wurde als hochwirksam getestet. Hierbei ist das vertikale Linienmuster mit einer Linienbreite von 5 mm mit einem Kantenabstand von 95 mm aufgebracht.

Die Variante ORNILUX® design dots überzeugt dank ihrer metallisch reflektierenden Semitrans-

parenz und ihres nahtlosen, unregelmäßigen Designverlaufs: das macht sie wirtschaftlich und ermöglicht ein einfaches Handling in der Produktion, da kein zusätzlicher Verschnitt anfällt. ORNILUX® design dots wurde als monolithisches Glas mit einer Anflugrate von 12 % zur Prüfscheibe getestet. Nach dem Hohenauer Bewertungsschema werden Markierungen im Grenzbereich zur Kategorie „hochwirksam“ (d.h. Anflugraten bis 12%) ebenfalls empfohlen.

Beide Markierungsvarianten können auf unterschiedlichen Glasarten wie Float, ESG und VSG aufgebracht werden.



Gläser mit vogelfreundlicher Bedruckung

Bedruckungen sind eine Möglichkeit, Gläser dauerhaft zu markieren und für Vögel die Glasflächen sichtbar zu machen. Bedruckungen haben im Vergleich zu nachträglich aufgebrachten Folien den Vorteil, dass die verwendeten keramischen Farben dauerhaft in das Glas eingebrannt werden und somit langlebig und witterungsbeständig sind. Bewährtes Produkt ist hier DELODUR®/vetroDur® Design, das mit einer geeigneten Markierung bedruckt wird. Oder auch AGC Stratobel 66.2 mit strichlinienartigem Siebdruck ähnlich Ätzton, das sich im WIN-Test als hochwirksam erwies.

Wenn Glas vogelfreundlich bedruckt werden soll, sind Kriterien wie Größe, Abstand, Kontrast und eventuell auch die Form der Markierungselemente zu beachten. Für hochwirksame Vogelschutzverglasungen empfiehlt die Vogelwarte Sempach die Einhaltung folgender Designkriterien ([1], S. 30-31+56):

Größe der Markierung:

Gut von Vögeln wahrgenommen werden kontrastierende horizontale Streifen ab 3 mm Breite. Bei vertikalen Streifen gilt als Mindestbreite 5 mm. Für Punkte liegt das Minimum bei 9 mm Durchmesser. Generell kann gesagt werden, je geringer der Kontrast, desto grösser müssen Streifenbreite bzw. Punktdurchmesser sein.

Abstand zwischen Punkten und Streifen:

Es hat sich gezeigt, dass der kritische Abstand von Markierungselementen keine absolute Größe ist, sondern dass es auf das Erkennen als Gefahrenquelle und somit auf die Form der erkannten Hindernisse ankommt.

Der maximale Abstand beträgt für horizontale Streifen 50 mm, für vertikale Streifen 100 mm und bei Punkten, sowohl horizontal als auch



vertikal, 90 mm. Unregelmäßige Muster sind ebenso möglich und eröffnen große gestalterische Spielräume.

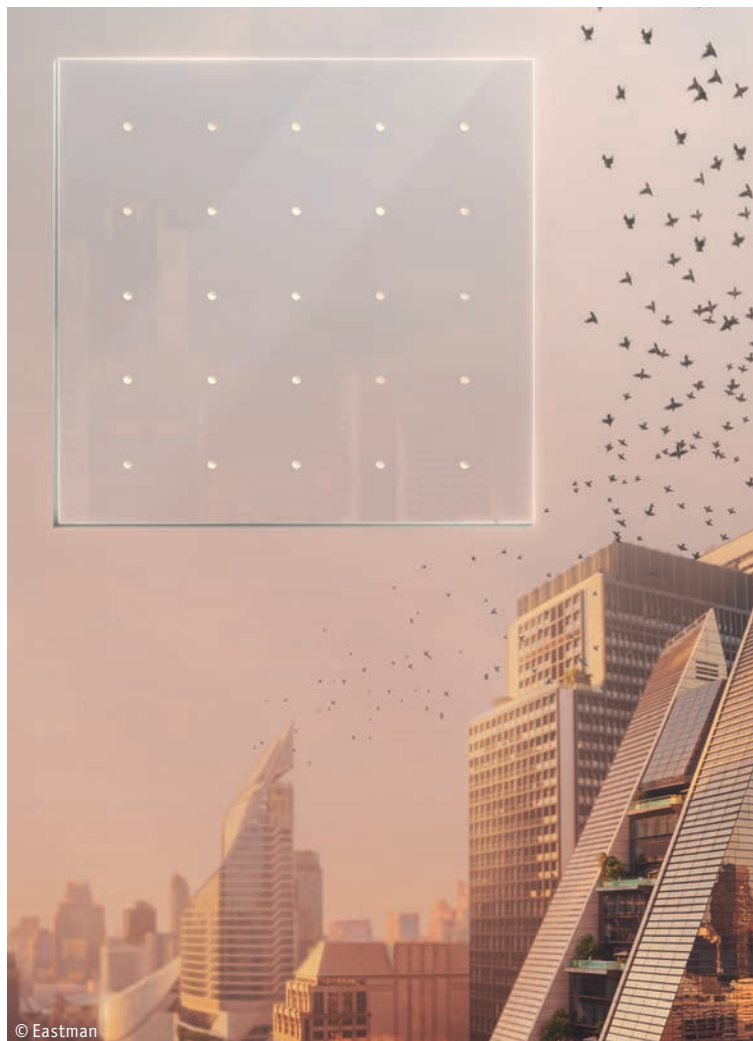
Markierungsfarbe und Kontrast:

Ein hoher Kontrast ist sehr bedeutsam für die Wahrnehmbarkeit der Muster. Schwarze Markierungen sind gut geeignet, ebenfalls hat sich die Farbe Orange bewährt. In dunkleren Fassadenabschnitten bieten auch weiße Markierungen einen guten Kontrast. Entscheidend für die Effektivität der Bedruckung ist zudem die Positionierung auf der Glasscheibe.

Grundsätzlich sollten Markierungen auf der Außenseite angebracht sein, damit ihre Wirkung nicht unnötig durch Spiegelungen des Glases verringert wird. Befindet sich die Markierung nicht auf der Außenseite ist eine helle Farbe – wie weiß – empfehlenswert, um von Vögeln trotz

der äußeren reflektierenden Glasoberfläche als Hindernis wahrgenommen zu werden.

Die vorgenannten Designkriterien lassen ausreichend Spielraum für kreative Lösungen. Außerdem können solche Bedruckungen auch helfen, den Sonnenschutz zu verbessern.



VSG-Gläser mit speziellen Zwischenschichten

Saflex® FlySafe™ 3D

Der Folienhersteller Eastman verwendet für seine Vogelschutzlösung funkelnde 3-D-Pailletten, die Vögel davon abhalten, gegen das Glas zu fliegen. Die in die VSG-Folie integrierten Pailletten beeinträchtigen mit einer Abdeckung von weniger als 1% der Glasfläche weder die Sicht noch die Ästhetik der Fassade. Das Gittermuster besteht aus Reihen und Spalten von Pailletten im Achsabstand 90 mm. Der Durchmesser der Pailletten beträgt 9 mm. Dazu gehören in der Außenansicht zwei Pailletten-Optionen: Silber matt und Silber glänzend. Weitere Varianten dieser Lösung erwiesen sich im WIN-Test auch als hochwirksam.

Dank der integrierten Folie ist diese Vogelschutzlösung sehr langlebig. Die Pailletten der Saflex® FlySafe™ 3D sind vor Witterung und Reinigungswerkzeugen und -flüssigkeiten geschützt. Auch die Kombination mit weiteren VSG-Folien zur Verbesserung der Sicherheit, des UV-Schutzes oder des Schallschutzes ist gegeben. Zudem ist die Weiterverarbeitung zu Isolierglas möglich.

BirdSecure® Pro

Sowohl Trosifol® BirdSecure® Pro als auch SentryGlas® BirdSecure® Pro von Kuraray wurden nach den Vorgaben der American Bird Conservancy (ABC) entwickelt und hinsichtlich Durchsicht getestet. Dabei handelt es sich um die bewährten Spezialfolien für die Glaslamination Trosifol® UltraClear und SentryGlas®. Das Punktmuster mit 6 mm Durchmesser im Achsabstand 90 mm wurde im amerikanischen ABC-Flugtunnel getestet mit Threat Factor 14, wobei dort Werte bis 30 als „bird friendly“ gelten [5]. Es kann von Menschen aus einer Entfernung von mehr als zwei Metern nicht mehr gesehen werden, so dass es die Durchsicht nicht beeinträchtigt.

Die innovative Lösung ist einfach zu laminieren und kann allein oder mit Sonnenschutzbeschichtungen verwendet werden. Darüber hinaus dient die neue Zwischenschicht als UV-Blocker.

Vogelfreundliche Isolierglasprodukte		Zugehörige Funktionsscheibe								
		Hersteller	Bezeichnung	Lieferform					Wirksamkeit ¹⁾	
				Float	VSG aus Float	VSG aus Float	TVG, ESG (-H)	VSG aus TVG o. ESG (-H)	WIN-Test (Hohenau-Ringelsdorf, Österreich) [3]	Threat Factor (American Bird Conservancy, USA) [4]
Beschichtung mit niedriger Außenreflexion										
INFRASTOP® III Neutral 63/39, Brillant 54/30		NSG	Pilkington Suncool™ 70/40, 60/31	X	X	X	X	X	3)	
INFRASTOP® III Q 63/30, Q 54/25, Q 45/20		NSG	Pilkington Suncool™ Q 70/30, 60/25, 50/20	X	X	X	-	-		
vetroSol® III ultraselect 60/27		AGC	Stopray Ultraselect 60/27	X	X	X	X	X		
vetroSol® III E71		Arcon	sunbelt E71	X	X	X	X	X		
Metallisch-reflektierende Markierung										
INFRASTOP® III VF 70/40		NSG	Pilkington AviSafe Suncool™ 70/40	X	X	X	X	X	hoch	12
THERMOPLUS® III VF-I N34		Arcon	ORNILUX® design lines	X	X	X	X	X	hoch	8
THERMOPLUS® III VF-d N34		Arcon	ORNILUX® design dots	X	X	X	X	X	„hoch“ ⁴⁾	12
Opake kontrastierende Markierung										
INFRASTOP®/vetroSol® oder THERMOPLUS®/vetroTherm® mit keramisch bedruckter ESG- oder VSG/ESG-Außenscheibe		2)	DELODUR®/vetroDur® Design	-	-	-	X	X	5)	
		AGC	Stratobel 66.2 Siebdruck ähnl. Ätzton Rechtecke 8 x 30 mm	-	-	-	X	X	hoch	-
Spezielle VSG-Zwischenschicht										
INFRASTOP®/vetroSol® oder THERMOPLUS®/vetroTherm® mit VSG-Außenscheibe mit spezieller Zwischenschicht		2)	SIGLA®/vetroSafe® mit Saflex® FlySafe™ 3D	-	X	X	-	6)	hoch	6
			SIGLA®/vetroSafe® mit Trosifol® BirdSecure® Pro 90/6	-	X	X	-	6)	-	14
Weitere Lösungen										
INFRASTOP®/vetroSol® oder THERMOPLUS®/vetroTherm® mit satiniert, sandgestrahlter, lasergravierter oder Ornamentglas-Außenscheibe (auch bombierte oder gebogene Außenscheibe)		z.B. AGC, vitreal-specchi	z.B. Matelux, Imagin, Madras®	X	-	X	X	X	7)	
Profilbauglas (Kein Isolierglasprodukt)		NSG	Pilkington Profilit™	U-Profil						
¹⁾ Funktionsscheibe; ²⁾ ESG-/VSG-Hersteller im Flachglas MarkenKreis; ³⁾ i.d.R. Kombination mit wirksamer Markierung erforderlich [1,2]; ⁴⁾ an der Grenze zu hochwirksam; ⁵⁾ ONR-getestete hochwirksame Markierungen siehe [3], mind. „wirksam“ bei Einhaltung der Designkriterien nach [1] S. 30-31+56 bzw. [2] S. 13, Threat Factor ≤ 20 bei Einhaltung der Designkriterien nach [5] S. 8; ⁶⁾ auf Anfrage; ⁷⁾ „sichere Lösung“ gemäß [2] S. 16										

Weitere Vogelschutzlösungen mit Glas

Es gibt noch viele weitere Möglichkeiten, mit Glas vogelfreundliche Fassaden zu gestalten. Transluzente Gläser zum Beispiel ermöglichen den Einfall von Tageslicht ohne die Durchsicht zu gewähren. Satinierte und sandgestrahlte sowie lasergravierte Gläser zählen hierzu. So behandelte Gläser haben nicht-transparente und nicht-spiegelnde Eigenschaften und können z.B. für Gebäudefassaden oder Balkonbrüstungen verwendet werden.

Auch Ornamentgläser sind eine vogelfreundliche Lösung – nicht nur für kleinere Anwendungen. Ebenso bombierte oder gebogene Gläser. Außerdem auch Profilbauglas, ein U-förmig gebogenes Ornamentglas, sowie Glasbausteine.

Zur Nachrüstung bestehender problematischer Glasflächen sind Klebefolien mit teils hochwirksam geprüften Mustern erhältlich. Weitere Alternativen sind anflugseitige Vorbauten aus z.B. sichtbaren Drahtgeflechten, Holzgittern, Schnüren oder Sonnenschutzlamellen. ([1], S.44 ff.)

Der Flachglas MarkenKreis bietet hier dank seiner Mitglieder und industriellen Partner eine Vielzahl an Lösungen mit bekannten Marken. Die Tabelle zeigt beispielhaft einige vogelfreundliche Isoliergläser.

Quellen

[1] Vogelwarte Sempach, 2022: Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. [vogelglas.ch/assets/files/broschueren/Glasbroschuere_2022_D.pdf](https://www.vogelglas.ch/assets/files/broschueren/Glasbroschuere_2022_D.pdf)

[2] Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, 2021: Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben. www.vogelschutzwarten.de/downloads/LAG%20VSW%2021-01_Bewertungsverfahren%20Vogelschlag%20Glas.pdf

[3] Wiener Umweltanwaltschaft, 2022: Vogelanprall an Glasflächen. Geprüfte Muster. [wua-wien.at/images/stories/publikationen/wua-vogelanprall-muster-2022.pdf](https://www.wua-wien.at/images/stories/publikationen/wua-vogelanprall-muster-2022.pdf)

[4] American Bird Conservancy, 2024: Products & Solutions Database. abcbirds.org/glass-collisions/products-database

[5] American Bird Conservancy, 2023: About the ABC Rating System. abcbirds.org/wp-content/uploads/2023/11/About-the-Prescriptive-Rating-Option_Whats-a-Material-Threat-Factor_November2023.pdf

Flachglas MarkenKreis GmbH
Ludwig-Erhard-Straße 16
45891 Gelsenkirchen
Telefon 0209 91329-0
Telefax 0209 91329-29
info@flachglas-markenkreis.de

Weitere Informationen im GlasHandbuch,
bei der InfoLine 0209 91329-0 oder
unter www.flachglas-markenkreis.de