

Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction



vogelwarte.ch



Impressum

Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction

Auteurs :

Hans Schmid, Petra Waldburger & Daniela Heynen

Collaboration :

Martin Roessler, Wilfried Doppler, Bernard Volet

Layout :

Hans Schmid & Marcel Burkhardt

Illustrations :

Petra Waldburger

Photos page de couverture :

Musée Rietberg Zurich (Photo : Willi Kracher)

Photos :

Georg Aerni (p. 43, 1 photo), archives Station ornithologique/ENDOXON (4 [1]), archives Station ornithologique (10/16/21/42/46 [1], 18/23/27 [2], 22 [1], 34 [4]), Arlette Berlie (5 [2]), Alain Chappuis (5 [1]), Création Baumann (27 [5], 28 [1]), Dark Sky (38 [1]), Marco Dinetti (9 [1]), Wilfried Doppler/Wiener Umwelthanwaltschaft (9 [3], 17 [1], 22/23/31/32 [2], 44 [3]), FLAP (3 [1]), Glas Trösch (21 [1]), Willi Gubler (4 [1]), Jean Pierre Hamon (39 [1]), Daniela Heynen (9/24 [1], 33 [2]), David Jenny (7 [1]), Nacàsa & Partners Inc. (19 [2]), Elmar Nestlen (39 [1]), Pirmin Nietlisbach (18 [1]), OKALUX (23 [2], 20/21/22 [1]), Iris Scholl (28 [1]), Margherita Spiluttini (23 [1]), Christophe Suarez (38/39 [1]), Petra Waldburger (20/21/23 [1], 22 [3]), Samuel Wechsler (34 [2]), Niklaus Zbinden (29 [1]), toutes les autres : Hans Schmid.

Adaptation française :

Eva Inderwildi

Proposition de citation :

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

Contact :

Hans Schmid, Station ornithologique suisse, CH-6204 Sempach
tél. (+41) 41 462 97 00, fax (+41) 41 462 97 10, e-mail info@vogelwarte.ch

© 2008, Station ornithologique suisse, Sempach

Exemplaires isolés gratuits, prix sur demande pour de plus grandes quantités.

Edition : Station ornithologique suisse, Sempach

FSC Verweis

Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction

Hans Schmid, Petra Waldburger & Daniela Heynen

Station ornithologique suisse, 2008

Table des matières

Préface	3
Introduction Les oiseaux – nos plus proches voisins Comment l’oiseau perçoit-il son environnement ? Trois phénomènes et leurs conséquences	4
Le verre, un piège pour les oiseaux Transparence Réflexion	8
Mesures ménageant les oiseaux Réduction de la transparence Réduction de l’effet miroir Mesures après la construction Aménagements extérieurs Façades végétalisées	15
Cas concrets Solutions modernes	31
La lumière, un piège pour les oiseaux Attirés comme les insectes	38
Mesures ménageant les animaux Mesures techniques Mesures pratiques	40
Cas concrets Présenter les villes sous un jour nouveau	43
Perspectives Recherches actuelles De l’autre côté de l’Atlantique	44
En résumé	47
Bibliographie, produits, infos	48
Remerciements, sponsors, adresses	49

Préface

Des estimations faites aux USA donnent à réfléchir : là-bas, plus d'oiseaux meurent suite aux collisions avec des surfaces vitrées que lors des pires accidents de bateaux pétroliers. Avec toutefois une différence : cela se produit tous les jours ! Les collisions mortelles contre les vitres constituent donc l'un des plus grands problèmes de protection des oiseaux de notre monde civilisé. Nous estimons que rien qu'en Suisse des centaines de milliers d'oiseaux meurent de cette façon chaque année. Lorsqu'on y regarde de plus près, on trouve sur de nombreux bâtiments des traces de ces drames qui passent la plupart du temps inaperçus. Les victimes des collisions sont très rapidement emportées par des corneilles, des renards, des fouines, des chats, etc. Pendant longtemps, cela a conduit à sous-estimer les pertes, et le problème n'a pas été suffisamment pris au sérieux par l'industrie de la construction, les autorités, la population et même par les associations de protection des oiseaux.

En raison de ce manque d'attention, beaucoup de points restent à élucider. On ne sait par exemple pas encore si ces pertes peuvent mettre en danger des populations entières. Mais il est à craindre que

de nombreuses espèces menacées subissent un recul des effectifs supplémentaire en raison des victimes de collisions.

Différentes initiatives ont permis de débiter de nombreuses études ces dernières années en région germanophone et en Amérique du Nord. Beaucoup de savoir-faire a pu être rassemblé grâce aux expériences pratiques. Nous voulons transmettre ces nouvelles connaissances aux spécialistes du bâtiment. Dans ce guide, nous démontrons que des constructions réalisées dans le respect des oiseaux ne sont pas forcément synonymes d'une architecture monotone, de contraintes inacceptables ou de coût supplémentaire.

Notre but est d'éliminer les pièges inutiles pour les oiseaux et en même temps d'éviter les critiques désagréables aux maîtres d'œuvre, à l'industrie du verre, aux architectes et aux planificateurs. En outre, nous voulons promouvoir des mesures esthétiques et modernes pour la protection des oiseaux.

Hans Schmid,
Station ornithologique suisse, Sempach



Des centaines de mésanges noires ont trouvé la mort en automne 2006 contre ce seul bâtiment de Bâle (en haut). Quelques plumes ou de petites traces de collisions sont les témoins silencieux de ces drames qui se déroulent à nos fenêtres.

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



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 inutilisés 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.



Dans de nombreux endroits, les oiseaux et les hommes se partagent un même habitat. Environ 400 couples de 40 espèces d'oiseaux vivent sur un kilomètre carré dans ce village du Plateau suisse. Les territoires des 15 espèces les plus fréquentes sont représentés sur cette carte à l'aide de points (rouge: bergeronnette grise, rougequeue noir et moineau domestique; bleu clair: mésanges, sittelle torchepot et fringillidés; jaune: merle, grives et fauvettes).

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'oiseaux contre les surfaces en verre (voir p. 44).



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.

Trois 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. Trois 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.

La lumière, source de dangers

Un phénomène moins connu en Europe, mais qui y existe toute de même, est l'attraction des oiseaux migrateurs nocturnes par les sources de lumière. Des collisions mortelles en masse entre oiseaux migrateurs et gratte-ciel surviennent surtout aux Etats-Unis. Les oiseaux sont attirés par l'éclairage à l'intérieur des bâtiments. Ce phénomène est encore accentué par mauvais temps ou en cas de brouillard. Les collisions surviennent aussi contre les phares, les plateformes pétrolières (qui brûlent des gaz), les bâtiments éclairés sur les cols

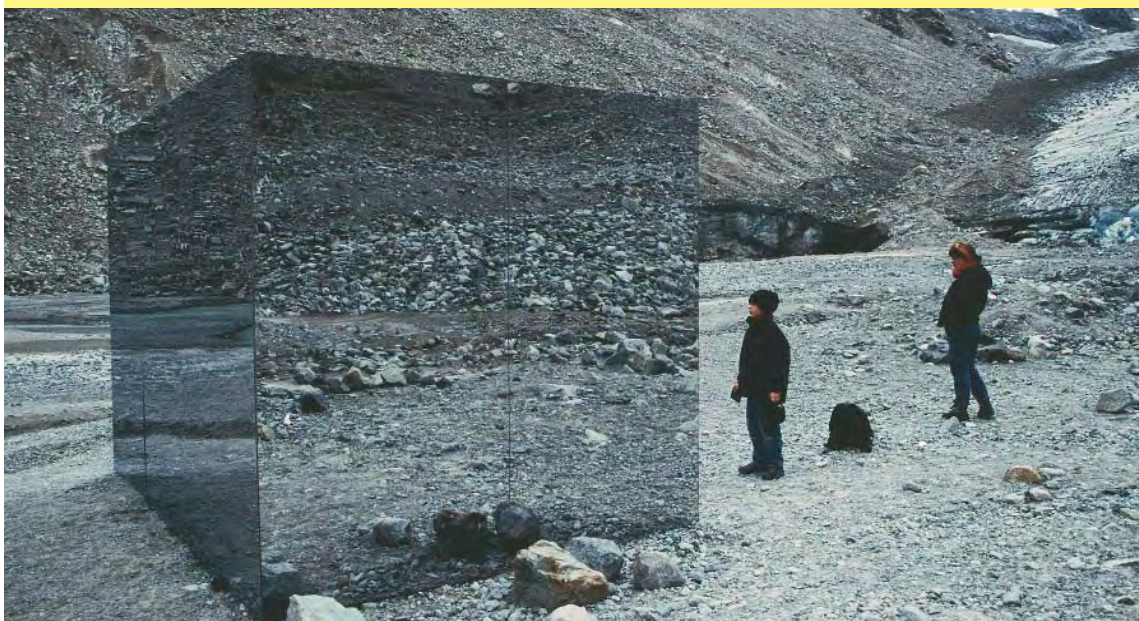
alpins, les mâts éclairés et d'autres constructions exposées.

L'éclairage excessif est également un désastre pour le reste du monde animal, notamment pour les insectes. Les discussions vont bon train au sujet d'une possible influence négative sur la santé, car la libération de la mélatonine est influencée par la lumière. Cette hormone favorise le sommeil, régule l'état physiologique et actionne le système immunitaire et la production d'hormones chez l'homme, les animaux et les plantes.



En cas de brouillard ou de mauvais temps, les bâtiments éclairés de l'intérieur, les fortes sources de lumière dirigées vers le haut, les phares, etc. induisent en erreur les oiseaux migrateurs nocturnes. Ils sont attirés par la lumière et entrent en collision avec les bâtiments ou les sources de lumière. Plus les constructions sont hautes, plus le danger est élevé.

► Il faut s'attendre à des collisions n'importe où



Le danger des collisions avec le verre est présent pratiquement partout. Ce « monolithe » fortement réfléchissant a été installé par un artiste au pied du glacier de Morteratsch dans les Alpes grisonnes à une altitude d'environ 2100 m. Même si l'environnement semble plutôt hostile, ici aussi des traces de collision d'oiseaux ont été découvertes sur les surfaces réfléchissantes.

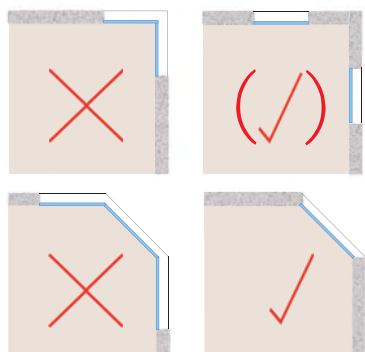
Le verre, un piège pour les oiseaux



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 15 montre comment ce lotissement pourrait être conçu de façon à ne pas poser de problèmes aux oiseaux.

Transparence

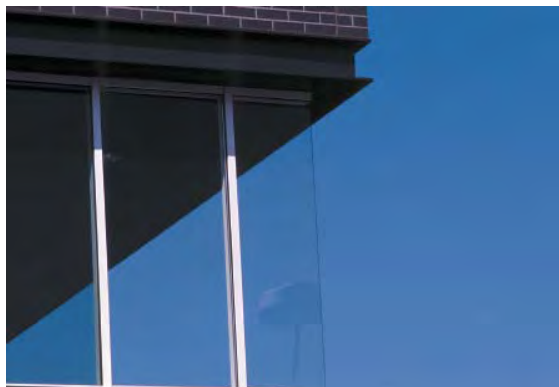
Où se situent les dangers ? Les pièges les plus évidents et les plus connus sont ceux avec lesquels on a fait connaissance pendant son enfance, p. ex. la paroi coupe-vent à l'angle de la maison ou le corridor de verre qui relie les deux bâtiments du collège.



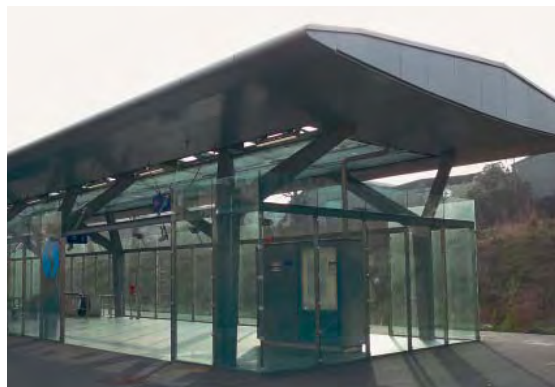
Positions des fenêtres à l'angle de la maison.

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 culs-de-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



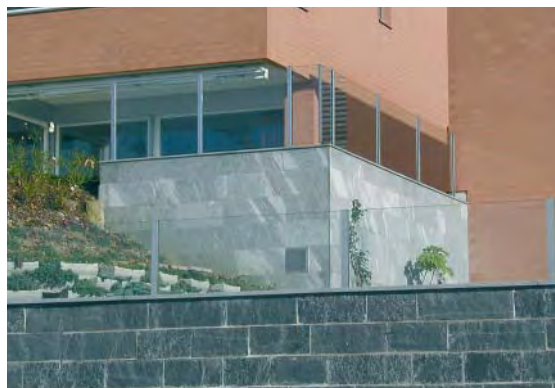
Vitrage de protection contre le vent avec un marquage inefficace fait de silhouettes de rapaces



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.



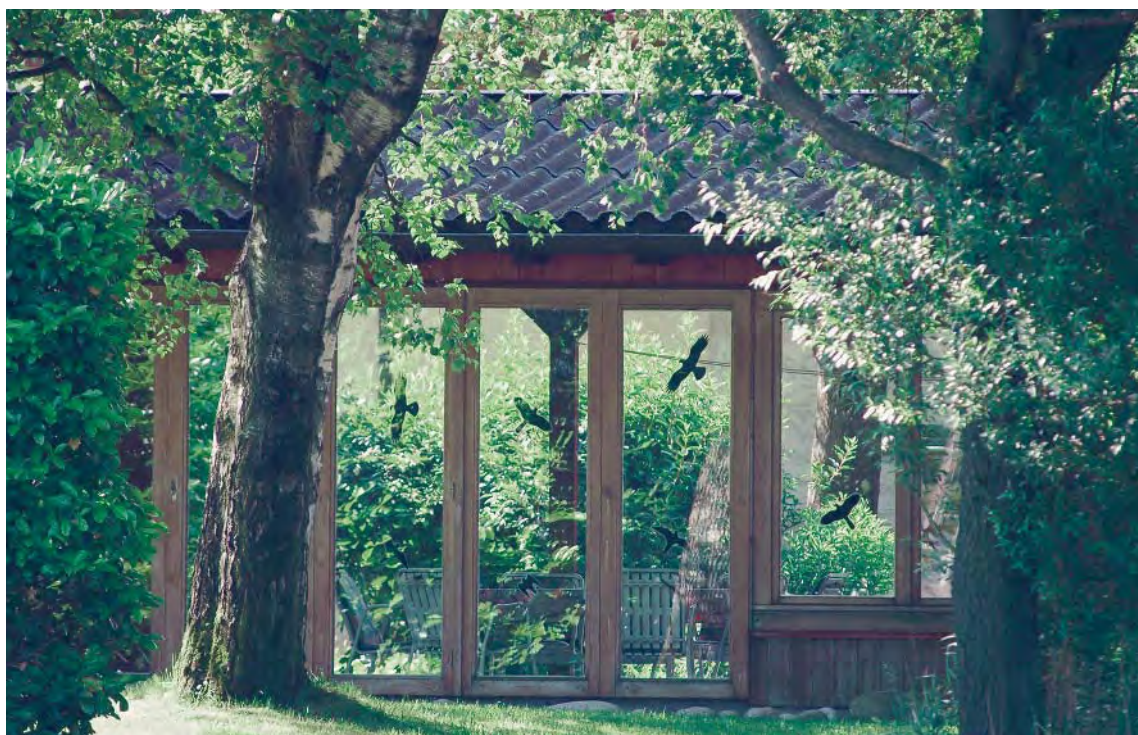
Cage d'escalier en verre



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.



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.

➤ 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. 15).

Réflexion

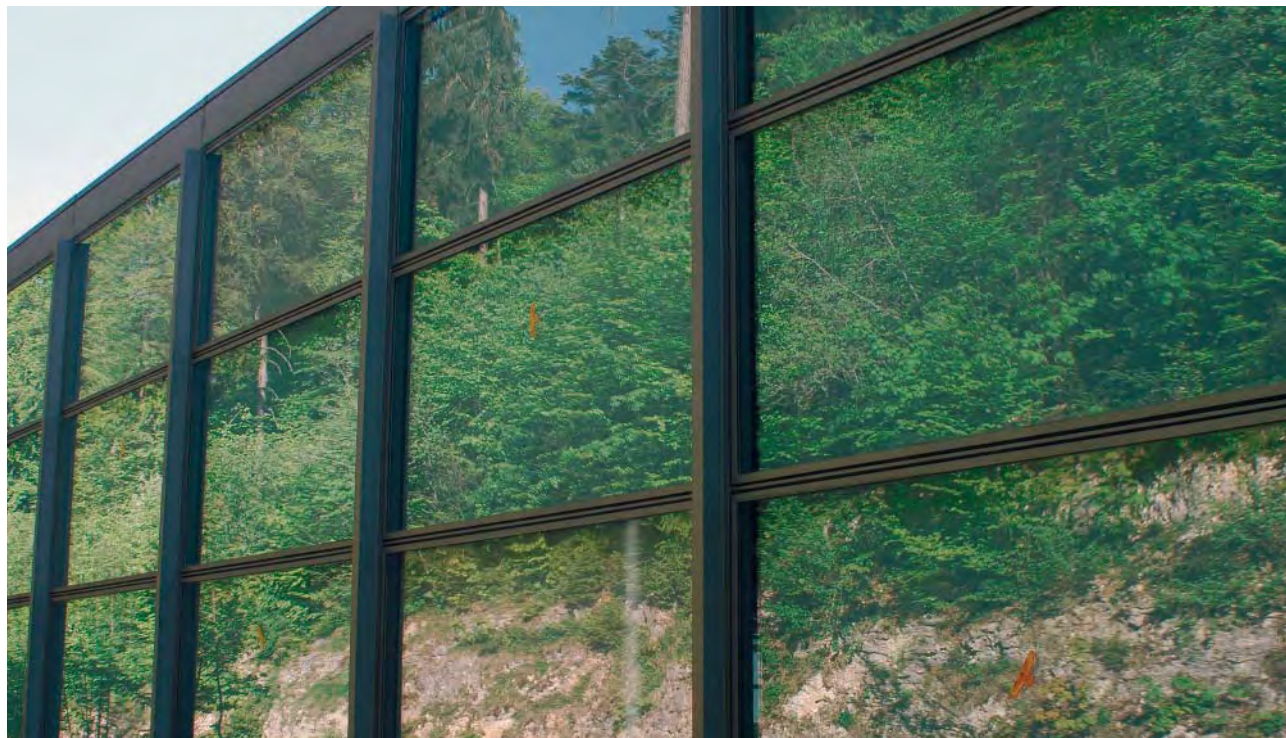
La réflexion de l'environnement est utilisée comme élément créatif dans l'architecture. De telles façades représentent pour les oiseaux un aussi grand problème que les surfaces en verre transparentes.

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 extérieure 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

encore 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. 29).



En raison du fort degré de réflexion, l'environnement est reproduit avec un grand réalisme sur les verres antisolaire. 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.



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.

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



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



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.

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

Mesures ménageant les oiseaux



Ce schéma montre avec quels moyens nous pouvons éviter les pièges à oiseaux dans un lotissement (voir aussi p. 8) : **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

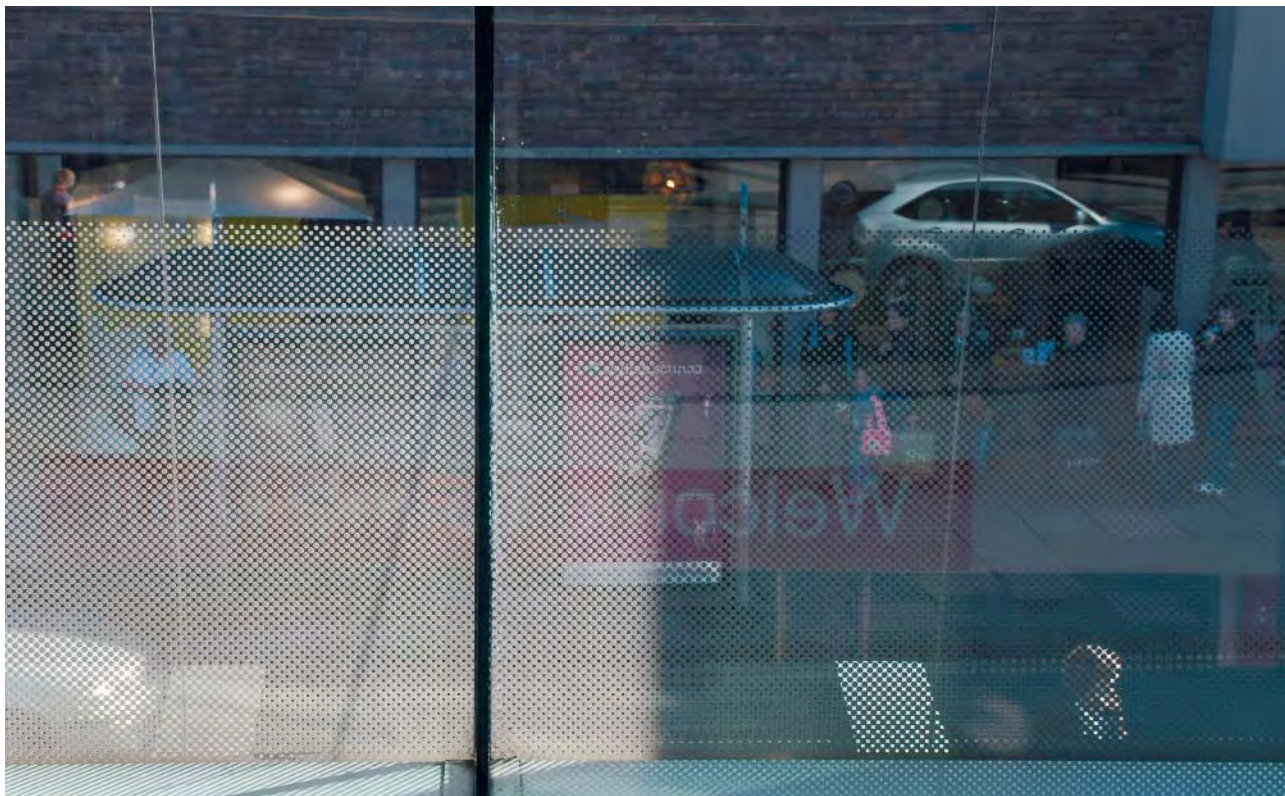
Il faut éviter d'installer des parois transparentes dans les endroits exposés ou alors réduire la visibilité qu'on a à travers elles. Le marquage sur l'ensemble de la surface ou l'utilisation de matériaux translucides ont prouvé leur efficacité.

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 approchent en vol et n'offrent pas non plus un contraste suffisant à certaines heures de la journée quand la luminosité est faible. Des impacts de collisions sont souvent visibles directement à côté de ces silhouettes qui semblent pourtant impossibles à éradiquer.

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 :



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.

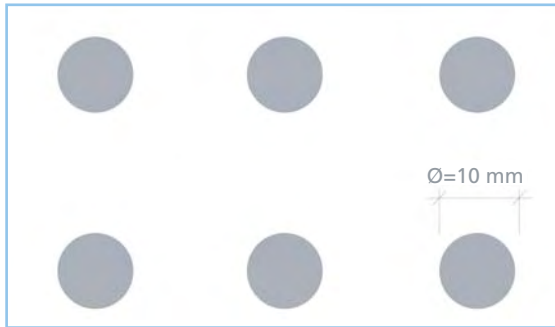
des marquages sur l'ensemble de la surface (p. ex. une trame de points ou de lignes) ou le remplacement par un revêtement translucide. Les matériaux translucides (voir p. 23), comme p. ex. le verre opale, peuvent laisser passer la lumière jusqu'à un certain degré, mais ne sont pas transparents. L'efficacité 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 dans leur assortiment (p. ex. SWISS-DUREX 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 (\varnothing 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. 17, 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 c'est possible !**



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

► Taux de couverture d'une trame pointillée : au minimum 25 %, 15 % pour points avec $\varnothing > 30$ mm.



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

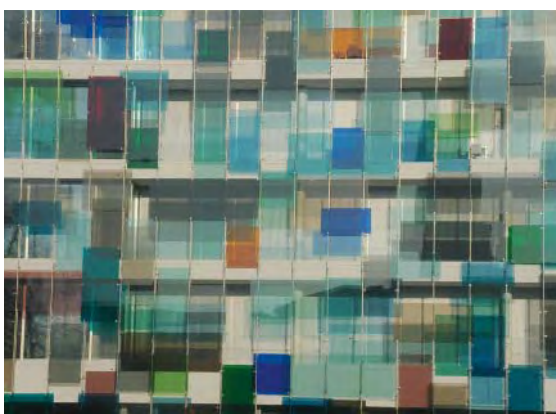
Les verres colorés seuls n'offrent pas une protection suffisante. Toutefois, on manque encore d'expérience dans ce domaine. Il est en revanche certain que des collisions surviennent contre des verres très colorés lorsque ceux-ci sont fortement réfléchissants. Des verres peu réfléchissants comme sur ces 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 (OKAPANE) 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 régulière 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 28x10 cm au maximum. A partir d'une grandeur de 40cm x 40cm 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.

Éléments 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.



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



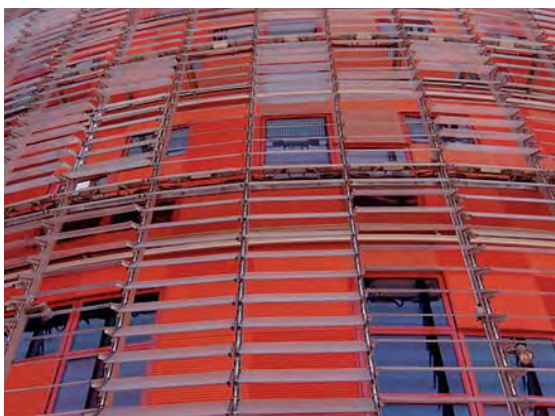
Store intégré dans la fenêtre. Lorsqu'il est baissé, même si les lamelles sont en position horizontale, il protège des collisions.



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



Ce verre isolant OKAWOOD 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 mates («crystall») a obtenu de bons résultats lors de tests.



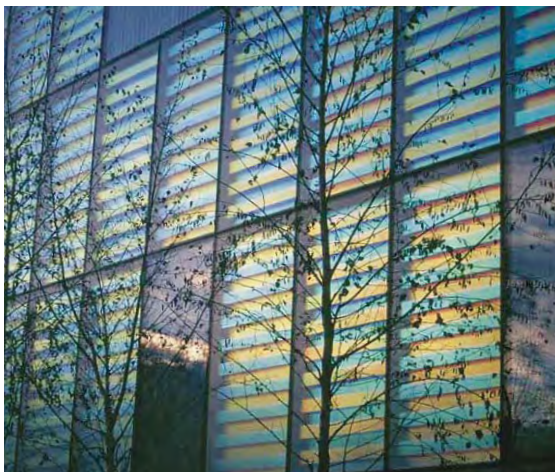
Structure grillagée au ministère de la culture à Paris: art architectural et protection des oiseaux.



Nouvelle interprétation efficace d'une façade en verre.



Façade OKATECH finement structurée de la bibliothèque centrale de Seattle. Les réflexions sont ici aussi fortement atténuées.



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).

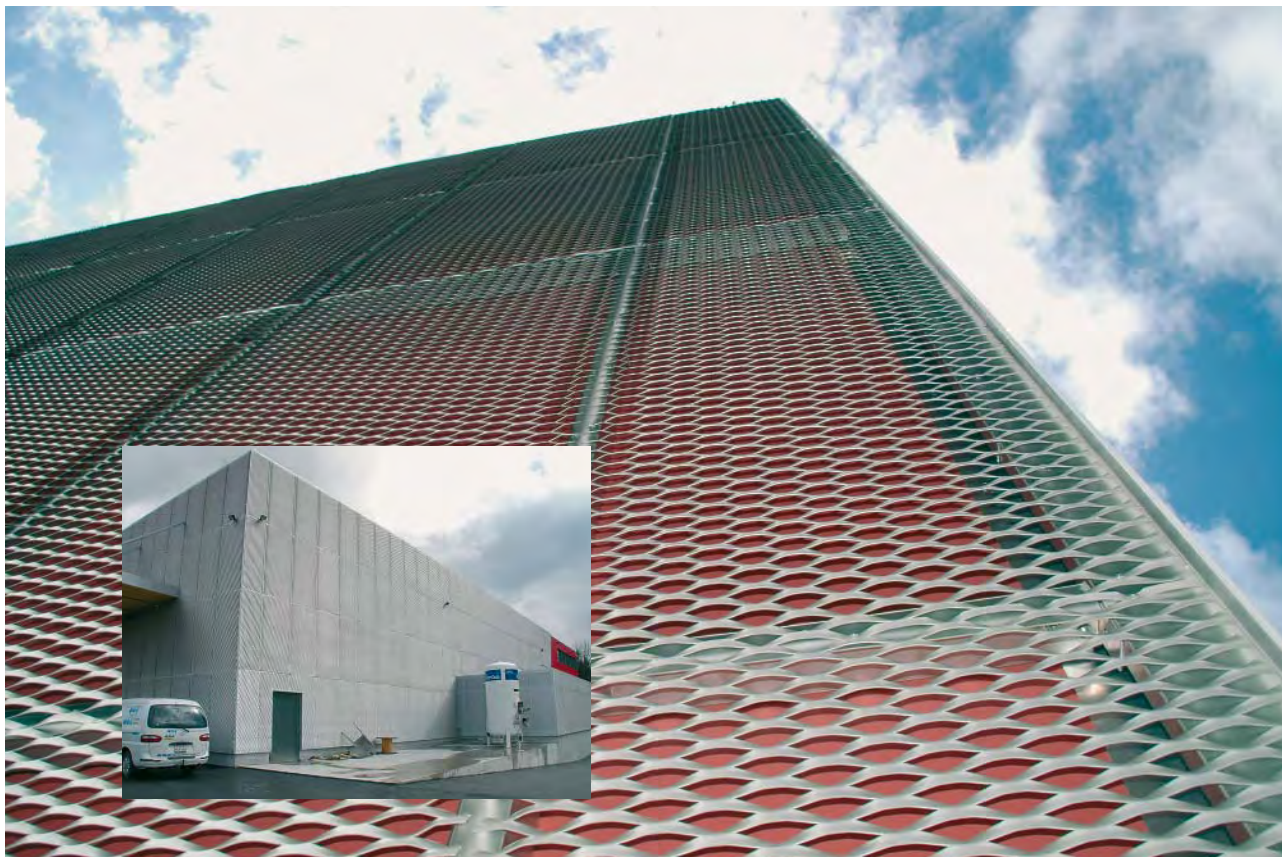


Treillis ajouté devant la façade



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 comme décrit à partir de la page 15.

➤ **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'entrer 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 mon-

trent des solutions efficaces. Les mesures pour l'application extérieure présentées pages 17 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)

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. Selon nous, 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

En bref : pas de cubes de verre réfléchissants au milieu des « poumons verts » et pas de 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 contre le haut.



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. En un seul automne, plusieurs centaines de mésanges noires ont trouvé la mort à cet endroit. Cette barrière placée en travers de leur route de migration a empêché la poursuite de leur voyage. Les reflets des arbres leur ont fait croire à un passage possible.

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 marques ont déjà été réalisés en usine et appliqués sur la sur-

face extérieure, voire des deux côtés. Dans la plupart des cas qui suivent, les concepteurs ont fait appel à la Wiener Umweltschutzanstalt 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.



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.



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



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.



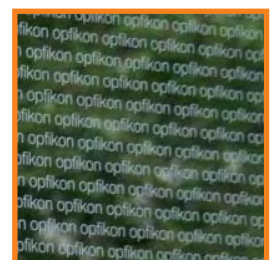
Les abribus, de petites parois antibruit ou coupe-vent, des balustrades de balcons, etc. peuvent assez facilement être décorés de bandes horizontales ou verticales après la construction. Cet objet-ci à Munich a été pourvu dès le départ d'un verre sérigraphié.



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



Cet arrêt de train de la région zurichoise a été équipé d'un verre entièrement recouvert du nom du lieu. Une protection discrète et efficace !





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-transparent 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.



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 !

parois de séparation
translucides

pas d'angles en verre

vitrages avec faible degré de
réflexion, placés vers l'arrière
et interrompus par des murs

abri pour vélo sans verre



barrière vers l'entrée du
garage dépourvue de verre

balustrades de balcon
translucides

un environnement naturel
est souhaité dans ce cas !



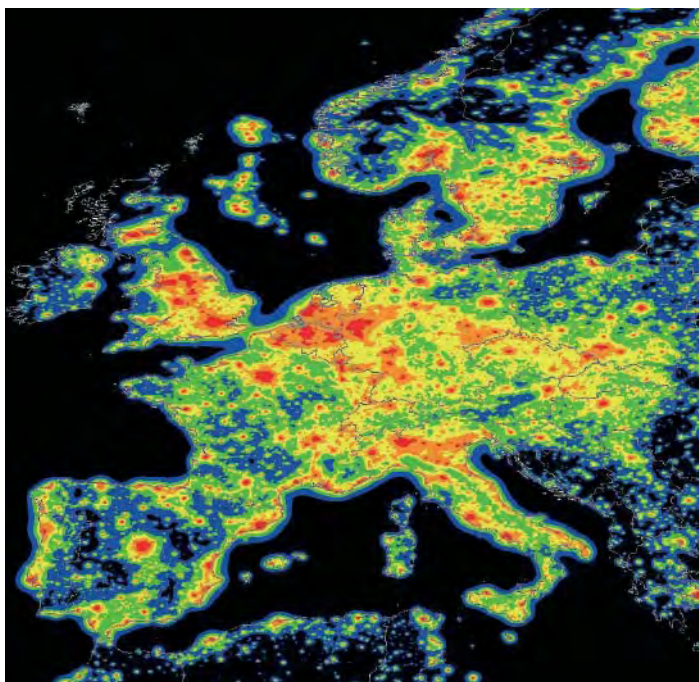
Ce lotissement bâti récemment comporte beaucoup d'éléments positifs du point de vue de la protection des oiseaux. Malheureusement, certains propriétaires des étages supérieurs ont fait installer après la construction des parois coupe-vent en verre.

La lumière, un piège pour les oiseaux

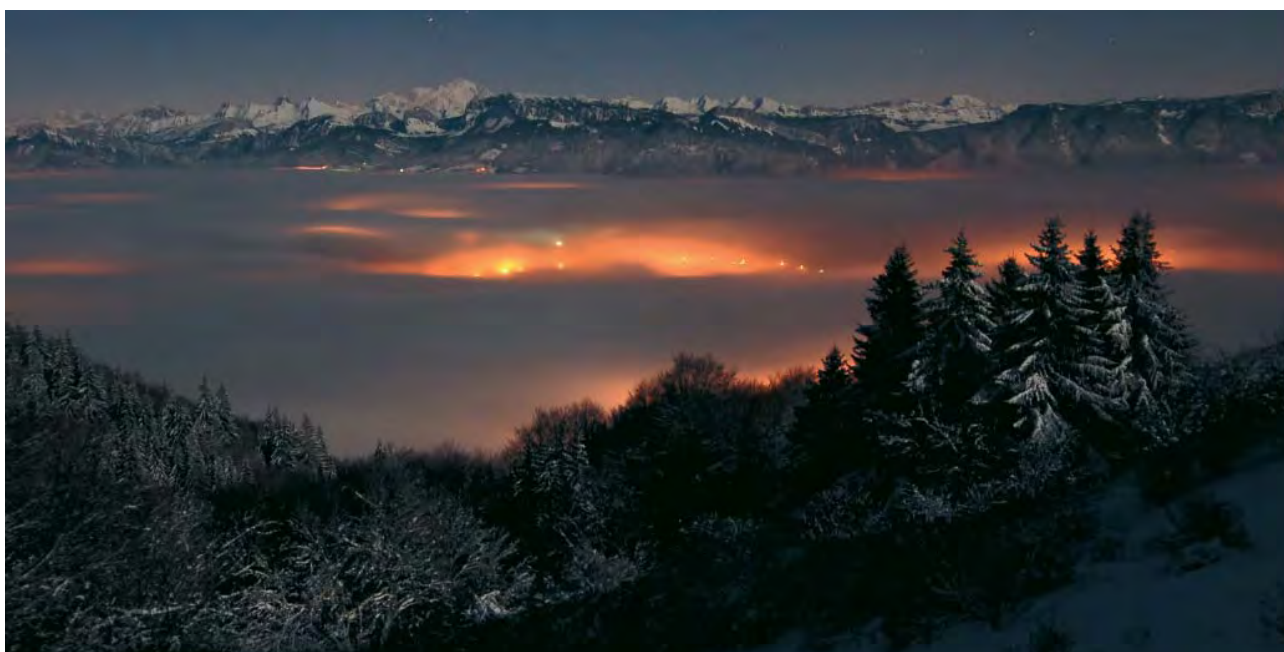
Attirés comme les insectes

Comme les insectes, les oiseaux migrateurs sont attirés par la lumière lorsqu'ils sont en route de nuit avec des conditions météorologiques difficiles. Beaucoup perdent leur orientation quand il y a du brouillard. Les dômes de lumière au-dessus des villes les attirent alors fortement. Certains oiseaux meurent d'épuisement, beaucoup entrent en collision avec les bâtiments éclairés.

Qui voyage de nuit au-dessus de l'Europe aperçoit une mer de lumière à perte de vue. Tant que le ciel est dégagé la nuit, cela ne pose pas de problème aux oiseaux migrateurs. Ils s'orientent alors grâce aux étoiles et aux grandes structures géographiques. Les problèmes débutent quand ils entrent dans les nuages ou le brouillard. Lorsqu'en même temps de la lumière est émise vers le ciel, cela peut perturber le sens de l'orientation des oiseaux et les induire en erreur. Ils sont par exemple attirés par le dôme de lumière d'une ville et y restent emprisonnés pendant des heures. Certains oiseaux tombent morts du ciel suite au stress et à l'épuisement. D'autres sont attirés toujours plus fortement par de grands bâtiments éclairés, des projecteurs ou des feux de signalement. Ils ne sont pas capables d'évaluer la distance exacte et le danger que ces structures représentent, et entrent en collision avec elles. Ce phénomène est particulièrement connu avec les gratte-ciel de la côte est des Etats-Unis, les phares et les plateformes pétrolières qui brûlent du gaz. Le boom actuel des constructions de gratte-ciel accentuera certainement le phénomène dans d'autres régions. En Europe, il y a déjà des cas semblables avec des bâtiments ou des parois rocheuses de cols alpins éclairés la nuit ou des situations difficiles en bordure nord des Alpes lorsqu'une couverture compacte de brouillard empêche les oiseaux de poursuivre leur route.



Une photo prise de nuit depuis l'espace montre à quel point notre continent est éclairé, surtout l'Europe centrale, très peuplée.



C'est peut-être très beau, mais la diffusion nocturne de lumière, comme ici par temps de brouillard le long des Alpes de Savoie, peut être mortelle pour les oiseaux migrateurs. Dans ce cas, le phénomène est encore aggravé à cause de la concentration des oiseaux en raison de la topographie.

Le problème principal avec la pollution lumineuse n'est pas la source de lumière en elle-même, mais la forte diffusion de la lumière vers le haut. On gaspille beaucoup d'énergie et le résultat escompté n'est pas atteint parce que l'éclairage n'est pas ou trop peu dirigé vers les endroits où la lumière est effectivement nécessaire. En plus de l'éclairage conventionnel, ces dernières années la mode est aux projecteurs et aux lasers. Ils sont essentiellement utilisés comme moyen publicitaire ou comme projet artistique. Certaines villes et communes ont commencé à interdire l'installation de ces projecteurs sur leur territoire.

Les effets sur les oiseaux

Il y a quelques exemples bien documentés qui attestent que les projecteurs font dévier les oiseaux migrateurs de leur route. Un atterrissage en catastrophe de 2000 grues a été observé en Allemagne. Ces oiseaux avaient été attirés par l'illumination d'une ruine de château. Plusieurs individus sont entrés en collision avec les murs et en sont morts. La Station ornithologique suisse a démontré lors d'une expérience que les projecteurs entraînent chez les migrateurs nocturnes des réactions de peur, des déviations de la route de migration et une réduction de la vitesse de vol. Des modifications du comportement sur les sites d'escale ont aussi pu être documentées, p. ex. pour les Grues et les Oies.

Hécatombe chez les insectes

Nos éclairages extérieurs sont un énorme problème pour les insectes. Pas moins de 85% des 3000 espèces de papillons d'Europe sont nocturnes. Les pièges lumineux, les changements environnementaux et l'effet des pesticides ont conduit de nombreux papillons de nuit et autres insectes au bord de l'extinction. Pourtant les insectes ont des fonctions très importantes, p. ex. en tant que pollinisateurs de plantes à fleurs ou au sein de la chaîne alimentaire. Selon des estimations, 150 billions (=150 000 000 000 000) d'insectes meurent chaque année en Allemagne en raison des lampadaires.



Les papillons de nuit comme ce Petit sphinx de la vigne subissent d'énormes pertes.



Skybeamer: un rayon de lumière concentrée sur plusieurs centaines de mètres.

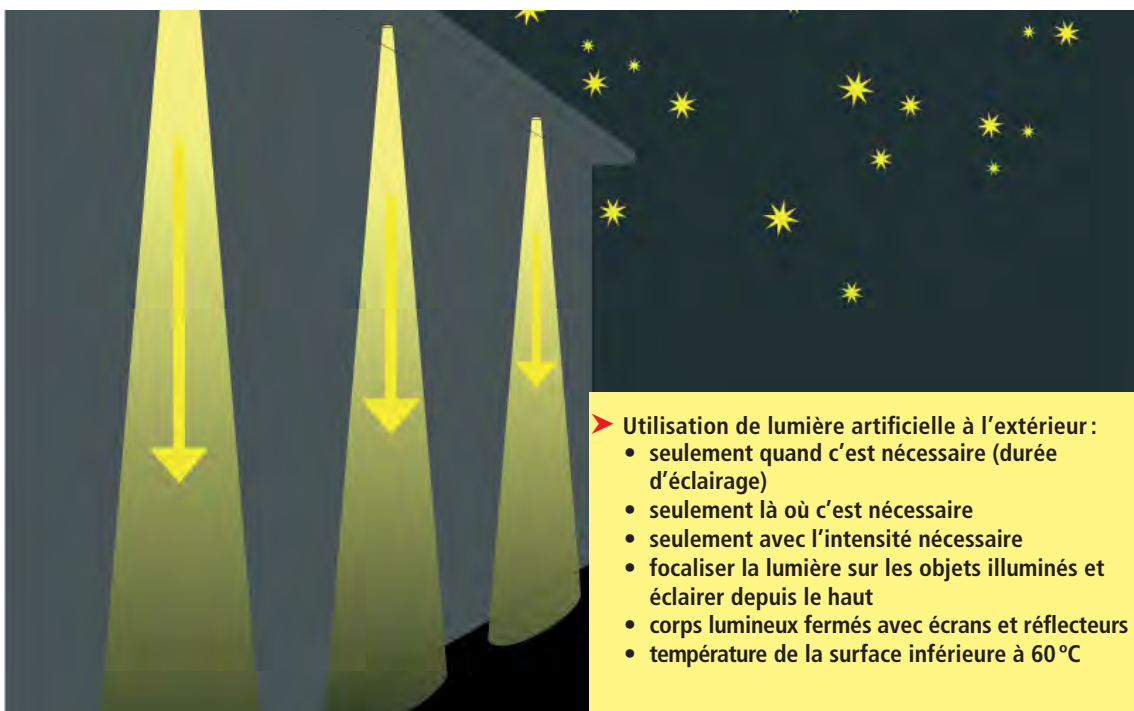


Eclairage urbain avec voiles de brouillard, Annecy (F), à la fin de l'automne.

Mesures ménageant les animaux

Mesures techniques

Le problème principal de la pollution lumineuse est la lumière diffusée vers le haut. Il faut éviter au mieux ce rayonnement, qui constitue également un gaspillage d'énergie. Le but est de concentrer la lumière sur les endroits ou les objets qui ont vraiment besoin d'être éclairés.



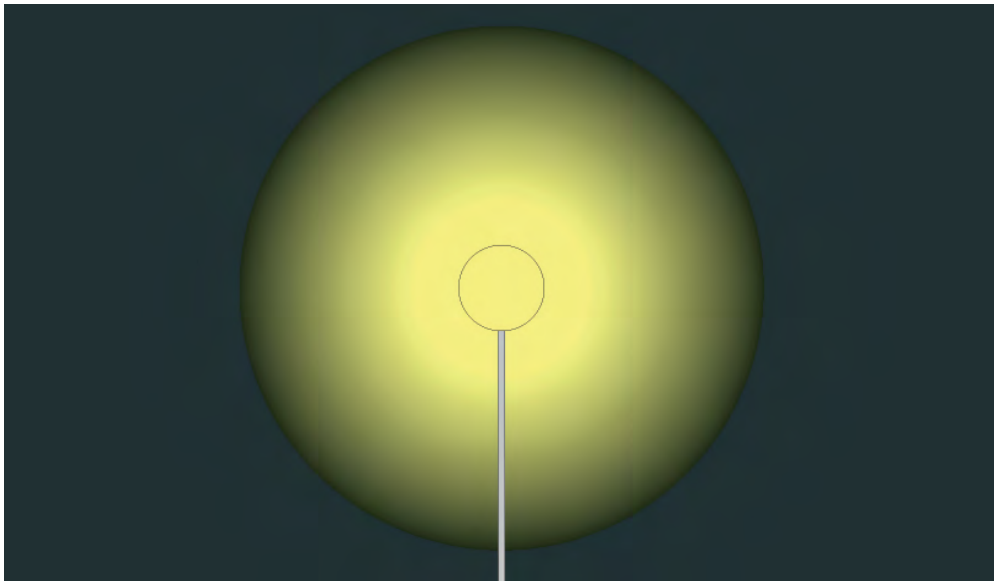
Souhaité : éclairage depuis le haut et concentré sur les surfaces qui ont effectivement besoin de lumière.

Eclairage

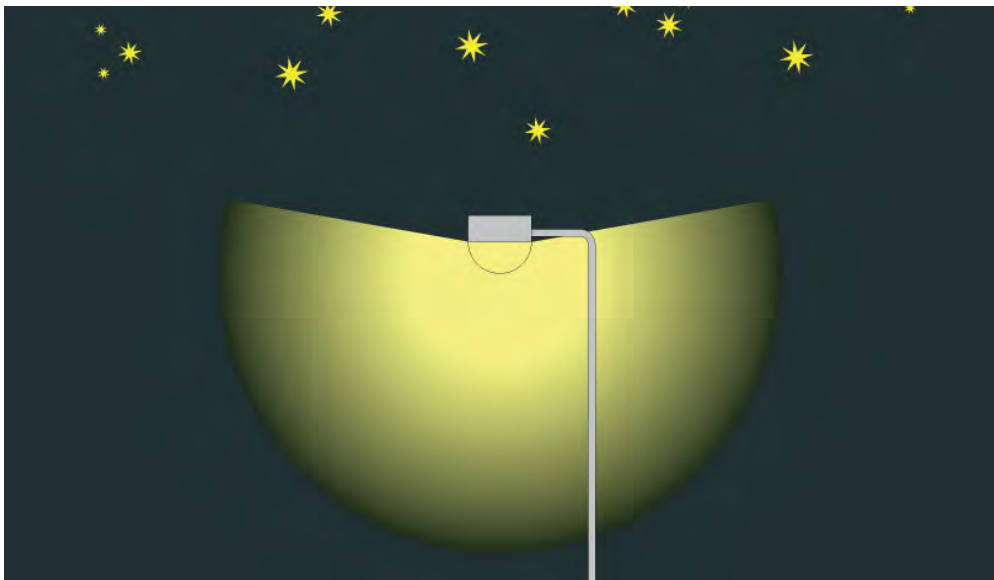
La lumière diffusée horizontalement est beaucoup plus problématique pour les insectes et l'observation du ciel qu'une lumière verticale, car elle est perçue à une plus grande distance. Pour cette raison, les éclairages modernes ne devraient pas diffuser la lumière latéralement et il faudrait limiter les illuminations. Pour des raisons énergétiques et astronomiques, le mieux serait d'utiliser pour les éclairages extérieurs des lampes à vapeur de sodium à haute pression et des lampes halogènes. Contrairement aux lampes à vapeur de mercure, elles ont une faible proportion d'UV dans leur spectre et attirent donc moins les insectes. Il est évident que l'éclairage d'une surface doit se faire avec la plus faible dépense énergétique possible. Il est donc important d'utiliser des lampes avec une grande efficacité lumineuse. Les lampes à vapeur de sodium à haute pression ont le meilleur rendement, suivi des lampes halogènes.

De petits projecteurs montés sur des mâts dirigent la lumière vers les endroits souhaités, p. ex. sur le passage pour piétons.

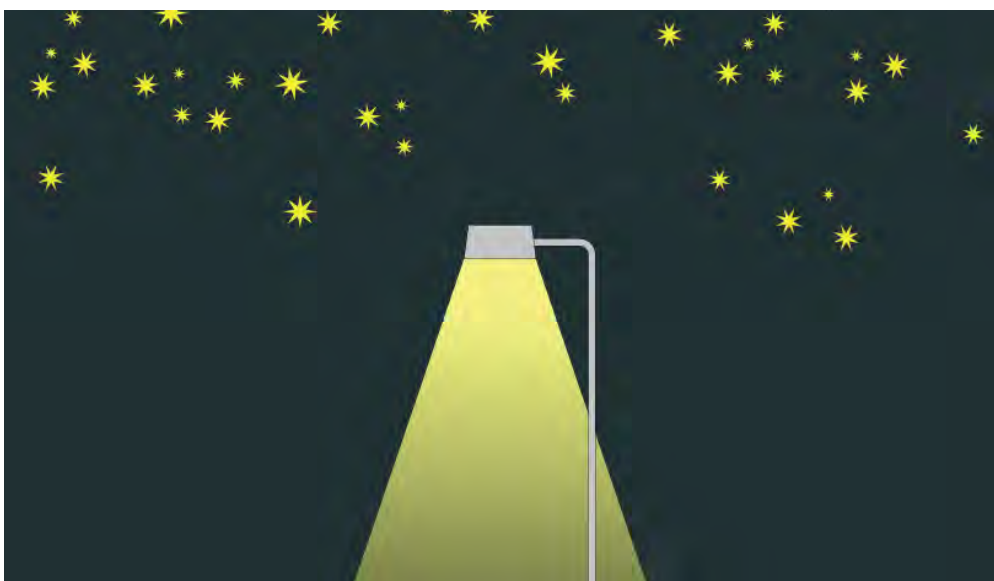




Une source de lumière qui diffuse dans toutes les directions provoque de la pollution lumineuse, gaspille de l'énergie et dérange en éblouissant.



Cet éclairage empêche en grande partie la diffusion de la lumière vers le haut. Mais comme une partie est quand même diffusée horizontalement, cette lampe contribue également à la pollution lumineuse.



Bon exemple : ce type d'éclairage concentre la lumière sur les routes, les chemins et les places.

Mesures pratiques

Pour la lumière, les mesures pratiques sont encore plus importantes que pour le verre. Un concept bien élaboré permet d'en faire beaucoup en faveur de la nature.

Eteindre la lumière ou la masquer dans les situations critiques

Les mesures pratiques seules ne peuvent pas entièrement résoudre le problème des collisions d'oiseaux dues à la pollution lumineuse. Des mesures adéquates permettent toutefois d'éliminer le danger au moins ponctuellement ou temporairement. Un exemple extrême est le cas du Jungfrauoch, un passage des Alpes situé dans l'Oberland bernois à 3471 m. L'extinction du phare éclairant le Sphinx (observatoire) pendant les nuits de brouillard a donné de bons résultats et a permis de sauver la vie d'innombrables oiseaux migrateurs depuis la mise en place de cette mesure très simple.

En Europe centrale, le gros de la migration se déroule de mi-février à mi-mai et de début août à mi-novembre. Nous conseillons de prendre des mesures préventives pendant ces périodes surtout pour les bâtiments exposés topographiquement, p. ex. sur les cols ou le long des côtes et pour ceux connus pour donner régulièrement lieu à des collisions. La lumière devrait surtout être éteinte entre 23 h et le lever du soleil. Lorsque

cela n'est pas possible, on veillera à utiliser uniquement des sources de lumière bien dirigées, à baisser les stores ou à prendre d'autres mesures qui réduisent au maximum la diffusion de lumière par nuits de brouillard ou de couverture nuageuse. Il faut éviter d'éclairer l'ensemble de la pièce.

Pour des bâtiments moins exposés, il serait bien d'installer des capteurs de mouvements dans les halls d'entrée et les corridors, des systèmes qui éteignent automatiquement les lumières après le travail ou des variateurs de lumière. La bonne disposition et la focalisation des éclairages et des réflecteurs doivent être contrôlées périodiquement. Pour les éclairages sur les grands bâtiments servant à la sécurité des vols aériens, il faut donner la préférence à des flashes lumineux blancs (interruptions d'au moins 3 secondes) plutôt qu'à une lumière continue, à de la lumière rouge ou à des lumières tournantes, à condition d'avoir l'accord des services de l'aviation.



Utilisation plus consciente de la lumière: la ville française de Lyon lui consacre un événement spécial avec sa « Fête des lumières ».

Cas concrets

Présenter les villes sous un jour nouveau

Depuis quelques années, les villes font un peu plus attention à un éclairage optimal dans le cadre de leurs concepts généraux. Le bon exemple de la ville de Lyon se propage peu à peu aussi aux villes germanophones. Les petites communes peuvent également apporter leur contribution de façon très simple.

Le Plan Lumière de la ville de Zurich

Le Plan Lumière de Zurich doit donner à la ville un visage nocturne scintillant et souligner son caractère unique. Il aidera non seulement les gens à mieux s'orienter, mais contribuera également au bien-être et au sentiment de sécurité de la population. Les lieux publics seront dotés d'une meilleure qualité de vie. Dans une première phase allant de 2006 à 2010, la revalorisation et la conception des places et parcs publics sera particulièrement importante.

Le Plan Lumière est appliqué grâce à une étroite collaboration entre le service d'urbanisme, les services de l'énergie, les travaux publics et Grün Stadt Zürich. Il ne prévoit pas simplement d'apporter plus de lumière en ville. Bien au contraire : il est prévu d'utiliser la lumière à meilleur escient, notamment par respect pour les animaux et surtout les oiseaux. De nouvelles sources de lumières doivent être utilisées avec parcimonie et de manière ciblée. Le but est de maintenir la dépense énergétique à bas niveau et d'introduire de nouvelles technologies. L'éclairage sera dirigé sur les façades et les bâtiments, et non pas vers le ciel. De cette manière, le Plan Lumière peut contribuer à la sécurité dans le domaine public.

L'éclairage des ponts renforce la présence des rivières dans la cité. Les parcs éclairés d'une lumière douce ap-

portent une touche de poésie aux rives du lac, et dans la zone en développement de Zurich Ouest, l'éclairage des viaducs et l'animation d'une place publique par la lumière donnent de nouveaux accents à la ville. Dans les quartiers, on tiendra également compte du besoin de la population pour un plus grand sentiment de sécurité nocturne. Les places importantes et les chemins pédestres très fréquentés seront mieux mis en valeur par un éclairage bien planifié.

Coldrerio – première commune suisse ayant un règlement pour l'éclairage

A minuit pile, les lumières s'éteignent à Coldrerio, une commune du sud de la Suisse. Pas toutes les lumières, mais celles qui ne sont pas nécessaires. C'est défini ainsi dans une ordonnance qui est entrée en vigueur en février 2007 dans cette commune de 2600 habitants. Ce règlement, qui ne comprend que huit points, stipule entre autres que « Les éclairages de toutes sortes et les publicités lumineuses doivent être éteintes entre 24h et 6h ». Les skybeamers sont interdits. Les éclairages extérieurs prévus pour les nouveaux bâtiments et lors de rénovations doivent être soumis au contrôle des autorités. Les infractions sont sanctionnées par des amendes sévères. Cette ordonnance a été adoptée sans oppositions.



Grâce au Plan Lumière, la lumière est amenée depuis le haut vers l'endroit où elle est nécessaire. Les valeurs architecturales sont finement soulignées.

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 Umweltanwaltschaft, 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

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 marquage et l'autre sans (petite image). Un filet empêche les oiseaux d'entrer en collision avec les vitres.



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





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.

pour les conseils dans les situations réelles, ont pu être tirées de ces études.

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'absorbants 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.

Suite aux essais en canal de vol, la verrerie Arnold a développé en collaboration avec la Station ornithologique de Radolfzell le verre ORNILUX. Il est entre temps commercialisé, mais il n'existe pas encore de résultats probants provenant d'applications pratiques. 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.



Installation pour les expériences de la Station ornithologique suisse sur un col du Jura. Cela devait permettre de tester l'efficacité des structures UV sur les oiseaux migrants. Une forte tempête a fait tomber l'installation peu de temps après sa construction. Fin de l'exercice....

De l'autre côté de l'Atlantique

A Toronto, New York ou Boston, des oiseaux morts tombent en masse aux pieds des piétons à chaque saison de migration. Les administrations et les organisations de protection sont de plus en plus actives.

Les drames des oiseaux migrateurs font régulièrement la une des quotidiens en Amérique du Nord. La population est donc déjà plus sensibilisée à la problématique. Sur le chemin du sud, il y a de fortes concentrations d'oiseaux migrateurs surtout le long de la côte Est. Les villes fortement illuminées avec leurs nombreux gratte-ciel font énormément de victimes surtout par mauvais temps.

Pour réduire leur nombre, les organisations de protection ont lancé des initiatives depuis un certain temps

déjà pour sensibiliser les architectes, les autorités et les propriétaires des gratte-ciel. La réduction de l'éclairage nocturne est au centre des préoccupations. Les villes de Toronto et de New York ont publié depuis peu des GUIDELINES richement illustrés dans lesquels elles montrent comment concevoir à l'avenir des bâtiments qui ménagent les oiseaux.



Modèles pour notre brochure: « Guidelines » de Toronto et de New York.



Oiseaux migrants errant dans les faisceaux lumineux du Ground Zero Memorial à New York.

➤ **Download:**
www.toronto.ca/lightsout/guidelines.htm
www.nycaudubon.org/home/BSBGuidelines.shtml

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 bâtiment. 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
- Limiter la pollution lumineuse :
 - utiliser un éclairage artificiel uniquement quand c'est nécessaire
 - minimiser la durée et l'intensité de l'éclairage
 - utiliser des corps lumineux fermés et focalisés
 - éviter la diffusion de lumière vers le haut
 - température de la surface < 60 °C
 - focaliser la lumière sur l'objet à illuminer ; si possible éclairer depuis le haut.
 - instaurer des mesures d'exploitation pour les bâtiments
 - utiliser des capteurs de mouvement
 - interdire les lasers et les projecteurs à but publicitaire

Bibliographie

Un choix de publications importantes :

- Arnhem, R. (2000): Les dangers de collision entre oiseaux et vitres. *L'Homme et l'Oiseau* 38: 268–277.
- Brown, H. et al. (2007): Bird-Save Building Guidelines. Audubon Society, Inc., New York City. 57 p.
- Buer, F. & M. Regner (2002): Mit «Spinnennetz-Effekt» und UV-Absorbern gegen den Vogelod an transparenten und spiegelnden Scheiben. *Vogel und Umwelt* 13: 31–41.
- Capitani, F., M. Dinetti, C. Fangarezzi, C. Piani & E. Selmi (2007): Barriere fonoassorbenti trasparenti: Impatto sull'avifauna nella periferia della città di Modena. *Riv. ital. Orn.* 76: 115–124.
- City of Toronto Green Development Standard (2007): Bird-friendly development guidelines. 42 p.
- Eckmayr, C. (2001): Verhinderung von Kleinvogelanprall an Glasfronten – Wirksamkeit bedruckter Scheiben. Wiener Umwelthanwaltschaft, Vienne. 30 p.
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landbau e.V. (2007): Licht im Freiraum. Bonn. 100 p.
- Hotz, T. & F. Bontadina (2007): Allgemeine ökologische Auswirkungen künstlicher Beleuchtung. Unpublizierter Bericht von SWILD als Grundlage für Grün Stadt Zürich und Amt für Städtebau Zürich. 78 p.
- Kaul, C. & F.-M. Hassel (2001): Umweltfreundliche Aussenbeleuchtung (kein Thema?!). Bund für Umwelt und Naturschutz e.V., Kreisgruppe Alzey-Worms, Mainz. 36 p.
- Klaus, G., B. Kägi, R.L. Kobler, K. Maus & A. Righetti (2005): Recommendations pour la prévention des émissions lumineuses. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Berne. 37 p.
- Klem, D. (1989): Bird-Window Collisions. *Wilson Bull.* 101: 606–620.
- Klem, D. (1990a): Bird injuries, cause of death, and recuperation from collisions with windows. *J. Field Ornithol.* 61: 115–119.
- Klem, D. (1990b): Collisions between birds and windows: Mortality and prevention. *J. Field Ornithol.* 61: 120–128.
- Ley, H.-W. (2006): Experimentelle Tests zur Wahrnehmung von UV-reflektierenden «Vogelschutzgläsern» durch mitteleuropäische Singvögel. *Ber. Vogelschutz* 43: 87–91.
- New York City Audubon Society (2007): Bird-Safe Building Guidelines. New York. 54 p.
- Roessler, M., W. Laube & P. Weihs (2007): Vermeidung von Vogelanzprall an Glasflächen. Experimentelle Untersuchungen zur Wirksamkeit von Glas-Markierungen unter natürlichen Lichtbedingungen im Fluchtunnel II. Wiener Umwelthanwaltschaft, Vienne. 56 p.
- Roessler, M., W. Laube & P. Weihs (2007a): Avoiding bird collisions with glass surfaces. Experimental investigations of the efficacy of markings on glass panes under natural light conditions in Flight Tunnel II. Wiener Umwelthanwaltschaft, Vienne. 56 p.
- Roessler, M. & W. Laube (2008): Vermeidung von Vogelanzprall an Glasflächen. Farben - Glasdekorfolie - getöntes Plexiglas. 12 weitere Experimente im Fluchtunnel II. Wiener Umwelthanwaltschaft, Wien. 36 p.
- Roessler, M. (2005): Vermeidung von Vogelanzprall an Glasflächen. Weitere Experimente mit 9 Markierungstypen im unbeleuchteten Versuchstunnel. Wiener Umwelthanwaltschaft, Vienne. 26 p.
- Roessler, M. & T. Zuna (2004): Vermeidung von Vogelanzprall an Glasflächen. Experimentelle Versuche zur Wirksamkeit verschiedener Glas-Markierungen bei Wildvögeln. Wiener Umwelthanwaltschaft, Vienne. 39 p.
- Schmid, H. & A. Sierro (2000): Untersuchungen zur Verhütung von Vogelkollisionen an transparenten Lärmschutzwänden. *Natur und Landschaft* 75: 426–430.
- Trybus, S. (2003): Wirksamkeit von Greifvogelsilhouetten zur Verhinderung von Kleinvogelanprall an Glasfronten. Wiener Umwelthanwaltschaft, Vienne. 34 p.
- Veltri, C. J. & D. Jr. Klem (2005): Comparison of fatal bird injuries from collisions with towers and windows. *J. Field Ornithol.* 76: 127–133.
- Waldburger, P. (2007): Glas und Vogelschutz. Typoskript. Horw. 34 p.

Une littérature plus complète se trouve sur www.vogelglas.info (rubrique « Bibliography »), où de nombreux travaux originaux peuvent aussi être téléchargés.

Produits

www.creationbaumann.com
www.glastroesch.ch; www.glastroesch.de
www.okalux.de
www.ornilux.de
www.solutions.3m.com

Informations

www.bafu.admin.ch/publikationen
www.darksky.com
www.flap.org
www.nycaudubon.org/home/BSBGuidelines.shtml
www.stadt-zuerich.ch/internet/plan-lumiere/home.html
www.vogelglas.info
www.wua-wien.at
www.toronto.ca/lightout/guidelines.htm
www.nycaudubon.org/home/BSBGuidelines.shtml

La présente brochure existe également en allemand et en italien. Commande : Station ornithologique suisse, Sempach, ou téléchargement sous www.windowcollisions.info

Remerciements

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

Arlette Berlie, Nyon
 Alain Chappuis, Bernex
 Création Baumann, Langenthal
 Dark-Sky Switzerland
 Marco Dinetti, LIPU, Parma
 Endoxon AG, Lucerne
 Irene Fedun, FLAP, Toronto
 Glas Trösch, Bützberg
 Roman Gubler, Eschenbach
 Jean Pierre Hamon, Wikimedia Commons
 Herzog & de Meuron, Bâle
 David Jenny, Zuoz
 Jean Mundler, St-Sulpice
 Musée Rietberg, Zurich
 Nacasa & Partners Inc., Tokio
 Elmar Nestlen, Singen
 Okalux GmbH, Marktheidenfeld
 Max Ruckstuhl, GrünStadt Zurich
 Susanne Salinger, Berlin
 Iris Scholl, Uster
 Kelly Snow, Toronto
 Margherita Spiluttini, Vienne
 Christophe Suarez, Annecy
 Samuel Wechsler, Oberkirch

Christa Glauser, ASPO/BirdLife Suisse, Zurich
 Eva Inderwildi, ASPO/BirdLife Suisse, Zurich
 Hannes von Hirschheydt, Station ornithologique suisse, Sempach
 Matthias Kestenholz, Station ornithologique suisse, Sempach
 Steffi Neubert, Emmer Pfenninger Partner AG, Münchenstein
 Maria Nuber, Station ornithologique suisse, Sempach
 Gilberto Pasinelli, Station ornithologique suisse, Sempach
 Peter Schlup, Protection suisse des animaux PSA, Bâle
 Christoph Vogel, Station ornithologique suisse, Sempach

Sponsors

Nous remercions les institutions, entreprises et personnes suivantes qui nous ont apporté leur soutien financier pour la publication de cette brochure :

Fondation Marion Jean Hofer-Woodhead, Bâle
 Charlotte Halter-Waelti, Berne
 Emmer Pfenninger Partner AG, Münchenstein
 Glas Trösch, Bützberg

Sites internet des partenaires

www.birdlife.ch
www.darksky.ch
www.lipu.it

www.nabu.de
www.seo.org
www.tbb.ch

www.tierschutz.com
www.vogelwarte.ch
www.wua-wien.at

Adresses de contact pour les conseils techniques

Station ornithologique suisse, Luzernerstr. 6, CH-6204 Sempach, tél. (+41) 041 462 97 00, glas@vogelwarte.ch
 Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, Case postale, Wiedingstr. 78, CH-8036 Zurich, tél. (+41) 044 457 70 20, svs@birdlife.ch



vogelwarte.ch



**TIERSCHUTZ
BEIDER BASEL**



PROTECTION SUISSE DES ANIMAUX PSA



glaströsch