Les oiseaux et le verre dans la construction









Impressum

Les oiseaux et le verre dans la construction

Reproduction avec autorisation de la Station ornithologique suisse, Sempach Schmid, H., Waldburger, P. & Heynen, D. (2008): Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction. Station ornithologique suisse, Sempach.

Photo page de couverture: Gloden,R., Gödert-Jacoby,B.

Photos

Archiv Vogelwarte (10/16/21/42/46 [1], 18/23/27 [2], 22 [1], 34 [4]), Arnold Glas (36 [1,2]), Conzemius, T. (4 [1]), Berlie, A. (5 [2]), Création Baumann (24 [5], 25 [1]), Doppler, W./Wiener Umweltanwaltschaft, Rössler, M. (6 [3], 14 [1], 22/23/31/32 [2], 44 [3]), Eckelt Glas (36 [4]), Gloden, R. (3 [2]), Gödert-Jacoby, B. (18 [1], 26 [1,2,3], 36 [3]), (Heynen, D. (6/21 [1], 31 [2]), Nietlisbach, P. (15 [1]), OKALUX GMbH (17 [1] 18 [2], 19 [4]), Scholl, I. (26 [1]), Spiluttini, M. (17 [1]), Waldburger, P. (17/20/[1], 19 [3]), Wechsler, S. (32 [2]), Zbinden, N. (27 [1]), alle weiteren: Schmid, H.

Version retravaillée: natur&ëmwelt, Birgit Gödert-Jacoby

Pages 38-41» Marquages testés dans le canal de vol « (Doppler, W., Wiener Umweltanwaltschaft, Rössler, M)

Print: Imprimerie centrale

Papier: 100% recyclé

Edition: natur&ëmwelt /Lëtzebuerger Natur-a Vulleschutzliga a.s.b.l.

En collaboration avec la Station ornithologique suisse





avec soutien financier du Ministère de Developpement durable et des Infrastructures





Les oiseaux et le verre dans la construction

Table des matières

Introduction Les oiseaux – nos plus proches voisins Comment l'oiseau perçoit-il son environnement? Trois phénomènes et leurs conséquences	2
Le verre, un piège pour les oiseaux Transparence Réflexion	5
Mesures ménageant les oiseaux Réduction de la transparence Réduction de l'effet miroir Mesures après la construction Aménagements extérieurs Façades végétalisées	12
Cas concrets Solutions modernes	29
Perspectives Recherches actuelles	35
Marquages testés dans le canal de vol	38
En résumé	42
Remerciements, produits, liens, adresses	43

2 Introduction

Les oiseaux – nos plus proches voisins

Nous partageons notre habitat avec les oiseaux. Les agglomérations vertes de l'Europe centrale hébergent souvent 30 espèces d'oiseaux ou plus. C'est notre devoir de les préserver des dangers évitables.



Le martin-pêcheur est un oiseau menacé qu'on peut pourtant rencontrer au milieu des villes et des villages. En raison de son vol rapide au ras du sol, beaucoup d'individus meurent suite à des collisions contre les vitres.

Les oiseaux vivent sur notre planète depuis 150 millions d'années. L'être humain, par contre, n'existe que depuis 160 000 ans. Depuis la naissance de l'agriculture, nous vivons en proche voisinage avec les oiseaux dans de nombreux endroits. Ces derniers siècles, toujours plus d'oiseaux se sont adaptés au monde civilisé. Le merle p. ex., si répandu actuellement, était encore un oiseau forestier farouche il y a seulement 150 ans. L'adaptation des oiseaux à l'habitat urbain est toutefois un jeu dangereux: les avantages que sont un microclimat plus favorable et une offre en nourriture abondante sont contrebalancés par les nombreux dangers que représentent les véhicules, les surfaces vitrées et une forte densité de chats. Les espèces qui n'ont pas réussi à s'adapter ont disparu dans de grandes régions, principalement en raison de l'avancée galopante des agglomérations. Il nous incombe donc la responsabilité de donner des conditions de vie acceptables aux espèces qui ont réussi à s'adapter et qui vivent au milieu de nous. Il faut donc aussi leur éviter les pièges inutiles liés aux constructions. Nous risquons de perdre une part importante de notre qualité de vie si les oiseaux ne viennent plus nous égayer avec leurs chants.



Victimes de collisions avec les vitres ramassées en une seule saison migratoire autour des gratte-ciel du Toronto's Downtown Financial District.

Comment l'oiseau perçoit-il son environnement?

Voyons-nous le monde tel qu'il est? Les oiseaux en perçoivent-ils une image plus nuancée? En tous les cas, les oiseaux possèdent quelques capacités étonnantes que les humains n'ont pas.

L'orientation chez les oiseaux est surtout visuelle. Leurs yeux sont très développés et indispensables à leur survie. Chez la plupart des espèces, les yeux sont situés sur les côtés de la tête. Cela leur permet une vue avec un angle très large. Certaines espèces voient même à 360°. Ils peuvent ainsi reconnaître beaucoup plus vite des ennemis en approche ou des congénères. Il y a toutefois un désavantage: seul un angle assez restreint est couvert par les deux yeux en même temps. Leur vision stéréoscopique et, par là la perception spatiale, est donc restreinte. Les deux yeux peuvent remplir en même temps des fonctions différentes: pendant qu'un œil fixe le ver de terre, l'autre surveille les alentours. La résolution est phénoménale: tandis que nous arrivons à différencier à peine 20 images par seconde, un oiseau arrive à 180! Il existe également des différences au niveau de la perception des couleurs. Les oiseaux sont p. ex. capables de différencier plus finement les nuances de vert. Ils possèdent en outre un quatrième canal de couleur, car ils sont capables de voir dans la longueur d'onde des UV-A. Ainsi, les traces d'urine des campagnols sautent aux yeux des buses, ce qui leur permet de déterminer rapidement si un terrain promet une bonne chasse.

Le verre est une apparition relativement moderne. Les oiseaux ont beau être parfaitement adaptés à l'environnement naturel, leurs capacités visuelles ne leur permettent pas de reconnaître le verre comme obstacle. Alors que beaucoup de faits sont actuellement connus sur les capacités physiologiques de l'œil, beaucoup de questions restent ouvertes en ce qui concerne le traitement par le cerveau des stimuli optiques reçus. Il est donc difficile de se mettre à la place de l'oiseau et de comprendre comment il perçoit son environnement. Des essais à grande échelle sont nécessaires pour développer des méthodes efficaces afin d'éviter les collisions d'oi-

seaux contre les surfaces en verre..



Chez la plupart des oiseaux, comme ici chez la mésange bleue, les yeux sont positionnés sur les côtés de la tête. Cela leur permet une vue à presque 360°. Leur vision stéréoscopique est par contre moins développée.



Chaque œil de la bécassine couvre un angle de plus de 180°. L'oiseau possède ainsi une vision stéréoscopique dans un petit angle à l'avant et à l'arrière de la tête.



Comme cette mésange charbonnière, beaucoup d'oiseaux ont l'habitude de voler à travers le branchage entremêlé des arbres. Ils considèrent donc déjà de petits «trous» comme des passages potentiels.



Règle de la paume: pour évaluer si une ouverture représente un passage potentiel pour les oiseaux, on peut se référer à la taille d'une paume de main.

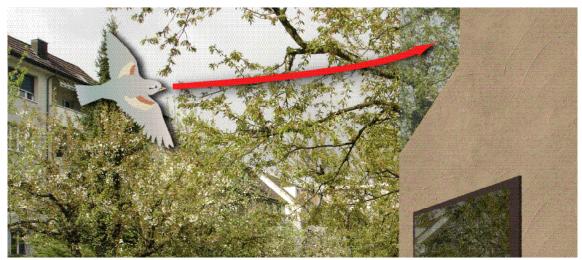
4 Introduction

Deux phénomènes et leurs conséquences

Il y a peu de temps, les oiseaux étaient les maîtres incontestés du ciel. Les obstacles étaient toujours visibles et les oiseaux les évitaient habilement. L'évolution ne les a par contre pas préparés au danger des surfaces de verre. Deux phénomènes conduisent aux collisions avec les vitres.

Transparence

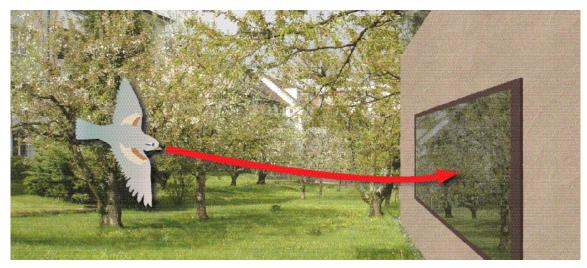
La cause la plus connue pour les collisions avec le verre est sa transparence. L'oiseau voit à travers la vitre un arbre, le ciel ou un paysage qui lui convient. Il s'y dirige par le chemin le plus direct et entre en collision avec la surface vitrée. Plus la vitre est transparente et plus sa surface est grande, plus le danger de collision est élevé.



Des arbres, un paysage attractif, le ciel et une surface de verre transparente au milieu : un danger pour les oiseaux.

Réflexion

Le deuxième phénomène est la réflexion. Selon le type de vitre, l'éclairage et l'intérieur du bâtiment, l'environnement est plus ou moins fortement réfléchi. Dans la réflexion d'un parc, l'oiseau croit reconnaître un environnement favorable. Il s'y dirige, sans réaliser que ce n'est qu'un reflet. Des miroirs placés dans le paysage ont le même effet.



Les vitres protégeant du soleil et d'autres types de verres ont un degré de réflexion élevé. Plus l'environnement est réfléchi et plus il est naturel, plus il y aura de collisions.

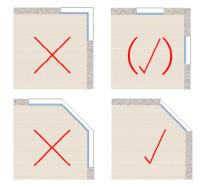
Le verre, un piège pour les oiseaux



Vue d'ensemble des dangers existant dans un lotissement moderne: 1 abri pour vélos en matériel transparent, 2 façades réfléchissantes (verre, métal, etc.), 3 arbres devant une façade réfléchissante, 4 surfaces vertes attractives devant une façade réfléchissante, 5 paroi antibruit transparente, 6 accès au garage muni de verre, 7 passerelle transparente, 8 façade réfléchissante, 9 sculptures en matériel réfléchissant ou transparent, 10 angle transparent, 11 jardin d'hiver transparent, 12 balustrade de balcon en verre, 13 angles transparents, 14 végétation derrière des surfaces transparentes, 15 silhouettes de rapaces très espacées. La page 12 montre comment ce lotissement pourrait être conçu de façon à ne pas poser de problèmes aux oiseaux.

Transparence

Où se situent les dangers? Les pièges les plus évidents et les plus connus sont ceux avec lesquels on a fait connaissance pendant son enfance, p. ex. la paroi coupe-vent à l'angle de la maison ou le corridor de verre qui relie les deux bâtiments du collège.



Positions des fenêtres à l'angle de la maison.

Il y a d'innombrables situations dans lesquelles les vitres, permettant la vue sur l'environnement situé derrière, deviennent un problème pour les oiseaux. Les angles de maison en verre, les parois antibruit et coupe-vent, les passages entre deux bâtiments, les jardins d'hiver, etc. comptent parmi les pièges potentiels. L'effet piège est encore accentué si la disposition des constructions forme des passages étroits (p. ex. paroi en verre entre deux grands bâtiments) ou des culsde-sac. Pour cette raison, les cours intérieures sont problématiques, surtout si elles sont végétalisées. Une planification adéquate permet toutefois d'éviter ces

problèmes dès le départ ou au moins de les réduire massivement. Les vitres transparentes ne devraient ainsi pas être placées dans les angles des bâtiments. Et s'il faut absolument une fenêtre à l'angle, une solution pourrait être d'insérer la vitre avec un angle de 45° (voir esquisse ci-contre). Les balustrades de balcon transparentes, les angles des jardins d'hiver, les corridors en verre, les parois antibruit, etc. sont dans la mesure du possible à éviter ou à munir dès le départ de marquages. On peut également utiliser un matériau alternatif comme par exemple un verre nervuré, cannelé, maté, sablé, dépoli à l'acide, coloré ou imprimé.



Construction d'angle transparente



Salles d'attente entièrement en verre



Vitrines pour les œuvres d'art



Paroi antibruit transparente



Vitrage de protection contre le vent avec un marquage inefficace fait de silhouettes de rapaces



Paroi antibruit et coupe-vent entre deux bâtiments



Passerelle pour piétons en verre



Balustrade de balcon en verre et paroi antibruit



Espace couvert en verre ajouté après la construction à ce bâtiment de gare



Jardin d'hiver, partie habitable en verre



Abri pour vélos transparent



Station de télécabine à trois côtés vitrés. Lors d'un retour tardif de la neige, les oiseaux se sont réfugiés dans le bâtiment et sont entrés en collision avec le verre souvent depuis l'intérieur.



Cage d'escalier en verre

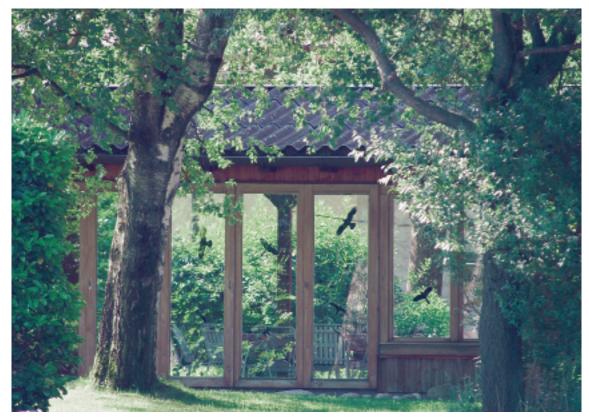


Passage couvert transparent



Bâtiment d'accueil d'une grande entreprise. Le lien optique entre la construction en verre et l'environnement est très dangereux pour les oiseaux.

- Le marquage p. ex. des portes en verre au moins à hauteur de yeux – est également important pour les malvoyants!
- Les silhouettes de rapaces n'ont pas l'effet escompté (voir p. 26).



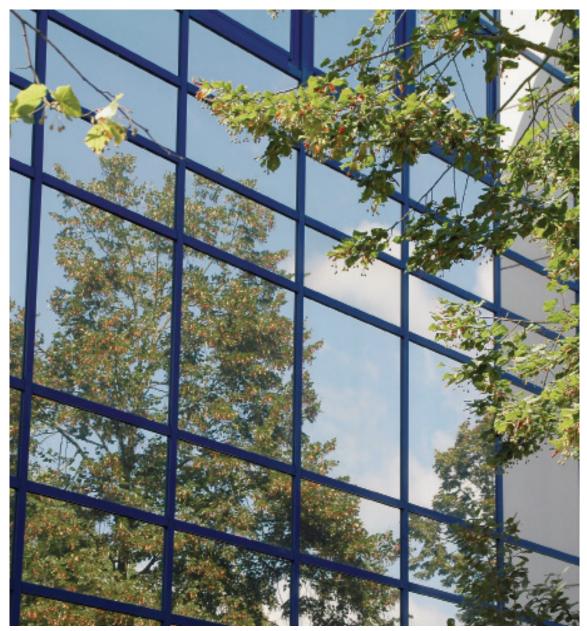
Un petit coin douillet dans la verdure. Les haies produisent un effet corridor supplémentaire qui mène les oiseaux droit sur la vitre. Les silhouettes de rapaces confirment que les propriétaires sont conscients du problème. Mais elles ne le résolvent certainement pas.

Réflexion

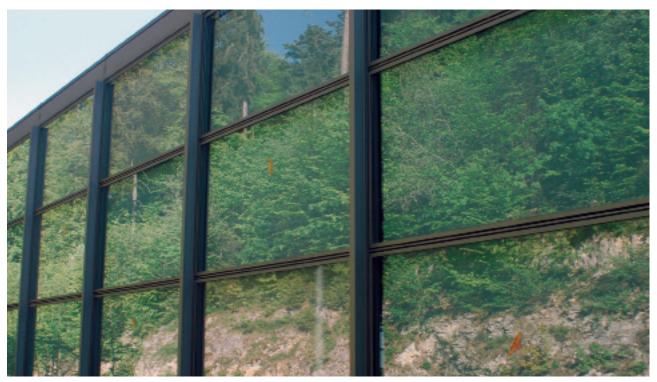
La réflexion de l'environnement est utilisée comme élément créatif dans l'architecture. De telles façades représentent pour les oiseaux un aussi grand problème que les surfaces en verre transparentes.

Il est facilement compréhensible que les façades réfléchissantes induisent les oiseaux en erreur. Nous savons par des tests et de nombreuses expériences pratiques que le degré de réflexion extérieur des vitres et l'aménagement de l'environnement jouent un grand rôle. La présence d'un grand bâtiment réfléchissant le ciel est déjà délicat pour les chasseurs aériens tels que les rapaces, les martinets et les hirondelles. Les arbres et buissons à proximité du bâtiment sont généralement en-

core plus problématiques car ils attirent de nombreux oiseaux. Le reflet de la végétation fait croire aux oiseaux se trouvant dans les arbres qu'ils ont en face d'eux un habitat propice. La conception de l'environnement entourant une façade réfléchissante est donc particulièrement importante (voir p. 27).



En raison du fort degré de réflexion, l'environnement est reproduit avec un grand réalisme sur les verres antisolaires. Le danger est particulièrement grand là où arbres et paysages naturels sont réfléchis.

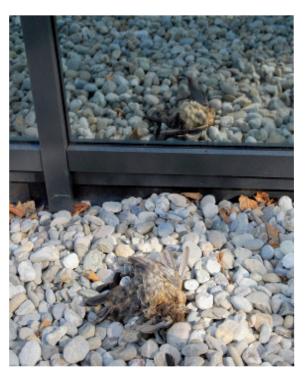


Halle de gymnastique ayant un côté parallèle à la lisière de la forêt. Il n'y a ici aucune raison impérative d'installer des verres à haut degré de réflexion sur ce côté exposé à l'ouest.

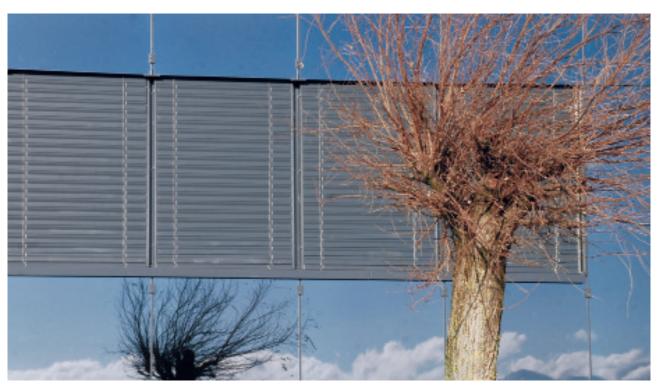
> Pas de façades réfléchissantes à proximité d'arbres ou au milieu de paysages attractifs pour les oiseaux!



La conservation des monuments historiques a imposé certaines conditions pour la construction de ce bâtiment de banque. Du verre fortement réfléchissant devait mettre en valeur l'église voisine...



... une idée qui a déjà fait de nombreuses victimes. Dans ce cas, c'est un jeune merle qui a payé de sa vie.



Les autorités ne montrent malheureusement pas toujours le bon exemple : façade réfléchissante d'une maison communale.

> Pas de miroirs ou d'éléments fortement réfléchissants en pleine nature!



Un nouveau bâtiment d'école avec une façade en verre sur deux étages. En raison du haut degré de réflexion du verre, il y avait sans arrêt des collisions. Les silhouettes colorées ont été fixées en désespoir de cause par les élèves et le professeur de biologie. Le danger de collision a été quelque peu réduit, mais cette solution n'est satisfaisante ni du point de vue esthétique ni de son efficacité.

Mesures ménageant les oiseaux



Ce schéma montre avec quels moyens nous pouvons éviter les pièges à oiseaux dans un lotissement (voir aussi p. 5): 1 abri pour vélos en matériel translucide, 2 verre peu réfléchissant, 3 pas d'angles transparents, 4 aménagement des alentours adapté aux oiseaux: pas de végétation attractive (surfaces vertes, arbres) devant les façades transparentes, 5 paroi antibruit: marquage sur toute la surface ou matériel translucide, 6 accès au garage: marquage sur toute la surface ou matériel translucide, 7 passerelle: réduction de la transparence p. ex avec de l'art intégré dans l'architecture, 8 façade végétalisée, 9 sculptures en matériel translucide et non réfléchissant, 10 pas d'angles transparents (p. ex. avec des mesures architecturales), 11 jardin d'hiver: marquage sur toute la surface ou matériel translucide, 12 balustrades de balcon transparentes: marquage sur toute la surface ou matériel translucide, 13 éviter les angles transparents (p.ex. avec stores, rideaux, décorations, élément déplaçable, etc.), 14 plantes uniquement derrière des surfaces translucides.

Réduction de la transparence

Il faut éviter d'installer des parois transparentes dans les endroits exposés ou alors réduire la visibilité qu'on a à travers elles. Le marquage sur l'ensemble de la surface ou l'utilisation de matériaux translucides ont prouvé leur efficacité.

Points - trames - lignes

Pour éviter les collisions de manière efficace, il faut rendre visibles les surfaces transparentes aux oiseaux. Des produits qui auraient un effet dans le domaine des UV et qui offriraient une protection en grande partie invisible pour l'œil humain, sont en développement. A l'heure actuelle, ils n'obtiennent toutefois pas encore un aussi bon résultat que de nombreux marquages testés faits de verre sérigraphié ou de films plastiques. Pour cette raison, la réduction de la transparence est toujours visible pour nous également. Il existe deux possibilités: des marquages sur

l'ensemble de la surface (p. ex. une trame de points ou de lignes) ou le remplacement par un revêtement translucide. Les matériaux translucides (voir p. 17), comme p. ex. le verre opale, peuvent laisser passer la lumière jusqu'à un certain degré, mais ne sont pas transparents. L'efficacité des marquages dépend finalement du taux de couverture et du contraste. Il existe plusieurs possibilités techniques pour décorer les verres efficacement. Si des marquages sont envisagés, nous conseillons de faire directement une sérigraphie à l'usine. Les fabricants de verre ont souvent déjà différents décors et couleurs



Selon l'éclairage, les marquages sur les vitres ont un effet très différent. Cette vitrine est entièrement couverte d'une trame pointillée assez dense. Dans la partie qui n'est pas directement éclairée par le soleil, un certain nombre de choses sont visibles. L'image sur la gauche apparaît beaucoup plus diffuse. Pour une protection efficace contre les collisions, une trame un peu moins serrée serait d'ailleurs encore suffisante.

dans leur assortiment (p. ex. SWISSDUREX DECO de Glas Trösch). Les trames pointillées devraient avoir un taux de couverture d'au moins 25 %. Dans l'idéal, les points ne sont pas trop petits (Ø minimum 5 mm), surtout si la trame n'est pas très serrée, et offrent un bon contraste avec l'arrière-fond. Des tests ont donné de meilleurs résultats avec des lignes orange qu'avec des marquages en bleu, vert ou jaune.

Pour les marquages linéaires, les lignes verticales donnent de meilleurs résultats que les horizontales. La couverture minimale devrait être de 15 %. Les fines lignes horizontales, comme dans l'exemple du bas de la p. 14, sont une exception.

Les marquages appliqués sur la surface extérieure sont plus efficaces, car leur visibilité n'est pas réduite par d'éventuelles réflexions.

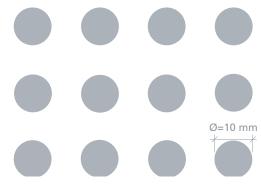
L'œil humain s'habitue à beaucoup de choses.

Un motif sur une vitre peut paraître dérangeant au premier abord. Mais si le choix a été judicieux et selon l'éclairage, l'effet peut être très discret et l'on s'y habitue rapidement. Beaucoup d'habitantes et d'habitants souhaitent en outre être un peu à l'abri des regards. La transparence totale, p. ex. sur les balcons, n'est souvent pas souhaitée. Le marquage offre également la possibilité de transformer la vitre invisible en un objet décoratif ou en une plateforme publicitaire qui ne passe pas inaperçue.

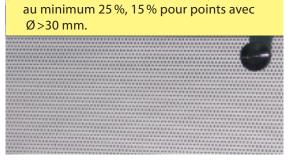


L'intention y était, mais la trame est trop fine. Peu de temps après le montage de ces balustrades de balcon pourvues d'une trame pointillée peu serrée, les premières collisions sont survenues.

Appliquer les marquages sur les surfaces extérieures quand cést possible!



Modèle de trame pointillée avec un taux de couverture de 25% à l'échelle 1:1



➤ Taux de couverture d'une trame pointillée :

Exemple d'une telle trame imprimée sur un toit en verre.



Trame dont le taux de couverture diminue progressivement vers le haut. Efficace s'il n'y a pas de grands arbres à proximité



Fine trame pointillée à gradient horizontal. Ce marquage ressemble à un store.



Ecritures sur un immeuble de bureaux.



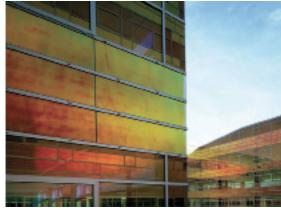
Pare-vue pour les clients et plateforme publicitaire en un : marquage sur une grande surface de la vitrine d'un café.



Des lignes noires horizontales d'une épaisseur de 2 mm avec un espace de 28 mm ont obtenus, contre toute attente, de bons résultats en laboratoire. Lorsque la visibilité doit rester maximale, cela pourrait être une bonne solution.

Verres colorés

Les verres colorés seuls n'offrent pas une protection suffisante. Toutefois, on manque encore d'expérience dans ce domaine. Il est en revanche certain que des collisions surviennent contre des verres très colorés lorsque ceux-ci sont fortement réfléchissants. Des verres peu réfléchissants comme sur ces exemples ne devraient par contre pas poser trop de problèmes aux oiseaux.



Cette construction ménage les oiseaux en raison du verre fortement coloré et peu réfléchissant ainsi que par l'absence d'angles transparents sur le bâtiment.



Les verres utilisés dans ce cas sont translucides, de petites dimensions et peu réfléchissants. Les oiseaux peuvent bien les reconnaître.



En raison des différentes profondeurs et des divers coloris, cette façade devient visible comme obstacle.



Poste de police innovateur: quasi pas de zones problématiques pour les oiseaux.



Cette passerelle pour piétons à Coimbra/Portugal amène de la couleur dans le paysage.

Surfaces inclinées et bombées

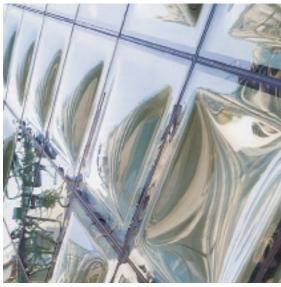
Les surfaces en verre très inclinées ou même des toits en verre ne sont généralement pas un problème pour les oiseaux. La couverture de la place de la gare à Berne (image du milieu) qui est très grande et se situe à plusieurs mètres du sol pourrait de ce fait représenter un danger pour les espèces qui s'envolent vers le haut. Un verre avec un décor de points sur toute la surface a été utilisé par précaution. Les verres fortement bombés ne représentent pas de danger, car même lorsqu'ils sont fortement réfléchissants, le reflet de l'environnement est très déformé et peu reconnaissable.



Les toitures en verre à deux pans ne représentent aucun danger pour les oiseaux.



De tels toits en verre sont en général peu problématiques. Un léger danger peut subsister sur les côtés qui sont plus inclinés. Grâce à un décor de points, qui en plus offre aux passants une certaine protection contre l'éblouissement, ce danger est également écarté.



Ces briques en verre bombées sont très réfléchissantes...



...mais l'image est tellement diffuse qu'on n'y reconnaît pratiquement pas la réflexion de l'environnement.

Surfaces translucides et briques de verre

Les verres translucides, les parois translucides ou les briques de verre sont des éléments de construction qui ne représentent aucun danger pour les oiseaux. Selon la matière, on obtient une bonne diffusion de la lumière et des jeux de lumière et d'ombre intéressants. On peut actuellement trouver sur le marché des verres isolants avec capillaires qui diffusent la lumière du jour dans les pièces et offrent une protection contre le soleil et l'éblouissement.



Les panneaux isolants diffuseurs de lumière (OKA*PANE* de Okalux GmbH) placés à l'intérieur d'un verre profilé en double paroi permettent d'utiliser la lumière du jour et réduisent fortement les pertes de chaleur. Ils permettent une diffusion optimale et réqulière de la lumière à l'intérieur du bâtiment.



Les briques de verre ménagent les oiseaux et peuvent être utilisées sans restrictions du point de vue de la protection des oiseaux.



Abri pour deux-roues avec parois translucides



Les balustrades de balcon translucides ne sont pas un danger pour les oiseaux

Structures

Plus une façade de verre est décomposée en petites unités, moins elle pose de problèmes aux oiseaux. La géométrie des espaces n'a aucune importance. Dans l'idéal, la distance entre les structures est de 28 x 10 cm au maximum. A partir d'une grandeur de 40 cm x 40 cm environ, les champs sont trop grands pour être efficaces contre les collisions des oiseaux.



L'emploi de fenêtres à croisillons lors de rénovations n'est pas seulement utile du point de vue de la protection des monuments.



Cette construction structurée en triangles renforce l'effet filet.

Eléments structurels rapportés ou intégrés, brise-soleil et stores

Les systèmes de pare-soleil mobiles ou fixes ne protègent pas seulement l'intérieur des bâtiments de la chaleur. Selon le type et le montage, ils offrent en même temps une bonne protection contre les collisions. Les vitres isolantes ayant des lamelles dans l'interstice entre les deux plaques de verre amènent une lumière diffuse à l'intérieur du bâtiment et présentent en même temps une mesure contre les collisions des oiseaux. Même en mettant les lamelles en position horizontale, la surface devient visible pour les oiseaux. Pendant la nuit, les brise-soleil évitent également la propagation de la lumière vers le haut.





Store intégré dans la fenêtre. Lorsqu'il est baissé, même si les lamelles sont en position horizontale, il protège des collisions.

Des lamelles verticales ou horizontales produisent une ombre et divisent la façade. Les oiseaux voient qu'il s'agit d'un obstacle.



Ces stores déplaçables latéralement évitent la surchauffe et empêchent les collisions des oiseaux.



Ce verre isolant OKA WOOD de OKALUX GmbH avec treillis de bois intégré donne une ambiance très chaleureuse.



La Torre Agbar à Barcelone est entièrement recouverte de brise-soleil.



Un bâtiment conçu avec le produit SILVERSTAR ROLL.

The sky is the limit...

Laissez libre cours à votre fantaisie! Les exemples qui suivent donnent une idée des nombreuses possibilités qui tiennent compte des besoins des oiseaux. Il n'y a presque pas de limites à la liberté créatrice des architectes.



Ce décor de lignes mattes («crystall») a obtenu de bons résultats lors de tests.



Structure grillagée au ministère de la culture à Paris : art architectural et protection des oiseaux.



Nouvelle interprétation efficace d'une façade en verre.



Façade OKATECH de OKALUX GmbH finement structurée de la bibliothèque centrale de Seattle. Les réflexions sont ici aussi forte-



Des lamelles de film plastique réfléchissant la lumière sont placées entre les verres et forment un élément décoratif.



Cette façade de l'Institut du Monde arabe amène une touche orientale à Paris.



Séparation en verre dans un zoo : efficace même avec ce dessin de plantes.



L'art architectural offre d'innombrables possibilités.



Balustrade de balcon en verre imprimé



Bâtiment de l'Université technique de Cottbus, Brandenbourg. Les impressions couvrent la totalité de la surface.



Centre commercial aux accents colorés. Un verre à faible taux de réflexion a été utilisé.



Mise en scène ludique de la vue associée à la protection des oiseaux.



Paroi antibruit au Remisenhof, Linz, conçue par une artiste (© Hil de Gard)



Assez efficace, même si ce n'était pas prévu par le constructeur...

Façades et constructions en éléments métalliques

Les éléments et les treillis métalliques sont perçus comme obstacles par les oiseaux. De telles façades ne représentent donc en principe pas de dangers pour les oiseaux, à l'exception des éléments métalliques plats fortement réfléchissants. Si on veut éviter que les oiseaux ne s'introduisent à l'intérieur de la façade, la grandeur des mailles ne doit pas dépasser 2 cm (6 cm pour les pigeons).

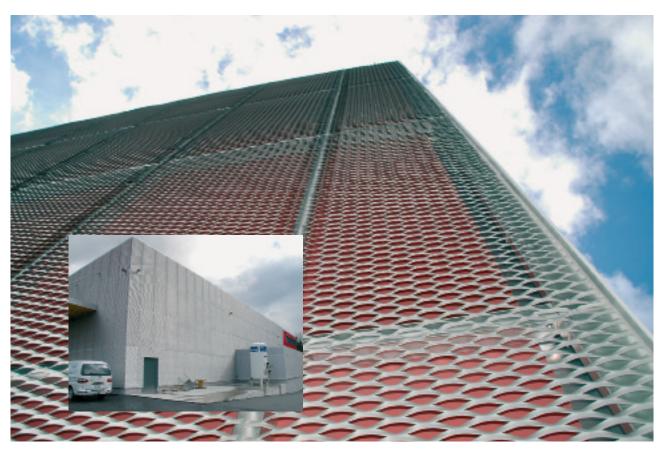


Treillis ajouté devant la façade



Treillis métallique : laisse passer la lumière, économique et sans danger pour les oiseaux.

 Dimension maximale des mailles, pour empêcher les oiseaux d'y pénétrer: 2 cm (6 cm pour les pigeons)



Habillage de façade alternatif: ce bâtiment industriel habillé en grande partie de métal déployé ne représente aucun problème pour les oiseaux. Avec des ouvertures de moins de 2 cm de diamètre, il n'y a aucun risque que des oiseaux pénètrent à l'intérieur de la façade.

Mesures pratiques

Les mesures d'exploitation seules ne peuvent pas résoudre le problème des collisions d'oiseaux. Des mesures adéquates permettent toutefois d'éliminer des dangers au moins de façons ponctuelle ou temporaire.

Surtout pour les grands immeubles et les bâtiments commerciaux, il est important de baisser les stores durant la nuit (ou quand les collaborateurs partent du travail) et les week-ends. Cette mesure est également utile d'un point de vue énergétique. Lors de collisions fréquentes sur un bâtiment, il vaut la peine de laisser

les stores baissés également la journée, quitte à incliner les lamelles à l'horizontale.

Il faut éloigner les grandes plantes des vitres, car elles peuvent attirer des oiseaux dans le piège. Et pour finir: plus les vitres sont sales, plus elles sont visibles pour les oiseaux. Un bon argument pour moins nettoyer les fenêtres!



Bureaux utilisés de nuit: si possible baisser les stores (en bas) ou au moins utiliser une lumière dirigée sur le plan de travail (milieu). Un éclairage de toute la pièce (en haut) est à éviter autant que possible.



Les plantes en pot ne doivent pas être placées directement derrière la fenêtre, mais plus à l'intérieur du bâtiment.



Bon exemple: fermer les stores durant les week-ends et après le travail.

Réduction de l'effet miroir

Il y existe des alternatives aux vitres anti-solaire plus respectueuses des oiseaux : des verres à faible taux de réflexion. Cela entraîne des défis pour la gestion climatique du bâtiment, mais des solutions existent.

Qu'ils soient utilisés comme élément architectural ou comme protection solaire, les effets réfléchissants sont à éviter dans tous les cas. Nous recommandons des verres du marché ayant un taux de réflexion extérieur de 15 % au maximum. La protection contre le soleil et la chaleur doit être réalisée avec des systèmes d'ombrage adéquats. Nos expériences lors de projets de constructions ont confirmé que du point de vue de la gestion de la chaleur, c'est faisable. Si une vitre de protection solaire est absolument

nécessaire sur une façade pleinement exposée au soleil, une trame pointillée peut atténuer la réflexion.

Lorsqu'on utilise des verres peu réfléchissants, on peut de nouveau rencontrer des problèmes avec la transparence. Lors de la planification des bâtiments, les angles en verre et les autres parties permettant une visibilité à travers la construction sont évités avec un agencement adéquat des pièces ou un aménagement intérieur adapté. S'il reste encore des corridors de vol susceptible de conduire à des collisions, ceux-ci doivent être munis de marquages.

Réflexion extérieure: maximum 15%



Grâce aux vitres peu réfléchissantes, on voit bien l'intérieur de cette école. Les oiseaux n'essayent en principe pas d'enter dans de telles structures qui ne sont pas attractives pour eux. Les arbres en croissance ne seront pratiquement pas réfléchis par les fenêtres.



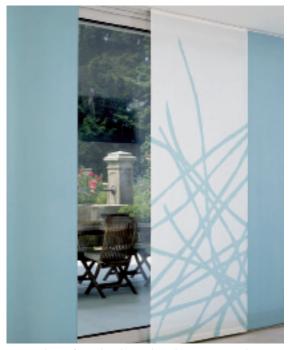
Système d'ombrage intégré à l'intérieur de la façade. La réflexion n'a pas été complètement éliminée, et elle est ici accentuée par l'angle de prise de vue. Le tissu de couleur claire limite cependant assez bien les réflexions.



La fixation d'une moustiquaire à l'extérieur de la vitre réduit fortement les réflexions.



Fine trame pointillée. On peut également l'utiliser sur la surface extérieure de grands bâtiments pour réduire les réflexions.



De grandes surfaces de rideaux clairs donnent une ambiance particulière à cette pièce.



Ces lamelles de tissu donnent une douce lumière et protègent des regards.



Jeux de couleurs avec des rideaux de différentes teintes. Mais : plus le degré de réflexion de la façade est grand, moins des rideaux fixés à l'intérieur sont efficaces.



Les tissus auto-adhésifs ("GECKO") sont un produit innovateur qui a récolté de nombreux prix. Ils peuvent à tout moment être enlevés et placés ailleurs.

Mesures après la construction

Avec un peu d'expérience, on peut reconnaître les pièges à oiseaux déjà durant la phase de planification. Si l'occasion n'a pas été saisie d'intégrer des mesures préventives durant la construction, il faut trouver des solutions après coup, souvent plus chères.

Les mesures préventives sont en général moins chères, plus durables et plus esthétiques que des improvisations après coup. Ceci est également valable pour les mesures de protection des oiseaux sur les bâtiments. Nous conseillons donc de prendre en considération la protection contre les collisions déjà au stade de la planification.

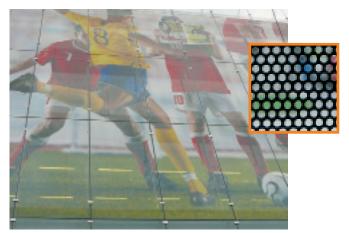
Pour les solutions après construction, il faut également d'abord analyser le phénomène. Un rideau n'amène rien pour une façade réfléchissante, mais beaucoup pour une vitre transparente! Les exemples qui suivent montrent

des solutions efficaces. Les mesures pour l'application extérieure présentées pages 14 et suivantes peuvent en principe aussi être réalisées après coup avec des films plastiques (p. ex. SCOTCHCAL de 3M).

Certains supports de l'industrie publicitaire peuvent également représenter des mesures efficaces, p. ex. les « blow-ups » et les films imprimés couvrant de grandes surfaces. Comme mesure urgente, on peut fixer des filets à grandes mailles, de grands draps ou de grosses ficelles ou bandes de plastique claires devant la surface vitrée.



Les rideaux qui laissent passer la lumière sont mieux que les rideaux foncés, car on les laisse toujours tirés. Mais ils ne sont efficaces que pour du verre peu réfléchissant.



On peut couvrir des façades entières avec de grands films publicitaires. Ils sont en général perforés et permettent donc dans une certaine mesure de voir à travers.



Les « blow-ups » attirent à coup sûr le regard et sont donc également intéressants pour l'aspect publicitaire.



Des bandes en plastique claires ont été fixées devant ce bâtiment comme solution de secours.

Les marquages présentés à partir de la p. 17 sont également possibles après coup (p. ex. avec des films plastiques)

Les silhouettes noires n'ont aucun effet

Pour mettre les choses au point: même si les silhouettes de rapaces noires sont toujours en vente dans le commerce, cela ne prouve pas leur efficacité. Elles ne sont pas reconnues comme ennemis par les oiseaux qui s'approchent en vol et n'offrent pas assez de contraste à certaines heures de la journée quand la luminosité est faible. Des impacts de collisions sont souvent visibles directement à côté de ces silhouettes impossibles à éradiquer.

Ces silhouettes sont même prises en considération comme prophylaxie lors de la planification d'abris d'arrêt be bus par exemple.

Lors du marquage de murs vitrés avec des silhouettes,

la règle de la pume doit être respectée, pour qu'elles assument leurs but.

Ceci prouve l'inefficacité des silhouettes de rapaces sur les grandes surfaces vitrées et nous déconseillons vivement leur utilisation.

Développer ses propres motifs vitrés

Afin d'éviter la transparence on peut recourir à des mesures non conventionnelles, p.ex. d'utiliser la vitre comme surface publicitaire ou décorative: En cas de vitres individuelles dans une maison, l'application d'un moustiquaire peut déja remédier au ce problème.



Cette vitre ne peut pas être apperçu par un oiseau.



... en dépit des silhouettes de rapaces, imprimées directement sur l'arrét de bus.

Adsorbeur d'UV

Le birdpen est un feutre à substance absorbant les rayon UV développé en sachant que les oiseaux perçoivent les rayons UV. Les marquages avec le birdpen sont donc visibles pour les oiseaux et pratiquement invisibles pour les être humains.

Le degré d'efficacité le plus élevé est atteint lorsque des bandes verticales sont tracées sur les vitres à une distance de 6 à 8 cm. Néanmoins les marquages par sérigraphie mis lors de la production sont bien plus efficaces.

En conclusion, le birdpen est une solution ultérieure, dont l'efficacité dépend des conditions météorologiques, de la lumiére. etc.

Les bandes Birdpen doivent être renouvellés tous les 6 mois et aprés chaque nettoyage.

À ce stade la perception des rayons UV par les

oiseaux n`est pas connue exactement. De plus le consequences de l'interaction des rayons UV du birdpen avec d'autres paramètres sont difficiles à évaluer.



Aménagements extérieurs

Des constructions inadaptées juste à côté d'un aménagement traditionnel des espaces verts – n'est-ce pas un peu paradoxal?

L'aménagement extérieur est un point essentiel. Il y a deux possibilités:

1. On construit des bâtiments dans un environnement naturel ou près d'espaces verts aménagés et on le réalise de façon à ce qu'il ne représente pas de danger pour les oiseaux.

2. On réalise des bâtiments pour lesquels on n'a pas pu tenir compte du danger pour les oiseaux – quelle qu'en soit la raison. Dans ce cas, on veille au moins à aménager les alentours de façon à les rendre aussi peu attirants que possible pour les oiseaux, c.-à-d.:

- Eviter les arbres
- Eviter les buissons à baies et à fruits
- Eviter les graines et les déchets
- Eviter les points d'eau et les biotopes humides

Evitez les cubes de verre réfléchissants au milieu des « espaces verts » et les parois «antibruit» transparentes au travers de corridors verts sans y apposer de marquages!

Si on ne peut pas renoncer aux arbres, il faut veiller à les planter p. ex. devant les angles ou les parties du bâtiment qui sont peu réfléchissantes. Dans l'intérêt des oiseaux, il faudrait également renoncer aux arbres dans les cours intérieures de petite surface et ouvertes vers le ciel.

Concernant la protection des oiseaux, nous nous engageons pour la première possibilité



Hautement problématique: une paroi antibruit transparente et juste derrière un jardin naturel très diversifié.



Ces plantations sont très malheureuses, car beaucoup d'arbres se situent juste devant des parties du bâtiment fortement réfléchissantes.

Façades végétalisées

Les façades végétalisées confèrent un caractère très spécial à un bâtiment. Elles peuvent en outre être un bon moyen d'empêcher les collisions des oiseaux. Mais il s'agit ici aussi de tenir compte de certains aspects.

Placer des arbres à proximité de façades en verre est dangereux. Des plantes grimpantes qui poussent directement contre le bâtiment sont par contre une bonne solution. Ce n'est pas une contradiction. C'est la distance par rapport à la façade qui fait toute la différence. Si la végétation se trouve à quelques décimètres du bâtiment, une éventuelle collision au départ des plantes est sans danger en raison de la faible vitesse de vol de l'oiseau. Le treillis permettant aux plantes de grimper constitue également un marquage de l'ensemble de la surface.



Cette façade végétalisée est une réussite: la distance par rapport aux vitres est faible et le treillis qui partage la façade horizontalement et verticalement devrait être bien visible pour les oiseaux ce qui offre une protection sur une bonne partie de la surface.

Cas concrets

Solutions modernes

Les exemples qui suivent de bâtiments construits ou rénovés ces dernières années sont une invitation à prendre son courage à deux mains pour appliquer de telles solutions, voire d'en trouver encore des meilleures. L'imitation et la création de nouvelles tendances sont souhaitées!

Application pratique

On peut trouver des solutions novatrices aussi bien pour des surfaces transparentes que réfléchissantes. Cela donnera peut-être même plus de valeur à votre bâtiment en lui conférant une note particulière. En somme, tout un chacun est capable de poser des parois transparentes...

Des matériaux durables ont été utilisés dans les exemples présentés ici. Lorsque c'était possible, les marquages ont déjà été réalisés en usine et appliqués sur la surface extérieure, voire des deux côtés. Dans la plupart des cas qui suivent, les concepteurs ont fait appel à la Wiener Umweltanwaltschaft ou à la Station ornithologique suisse lors de la planification, ou ont au moins tenu compte de leurs conseils et de leurs dépliants. Selon leurs disponibilités, ces deux institutions se tiennent d'ailleurs volontiers à disposition pour des conseils lors de la planification de bâtiments particuliers.



Si on ne peut pas renoncer à une façade en verre monstrueuse : pourquoi ne pas y apporter une solution intéressante et inédite ? Cet exemple n'est toutefois pas optimal, car il reste des ouvertures de trop grandes dimensions.

30 Cas concrets



Cette paroi antibruit du Theodor-Körner-Hof à Vienne a été érigée il y a peu de temps pour protéger et revaloriser ce quartier d'habitation exposé à beaucoup de bruit. C'est un cas d'école pour une bonne protection des oiseaux, d'autant plus que les structures utilisées ont d'abord été testées avec succès sur les oiseaux.



Détail de la façade illustrée en haut. La sérigraphie – des bandes interrompues de 20 mm de large placées à 10 cm d'intervalle – a été appliquée des deux côtés. Sur l'arrière, le dessin est un peu plus large, ce qui renforce l'effet 3D obtenu lorsqu'on s'approche.



Les abribus, de petites parois antibruit ou coupe-vent, des balustrades de balcons, etc. peuvent assez facilement être décorés de bandes horizontales ou verticales après la construction. Cet objet-ci à Munich a été pourvu dès le départ d'un verre sérigraphié.



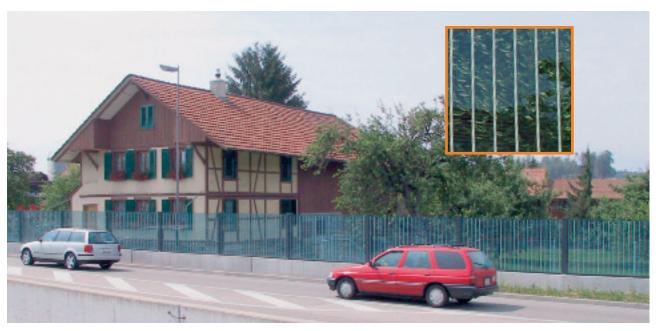
Une nouvelle solution « osée » à Bâle. Cet abribus est entièrement muni de traits blancs d'épaisseurs différentes.



 Mesures standards pour les bandes de protection pour oiseaux:
 2 cm de large, intervalle 10 cm ou
 1 cm de large, intervalle 5 cm



Pour les nouveaux lotissements, on peut également installer des parois antibruit munies de bandes discrètes.



En raison d'une ordonnance nationale sur la protection contre le bruit, des kilomètres de parois antibruit ont été réalisés en Suisse. Les tronçons transparents sont systématiquement équipés de bandes pour la protection des oiseaux.

32 Cas concrets





Nouvelle aile qui relie deux bâtiments historiques. Ce type de verre est fortement réfléchissant, mais la surface est rendue visible par la trame qui la recouvre et par l'inscription.





Cette nouvelle annexe du Musée Rietberg de Zurich se situe au milieu du parc. Pour différentes raisons, dont la protection des oiseaux, elle a entièrement été réalisée avec un verre imprimé et a été appelée « Emeraude ». Un vrai bijou!



Les ponts qui traversent un cours d'eau à faible hauteur tels que celui-ci se situent souvent en travers des corridors de vol des oiseaux. Dans ce cas, on a tenu compte de la protection des oiseaux lors de la planification.





C'est finalement ce décor de segments de cercles semi-transparents qui a été réalisé. Le résultat est élégant et léger. Pour l'oiseau qui arrive en vol, ce décor apparaîtra comme une « cotte de mailles » et sera probablement bien visible pour lui.

Perspectives

Recherches actuelles

Malgré la dimension du problème, peu de recherches ont été menées jusqu'à présent sur le thème des oiseaux et du verre. On n'a pris conscience de la problématique que depuis peu et l'argent manque. Actuellement, des études sont en cours dans les régions germanophones ainsi qu'en Italie.

Etudes en Amérique et au Canada

C'est en premier lieu grâce à Daniel Klem, un chercheur américain, que la dimension du problème a été révélée. Il montre dans ses études, commencées à la fin des années 1980, qu'il y a en moyenne entre 1 et 10 collisions par bâtiment et par an. Cela conduit à une estimation de 100 mio à 1 mia de victimes chaque année uniquement aux Etats-Unis. Dans d'autres études, il a démontré que de nombreux oiseaux ne survivent pas à une collision, même si, dans un premier temps, ils sont encore capables de s'envoler. La plupart meurent par la suite de blessures internes. Il a également fait une série de tests pour évaluer l'efficacité de différents systèmes défensifs. Il a ainsi remarqué qu'un marquage de l'ensemble de la surface est important et que les structures verticales protègent mieux que les horizontales.

Recherches en Europe

Des efforts sérieux pour mieux comprendre le phénomène et développer des mesures efficaces ne sont entrepris en Europe que depuis les années 1990. La Wiener Umwelt anwaltschaft, en collaboration avec un groupe de travail autour de Martin Roessler, Willy Ley de la station ornithologique de Radolfzell, Marco Dinetti et ses collègues en Italie et plusieurs personnes de la Station ornithologique suisse de Sempach ont effectué des expériences. Elles ont servi à contrôler p. ex. l'efficacité des mesures de prévention sur les parois antibruit et le degré de réflexion des vitres ou bien l'efficacité des silhouettes de rapaces, de trames, de couleurs et de contrastes. Cela a servi à déterminer la nécessité de bandes prévenant les collisions d'oiseaux sur les parois antibruit et leur efficacité. Beaucoup d'autres connaissances, importantes pour les conseils dans les situations réelles, ont pu être tirées de ces études.



Essais dans un canal de vol installé dans le jardin de la Station ornithologique suisse, en collaboration avec Glas Trösch. Ici, on teste des marquages UV sur des vitres anti-solaire.

L'effet toile d'araignée

De grands espoirs ont été suscités par la proposition de Friedrich Buer et Martin Regner, dans une publication, de munir les vitres d'absorbeurs de rayonnement UV. On sait que les oiseaux évitent les toiles d'araignée et on impute cela à des substances qui absorbent les UV. Ces rayonnements seraient visibles pour les oiseaux, mais pas pour les humains.

Suite à cela, les stations ornithologiques de Radolfzell et de Sempach ont fait une série de tests notamment en collaboration avec l'industrie du verre (Glas Trösch, Glaswerke Arnold). Certaines combinaisons ont montré des résultats, mais l'efficacité est restée bien en dessous de celle des marquages dans le domaine du visible.

34 Perspectives

Développement de noveaux produits

Suite aux essais en canal de vol, la verrerie Arnold a développé en collaboration avec la Station ornithologique de Radolfzell le verre ORNI-LUX et maintenant Ornilux Mikado. Entretemps il est commercialisé et les premiers bâtiments sont construits.

Les derniers résultats des séries de test n'étaient pas encore disponible lors de l'impression de cette broschure.

Pour l'instant, il n'est pas certain que l'on réussisse un jour à créer des marquages dans le domaine des UV, qui ménagent vraiment les oiseaux et évitent 90% des collisions, ce qui est le but visé. Les efforts sont poursuivis dans ce domaine.

La firme "Glas Trösch" (Suisse) a développé en colaboration avec la Station Ornithologique Sempach une ligne de production "Verre Silverstar Birdprotect" qui est un revètement sur ou dans le verre réduissant les impacts d'oiseaux.

Vue d'extérieur par une vitre «Silverstar Birdprotect Office» réflectant un environnement flou.

La firme "Glaswerke Eckelt» (Autriche) qui est une filiale de Staint Gobain (France), développe depuis 1998 en collaboration avec la "Wiener Umweltanwaltschaft" des vitres avec marquages sérigraphiques sous le nom de "4Birds".

Il s'agit d'un design orange/noir testé à la Station biologique à Hohenau (Autriche) et classé en catégorie A, c.à.d. très efficace.

Un abris d'arrêt de bus avec le design testé de «4Birds»





en haut: La structure «Mikado» d'un verre Ornilux à gauche: un immeuble de bureaux à Wandsbek construit avec du verre Ornilux





Le test dans le canal de vol

Des oiseaux sauvages sont utilisées pour tester le verre. Ils sont bagués à l'avance pour assurer que chaque oiseau ne participe qu'une seule fois à l'expérience. Les oiseaux volent à travers le canal jusqu'à l'extrémité où se trouve un verre avec et un sans marquage. Si les oiseaux reconnaissent la marque comme obstacle, ils essaieront de s'échapper par le verre non marqué. S'ils ne font pas de différence entre les deux types de verre, ils volent vers les deux de façon équivalente ce qui parle pour l'inefficacité du marqueur utilisé. L'efficacité du marquage peut être évalué selon le nombre des approches. Lors des expériences, aucun animal n'est blessé, comme un filet fin protège les oiseaux avant l'impact.



Canal de vol à la station biologique de Hohenau-Ringelsdorf A. Le canal est monté sur un dispositif qui permet de le tourner. Il peut donc être orienté en fonction de la position du soleil. Au bout du tunnel, deux vitres sont installées, une avec et l'autre sans marquages (petite image). Un filet empêche les oiseaux de collider avec les vitres.



Une série de vitres munies d'une trame testées dans le canal de vol de Hohenau.

Résultats

Un test dans le canal de vol est actuellement le seul moyen de tester l'efficacité d'un verre concernant la protection des oiseaux, une nécessité, compte tenu des nombreuses victimes dans le monde entier.

Les différentes informations des fabricants et des terminologies différentes (taux de réussite / taux d'évitement, etc) posent des difficultés au consommateur à évaluer et à choisir le verre selon sa demande respective. Il serait souhaitable d'établir une analyse uniforme des résultats des tests ainsi qu'une classification simple en catégories telle que proposée par la Station biologique de Hohenau.

Marquages testés dans le canal de vol

Martin Rössler a réalisé de 2006 à 2010 des essais en canal de vol selon la méthode standardisé (ONR 191040) au sein de la station biologique Hohenau-Ringelsdorf (Autriche). Ces essais sont considérés comme les plus complètes et méthodiqué et donc les meilleurs series de testes à fin d'évalué éfficacité des marquages de verre. La comparaison suivante montre 30 (des 38) marquages testés.

3 catégories fixées en accord avec des experts internationaux, basées sur une expèrience de longue date:

Kategorie	efficacité	% d'approche lors des tests
A	très efficace – «verre de protection doiseaux»	< 10
В	approprié sous réserve	10–20
С	peu approprié	20–45

No.	Approches	Description	Image
1	2,4%	ponctation noire/orange R2 aire couverte: 9 % pontuations verticales, sérigraphie noire/orange Ø points: 8 mm distance entre les pontuations: 10 cm brevet: Eckelt 4Bird V3066	
2	2,5 %	ponctation noire RX aire couverte: 27 % ponctuation diagonale, sérigraphie noire, Ø points: 7,5 mm distance diagonale entre les milieux des points: 12,7 mm brevet: Eckelt Litex 540	
3	3,9%	8,4v // 6 orange vertical aire couverte: 7,4% bandes verticales, sérigraphie orange largeur des bandes: 6 mm, distance entre les bandes: 8,4 cm brevet: Eckelt 4Bird V3048	
4	5,2%	ponctuation noire R2 aire couverte: 9% pontuations verticales, sérigraphie noire Ø points: 8 mm distance entre les pontuations: 10 cm brevet: Eckelt 4Bird V3067	
5	5,6%	ponctuation noire-orange R3 aire couverte: 12% pontuations verticales, sérigrapfie noire et orange Ø points: 8 mm distance entre les pontuations: 10 cm	
6	5,8%	10v // 5 orange Duplicolor aire couverte: 4,8% bandes verticales (Lackspray Duplicolor Platinum, RAL 2009 traffic orange, trois vaporisations) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	

Nr.	Approches	Description	Image
7	5,9%	décore de verre 25 aire couverte: 25% lignes irrègulières, non rectilignes, (film adhèsif, Oracal Etches Glass Cal 8510, mat, perméable à la lumière) largeur: 1,5–4 cm distances: max. 11 cm	
8	6,2%	décore de verre 50 aire couverte: 50 % lignes irrègulières, non rectilignes (film adhésif, Oracal Etches Glass Cal 8510, mat, perméable à la lumière) largeur: 1–8 cm distance: max. 6,5 cm	
9	7,1%	2,8h // 2 filament noir plexi aire couverte: 6,7 % plexi ° Soundstop avec des files noirs, horizontales en polyamid largeur: 2 mm distance: 28 mm	
10	9,1%	1,3v // 13 blanc aire couverte: 50 % bandes verticales, sérigraphie blanche largeur: 13 mm distance entre les bandes: 13 mm brevet: Eckelt Litex 507A	
11	9,4%	10v // 5 rot Duplicolor aire couverte: 4,8 % bandes verticales (Lackspray Duplicolor Platinum, RAL 3020 traffic red, trois vaporisations) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	
12	9,9%	10v en rayures blanches recto-verso aire couverte: ca. 5,3 % sur chaque côté, lignes recto-verso interrompues verticale- ment, film adhèsif blanc luisant (Orajet 3621) largeur: 20 mm distance entre les lignes: 10 cm largeur des bandes horizontales: 2,5 mm distance entre les bandes: 5 mm	
13	10,1%	bandes noires-oranges aire couverte: 7,5 % bandes verticales en largeur variable (2,5 bzw. 5 mm), sérigra- phie noir / orange brevet: Eckelt 4Bird V3063	
14	10,7%	2,8h // 2 film noir adhésif/verre aire couverte: 6,7 % bandes horizontales, (film adhésif noir, luisant) largeur: 2 mm distance entre les bandes: 28 mm verre flotté	

Nr.	Approches	Description	Image
15	11,1%	10v // 5 film bleu luisant aire couverte: 4,8 % bandes verticales (film adhésif bleu Avery741) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	
16	11,5%	2,8h // 2 noir feuille imprimé/plexi aire couverte: 6,7% lignes horizontales, noires, largeur 2 mm, distances 2,8 cm, impression sur feuille laminée verre plexi, largeur 1,5 cm, bedruckte Seite der Folie weist zur Le côté imprimé est orienté vers le verre plexi	
17	12,5 % (2007) 12,8 % (2008)	10v // 20 tesa blanc aire couverte: 16,7 % bandes verticales (film adhésif blanc) largeur: 2 mm distance entre les bandes: 10 cm	
18	12,9%	10v // 5 tesa noir aire couverte: 4,8% bandes noires (film adhésif noir) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	
19	13,3%	10v // 5 film adhésif jaune mat aire couverte: 4,8% bandes verticales (film adhésif jaune Avery 500, matt) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	
20	14,8%	10v // 5 tesa blanc aire couverte: 4,8 % bandes verticales (adhésif blanc) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	
21	14,8%	pontuation blanche ,film adhésif aire couverte: 6,3 % points (adhésif blanc), Ø 18 mm, en grille distance entre les points: 8,2 cm	
22	15,1%	10v // 20 tesa noir-blanc aire couverte: 16,7% bandes douplées verticales, adhésif, 10 mm noir, 10 mm blanc distance entre les bandes: 10 cm	

Nr.	Approche	Description	Image
23	15,9%	10v // 20 bandes blanche à une côté aire couverte: ca. 5,3 % ligne verticale interrompue, film adhésif blanc luisant (Orajet 3621) largeur: 20 mm distance entre les bandes: 10 cm bandes interrompues en bandes transversales, épaisseur 2,5 mm, distance entre les bandes: 5 mm	
24	18,3%	15v // 20 Tesa blanc aire couverte: 1,8 % bandes verticales (bandes adhésives blanc) largeur: 2 cm distance entre les bandes: 15 cm	
25	18,8%	10v // 5 neon film adhésif blanc luisant aire couverte: 4,8 % bandes verticales (film adhésif neon, Avery 6002, luisant, couleur fluorescente) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	
26	21,5%	quadrillage fin, bleu aire couverte: ca. 25 % quadrillage bleu de matière plastique entre les deux vitrages largeur 1–2 mm distances entre les bandes 2–3 mm	
27	22,1%	10h // 20 Tesa aire couverte: 16,7 % bandes horizontales (film adhésif blanc) largeur: 20 mm distance entre les bandes: 10 cm	
28	24,1%	10v // 5 Duplicolor vert aire couverte: 4,8 % bandes verticales (Lackspray Duplicolor Platinum, vert, trois vaporisations) largeur: 5 mm distance entre les bandes: 10 cm	
29	25,0%	2,8v // 2 noir feuille imprimée plexi aire couverte: 6,7 % ligne verticales, noir largeur: 2 mm distance entre les bandes: 2,8 cm impression sur feuille laminée, verre plexi, épaisseur 1,5 cm, Côté imprimé orienté vers le verre plexi	
30	35,3%	Plexi smoke aire couverte: 0 % verre plexi, non marqué teinté Soundstop ® Smoky Brown, teinte foncée épaisseur: 15 mm	

40 Perspectives

En résumé

Les collisions d'oiseaux contre les surfaces vitrées surviennent en raison de la transparence, de la réflexion ou de l'éclairage nocturne.

- Il faut s'attendre à des collisions presque partout et à presque chaque type de bâti ment. Mais dans la plupart des cas, elles peuvent être évitées.
- Il est fortement recommandé de tenir compte de la problématique déjà au stade de la planification.
- Lorsque des mesures sont nécessaires après-coup:
 - d'abord analyser le phénomène
 - chercher une solution adéquate et durable
 - les silhouettes de rapaces appartiennent au passé!

- En cas de doute, faire appel à des spécialistes.
- Pour éviter la transparence
 - adapter les constructions
 - choix de matériaux translucides
 - marquage de toute la surface à l'extérieur
 - utilisation de mesures architecturales à l'intérieur du bâtiment
 - façades végétalisées
 - pas de plantes derrière les vitres
- Pour éviter la réflexion
 - choisir des vitres à faible degré de réflexion externe (max. 15 %)
 - couvrir d'une trame p. ex. de points toute la surface extérieure (taux de couverture min. 25%)
 - installer des moustiquaires
 - utiliser des rideaux clairs
 - aménager les alentours de façon adéquate, sans arbres
 - renoncer aux miroirs à l'extérieur

Remerciements

Nous remercions chaleureusement les institutions, entreprises et personnes suivantes pour leur précieux soutien, leurs conseils, les suggestions, l'octroi de droits d'auteur des images et le resultat de testes, etc.:

Hans Schmid, Vogelwarte Schweiz Daniela Heynen, Vogelwarte Schweiz

Schweizeriche Vogelwarte , Sempach (CH) Wiener Umweltanwaltschaft (A) Biologische Station Hohenau-Ringelsberg (A) Okalux GmbH, Marktheidenfeld (D) Création Baumann, Langenthal (CH) Glas Trösch, Bützberg (CH) Glaswerke Arnold, Merkendorf (D) Eckelt Glas GmbH, Steyer (A)

pour le soutien financier de cette broschure nous nous remercions le Ministère de Developpement durable et des Infrastructures

Produits

www.creationbaumann.com www.eckelt.at/4bird www.glastroesch.ch; www.glastroesch.de www.okalux.de www.ornilux.de

Informations

www.flap.org www.nycaudubon.org/home/BSBGuidelines.shtml www.toronto.ca/lightsout/guidelines.htm www.vogelglas.info www.wua-wien.at

Adreses de contact pour le conseils techniques

natur&ëmwelt/ Lëtzebuerger Natur-a Vulleschutzliga a.s.b.l. 5, route de Luxembourg L-1899 Kockelscheuer Tel: 29 04 04-1

Email: secretariat.commun@luxnatur.lu

www.naturemwelt.lu

plusieur adresse en Suisse et Autriche: Schweizerische Vogelwarte, Luzernerstr. 6, CH-6204 Sempach, Tel. 041 462 97 00, glas@vogelwarte.ch Wiener Umweltanwaltschaft, Muthgasse 62, A-1190 Wien, Tel. (+43 1) 379 79, post@wua.wien.gv.at

La présente broschure existe également en allemand. Commande: natur&ëmwelt

Les oiseaux et le verre dans la construction

