

# Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht



vogelwarte.ch



# Impressum

Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht

Autoren:

Hans Schmid, Wilfried Doppler, Daniela Heynen & Martin Rössler

Mitarbeit:

Heiko Haupt, Eva Inderwildi, Isabelle Kaiser, Klemens Steiof

Layout:

Hans Schmid & Marcel Burkhardt

Illustrationen:

Petra Waldburger, Hans Schmid

Foto Titelseite:

Business Center Seetal, genannt «Schneeflocke», in Lenzburg/Schweiz (Aufnahme: Hans Schmid)

Für die freundliche Unterstützung, fachliche Beratung, Anregungen zum Manuskript, Gewährung von Bildrechten etc. danken wir den folgenden Institutionen, Firmen und Personen:

Arlette Berlie, Nyon; BF berger + frank ag, Sursee; Alain Chappuis, Bernex; Création Baumann, Langenthal; Dark-Sky Schweiz; Marco Dinetti, LIPU, Parma; Endoxon AG, Luzern; Irene Fedun, FLAP, Toronto; Martin Furler, Bubendorf; Glas Trösch AG, Bützberg; Christa Glauser, Schweizer Vogelschutz SVS / BirdLife Schweiz, Zürich; Roman Gubler, Eschenbach; Jean Pierre Hamon, Wikimedia Commons; Carlos Hernaez, SEO, Madrid; Herzog & de Meuron, Basel; David Jenny, Zuoz; Peter Meier, Sursee; Sebastian Meyer, Luzern; Martin Melzer, Cham; Jean Mundler, St-Sulpice; Museum Rietberg, Zürich; Nacàsa & Partners Inc., Tokio; Elmar Nestlen, Singen; Pirmin Nietlisbach, Schenk; Okalux GmbH, Marktheidenfeld; Werner Rathgeb, Amt für Umweltschutz, Stadt Stuttgart; Klaus Richarz, Vogelschutzwarte, Frankfurt; Max Ruckstuhl, GrünStadt Zürich; Susanne Salinger, Berlin; Reinhold Schaal, Stuttgart; Peter Schlup, Erlach; Gaby Schneeberger, Flawil; Iris Scholl, Uster; Sefar AG, Heiden; Christine Sheppard, New York; Kelly Snow, Toronto; Reto Straub, Kehrsatz; Christophe Suarez, Annecy; Samuel Wechsler, Oberkirch; Cathy Zell, LPO Alsace, Strassbourg; Hannes von Hirschheydt, Isabelle Kaiser, Jonas Kaufmann, Matthias Kestenholz, Maria Nuber, Gilberto Pasinelli, Christoph Vogel, alle Schweizerische Vogelwarte Sempach.

Fotos:

Archiv Vogelwarte/ENDOXYON (4 [1]), Archiv Vogelwarte (10, 27 [1], 18, 22, 42 [2], 40 [4]), Arlette Berlie (5 [2]), Alain Chappuis (5 [1]), Création Baumann (34 [1], 33 [2]), Dark Sky (38 [1]), Marco Dinetti (9 [1]), Wilfried Doppler/Wiener Umwelthanwaltschaft (33, 34 [1], 9, 37, 38, 43, 49 [2], 22, 23, 46 [3], 44 [4], 17 [5]), FLAP (3 [1]), Glas Trösch (48 [2]), Roman Gubler (4 [1]), Jean Pierre Hamon (51 [1]), Heiko Haupt (54 [2]), Daniela Heynen (9 [1], 39 [2]), David Jenny (7, 34 [1]), Jonas Kaufmann (5 [1]), Peter Meier (41 [1]), Sebastian Meyer (36 [1]), Martin Melzer (53 [3]), Nacàsa & Partners Inc. (30 [2]), Elmar Nestlen (51 [1]), Pirmin Nietlisbach (26 [1]), OKALUX (24, 25 [1]), Martin Rössler (9 [1], 18–21 [alle]), Gaby Schneeberger (23 [1]), SEFAR (33 [1]), Klemens Steiof (42 [1]), Reto Straub (22 [1]), Christophe Suarez (50 [1]), Hannes von Hirschheydt (9 [1]), Petra Waldburger (23 [1], 25 [2]), Samuel Wechsler (34 [2]), Cathy Zell (23 [1]), alle weiteren: Hans Schmid.

Zitiervorschlag:

Schmid, H., W. Doppler, D. Heynen & M. Rössler (2012): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. 2., überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach.

ISBN-Nr.: 978-3-9523864-0-8

Die vorliegende Broschüre ist auch in französischer und italienischer Sprache erhältlich (Bezugsquelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach) oder downloadbar auf [www.vogelglas.info](http://www.vogelglas.info). Für Luxemburg und Spanien gibt es eigene Ausgaben in abgewandelter Form.

Kontakt:

Hans Schmid, Schweizerische Vogelwarte, CH-6204 Sempach  
Tel. (+41) 41 462 97 00, Fax (+41) 41 462 97 10, E-Mail [glas@vogelwarte.ch](mailto:glas@vogelwarte.ch)

© 2012, Schweizerische Vogelwarte Sempach

Für den in Mecklenburg-Vorpommern verbreiteten Teil der Auflage ist das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Paulshöher Weg 1, D-19061 Schwerin, E-Mail: [poststelle@lu.mv-regierung.de](mailto:poststelle@lu.mv-regierung.de), Internet: [www.lu.mv-regierung.de](http://www.lu.mv-regierung.de), Mitherausgeber.

Verlag: Schweizerische Vogelwarte, CH-6204 Sempach



# **Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht**

**Hans Schmid, Wilfried Doppler, Daniela Heynen  
& Martin Rössler**

**Schweizerische Vogelwarte Sempach, 2012**

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>Einführung</b>	<b>4</b>
Vögel – unsere nächsten Nachbarn	4
Wie nimmt ein Vogel seine Umwelt wahr?	5
Drei Phänomene und ihre Folgen	6
<b>Glas als Vogelfalle</b>	<b>8</b>
Durchsicht	8
Spiegelungen	12
<b>Vogelfreundliche Lösungen</b>	<b>15</b>
Reduktion von Durchsichten	15
Im Flugkanal geprüfte Markierungen	18
Alternative Materialien und Konstruktionen	24
Reduktion der Spiegelwirkung	32
Nachträgliche Schutzmassnahmen	34
Umgebungsgestaltung	36
<b>Fallbeispiele</b>	<b>37</b>
Zeitgemässe Lösungen	37
<b>Aktuelle Forschung</b>	<b>46</b>
<b>Licht als Vogel- und Insektenfalle</b>	<b>50</b>
Angezogen wie die Motten vom Licht	50
<b>Tierfreundliche Lösungen</b>	<b>52</b>
Technische Massnahmen	52
Betriebliche Massnahmen	54
<b>Merkmale</b>	<b>56</b>
<b>Bibliografie, Produkte und weitere Infos</b>	<b>56</b>
<b>Kontaktadressen für fachliche Beratungen</b>	<b>57</b>

## Sponsoren

Für die finanzielle Unterstützung bei der Herausgabe dieser Broschüre danken wir den folgenden Institutionen:

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn  
Styner-Stiftung, Bern

## Vorwort

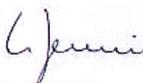
Es bewegt sich was! Als wir 2008 die Erstausgabe dieser Publikation bereitgestellt und an zahlreiche Architekturbüros und die Bauverwaltungen aller Schweizer Gemeinden versandten, ahnten wir noch nicht, wieviele Echos wir damit auslösen würden. Die Broschüre wurde kürzlich auf Spanisch übersetzt, Frankreich, Deutschland und Luxemburg haben sie in der Zwischenzeit in eigenen Versionen publiziert.

Unser Leitfaden stiess bei der Bauwirtschaft auf viel Goodwill und Anfragen für vogelfreundliche Lösungen haben seither markant zugenommen. Erfreulicherweise sind unsere Empfehlungen in vielen Fällen aufgenommen und neue Ideen umgesetzt worden. Fortschrittliche Gemeinden haben begonnen, Bauvorhaben auch auf deren Vogelfreundlichkeit zu prüfen und fordern da und dort Nachbesserungen. Vermehrt haben auch die Medien das Thema aufgenommen und auf die vielen Opfer hingewiesen – Opfer, die bei umsichtiger Planung nicht nötig wären. Die Glasindustrie bemüht sich ernsthaft, Produkte auf den Markt zu bringen, welche die Kollisionsrate massiv senken. Auch in Wissenschaft und Pra-

xis sind neue Erkenntnisse zusammengekommen.

Damit ergaben sich mehr als gute Gründe, unsere Broschüre neu aufzulegen. Wir haben die Gelegenheit benutzt, um viele neue Beispiele und Erkenntnisse einfließen zu lassen, sie zu erweitern und unsere Empfehlungen dem neuesten Kenntnisstand anzupassen.

Trotz klar erkennbarer Fortschritte müssen wir weiterhin festhalten, dass es noch einen weiten Weg zu gehen gilt. Nach wie vor werden täglich Bauten errichtet, bei denen sich jeder Vogelfreund fragt «wie konnte man nur?». Es bleibt unser Ziel, unnötige Vogelfallen zu vermeiden und gleichzeitig Bauherren, Glasindustrie, Architekten und Planer vor unliebsamer Kritik zu schützen. Zudem möchten wir die Entwicklung ästhetischer, zukunftsweisender Lösungen vorantreiben. Wir arbeiten daran. Unterstützen Sie uns dabei!



Dr. Lukas Jenni  
Leiter Schweizerische Vogelwarte Sempach



Hunderte von toten Tannenmeisen fielen im Herbst 2006 allein an diesem Gebäude in Basel an (oben). Federreste und Aufprallspuren sind stille Zeugen der vielen Dramen an unseren Scheiben.

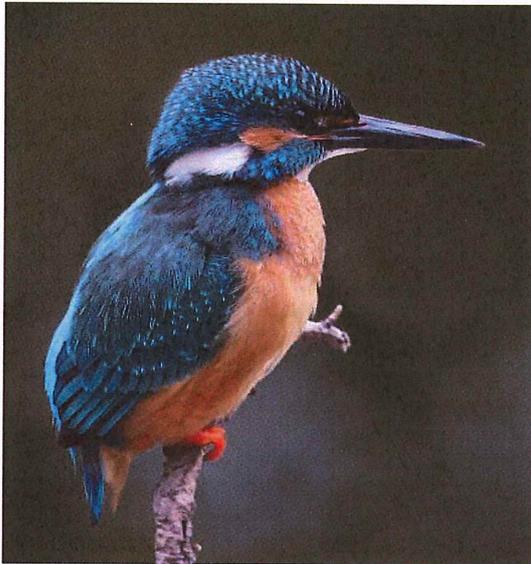
Scheibenopfer, die während einer einzigen Zugsaison an Wolkenkratzern in Toronto's Downtown Financial District gesammelt worden sind.



# Einführung

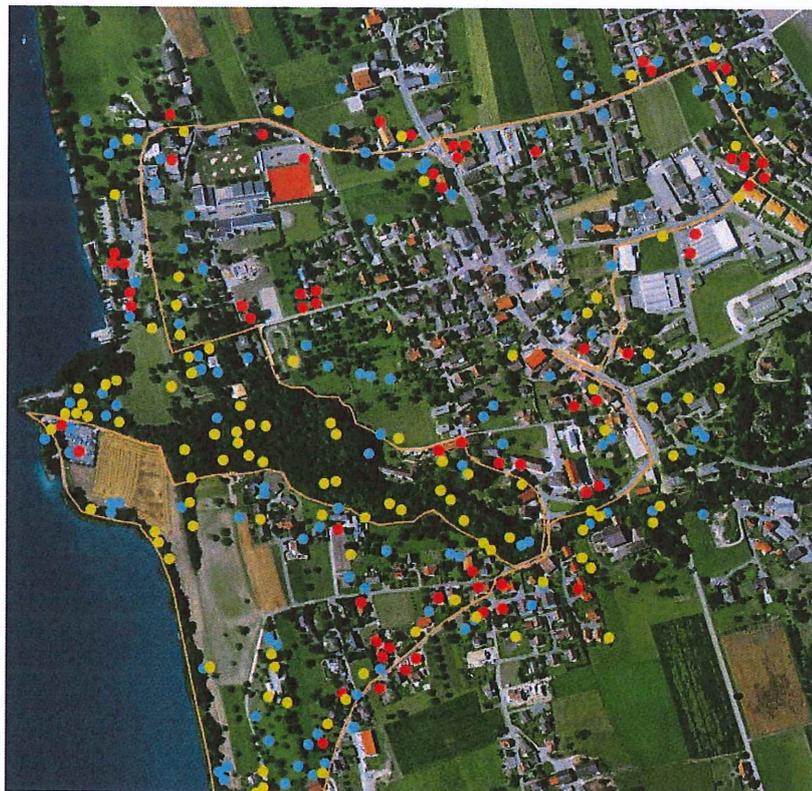
## Vögel – unsere nächsten Nachbarn

Wir teilen mit den Vögeln den Lebensraum. Begrünte Siedlungen beherbergen in Mitteleuropa oft 30 und mehr Vogelarten. Es ist an uns, sie vor unnötigen Gefahren zu bewahren.



Der Eisvogel ist eine gefährdete Vogelart, die jedoch nicht selten in Siedlungen auftritt. Viele kommen beim schnellen Flug tief über dem Boden an Scheiben um.

Vögel leben auf unserem Planeten seit 150 Millionen Jahren. Uns Menschen gibt es hingegen erst seit 160 000 Jahren. Seit dem Entstehen der Landwirtschaft leben wir mit den Vögeln vielerorts in enger Nachbarschaft. Im Laufe der letzten Jahrhunderte wurden immer mehr Vogelarten zu Zivilisationsfolgern. So war z.B. die heute allgegenwärtige Amsel vor 150 Jahren noch ein scheuer Waldvogel. Ihre Anpassung an die städtischen Lebensräume ist aber ein Spiel mit dem Feuer: Vorteilen wie günstigerem Mikroklima und einem reichen Nahrungsangebot stehen erhebliche Gefahren wie Fahrzeuge, Glasflächen und eine hohe Katzendichte gegenüber. Jene Arten hingegen, welche die Anpassung nicht geschafft haben, sind unter anderem durch die stark wachsenden Siedlungsflächen aus weiten Gebieten verdrängt worden. Daraus entsteht für uns die Verpflichtung, wenigstens jenen Arten, die sich anpassen konnten und die mitten unter uns leben, akzeptable Lebensbedingungen zu bieten. Dazu gehört, dass wir sie vor unnötigen baulichen Fallen bewahren. Wir laufen sonst auch Gefahr, mit dem Verschwinden des Vogelgesangs ein Stück Lebensqualität im Siedlungsgebiet einzubüßen.



Vögel und Menschen teilen sich heute vielerorts denselben Lebensraum. In dieser Ortschaft im Schweizer Mittelland leben rund 400 Vogelpaare von 40 Arten, dies auf einer Fläche von einem Quadratkilometer. Die Reviere der 15 verbreitetsten Arten wurden hier mit Punkten dargestellt (rot: Bachstelze, Hausrotschwanz und Haussperling, hellblau: Meisen, Kleiber und Finken, gelb: Drosseln und Grasmücken).

## Wie nimmt ein Vogel seine Umwelt wahr?

Sehen wir die Welt so, wie sie wirklich ist? Oder haben Vögel ein nuancierteres Bild? Jedenfalls verfügen Vögel über ein paar bemerkenswerte Fähigkeiten mehr als wir Menschen.

Vögel orientieren sich sehr stark optisch. Ihre Augen sind hoch entwickelt und für ihr Überleben unentbehrlich. Bei den meisten Vogelarten liegen sie am Kopf weit seitlich. Das gestattet ihnen einen «Weitwinkerblick», ja einigen Arten gar einen «Rundumblick». Damit erkennen sie sich nähernde Feinde oder Artgenossen viel eher. Der Nachteil ist, dass nur ein vergleichsweise kleiner Winkel von beiden Augen gleichzeitig abgedeckt wird. Das stereoskopische Sehen und damit die räumliche Wahrnehmung sind daher eingeschränkt. Die beiden Augen übernehmen oft gleichzeitig unterschiedliche Funktionen: Das eine fixiert den Wurm, das andere überwacht die Umgebung. Die Bildauflösung ist phänomenal: Während wir knapp 20 Bilder pro Sekunde verarbeiten können, schafft ein Vogel deren 180! Auffällige Unterschiede gibt es auch beim Farbsehen. Vögel unterscheiden Grüntöne feiner als wir. Zusätzlich haben sie einen vierten Farbkanal, denn sie sehen

auch im UV-A-Bereich. Damit stechen einem Bussard Urinspuren von Mäusen ins Auge. So kann er effizient abschätzen, ob ein Jagdgebiet Erfolg versprechend ist. Doch so gut Vögel mit ihrem optischen Sinn an ihre ursprüngliche Umgebung angepasst sind: Glas erkennen sie nicht ohne Weiteres als Hindernis.

Während über die sinnesphysiologischen Fähigkeiten des Auges heute einiges bekannt ist, bleiben viele Fragen offen, was die Verarbeitung der optischen Reize im Gehirn angeht. Sich in einen Vogel hineinzudenken und zu verstehen, wie er seine Umwelt wahrnimmt und die Signale umzusetzen vermag, ist also nur ansatzweise möglich. Beispielsweise ist noch nicht zufriedenstellend geklärt, ob Vögel durch UV-Markierungen auf Glasscheiben vom Anflug abgehalten oder vielleicht sogar angezogen werden. Das macht aufwändige Versuche nötig, um wirksame Massnahmen gegen Vogelanzug zu entwickeln (siehe S. 46).



Bei den meisten Vögeln wie hier bei dieser Blaumeise sind die Augen seitlich positioniert. Dies ermöglicht ihnen beinahe einen «Rundumblick». Als Folge davon ist ihr stereoskopisches Sehen schwächer ausgebildet.



Die Augen der Bekassine überblicken je einen Winkel von über 180 Grad. Somit sieht der Vogel vorne und hinten in einem schmalen Bereich stereoskopisch.



Viele Vögel wie diese Kohlmeise sind gewohnt, durch dichtes Geäst zu fliegen. Schon kleine «Löcher» werden von ihnen deshalb als Durchflugmöglichkeit angesehen.



➤ **Handflächenregel:**  
Als Regel kann man die Grösse einer Handfläche nehmen, um abzuschätzen, ob Öffnungen für Vögel zum Durchfliegen geeignet wären.

## Drei Phänomene und ihre Folgen

Bis vor kurzem konnten sich die Vögel ungehindert im freien Luftraum bewegen. Hindernisse waren immer sichtbar, und die Vögel wichen ihnen geschickt aus. Auf Gefahren wie Glaswände hat sie die Evolution hingegen nicht vorbereitet. Dabei führen gleich drei verschiedene Phänomene zu Kollisionen mit Glas.

### Durchsicht

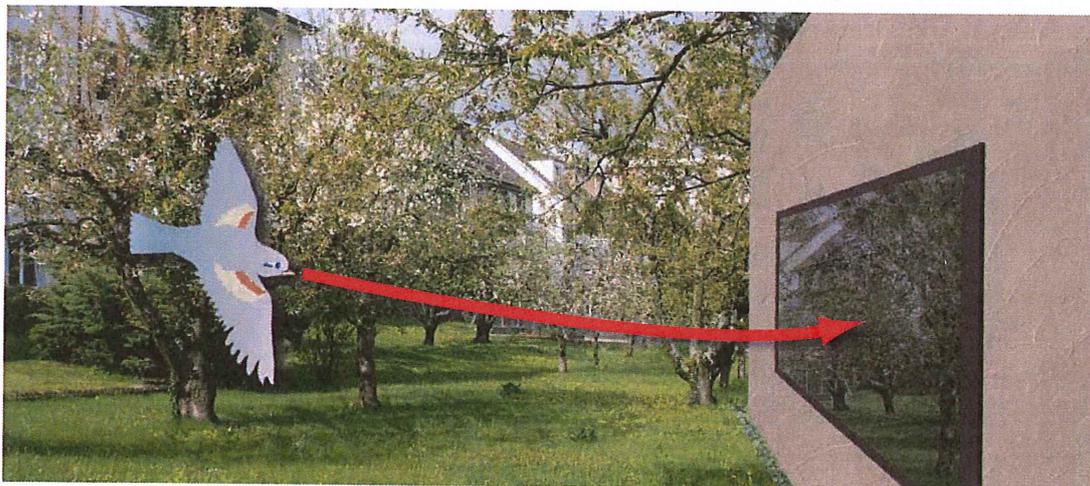
Die bekannteste Ursache für Anflüge an Glas ist dessen Transparenz. Ein Vogel erblickt durch eine Glasfront hindurch einen Baum, den Himmel oder eine ihm zusagende Landschaft. Er steuert diese in direktem Flug an und kollidiert dabei mit der Scheibe. Die Gefahr ist umso grösser, je transparenter und grossflächiger die Glasfront ist.



*Bäume, eine attraktive Landschaft, freier Luftraum, eine transparente Glasfläche dazwischen: So wird's für Vögel gefährlich.*

### Spiegelungen

Das zweite Phänomen sind Spiegelungen. Je nach Scheibentyp, Beleuchtung und Gebäudeinnerem wird die Umgebung unterschiedlich stark und unterschiedlich präzise reflektiert. Spiegelt sich eine Parklandschaft, wird dem Vogel ein attraktiver Lebensraum vorgetäuscht. Er fliegt diesen direkt an, ohne zu realisieren, dass es nur das Spiegelbild ist. Dieselben Folgen haben in die Landschaft gestellte Spiegel.



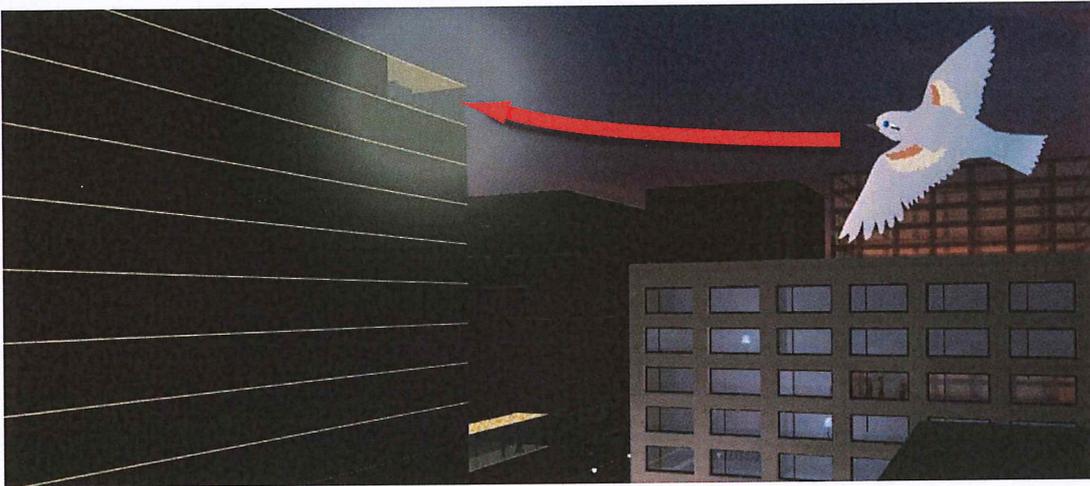
*Sonnenschutzgläser und viele andere Glastypen haben einen hohen Reflexionsgrad. Je stärker sich die Umgebung spiegelt und je naturnäher diese ist, desto häufiger kommt es zu Kollisionen.*

## Gefahrenquelle Licht

In Mitteleuropa weniger bekannt – aber durchaus ein Thema – ist die Irreleitung von nächtlich ziehenden Zugvögeln durch Lichtquellen. Oft werden Zugvögel vom Licht angezogen, kommen desorientiert vom Kurs ab oder verunglücken dann sogar an Hindernissen. Diese Gefahr besteht besonders bei Schlechtwetter und Nebellagen. Es ist von Leuchttürmen, Erdölplattformen (Abfackeln von Gasen), Hochhäusern, beleuchteten Gebäuden auf Alpenpässen, Leuchtmasten und anderen exponierten Bauten bekannt. Der aktuelle Trend

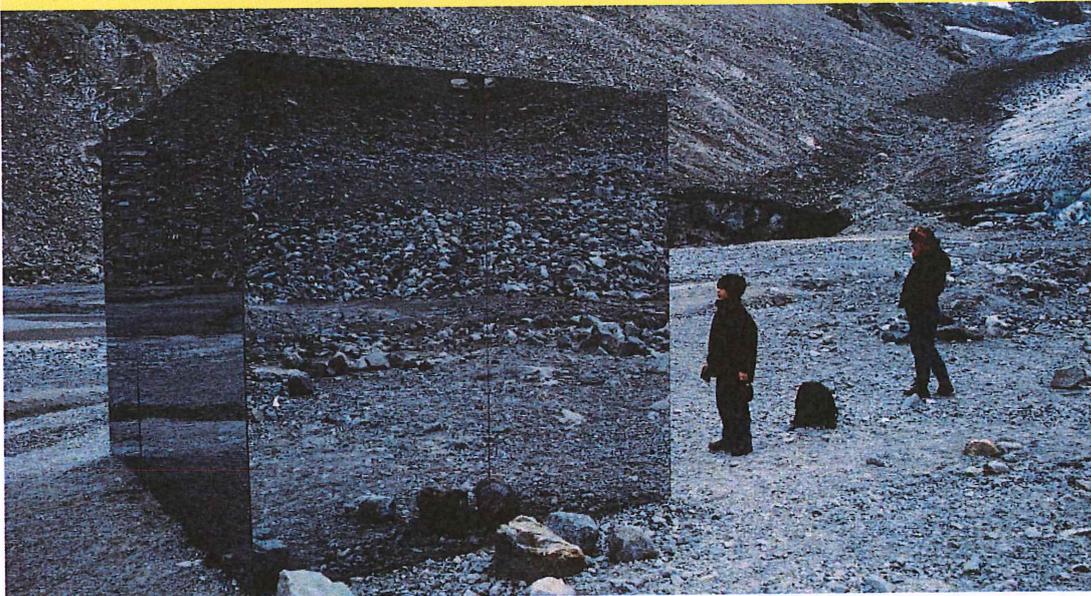
zum Bau von Hochhäusern vergrößert diese Gefahrenquelle.

Die starke Beleuchtung ist auch für die übrige Tierwelt, insbesondere die Insekten, ein Desaster. Kontrovers diskutiert werden die möglichen negativen Einflüsse auf unsere Gesundheit, weil die Ausschüttung des wichtigen Hormones Melatonin beeinträchtigt wird. Melatonin hat schlaffördernde Wirkung, reguliert den physiologischen Zustand und treibt das Immunsystem und die Hormonproduktion in Mensch, Tier und Pflanze an.



*Innen beleuchtete Gebäude, gegen oben abstrahlende starke Lichtquellen, Leuchttürme usw. verwirren besonders bei Nebellagen und Schlechtwetter die Zugvögel, die nachts unterwegs sind. Diese werden von ihnen angezogen und kollidieren dann mit den Gebäuden oder den Lichtquellen. Je höher die Gebäude sind, desto grösser wird die Gefahr.*

► Mit Kollisionen ist grundsätzlich überall zu rechnen.



*Die Gefahr von Kollisionen mit Glas droht praktisch überall: Dieser stark spiegelnde «Monolith» wurde von einem Künstler am Fuss des Morteratschgletschers in den Bündner Alpen auf etwa 2100 m ü.M. aufgestellt. So unwirtlich die Gegend scheint: Auch hier fanden sich Spuren von Vogelkollisionen auf den Spiegelflächen.*

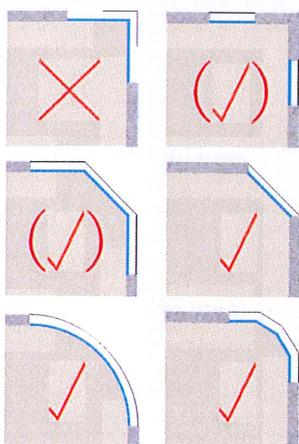
## Glas als Vogelfalle



Übersicht über Gefahrenstellen in einer zeitgemässen Überbauung: **1** Fahrradunterstand in transparentem Material, **2** spiegelnde Fassaden (Glas, Metall etc.), **3** Bäume vor spiegelnden Fassaden, **4** attraktive Grünflächen vor spiegelnden Fassaden, **5** transparente Lärmschutzwand mit unwirksamen schwarzen Silhouetten, **6** verglaster Tiefgaragenaufgang, **7** transparente Fussgängerbrücke, **8** spiegelnde Fassade, **9** Gartenskulpturen aus spiegelndem oder transparentem Material, **10** transparenter Eckbereich, **11** Wintergarten, **12** Balkongeländer aus Glas, **13** transparente Eckbereiche, **14** Pflanzen hinter transparenten Flächen. Wie dieselbe Überbauung vogelfreundlicher gestaltet werden kann, siehe S. 15.

## Durchsicht

Wo liegen die Gefahrenstellen? Die offensichtlichsten und bekanntesten Fallen sind jene, die man oft schon aus seiner Kindheit kennt, z.B. der Windschutz an der Hausecke oder der verglaste Verbindungsgang zwischen zwei Schulhäusern.



Fensterpositionen in Eckbereichen.

Es gibt unzählige Situationen, wo Scheiben, die eine Durchsicht auf die dahinter liegende Umgebung eröffnen, für Vögel zum Problem werden. Verglaste Hausecken, Wind- und Lärmschutzscheiben, Verbindungsgänge, Wintergärten usw. zählen zu diesen Gefahrenstellen. Die Fallenwirkung wird durch räumliche Engnisse (z.B. Glaswand zwischen zwei grossen Gebäuden) oder Sackgassen verstärkt. Problematisch sind aus demselben Grund auch Innenhöfe, insbesondere begrünte. Mit einer umsichtigen Planung können viele Probleme von vornherein entweder ganz vermieden oder mindestens deutlich reduziert werden. So sollten Fenster, die

später eine Durchsicht gestatten werden, möglichst nicht in Eckbereichen liegen. Unproblematisch sind hingegen abgesschrägte Eckbereiche, sofern die angrenzenden Wände geschlossen sind (s. Skizze links). Transparente Balkongeländer, Eckbereiche von Wintergärten, Glaskorridore, Lärmschutzwände usw. sind wenn immer möglich zu vermeiden oder von Anfang an mit Markierungen zu versehen. Oder es ist alternatives Material wie beispielsweise geripptes, geriffeltes, mattiertes, sandgestrahltes, geätztes, eingefärbtes, mit Laser bearbeitetes oder bedrucktes Glas einzusetzen.



Transparente Eckkonstruktion



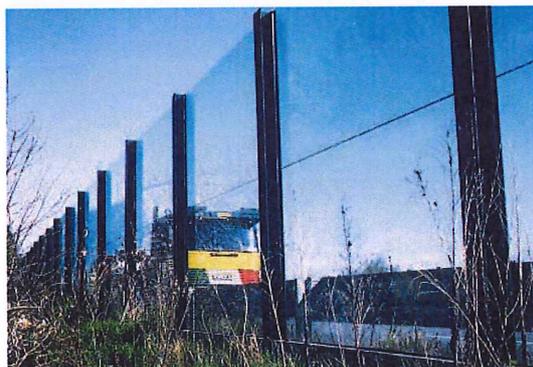
Allseitig verglaster Warteraum



Windschutzverglasung mit praktisch wirkungsloser Markierung mittels Greifvogelsilhouetten



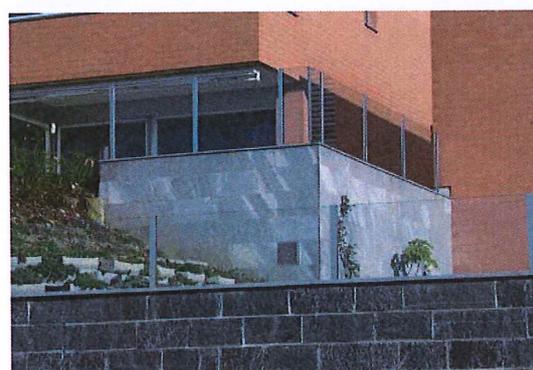
Wind- und Lärmschutz zwischen Gebäuden



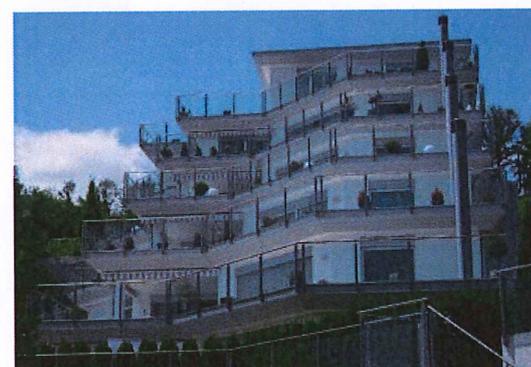
Transparente Lärmschutzwand



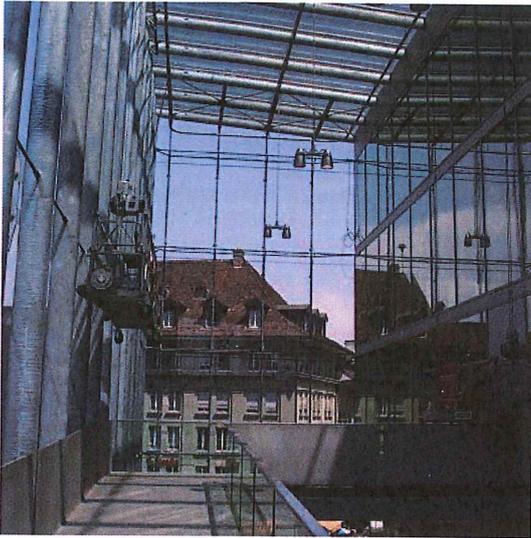
Verglaste Fussgängerbrücke



Balkonverglasung und Lärmschutzwand



Bei dieser Wohnüberbauung bestehen sämtliche Balkonbrüstungen und Abschränkungen aus transparentem Glas.



Verglaster, nachträglich angefügter Vorbau an einer Bahnhofshalle



Auf drei Seiten verglaste Talstation einer Bergbahn: Vögel flüchten sich bei spätem Schneefall ins Gebäude und prallen meist von innen an die Scheiben.



Transparenter Unterstand für Fahrräder



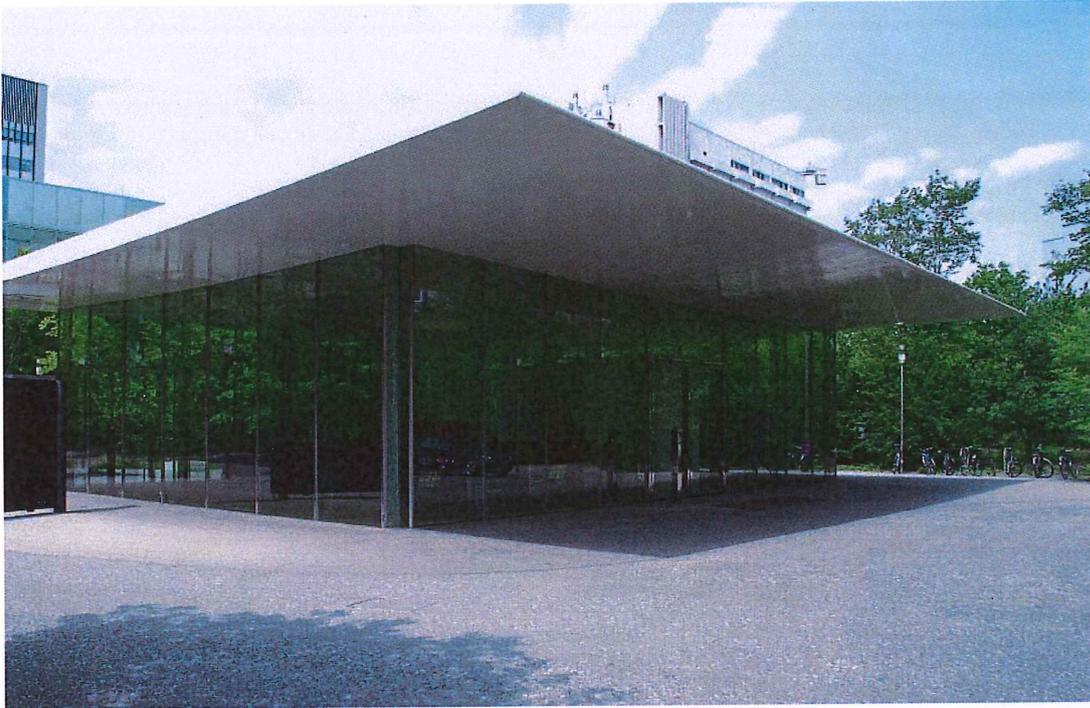
An diesem Unterstand für Einkaufswagen stellen die fast nicht erkennbaren Plexiglaswände eine Gefahr dar.



Verglastes Treppenhaus



Transparenter Verbindungsgang



Empfangsgebäude eines grossen Industriebetriebes. Die optische Verknüpfung von Innen- und Aussenraum ist für Vögel höchst gefährlich. Ebenso tückisch sind Gebäude an Gewässern oder in Grünanlagen, wenn spiegelnde Fassadenteile einen Verbund mit der Umgebung schaffen.



Ein lauschiges Plätzchen im Grünen. Durch die Hecken wird zusätzlich eine Korridorwirkung auf die Scheiben hin erzielt. Die Greifvogelsilhouetten bestätigen, dass das Problem besteht und wahrgenommen wurde. Lösen werden sie es hingegen bestimmt nicht.

➤ Die Markierung z.B. von Glastüren – mindestens in Augenhöhe – ist auch für Sehbehinderte ein grosses Anliegen!

➤ Greifvogelsilhouetten haben nicht die erhoffte Wirkung (s. S. 15).

## Spiegelungen

**Die Spiegelung der Umgebung wird als architektonisches Gestaltungselement eingesetzt. Auch schützen stark spiegelnde Scheiben vor Sonneneinstrahlung. Doch sie sind für Vögel ebenso eine Gefahr wie transparente Situationen.**

Es ist leicht einzusehen, dass Spiegelfassaden Vögel in die Irre führen. Dem Aussenreflexionsgrad der Scheiben und der Umgebungsgestaltung kommen dabei eine ganz besondere Bedeutung zu. Stark reflektierende Sonnenschutzgläser sind deshalb besonders gefährlich. Spiegelungen, auch relativ moderate, bilden jedoch bereits an gewöhnlichen Fenstern eine Gefahr, vor allem wenn der Raum dahinter dunkel ist. In den letzten Jahren sind Dreifachverglasungen zum Standard geworden. Das spart Energie und ist an sich erfreulich. Doch aus physikalischen Gründen spiegeln sie stärker als her-

kömmliche Fenster, weshalb sich die Gefahr für die Vögel akzentuiert hat.

Wenn sich der Himmel grossflächig in einer Front abbildet, dann ist dies in erster Linie für Luftjäger wie Greifvögel, Segler und Schwalben eine Bedrohung. Insgesamt sind jedoch Bäume und Büsche in der näheren Umgebung viel problematischer, weil sie wesentlich mehr Vögel in weit mehr Arten anziehen. Auf die Umgebungsgestaltung ist deshalb bei spiegelnden Fassaden ein besonderes Augenmerk zu richten (s. S. 36). Gleiches gilt für stark spiegelnde Metallfassaden.



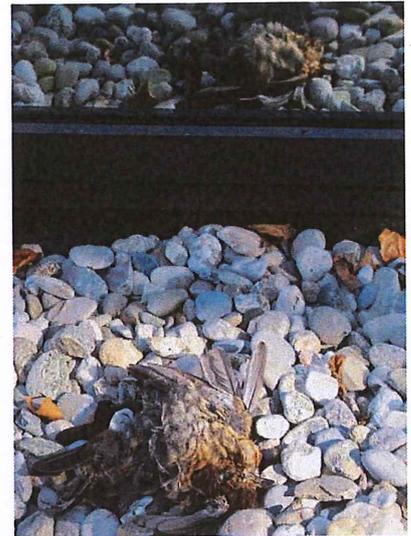
*Die Spiegelung hängt von verschiedenen Faktoren ab, so von der Innenbeleuchtung. Derselbe Glastyp spiegelt umso stärker, je dunkler der Hintergrund ist.*



*An Sonnenschutzgläsern bildet sich aufgrund des hohen Reflexionsgrades die Umgebung realitätsnah ab. Wo sich Bäume oder naturnahe Landschaften spiegeln, ist die Gefahr besonders gross.*



Bei diesem Bankgebäude machte die Denkmalpflege Auflagen. Stark spiegelndes Glas sollte die benachbarte Kirche schön zur Geltung bringen...



...eine Idee, die erwiesenermassen bereits viele Opfer (hier eine junge Amsel) kostete.



Diese Verbindung von Alt und Neu mag aus ästhetischer Sicht sehr befriedigen. Aus Vogelsicht hätte man sie nicht so realisieren dürfen.



Turnhalle, bei der eine Front parallel zu einem Waldrand verläuft. Für Gläser mit einem hohen Reflexionsgrad gibt es bei dieser westwärts exponierten Seite keinen zwingenden Grund.



*Grosse Fronten, starke Spiegelungen, mitten in gut begrünem Quartier – das sind Todesfallen, die sich im Nachhinein meist kaum mehr entschärfen lassen, allein schon aus finanziellen Gründen.*



*Ein Schulhaus-Neubau mit einer breiten, zweigeschossigen Glasfront. Wegen des eingesetzten Glases mit hohem Reflexionsgrad kam es dauernd zu Kollisionen. Die farbigen Silhouetten wurden von den Schülern und den Biologielehrern in einer «Verzweiflungstat» angebracht. Die Kollisionsgefahr wurde damit etwas gemildert, doch das Problem ist weder ästhetisch befriedigend noch wirkungsvoll behoben.*

➤ **Keine Spiegelfassaden in Nachbarschaft zu Bäumen oder in Landschaften, die für Vögel attraktiv sind!**

## Vogelfreundliche Lösungen



Die Visualisierung zeigt, mit welchen Mitteln in einer Überbauung Vogelfallen vermieden werden können (vgl. S. 8): **1** Fahrradunterstand in halbtransparentem Material, **2** Glas mit hochwirksamer Markierung, **3** Vermeidung von durchsichtigen Eckbereichen, **4** angepasste Umgebungsgestaltung (keine für Vögel attraktive Grünflächen und Bäume im Bereich möglicher Gefahrenstellen), **5** Lärmschutzwand: Flächige Markierung oder halbtransparentes Material, **6** Tiefgaragenaufgang: Flächige Markierung oder halbtransparentes Material, **7** Fussgängerbrücke: Reduktion der Durchsicht z.B. durch Kunst am Bau, **8** begrünte Fassade, **9** Gartenskulpturen aus nicht-transparentem Material, **10** keine transparenten Eckbereiche (durch bauliche Massnahmen), **11** Wintergarten und **12** transparente Balkongeländer: Flächige Markierung oder halbtransparentes Material, z. B. Ornamentglas, **13** keine transparenten Eckbereiche (Rollo, Vorhang, Dekor, Schiebeelement etc.), **14** Pflanzen nur hinter halbtransparenten Flächen.

## 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.

### Schwarze Silhouetten taugen leider nichts Punkte – Raster – Linien

Gleich vorneweg: Auch wenn bedauerlicherweise immer noch schwarze Greifvogelsilhouetten im Handel erhältlich sind, beweist das keineswegs deren Wirksamkeit. Diese Silhouetten werden von anfliegenden Vögeln nicht als Fressfeind erkannt. Auch entfalten sie an Scheiben mit dunklem Hintergrund nicht die nötige Kontrastwirkung. Vielfach finden sich Aufprallspuren direkt neben diesen Aufklebern. Wir raten deshalb von ihrer Verwendung klar ab.

Um Kollisionen effektiv zu verhindern, müssen transparente Flächen für Vögel sichtbar gemacht werden. Mittlerweile sind verschiedene Produkte auf dem Markt, die eine Wirkung im UV-Bereich versprechen und für das menschliche Auge weitgehend unsichtbar sind. Bislang fehlen jedoch Belege für eine ausreichende Wirksamkeit. Deshalb können wir **UV-Produkte nicht empfehlen**. Somit müssen wir akzeptieren, dass eine Reduktion der Transparenz immer auch auf Kosten unserer Durchsicht geht. Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Markie-



Je nach Beleuchtung wirken Markierungen auf Scheiben sehr unterschiedlich. Auf diesem Schaufenster ist durchgehend ein sehr dichter Punktraster aufgetragen. Während im nicht direkt von der Sonne beschienenen rechten Teil einiges zu erkennen ist, wirkt das Bild links viel diffuser. Für einen wirksamen Kollisionschutz ist im übrigen ein etwas lockereres Raster ausreichend.

rungen über die ganze Fläche (z.B. Streifen oder Punktraster) oder Ersatz durch lichtdurchlässiges, aber nicht transparentes Material, z.B. Milchglas. Die Wirksamkeit von Markierungen ist sowohl vom Deckungsgrad wie vom Kontrast und deren Reflektanz abhängig. Technisch gibt es viele Möglichkeiten, Gläser wirkungsvoll zu gestalten. Wenn Markierungen ein Thema sind, so raten wir dazu, einen Siebdruck gleich werkseitig anbringen zu lassen. Glasfabriken bieten oft eine Vielzahl von Dekors und Farben «ab Stange» an. Auch lassen sich unterschiedlichste Folien sehr dauerhaft zwischen zwei Glasplatten einlaminiern.

## Empfehlungen

Klar abgegrenzte, stark kontrastierende Linien sind sehr wirksam. In Tests schnitten Markierungen in roter und oranger Farbe besser ab als solche in blauen, grünen oder gelben Farbtönen. Vertikal angeordnete Linien lieferten zudem etwas bessere Ergebnisse als horizontale Linien. Aussenseitig angebrachte Markierungen sind wirkungsvoller, weil sie Spiegelungen brechen. **Generell empfehlen wir, geprüfte Muster zu verwenden und zumindest bei grösseren Projekten Fachleute beizuziehen.** Schon geringfügige Änderungen des Motivs können grosse Unterschiede in der Wirkung erzielen. An Arbeitsplätzen sind eventuelle behördliche Vorgaben oder Empfehlungen für die Arbeitsplatzgestaltung zu beachten.

Für lineare Strukturen gilt: Die Linienstärke muss immer mindestens 3 mm (horizontale Linien) bzw. 5 mm (vertikale Linien) betragen. Mit einem Deckungsgrad

### ➤ Markierungen wo immer möglich auf Aussenseiten anbringen!

von mind. 15 % ist man auf der sicheren Seite. Lassen sich durch entsprechende Farbgebung bei möglichst allen Beleuchtungssituationen kräftige Kontrastwirkungen erzielen, so kann der Deckungsgrad weiter reduziert werden.

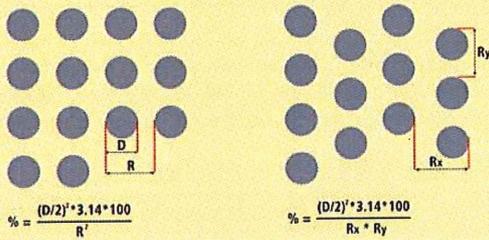
Punktraster sollten einen Deckungsgrad von mind. 25 % aufweisen. Erst ab einem Durchmesser von 30 mm kann der Deckungsgrad auf 15 % reduziert werden. Ideal ist, wenn die Punkte nicht zu fein sind ( $\varnothing$  mind. 5 mm). Auch Punktraster sollten sich bei Durchsichten gegenüber dem Hintergrund kontrastreich abheben.

## Beeinträchtigung – oder ein zusätzlicher Akzent?

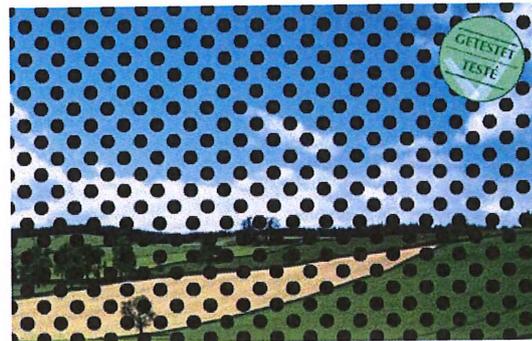
Das menschliche Auge gewöhnt sich an vieles. Wenn eine Scheibe mit einer Musterung versehen wird, mag dies im ersten Moment stören. Die Wirkung wird jedoch bei geschickter Wahl und je nach Lichtverhältnissen dezent sein, so dass rasch ein Gewöhnungseffekt einsetzt. Auch verspüren viele Bewohnerinnen und Bewohner oft ein Bedürfnis nach Sichtschutz, so dass volle Transparenz, z.B. auf Balkonen, sowieso unerwünscht ist. Und: Wenn verstanden wird, warum eine Scheibe markiert ist, steigt oft auch die Akzeptanz.

Wer seine Fantasie spielen lässt, hat die Chance, die Scheiben zu einem dekorativen Element oder zu einem auffälligen Werbeträger zu machen.

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



Berechnung des Bedeckungsgrades eines Punktrasters

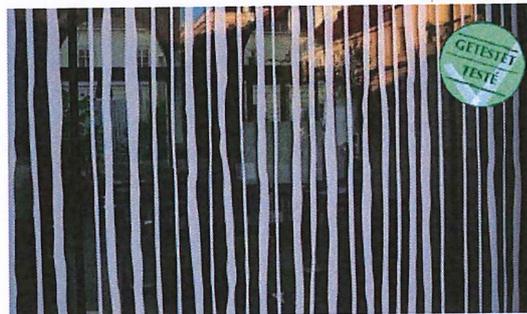


Muster eines Punktrasters mit 27%-iger Deckung,  $\varnothing$  7,5 mm.

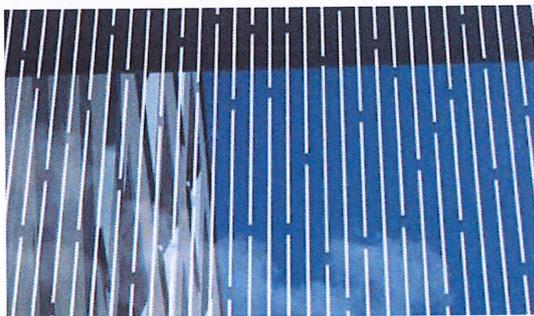
➤ **Horizontale Linien:** mind. 3 mm breit bei 3 cm Abstand, mind. 5 mm bei max. 5 cm Abstand.  
**Vertikale Linien:** mind. 5 mm breit, max. Abstand 10 cm; Bedingung: Guter Kontrast zum Hintergrund, sonst sind breitere Linien erforderlich.



Klassische Anwendung für vertikale Linien: Lärmschutzwände entlang von Verkehrsträgern.



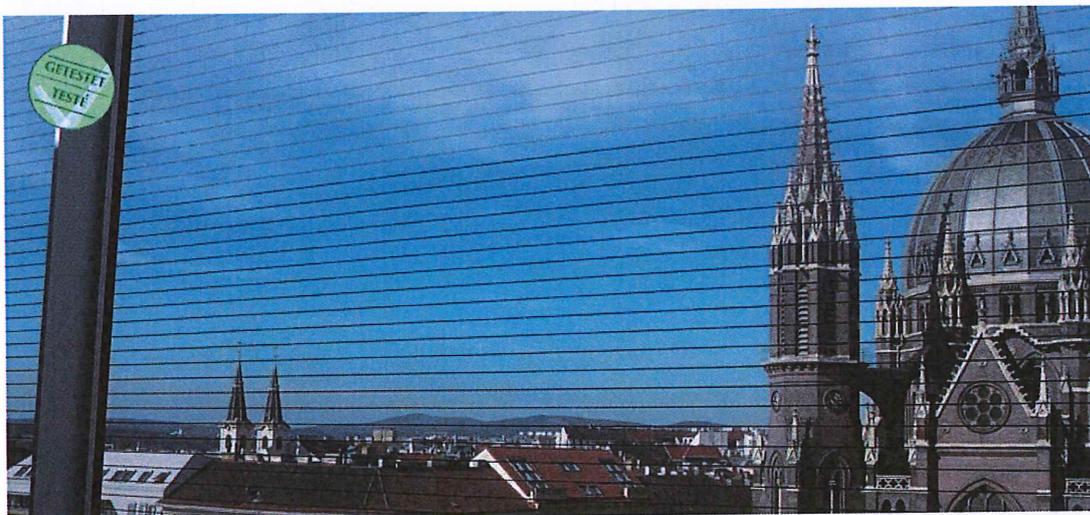
Lineare Markierungen bilden einen bewährten Schutz. Kristallfarbene Folie hebt sich meist gut vom Hintergrund ab.



Variationen sind erlaubt! Kleine Unterbrechungen nehmen den Linien die Strenge.



Die Linien strikt vertikal zu applizieren ist nicht zwingend!



Schwarze, horizontale Linien von 2 mm Breite und einem Lichtmass von 28 mm schnitten in Flugtunnelversuchen wider Erwarten sehr gut ab. Wo es auf möglichst ungetrübte Durchsicht ankommt, ist das vor einem hellen Hintergrund ein gangbarer Kompromiss. Es wird allerdings empfohlen, die Linien mindestens 3 mm breit zu machen.