

Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht



vogelwarte.ch



Vogelfreundliche Lösungen



Die Visualisierung zeigt, mit welchen Mitteln in einer Überbauung Vogelfallen vermieden werden können (vgl. Seite 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 Materialien wie beispielsweise Polycarbonat.

Schwarze Silhouetten taugen leider nichts

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.

Punkte – Raster – Linien

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 diese Produkte nicht empfehlen. Somit müssen wir akzeptieren, dass eine Reduktion der Transparenz immer auch auf Kosten unserer Durchsicht geht. Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten:



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.

Markierungen 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 einlaminieren.

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

bung 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.

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. Aussenseitig angebrachte Markierungen sind wirkungsvoller, weil sie Spiegelungen brechen. **Generell empfehlen wir, geprüfte Muster zu verwenden und zumindest bei grösseren Projekten Ornithologen 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 betragen. Bei vertikalen Linien können die Abstände grösser sein als bei horizontalen. Mit einem Deckungsgrad von mind. 15 % ist man auf der sicheren Seite. Lassen sich durch entsprechende Farbge-

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.

- **Vertikale Linien:** mind. 5 mm breit, max. Abstand 10 cm; **horizontale Linien:** mind. 3 mm breit bei 3 cm Abstand, mind. 5 mm bei max. 5 cm Abstand. **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!

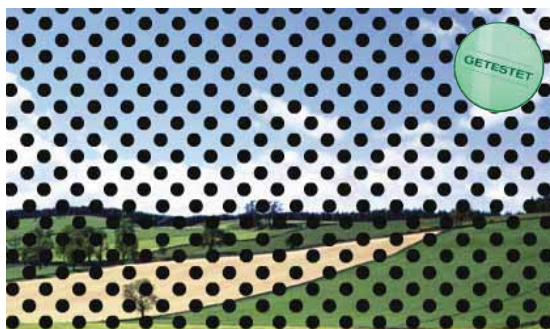


Schwarze, horizontale Linien von 2 mm Breite und einem Lichtmass von 28mm schnitten in Flugtunnelversuchen wider Erwarten sehr gut ab. Wo es auf möglichst ungetrübte Durchsicht ankommt, ist das vor einem hellen Hintergrund ein gangbarer Kompromiss. Es wird allerdings empfohlen, die Linien mindestens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

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



Muster einer solchen Bedruckung auf einer Überdachung aus Glas.



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

Im Flugkanal geprüfte Markierungen

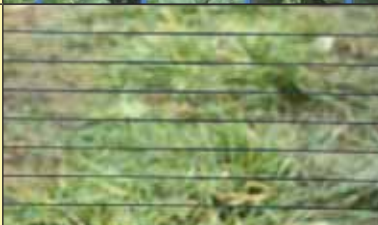
Martin Rössler hat 2006–2010 auf der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf (Österreich) Flugtunnelversuche nach standardisiertem Verfahren (ONR 191040, s. S. 47) durchgeführt. Sie gelten als die umfassendsten und methodisch am besten gesicherten empirischen Testreihen zur Bewertung der Wirksamkeit von Glasmarkierungen. 30 der 38 getesteten Markierungen sind nachfolgend im Vergleich dargestellt. 2,4 % Anflüge bedeuten, dass im Wahlversuch nur 2,4 % der Vögel gegen die markierte, jedoch 97,6 % gegen die Kontrollscheibe geflogen sind.

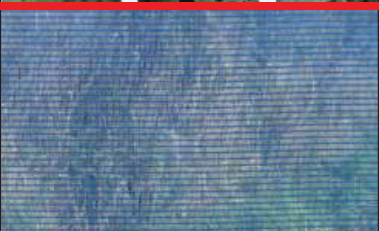
Auf Basis langjähriger Erfahrung wurden in Abstimmung mit internationalen Experten drei Kategorien festgelegt:

Kategorie	Wirksamkeit der Markierung	Anflüge in der Prüfanlage in %
A	hoch wirksam – «Vogelschutzglas»	unter 10
B	bedingt geeignet	10–20
C	wenig geeignet	20–45

Nr.	Anflüge	Beschreibung	Abbildung
1	2,4 %	Punkte schwarz-orange R2 Bedeckte Fläche: 9 % Vertikale Punktreihen, Siebdruck schwarz und orange Punkte Ø: 8 mm Kantenabstand zwischen den Punktreihen: 10 cm	
2	2,5 %	Punkte schwarz RX Bedeckte Fläche: 27 % Diagonaler Punktraster, Siebdruck schwarz, Punkte Ø: 7,5 mm diagonaler Abstand der Punkt-Mittelpunkte: 12,7 mm	
3	3,9 %	8,4v // 6 orange vertikal Bedeckte Fläche: 7,4 % Vertikale Streifen, Siebdruck orange Streifenbreite: 6 mm, Kantenabstand: 8,4 cm	
4	5,2 %	Punkte schwarz R2 Bedeckte Fläche: 9 % Vertikale Punktreihen, Siebdruck schwarz Punkte Ø: 8 mm Kantenabstand zwischen den Punktreihen: 10 cm	
5	5,6 %	Punkte schwarz-orange R3 Bedeckte Fläche: 12 % Vertikale Punktreihen, Siebdruck schwarz und orange Punkte Ø: 8 mm Kantenabstand zwischen den Punktreihen: 10 cm	
6	5,8 %	10v // 5 orange Duplicolor Bedeckte Fläche: 4,8 % Vertikale Streifen (Lackspray Duplicolor Platinum, RAL 2009 traffic orange, drei Sprühvorgänge) Breite: 5 mm Kantenabstand: 10 cm	

Nr.	Anflüge	Beschreibung	Abbildung
7	5,9 %	Glasdekor 25 Bedeckte Fläche: 25 % Unregelmässig breite, nicht geradkantige Linien (Klebefolie Oracal Etches Glass Cal 8510, matt, lichtdurchlässig) Breite: 15–40 mm Abstand: max. 11 cm	
8	6,2 %	Glasdekor 50 Bedeckte Fläche: 50 % Unregelmässig breite nicht geradkantige Linien (Klebefolie Oracal Etches Glass Cal 8510, matt, lichtdurchlässig) Breite: 10–80 mm Abstand: max. 6,5 cm	
9	7,1 %	2,8h // 2 schwarz Filament in Plexi Bedeckte Fläche: 6,7 % Plexiglas® Soundstop mit eingearbeiteten schwarzen Polyamid-fäden horizontal Stärke: 2 mm Abstand: 28 mm	
10	9,1 %	1,3v // 13 weiss Bedeckte Fläche: 50 % Vertikale Streifen, Siebdruck weiss Breite: 13 mm Kantenabstand: 13 mm	
11	9,4 %	10v // 5 rot Duplicolor Bedeckte Fläche: 4,8 % Vertikale Streifen (Lackspray Duplicolor Platinum, RAL 3020 traffic red, drei Sprühvorgänge) Breite: 5 mm Kantenabstand: 10 cm	
12	9,9 %	10v weiss strichliert zweiseitig Bedeckte Fläche: ca. 5,3 % auf jeder Seite, vertikale unterbrochene Linien vorder- und rückseitig, Klebefolie weiss glänzend (Orajet 3621) Breite: 20 mm Kantenabstand zwischen den Linien: 10 cm Linien aufgelöst in schmale Querbalken, Stärke: 2,5 mm Kantenabstand: 5 mm	
13	10,1 %	Balken schwarz-orange Bedeckte Fläche: 7,5 % Vertikale Streifen in wechselnder Breite (2,5 bzw. 5 mm), Siebdruck schwarz bzw. orange	
14	10,7 %	2,8h // 2 schwarz Folie/Glas Bedeckte Fläche: 6,7 % Horizontale Streifen, (schwarze Klebefolie, glänzend) Stärke 2 mm Abstand: 28 mm auf Floatglas	

Nr.	Anflüge	Beschreibung	Abbildung
15	11,1 %	10v // 5 blau Folie glänzend Bedeckte Fläche: 4,8 % Vertikale Streifen (blaue Klebefolie Avery741) Breite: 5 mm Kantenabstand: 10 cm	
16	11,5 %	2,8h // 2 schwarz Druckfolie/Plexi Bedeckte Fläche: 6,7 % Horizontale Linien, schwarz, Breite 2 mm, Abstand 2,8 cm, Walzendruck auf laminierter Folie Plexiglas, Stärke 1,5 cm, bedruckte Seite der Folie weist zur Plexiglasplatte	
17	12,5 % (2007) 12,8 % (2008)	10v // 20 weiss Tesa Bedeckte Fläche: 16,7 % Vertikale Streifen (weisses Klebeband) Breite: 20 mm Kantenabstand: 10 cm	
18	12,9 %	10v // 5 schwarz Tesa Bedeckte Fläche: 4,8 % Vertikale Streifen (schwarzes Klebeband) Breite: 5 mm Kantenabstand: 10 cm	
19	13,3 %	10v // 5 gelb Folie matt Bedeckte Fläche: 4,8 % Vertikale Streifen (gelbe Klebefolie Avery 500, matt) Breite: 5 mm Kantenabstand: 10 cm	
20	14,8 %	10v // 5 weiss Tesa Bedeckte Fläche: 4,8 % Vertikale Streifen (weisses Klebeband) Breite: 5 mm Kantenabstand: 10 cm	
21	14,8 %	Punkte weiss Folie Bedeckte Fläche: 6,3 % Kreise (weisse Klebefolie), Ø 18 mm, im Raster angeordnet Mittelpunktabstand: 8,2 cm	
22	15,1 %	10v // 20 schwarz-weiss Tesa Bedeckte Fläche: 16,7 % Vertikale Doppelstreifen, Klebeband, 10 mm schwarz, 10 mm weiss Kantenabstand: 10 cm	

Nr.	Anflüge	Beschreibung	Abbildung
23	15,9 %	10v // 20 weiss strichliert einseitig Bedeckte Fläche: ca. 5,3 % Vertikale unterbrochene Linien, Klebefolie weiss glänzend (Orajet 3621) Breite: 20 mm Kantenabstand zwischen den Linien: 10 cm Linien aufgelöst in schmale Querbalken, Stärke 2,5 mm, Kantenabstand 5 mm	
24	18,3 %	15v // 20 weiss Tesa Bedeckte Fläche: 11,8 % Vertikale Streifen (weisses Klebeband) Breite: 20 mm Kantenabstand: 15 cm	
25	21,5 %	Raster fein, blau Bedeckte Fläche: ca. 25 % Blauer Raster aus Kunststoffmaterial zwischen doppelter Verglasung Fadenstärke 1–2 mm im Rasterabstand 2–3 mm	
26	22,1 %	10h // 20 Tesa Bedeckte Fläche: 16,7 % Horizontale Streifen (weisses Klebeband) Breite: 20 mm Kantenabstand: 10 cm	
27	24,1 %	10v // 5 grün Duplicolor Bedeckte Fläche: 4,8 % Vertikale Streifen (Lackspray Duplicolor Platinum, grün, drei Sprühvorgänge) Breite: 5 mm Kantenabstand: 10 cm	
28	25,0 %	2,8v // 2 schwarz Druckfolie Plexi Bedeckte Fläche: 6,7 % Vertikale Linien, schwarz, Breite: 2 mm Abstand: 2,8 cm Walzendruck auf laminierter Folie. Plexiglas, Stärke 1,5 cm, bedruckte Seite der Folie weist zur Plexiglasplatte	
29	35,3 %	Plexi smoke Bedeckte Fläche: 0 % Unmarkiertes getöntes Plexiglas Soundstop ® Smoky Brown, dunkel getönt, Stärke 15 mm	
30	37,2 %	Ornilux Mikado Isolierglas mit speziellen Beschichtungen im Inneren, die nach Angaben des Herstellers UV-Strahlung absorbieren und reflektieren.	

Fallbeispiele

Zeitgemässe Lösungen

Die nachfolgenden Beispiele von in den letzten Jahren realisierten oder sanierten Bauten sollen Anregungen geben und Mut machen, solche oder womöglich noch bessere Lösungen zu finden. Nachahmen und das Setzen neuer Trends sind erwünscht!

Umsetzung in die Praxis

Sowohl für transparente als auch für spiegelnde Flächen lassen sich innovative Lösungen finden, die möglicherweise auch Ihr Gebäude aufwerten und ihm zu einer besonderen Note verhelfen. Transparente Wände hinstellen kann schliesslich jeder...

Bei den hier vorgestellten Lösungen wurden Materialien eingesetzt, die sich durch ihre Langlebigkeit auszeichnen. Wenn immer möglich wurden die Markierungen bereits im Werk und aussen- oder doppelseitig aufgebracht.

Bei der Realisierung der meisten dieser Beispiele wurde die Wiener Umweltschutzbehörde, die Schweizerische Vogelwarte oder die Naturschutzbehörde in die Planung miteinbezogen, oder es wurden zumindest deren Empfehlungen und Merkblätter berücksichtigt. Für besondere Bauten stehen diese Institutionen im Rahmen ihrer Möglichkeiten auch gerne für Beratungen zur Verfügung.



Wenn eine grosslächige Glaswand unverzichtbar ist: Warum nicht gleich eine interessante, bisher nie gesehene Lösung bringen? Optimal ist das Beispiel allerdings nicht, weil grosse Flächen unmarkiert geblieben sind, also die Handflächenregel nicht erfüllt ist.



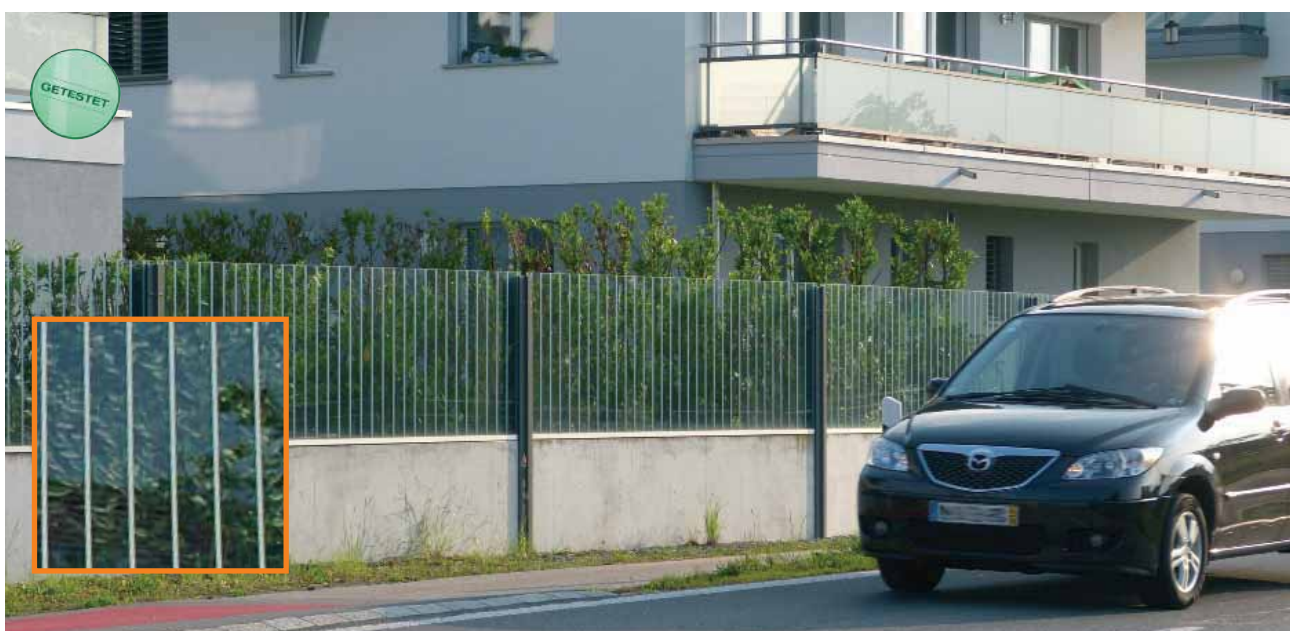
Diese Lärmschutzwand am Theodor-Körner-Hof in Wien wurde 2009 errichtet, um das lärmgeplagte Wohnquartier zu schützen und aufzuwerten. Es ist ein Musterbeispiel für vorbildlichen Vogelschutz, zumal die aufgebrachten Strukturen zuerst im Flugkanal getestet wurden und dort mit ihrer sehr hohen Erfolgsquote überzeugten.



Eine Detailaufnahme der oben abgebildeten Wand. Der Siebdruck – 2 cm breite unterbrochene Streifen in 10 cm Abstand – wurde beidseitig aufgebracht und teilweise auf der Rückseite etwas verbreitert, was bei der Annäherung den 3D-Effekt verstärkt.



Auch an neuen Wohnüberbauungen lassen sich Lärmschutzwände mit dezenten Streifen anbringen.



Aufgrund einer nationalen Lärmschutzverordnung wurden in der Schweiz in den letzten Jahren unzählige Kilometer von Schallschutzwänden realisiert. Bei transparenten Abschnitten sind Vogelschutzstreifen längst bewährter Standard.



Wartehäuschen, kleine Lärmschutzwände, Windschutz-Verglasungen, Balkon-Brüstungen etc. lassen sich auch nachträglich gut mit horizontalen oder vertikalen Streifen ausrüsten. Dieses Objekt in München wurde von Beginn an mit einem Siebdruck versehen.



Eine «gewagte» neue Lösung aus Basel. Das Wartehäuschen ist rundum mit weißen Linien unterschiedlicher Dicke versehen.



Bei dieser Haltestelle im Raum Zürich wurden sämtliche Scheiben flächig mit dem Ortsnamen bedruckt. Ein dezenter, aber wirkungsvoller Schutz!





Neuer Standard für die Wartehäuschen der Schweizerischen Bundesbahnen. Im bodennahen Bereich hat man auf Markierungen verzichtet. Der Durchblick dort wird durch die Inneneinrichtung vermindert.



Diese Tramhaltestelle wurde mit einem schwarzen Punktraster versehen. Die Durchsicht ist gewährleistet, das Muster wirkt unaufdringlich.



Bei Fahrradunterständen dieser Konstruktionsart sind besonders die Stirnseiten problematisch. Sie wurden hier mit dem Schriftzug des Forschungsinstitutes markiert.



Neue Brücke eines Autobahnzubringers: Die Scheiben wurden durchgehend mit einem relativ grossen, weissen Punktraster versehen.



Innovative Sichtbarmachung spiegelnder Scheiben mittels Aufdruck am Auswärtigen Amt, Berlin-Tegel.



Der Siebdruck verhindert bei dieser Fahrradgarage den Vogelanprall. An der Außenseite aufgebracht würde auch noch die Spiegelung gebrochen und damit die Wirkung verbessert.



Brücken wie diese relativ knapp über den Fluss führende stehen senkrecht zur Flugrichtung der meisten Vögel. Für die Brüstung wurde hier dieses Dekor aus Kreissegmenten, die noch leicht transparent sind, gewählt. Es wirkt einerseits elegant und beschwingt. Andererseits schliesst sich das Dekor aus dem Blickwinkel des anfliegenden Vogels zu einer Art «Kettenhemd» und ist für ihn vermutlich gut erkennbar.



Die Scheiben des Seerestaurants beim Nationalpark Neusiedlersee wurden aussen konsequent mit dünnen schwarzen Linien bedruckt (siehe S 17).



Dieser Vorbau des Rietberg-Museums in Zürich befindet sich mitten in einem Park. Er wurde – nicht zuletzt aus Vogelschutzgründen – mit durchwegs bedrucktem Glas realisiert und als «Smaragd» bezeichnet. Wahrlich ein Schmuckstück!

halbtransparente Trennwände

keine Verglasung in den Gebäudeecken

Scheiben eher reflexionsarm, zurückversetzt, durch Mauern unterbrochen

Fahrradabstellplatz unverglast



Abgang zur Einstellhalle unverglast

halbtransparente Balkongeländer

naturnahe Umgebung ist hier erwünscht!



Diese Wohnüberbauung weist viele Elemente auf, die aus Sicht des Vogelschutzes sehr zu begrüßen sind. Einen Wermutstropfen bilden transparente Scheiben, die einzelne Wohnungsbesitzer in den oberen Geschossen nachträglich als Windschutz installiert.