

Строительство с заботой о птицах: стекло и освещение



vogelwarte.ch



Издательские данные

Строительство с заботой о птицах: стекло и освещение (Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht)

Авторы: Hans Schmid, Wilfried Doppler, Daniela Heynen & Martin Rössler

Совместно с: Heiko Haupt, Eva Inderwildi, Isabelle Kaiser, Klemens Steiof

Вёрстка: Hans Schmid & Marcel Burkhardt

Иллюстрации: Petra Waldburger, Hans Schmid

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

Мы хотели бы поблагодарить следующие учреждения, компании и лица за дружескую поддержку, профессиональные консультации, предложения по рукописи, предоставление прав на фото:

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

Фото:

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

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

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

Эта брошюра также доступна на французском и итальянском языках (справочный источник: Schweizerische Vogelwarte Sempach) или может быть загружена с сайта www.vogelglas.info. Люксембург и Испания имеют свои собственные издания в измененной форме.

Контакты:

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

© 2012, Schweizerische Vogelwarte Sempach

Министерство сельского хозяйства, охраны окружающей среды и защиты потребителей
Мекленбург-Передняя Померания, Paulshöher Weg 1, D-19061 Schwerin, E-Mail:



Строительство с заботой о птицах: стекло и освещение **Ханс Шмид (Hans Schmid), Вильфрид Допплер (Wilfried Doppler), Даниела Хейен (Daniela Heunen) и Мартин Рёсслер (Martin Rössler)**

Швейцарский Союз наблюдателей за птицами в Земпахе
2012

Содержание:

Вступление	5
Птицы - наши ближайшие соседи	5
Как птицы воспринимают окружающую среду?	7
Три проблемы и их последствия	8
Стекло как ловушка для птиц	11
Прозрачность	12
Зеркальные отражения.....	19
Решения в интересах птиц	23
Уменьшение прозрачности	24
Проверенные способы маркировки на путях перелётов	28
Альтернативные материалы и конструктивные решения	44
Уменьшение зеркального эффекта	58
Дальнейшие защитные меры.....	62
Ландшафтный дизайн.....	67
Примеры из практики	68
Современные решения	68
Современные научные исследования	79
Фонари как ловушки для птиц и насекомых	84
Как мотыльки летят на свет	84
Решения, благоприятные для животных	88
Технические меры	88
Оперативные меры	91
Что следует помнить	92
Библиография, продукция и дальнейшая информация	93
Контактные данные для последующих консультаций	95

Спонсоры

Мы хотели бы поблагодарить следующие учреждения за финансовую поддержку публикации этой брошюры:

- Федеральное ведомство охраны природы (VfN), Бонн
- Фонд Штайнера, Берн

Предисловие

Когда мы закончили первое издание этой публикации в 2008 году и разослали его в огромное количество архитектурных бюро и компаний по всей Швейцарии, мы даже не предполагали, как много отзывов мы получим. Брошюра уже переведена на испанский, а вскоре планируется её выпуск во Франции, Германии и Люксембурге. Наше руководство привлекло много внимания со стороны строительной отрасли, и с тех пор запросы на безопасные для птиц решения значительно возросли. К счастью, наши рекомендации и новые идеи во многих случаях были реализованы. Прогрессивные общины начали изучать строительные проекты для того, чтобы убедиться в их безопасности для птиц, и требовать улучшения здесь и там. Все чаще средства массовой информации также касаются этого вопроса и указывают на множество жертв - жертв, которых можно было бы избежать при разумном планировании. Стекольная промышленность серьезно стремится вывести на рынок продукты, которые значительно уменьшают количество столкновений птиц со стёклами. Новые идеи также приходят благодаря науке и практике. Это дало нам более чем веские причины для обновления нашей брошюры.

Мы воспользовались возможностью, чтобы добавить множество новых примеров и идей, расширить их и адаптировать наши рекомендации к самому современному уровню знаний. Несмотря на явный прогресс, мы должны продолжать говорить о том, что еще предстоит пройти долгий путь. Вокруг нас всё еще строятся здания, глядя на которые каждый, кто неравнодушен к птицам, задаётся вопросом «Как такое вообще возможно?».

Наша цель - избегать гибели птиц в результате столкновений, в то же время защищая строителей, стекольную промышленность, архитекторов и проектировщиков от нежелательной критики. Мы также хотим продвигать разработку эстетически привлекательных, ориентированных на будущее решений. Мы над этим работаем. Поддержите нас!



Д-р Лукас Дженни (Dr. Lukas Jenni), Глава Швейцарского Союза наблюдателей за птицами в Земпахе



1



2

(1) Сотни мертвых синиц москочков были найдены у этого здания в Базеле осенью 2006 года. (2) Остатки перьев и полосы – следы ударов являются молчаливыми свидетелями многих драм на наших стёклах.



Жертвы столкновения со стёклами во время каждого сезона птичьих миграций, собранные у подножия одного из небоскрёбов в Торонто.

Вступление

Птицы – наши ближайшие соседи

Мы делим наше жизненное пространство с птицами. Озелененные поселения в Центральной Европе часто являются домом 30 или более видов птиц. Мы должны избегать ненужных опасностей.

Птицы живут на нашей планете уже в течение 150 миллионов лет. Мы, люди, здесь всего лишь около 160 000 лет. С тех самых пор, как мы начали заниматься сельским хозяйством, мы живем в непосредственной близости от птиц во многих местах. За последние столетия все больше видов птиц стали частью нашей повседневности. Так, например, вездесущий сегодня черный дрозд всего 150 лет назад был скрытной лесной птицей. Однако их адаптация к городским местам обитания - игра с огнем: преимущества, такие как более благоприятный микроклимат и богатый запас продовольствия, означают также и новые значительные опасности, такие как транспортные средства, стеклянные поверхности и высокая плотность популяции кошек. С другой стороны, те виды, которые не смогли адаптироваться, были вытеснены из исконных ареалов, среди прочего, быстро растущими поселениями. Для нас это означает появление некоторых обязательств, например, предлагать приемлемые условия жизни, по крайней мере, тем видам, которые могли бы адаптироваться и жить среди нас. Это включает в себя и их защиту от ненужных ловушек и угроз, обусловленных особенностями городской среды. Мы также рискуем потерять определенное качество жизни в наших городах в случае исчезновения птиц.



Зимородок - находящийся под угрозой исчезновения вид птиц, но нередко его можно встретить в черте города.



Сегодня во многих местах птицы и люди живут бок обок в одной и той же среде обитания. В этой местности в средневысотных регионах Швейцарии живут около 400 пар птиц 40 видов на площади в один квадратный километр. Здесь показаны районы из 15 наиболее распространенных видов: красным отмечены: трясогузка, горихвостка-чернушка и домовый воробей; светло-голубым: синицы, поползни и вьюрки; желтым: дрозды и славки).

Как птицы воспринимают окружающую среду?

Видим ли мы мир таким, каков он на самом деле? Или у птиц есть более детальное представление? В любом случае, птицы обладают более впечатляющими способностями, чем мы, люди.

Птицы ориентируются, полагаясь в первую очередь на оптику. Их глаза очень развиты и незаменимы для их выживания. У большинства видов птиц они находятся далеко друг от друга, на разных сторонах головы. Это позволяет им иметь «широкоугольный» обзор, а некоторые виды обладают способностью видеть все 360 градусов. Таким образом, они с большей вероятностью узнают о приближающихся врагах или сородичах. Недостаток заключается в том, что одновременно обоими глазами осматривается только относительно небольшой угол. Поэтому их стереоскопическое зрение и, следовательно, пространственное восприятие ограничены. Два глаза часто выполняют разные функции одновременно: один фиксируется на червяке, другой контролирует окружающую среду. Разрешение изображения феноменально: пока мы можем обрабатывать чуть менее 20 изображений в секунду, птица создает 180! Существуют также заметные различия в цветовом зрении. Птицы различают оттенки зелёного лучше нас. Кроме того, они имеют четвертый цветовой канал, потому что они также видят в диапазоне UV-A. Таким образом, например, канюк может выследить мышью по следам их мочи. Это помогает ему эффективно оценить, является ли охотничий район перспективным. Однако птицы с их особыми способностями адаптированы к естественной среде: им не так-то легко распознать стекло как препятствие.

Несмотря на то, как много известно сегодня о сенсорной физиологии глаза, многие вопросы в отношении обработки оптических стимулов в мозге остаются открытыми. Поэтому сейчас мы можем лишь приблизительно представлять, как думает птица и как она воспринимает окружающую среду и её сигналы. Например, еще не получено удовлетворительного разъяснения, отпугивает ли птиц UV -маркировка на стеклах и окнах (или наоборот, привлекает). Требуется существенные усилия для разработки эффективных для решения вопроса безопасности птиц (см. стр. 46).



У большинства птиц, как и у этой лазоревки, глаза расположены по бокам головы. Это дает им почти «всесторонний обзор». В результате стереоскопическое зрение у птиц достаточно слабое.



Глаза бекаса расположены под углом более 180 градусов. Таким образом, стереоскопический обзор птицы ограничен узким диапазоном спереди и сзади.



Многие птицы, такие как большая синица, привыкли летать через густые ветви. Поэтому даже небольшие «просветы» рассматриваются ими как удобное место, через которое можно пролететь насквозь.



Тест при помощи ладони: Как правило, для того, чтобы оценить, подходит ли просвет по размеру для пролёта сквозь него птицы, можно использовать в качестве мерил размер ладони.

Три проблемы и их последствия

До недавнего времени птицы могли с лёгкостью передвигаться в свободном воздушном пространстве. Препятствия всегда были видны, и птицы умело обходили их. С

другой стороны, эволюция не подготовила их к таким опасностям, как стеклянные стены. Три разных явления приводят к столкновениям со стеклом.

Прозрачность

Наиболее распространенной причиной контакта птицы со стеклом является его прозрачность. Птица видит сквозь стеклянный фасад находящиеся за ним деревья, небо или пейзаж. Именно «фоновая картинка» направляет её – и в прямом полете птица сталкивается с препятствием. Чем прозрачнее и больше стеклянный фасад, тем больше опасность.



Деревья, привлекательный ландшафт, свободное воздушное пространство, прозрачная стеклянная поверхность между ними: всё это опасно для птиц

Отражения

Вторая проблема – отражения. В зависимости от типа стеклянной поверхности, освещения и интерьера здания окружающая среда может отражаться в нём по-разному. Если в стекле отражается парковый ландшафт, птица увидит перед собой привлекательную среду обитания. Она воспримет его непосредственно, не понимая, что это только зеркальное отражение. Такие же последствия имеет и размещение зеркальных поверхностей в ландшафтных парковых зонах.



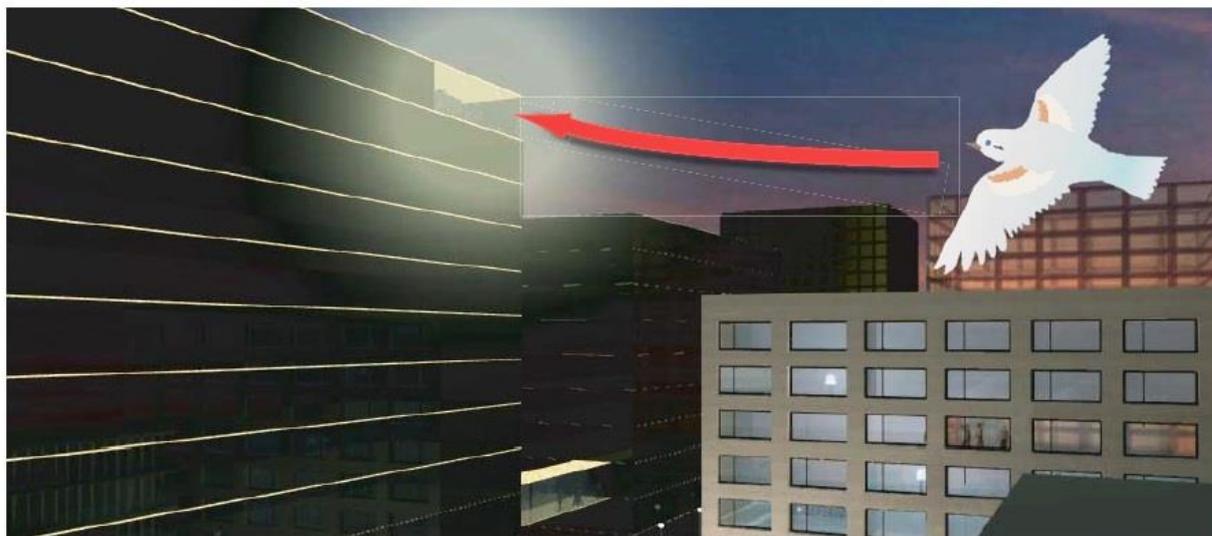
Солнцезащитные стёкла и многие другие типы стекол имеют высокую степень отражения. Чем лучше окружающая среда отражается в стекле, и чем ближе она находится, тем чаще происходят столкновения.

Свет как источник опасности

Малоизвестна в Центральной Европе ещё одна довольно серьёзная проблема - неправильное направление и ошибки в ориентации перелетных птиц ночных из-за искусственных источников света. Часто перелетных птиц привлекает свет, они теряют курс и оказываются дезориентированы, или даже происходит столкновение с препятствиями. Особенно это актуально в условиях плохой погоды и тумана.

Такие случаи фиксировались на маяках, нефтяных платформах (где сжигают газ), высотных зданиях, освещенных строениях на альпийских перевалах, осветительных мачтах и других объектах. Текущая тенденция. Опасность столкновений со стеклом угрожает практически повсеместно: этот сильно отражающий «монолит» был построен художником у подножия ледника Мортераца в Граубюньских Альпах на высоте около 2100 м над уровнем моря. установлено. Район кажется настолько негостеприимным: здесь также наблюдались следы столкновений птиц на поверхности зеркала.

Нынешняя тенденция строительства высотных зданий увеличивает этот источник опасности. Сильное освещение также является катастрофой для остальной части животного мира, особенно насекомых. В настоящее время обсуждаются также возможные негативные последствия для нашего здоровья, потому что в результате этих явлений нарушаются обменные процессы, затрагивающие важный гормон мелатонин. Мелатонин играет большую роль, поскольку регулирует физиологическое состояние и стимулирует иммунную систему и производство гормонов у людей, животных и растений.



Ярко освещенные изнутри здания, сильные источники света, маяки и т. д. особенно сильно сбивают с направления в случае тумана и плохой погоды, перелетных птиц, которые путешествуют ночью. Привлечённые светом, они врезаются в здания или источник освещения. Чем выше здание, тем больше опасность.

Столкновений можно ожидать повсюду



Опасность столкновений со стеклом существует практически повсюду: этот сильно отражающий «Монолит» был установлен художником у подножия ледника Мортераца в Альпах на высоте около 2100 м над уровнем моря. Район кажется совершенно негостеприимным, но и здесь наблюдались следы столкновений птиц с зеркальной поверхностью.

Стекло как ловушка для птиц

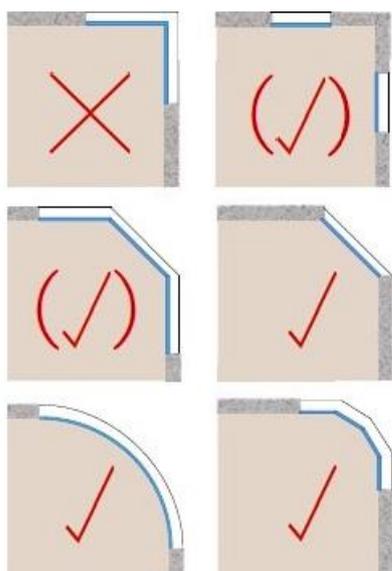


Обзор опасных зон в современной застройке: 1 – укрытие для велосипедов из прозрачного материала, 2 – зеркальный фасад (стекло, металл и т. д.), 3 – деревья перед зеркальными фасадами, 4 – привлекательные зеленые зоны перед зеркальными фасадами, 5 – прозрачные шумоизолирующие барьеры с неэффективными черными силуэтами, 6 – застекленный въезд на подземную стоянку, 7 – прозрачные пешеходные мосты, 8 – зеркальные фасады, 9 – садовые скульптуры из отражающего или прозрачного материала, 10 – прозрачные угловые зоны, 11 – зимний сад, 12 – стеклянные или застекленные балконы, 13 – прозрачные угловые зоны, 14 – растения за прозрачными поверхностями. Какие изменения и переустройства могут сделать эту зону более удобной и безопасной для птиц, см. на стр. 15.

Прозрачность

Где находятся опасные места? Наиболее очевидными и известными случаями являются те, которые часто известны нам с детства, например, стеклянный козырёк на углу дома или застекленный переход между двумя школьными зданиями.

Существует множество ситуаций, когда окна, обеспечивающие нам возможность наслаждаться красивыми видами окружающей среды, становятся проблемой для птиц. Среди этих точек опасности также - застекленные дома, ветровые и шумовые экраны, стеклянные переходы, зимние сады и т. д. Эффект «ловушки» усиливается в случае, если пространство каким-либо образом ограничено (например, стеклянная стена между двумя высотными зданиями) или заканчивается тупиком. По этой же причине есть проблемы с внутренними дворами, особенно с зелеными. При разумном планировании многих проблем можно либо избежать, либо, по крайней мере, значительно минимизировать последствия. Например, окна, учитывать аспекты сквозной видимости при расположении окон в угловых областях. С другой стороны, скошенные углы не причинят вреда, если соседние стены закрыты (см. иллюстрацию ниже). Следует в принципе избегать создания прозрачных балконов, угловых зон зимних садов, стеклянных коридоров, прозрачных шумовых барьеров и т. д. – или, по крайней мере, с самого начала, покрывать их сигнальной маркировкой. Можно использовать альтернативные материалы, такие как ребристые, гофрированные, матовые, пескоструйные, цветные, обработанные лазером или запечатанные стекла.



Особенности установки окон в углах



Прозрачный угол



Все секции выполнены из стекла



Декорирование большого оконного стекла практически неэффективной маркировкой с силуэтами хищных птиц.



Барьеры от ветра и шума между зданиями



Прозрачный шумоизолирующий барьер



Застекленный пешеходный мост



Балконное остекление и шумоизолирующий барьер



В этом жилого дома предусмотрены застеклённые балконы и шумоизолирующие щиты из прозрачного стекла.



Застеклённая боковая секция здания вокзала



Застекленное с трёх сторон здание станции горной железной дороги: птицы стекаются в здание во время снегопадов и обычно врезаются в окна изнутри.



Прозрачный навес для велосипедов



Стены из плексигласа, которые почти неразличимы, делают этот навес для магазинных тележек по-настоящему опасным.



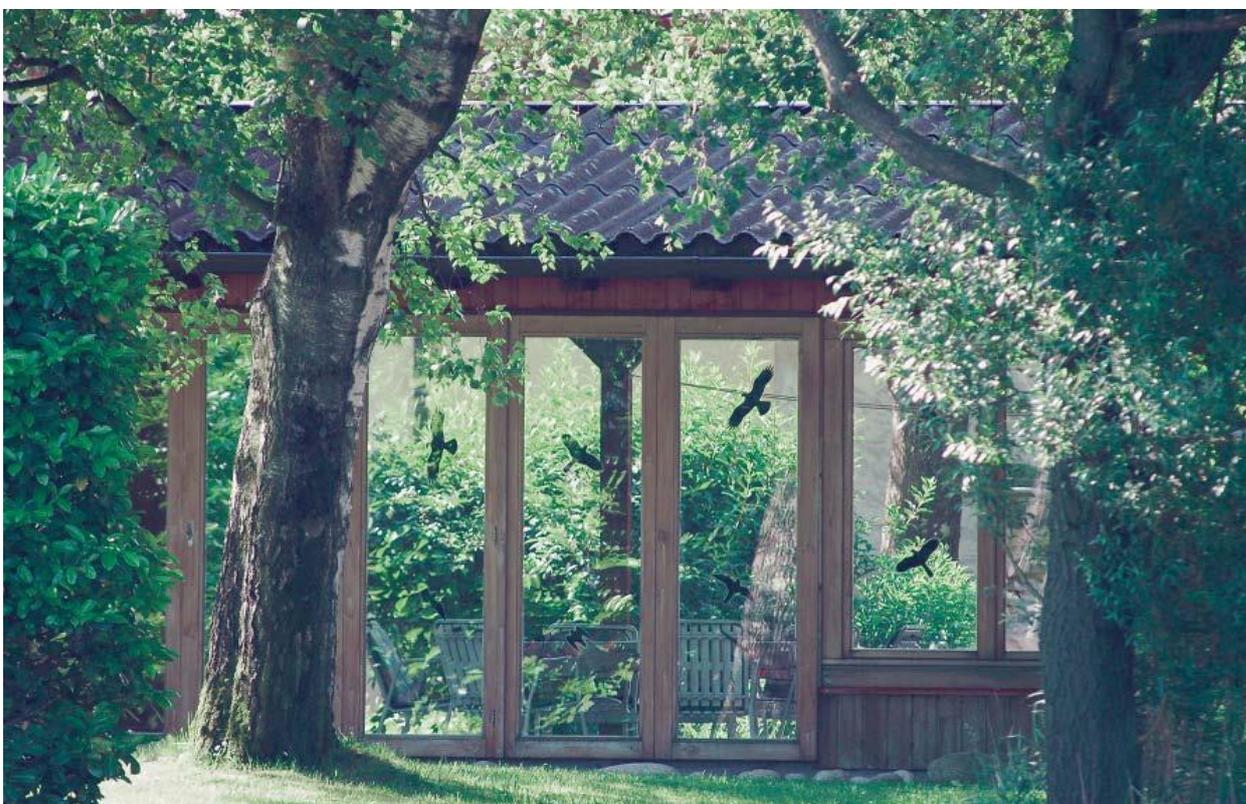
Застеклённая лестница



Прозрачный коридор, соединяющий два здания



Рецепция крупного промышленного предприятия. Оптическая связь между внутренним и наружным пространством чрезвычайно опасна для птиц. Подобным образом здания строятся на водоемах или в зеленых зонах, когда отражающие части фасада создают иллюзорное продолжение окружающей среды.



Уютное место среди зелени. Живые изгороди также создают эффект коридора, ведущего прямо к стеклам. Силуэты хищных птиц подтверждают, что проблема существует и что были приняты меры для её решения. Однако это – не решение.

! Нанесение маркировки на стеклянные двери - по крайней мере, на уровне глаз - также является большой проблемой и для слабовидящих!

! Силуэты хищных птиц не имеют эффекта надежд (см. стр. 15).

Зеркальные отражения

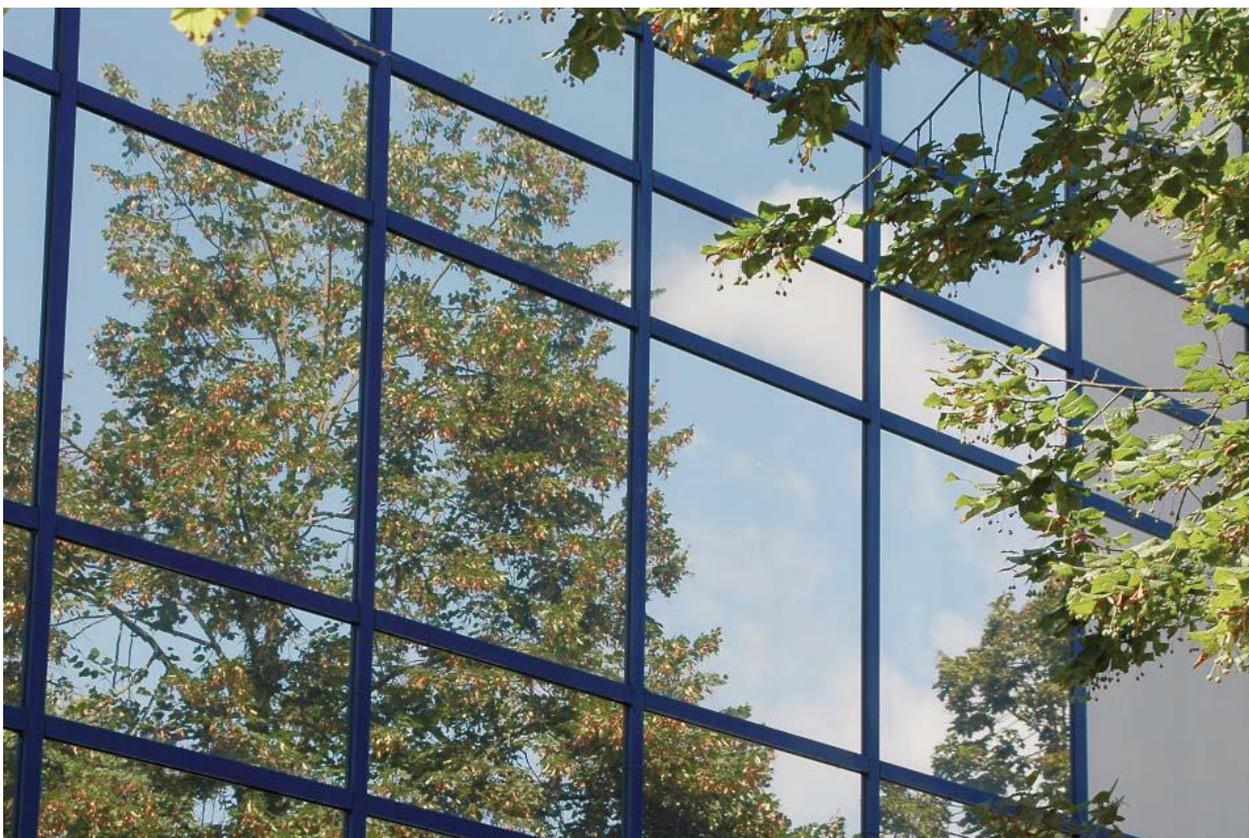
Отражение окружающих предметов и объектов используется как элемент архитектурного дизайна. Кроме того, отражающие стёкла защищают от воздействия солнца. Но они также представляют угрозу для птиц в той же мере, что и прозрачное стекло.

Легко заметить, что зеркальные фасады вводят в заблуждение птиц. Особенно важно то, насколько хорошо и точно окружающая среда отражается в стеклянных панелях. Поэтому особенно опасны хорошо отражающие солнечный свет защитные стёкла. Однако зеркальное отражение, даже относительно умеренное, уже может появляться в обычных окнах, особенно когда комната позади него не освещена. В последние годы стандартом стало тройное остекление. Это экономит энергию и само по себе приятно. Но в соответствии с физическими законами такие стёкла отражают сильнее, чем обычные, поэтому опасность для птиц также возросла.

Если небо отражается в большой площади фасада, это в первую очередь представляет угрозу для таких «воздушных асов» как хищные птицы, стрижи и ласточки. В целом, однако, отражения окружающих деревьев и кустарников гораздо опаснее, потому что они привлекают значительно больше птиц гораздо большего количества видов. Важно обратить особое внимание на окружающий дизайн в случае отражающих фасадов (см. стр. 36). То же самое относится к хорошо отражающим металлическим фасадам.



Отражение зависит от различных факторов, таких как освещение внутреннего помещения. Чем ниже качество стекла, тем темнее фон.



Из-за высокой степени отражения на ярком солнце окружающие объекты выглядят особенно ярко. Там, где отражаются деревья или естественные ландшафты, опасность для птиц особенно велика.



При строительстве этого здания банка сохранение вида на памятник было обязательным условием. Высококачественное светоотражающее стекло должно позволить прекрасно видеть стоящую рядом церковь.



... эта идея, которая уже привела к большому количеству жертв (здесь молодой черный дрозд).



Эта комбинация старого и нового может быть очень привлекательной с эстетической точки зрения. С точки зрения птицы, к сожалению, всё не так очевидно.



Здание спортивного зала, передний фасад которого обращён к близлежащему лесу.



Широкий фасад, отражающие стёкла, само расположение здания в середине зелёного квартала – всё это ведёт к большому количеству смертей, а решение проблемы представляется маловероятным с финансовой точки зрения.



Новое здание школы с широким двухэтажным стеклянным фасадом. Из-за используемого стекла с высоким коэффициентом отражения птицы постоянно врезались в стекло. В отчаянии школьники и биологи разместили на фасаде наклейки с птичьими силуэтами. Таким образом, риск столкновения несколько сократился, но решение проблемы не является ни эстетически удовлетворительным, ни в достаточной мере эффективным.

! Недопустимы никакие зеркальные фасады рядом с деревьями или в ландшафтах, привлекательных для птиц!

Решения в интересах птиц



Визуализация показывает, с помощью каких средств можно избежать «птичьих ловушек» в современной застройке (см. стр. 8): 1 – навес для велосипедов из полупрозрачного материала, 2 – стекла с высокоэффективной маркировкой, 3 – углы здания не должны содержать прозрачных элементов, 4 – адаптированное с учётом восприятия птиц окружающее пространство (отсутствие зеленых зон, привлекательных для птиц, и

деревьев в зоне потенциальной опасности), 5 – шумоизолирующая стена: маркировка плотным или полупрозрачным материалом, 6 – спуск в подземный гараж: маркировка плотным или полупрозрачным материалом, 7 – пешеходный мост: снижение прозрачности, например с помощью рисунков на здании, 8 – зеленые фасады, 9 – садовые скульптуры из непрозрачного материала, 10 – отсутствие прозрачных углов (конструктивное решение), 11 – зимние сады и 12 – прозрачные балконы: маркировка плотным или полупрозрачным материалом, например, орнаменты на стекле, 13 – отсутствие прозрачных угловых участков (рулонные шторы, занавески, декор и т. д.), 14 – растения высаживаются только за полупрозрачными поверхностями.

Уменьшение прозрачности

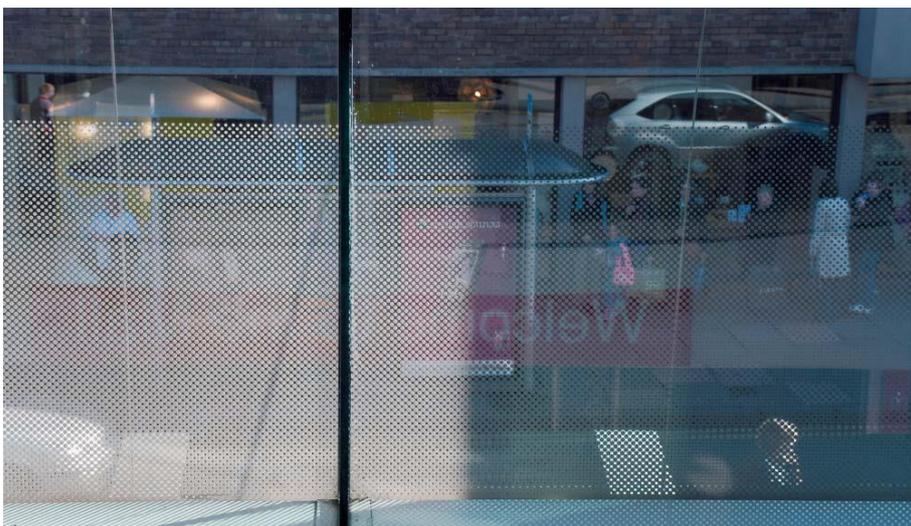
Если не представляется возможным обойтись без использования прозрачных в открытых зонах, прозрачность должна быть минимальной. Эффективными являются маркировка поверхности или использование полупрозрачных материалов. Это относится как к стеклу, так и к другим прозрачным материалам, таким как поликарбонат.

Чёрные силуэты, к сожалению, не подходят

Начнём с начала: несмотря на то, что, к сожалению, черные силуэты хищных птиц все еще доступны в продаже, но это вовсе не свидетельствует об их эффективности. Эти силуэты не распознаются птицами как атакующие хищники. Они также не имеют необходимого контрастного эффекта на стёклах с темным фоном. Часто точки удара птиц о стекло оказываются как раз рядом с этими наклейками. Поэтому мы советуем не использовать их.

Точки – Сетка – Полосы

Чтобы эффективно предотвратить столкновение, прозрачные поверхности должны быть видимыми для птиц. Между тем на рынке появляются различные продукты, которые обещают эффект в УФ диапазоне и в значительной степени незаметны для человеческого глаза. Однако на сегодняшний день нет доказательств их достаточной эффективности. **Поэтому мы не можем рекомендовать УФ-продукты.** Таким образом, мы должны признать, что снижение прозрачности всегда происходит за счет потери эстетического вида. В основном существуют две возможности: маркировка по всей поверхности (например, сетка из полос или точек) или замена пропускающим свет, но непрозрачным материалом, например, матовым стеклом. Эффективность маркеров зависит от степени охвата, а также от контраста и их заметности. Технически есть много возможностей сделать маркировку стекла эффективной. Если нанесение маркировка является проблемой, мы рекомендуем вам установить яркое изображение с задней стороны стекла. Изготавливающие стекло фабрики часто предлагают множество цветов и вариантов декора. Также возможно расположить различные цветные пленки между двумя стеклянными пластинами.



В зависимости от освещения маркировка на окнах может сильно различаться. В этом случае применяется очень плотная сетка из точек. Для эффективного предотвращения столкновения птиц со стеклом было бы достаточно несколько более редкой сетки.

! Маркировка, по возможности, должна быть нанесена на все стеклянные поверхности, обращённые вовне.

Рекомендации

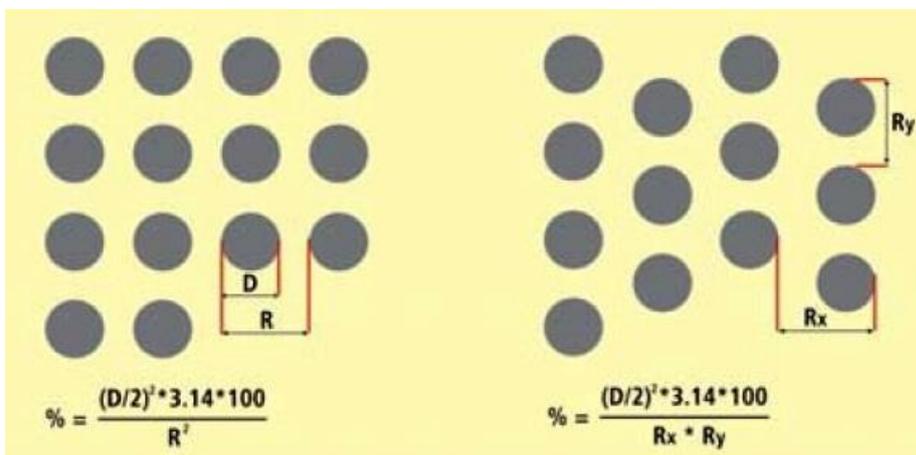
Четкие, контрастные линии особенно эффективны. Во время тестов красная и оранжевая цветовая маркировка показала себя лучшей, чем синий, зеленый или желтый оттенки. Вертикально расположенные линии также дали несколько лучшие результаты, чем горизонтальные линии. Маркировка, нанесённая на внешнюю сторону стекла, более эффективна, потому что она «разбивает» отражения. **В целом мы рекомендуем использовать проверенные образцы и, по крайней мере, в случае крупных проектов, проконсультироваться со специалистами.** Даже незначительные изменения маркировки могут привести к большим различиям в эффекте. На рабочих местах должны соблюдаться любые официальные инструкции или рекомендации по дизайну рабочего места. Для паттернов с линиями: толщина линии должна быть не менее 3 мм (горизонтальные линии) или 5 мм (вертикальные линии). Коэффициент покрытия не менее 15% обеспечивает безопасность.

Если при помощи выбора соответствующего цвета сильные контрастные эффекты могут быть достигнуты в условиях максимально возможной освещенности, коэффициент покрытия может быть дополнительно уменьшен. Если применяется патера «сетка из точек», коэффициент покрытия должен составлять не менее 25%. Только в том случае, когда диаметр точки составляет 30 мм, коэффициент плотности покрытия может быть уменьшен до 15%. Идеально, если точки не слишком маленькие (\varnothing не менее 5 мм). Цвет этих точек также должен резко контрастировать с фоном.

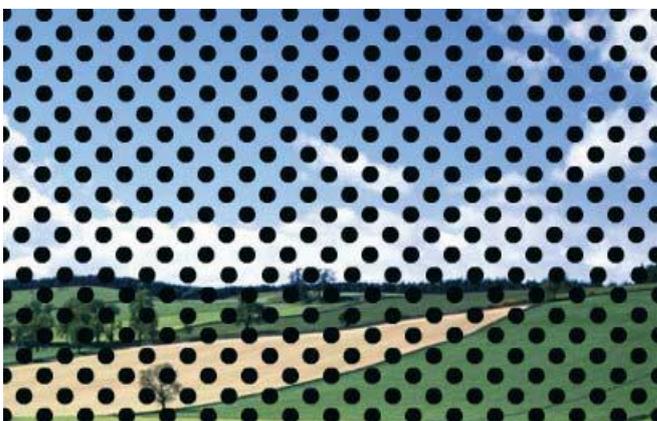
Нарушение эстетики – или новые акценты?

Человеческий глаз легко приспосабливается к ситуации. Если на стекло нанесён рисунок, это может помешать только в первый момент. Эффект, однако, можно заметно минимизировать, например, изменив условия освещения. К тому же существует такое явление, как привыкание, наступающее достаточно быстро. Кроме того, многие люди часто чувствуют потребность в конфиденциальности, так что полная прозрачность стёкол, например, на балконах, в любом случае нежелательна. Кроме того, стекло с маркировкой привлекает гораздо больше внимания. Любой, кто готов подойти к делу с воображением, имеет возможность сделать стёкла декоративным элементом или ярким рекламным носителем.

! Плотность нанесения сетки из отдельных точек: плотность. 25% для небольших наклеек, не менее 15% для точек диаметром от $\varnothing = 30$ мм.



Расчёт плотности нанесения сетки из точек



Паттерн нанесения точек, плотность 25%

! Горизонтальные линии: шириной не менее 3 мм на расстоянии 3 см или не менее 5 мм при макс. расстоянии до 5 см. Вертикальные линии: шириной не менее 5 мм, макс. расстояние 10 см; Условие: хороший контраст с фоном, в противном случае требуются более широкие линии.



Классическое применение вертикальных линий: шумоизолирующие барьеры вдоль маршрутов движения автотранспорта.



Линейная маркировка обеспечивает качественную защиту. Блестящая пленка обычно хорошо выделяется на фоне.



Возможны вариации! Небольшие зазоры между линиями не нарушают общую концепцию.



Вертикальные линии не обязательно должны быть расположены под углом 90 градусов.



Чёрные горизонтальные линии шириной 2 мм, расстояние в свету 28 мм – эти параметры были признаны очень эффективными по результатам тестов. В тех случаях, когда важна максимальная прозрачность, это вполне удачный компромисс (по сравнению с простым ярким фоном). Тем не менее, мы рекомендуем использовать полосы шириной не менее 3 мм.

Проверенные способы нанесения маркировки на путях перелётов

С 2006 года Мартин Рёслер (Martin Rössler) проводил исследования на базе Биологической станции Хохэнау-Рингельсдорф (Hohenau-Ringelsdorf) (Австрия) в соответствии со стандартизованными процедурами (ONR191040, см. стр. 47). Они считаются наиболее всеобъемлющими и методически лучшими эмпирическими сериями тестов для оценки эффективности маркировки стекла. 30 из 38 проверенных способов нанесения маркировки показаны ниже в сравнении. Рейтинг столкновений в 2,4% означает, что только 2,4% птиц в ходе теста врезались в стёкла с нанесённой маркировкой, в то время, как в контрольной группе (немаркированное стекло) их было 97,6%.

На основе многолетнего опыта и при участии международных экспертов были определены три категории:

Категория стеклом, %	Эффективность маркировки	Столкновения со
А	высокая эффективность – «Стекло, защищающее птиц»	менее 10
В	условно пригодна	10–20
С	мало пригодна	20–45

1) Уровень столкновений 2,4%

Описание:

Точки черные-оранжевые R2

Площадь покрытия: 9%

Вертикальный ряд точек, трафаретная печать, цвета: черный и оранжевый

Точки Ø: 8 мм

Расстояние между точками: 10 см



2) Уровень столкновений 2,5%

Описание:

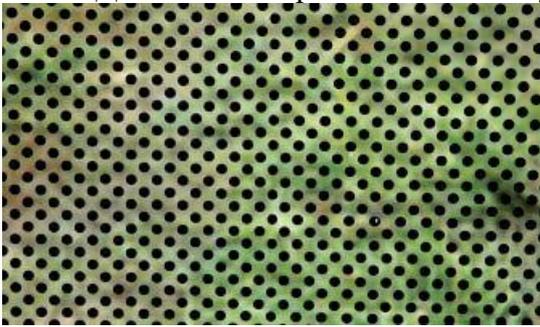
Точки черные RХ

Площадь покрытия: 27%

Диагональная сетка точек, Трафаретная печать, цвет: черный,

Точки Ø: 7,5 мм

Диагональное расстояние между центрами точками: 12,7 мм



3) Уровень столкновений 3,9%

Описание:

8,4v // 6 оранжевые вертикальные

Площадь покрытия: 7,4%

Вертикальные полосы, трафаретная печать, цвет: оранжевый

Ширина полосы: 6 мм,

Расстояние между краями: 8,4 см



4) Уровень столкновений 5,2 %

Описание:

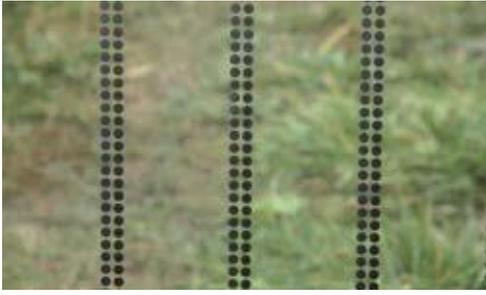
Точки черные R2

Площадь покрытия: 9%

Вертикальный ряд точек, трафаретная печать, цвет: черный

Точки Ø: 8 мм

Расстояние между точками: 10 см



- 5) Уровень столкновений 5,6 %

Описание:

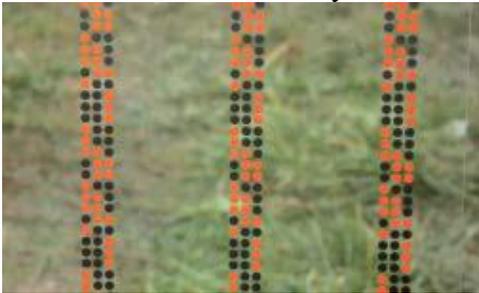
Точки черные и оранжевые R3

Площадь покрытия: 12%

Вертикальный ряд точек, трафаретная печать, цвета: черный и оранжевый

Точки Ø: 8 мм

Расстояние между точками: 10 см



- 6) Уровень столкновений 5,8 %

Описание:

10v // 5 оранжевые, Duplicolor

Площадь покрытия: 4,8%

Вертикальные полосы (лак-спрей Duplicolor Platinum, RAL 2009, цвет: оранжевый, три слоя напыления)

Ширина: 5 мм

Расстояние от края до края: 10 см



- 7) Уровень столкновений 5,9 %

Описание:

Стеклянный декор 25

Площадь покрытия: 25%

Неравномерно широкие, не прямые края (клеякий лист Ocasal,

Травленое стекло Cal 8510, матовое, полупрозрачное)

Ширина: 15-40 мм

Расстояние: макс. 11 см



8) Уровень столкновений 6,2 %

Описание:

Стекло декор 50

Площадь покрытия: 50%

Неравномерно широкие, не прямые края (клеякий лист Oracal,
Травленое стекло Cal 8510, матовое, полупрозрачное)

Ширина: 10-80 мм

Расстояние: макс. 6,5 см



9) Уровень столкновений 7,1 %

Описание:

2,8 ч // 2 черная тонкая полоса в плексигласе

Площадь покрытия: 6,7%

Plexiglas® Soundstop с горизонтально встроенными черными полиамидными
нитьями

Толщина: 2 мм

Расстояние: 28 мм



10) Уровень столкновений 9,1 %

Описание:

1.3v // 13 белые полосы

Площадь покрытия: 50%

Вертикальные полосы, трафаретная печать, цвет: белый

Ширина: 13 мм
Расстояние до края: 13 мм



11) Уровень столкновений 9,4 %

Описание:

10v // 5 red Duplicolor

Площадь покрытия: 4,8%

Вертикальные полосы (лак-спрей Duplicolor Platinum, RAL 3020, цвет: красный, три слоя напыления)

Ширина: 5 мм

Расстояние от края до края: 10 см



12) Уровень столкновений 9,9 %

Описание:

10v белая пунктирная двухсторонняя полоса

Площадь покрытия: около 5,3%

с каждой стороны, вертикальные прерывистые линии с обеих сторон стекла

Ширина: 20 мм

Расстояние между линиями: линии 10 см, каждая линия состоит из отдельных продольных штрихов,

Толщина: 2,5 мм



13) Уровень столкновений 10,1 %

Описание:

Черные и оранжевые полосы

Площадь покрытия: 7,5%

Вертикальные полосы различной ширины (2,5 или 5 мм), трафаретная печать, цвета:

черный или оранжевый

Расстояние от края до края: 10,5 см (расстояние между двумя линиями: 7,5 мм)



14) Уровень столкновений 10,7 %

Описание:

2,8h // 2 черная фольга / стекло

Площадь покрытия: 6,7%

Горизонтальные полосы (черная клейкая пленка, глянцевая)

Толщина 2 мм

Расстояние: 28 мм

на флоат-стекле



15) Уровень столкновений 11,1 %

Описание:

10v // 5 синяя глянцевая фольга

Площадь покрытия: 4,8%

Вертикальные полосы (синяя адгезивная пленка Avery 741)

Ширина: 5 мм

Расстояние от края до края: 10 см



16) Уровень столкновений 11,5 %

Описание:

2.8h // 2, цвет: черный

Печать на фоллии

Площадь покрытия: 6,7%

Горизонтальные линии, черные, ширина 2 мм, расстояние 2,8 см,

Печать путём прокатки на ламинированной пленке

Плексиглас толщиной 1,5 см



17) Уровень столкновений 12,5 % (2007), 12,8 % (2008)

Описание:

10v // 20 лента белого цвета

Площадь покрытия: 16,7%

Вертикальные полосы (белая липкая лента)

Ширина: 20 мм

Расстояние от края до края: 10 см



18) Уровень столкновений 12,9 %

Описание:

10v // 5 лента чёрного цвета

Площадь покрытия: 4,8%

Вертикальные полосы (черная липкая лента)

Ширина: 5 мм

Расстояние от края до края: 10 см



19) Уровень столкновений 13,3 %

Описание:

10v // 5 желтая фольга матовая

Площадь покрытия: 4,8%

Вертикальные полосы (желтая фольга Avery 500, матовая)

Ширина: 5 мм

Расстояние от края до края: 10 см



20) Уровень столкновений 14,8 %

Описание:

10v // 5 лента белого цвета

Площадь покрытия: 4,8%

Вертикальные полосы (белая клейкая лента)

Ширина: 5 мм

Расстояние от края до края: 10 см



21) Уровень столкновений 14,8 %

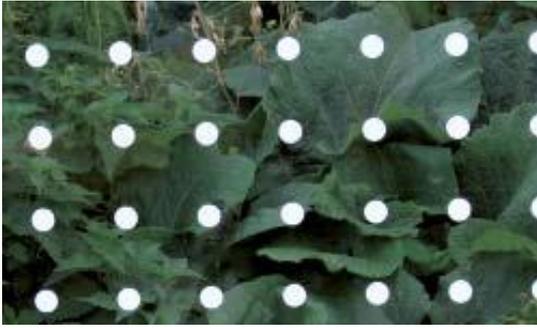
Описание:

Точки из белой фольги

Площадь покрытия: 6,3%

Круги (белая фольга), Ø 18 мм, расположены в виде сетки

Расстояние между центрами окружностей: 8,2 см



22) Уровень столкновений 15,1 %

Описание:

10v // 20 черно-белая лента

Площадь покрытия: 16,7%

Вертикальные двойные полосы, клейкая лента, 10 мм черный, 10 мм белый

Расстояние от края до края: 10 см



23) Уровень столкновений 15,9 %

Описание:

10v // 20 белая пунктирная маркировка на одной стороне стекла

Площадь покрытия: около 5,3%

Вертикальные ломаные линии, белая глянцевая фольга (Orajjet 3621)

Ширина: 20 мм

Расстояние между линиями: 10 см

Линии разбиты на короткие поперечные отрезки толщиной 2,5 мм,

Расстояние от края до края: 5 мм



24) Уровень столкновений 18,3 %

Описание:

15v // 20 белая лента

Площадь покрытия: 11,8%

Вертикальные полосы (белая лента)

Ширина: 20 мм

Расстояние от края до края: 15 см



25) Уровень столкновений 21,5 %

Описание:

Тонкая сетка синего цвета

Площадь покрытия: около 25%

Синяя сетка из пластика между двойным слоем стеклянных пластин

Толщина нити 1-2 мм с шагом 2-3 мм



26) Уровень столкновений 22,1 %

Описание:

10h // 20 клейкая лента

Площадь покрытия: 16,7%

Горизонтальные полосы (белая лента)

Ширина: 20 мм

Расстояние от края до края: 10 см



27) Уровень столкновений 24,1%

Описание:

10v // 5 зеленый Duplicolor

Площадь покрытия: 4,8%

Вертикальные полосы (лак-спрей Duplicolor Platinum, зеленый, три слоя напыления)

Ширина: 5 мм

Расстояние от края до края: 10 см



28) Уровень столкновений 25,0 %

Описание:

2,8v // 2 черная полиграфическая фольга

Площадь покрытия: 6,7%

Вертикальные линии, цвет: черный,

Ширина: 2 мм

Расстояние: 2,8 см

Печать прокаткой на ламинированной пленке. Плексиглас толщиной 1,5 см.



29) Уровень столкновений 35,3 %

Описание:

Затемнённый плексиглас

Площадь покрытия: 0%

Немаркированный тонированный плексиглас Soundstop ® Smoky Brown,

темное тонированное, толщина 15 мм



30) Уровень столкновений 37,2%

Описание:

ORNILUX Mikado Neutralux 1.1

(EP2 / Ornilux Mikado 4 мм 16 EP3 / VSG N33 8 мм 0,76 мм)



В оригинальном дизайне конного зала, к сожалению, стеклянные поверхности были оставлены без внимания.



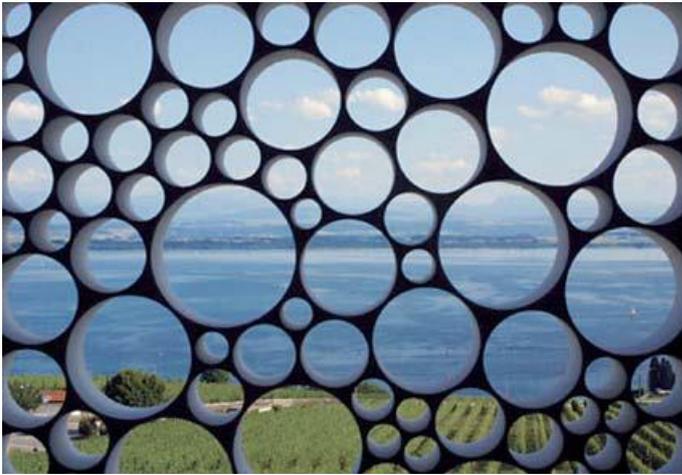
Этот декор в отеле Regenwaldhaus в Зоопарке Шёнбрунн также защищает своих тропических птиц во внутренних помещениях при помощи нанесённых на стекло орнаментов.



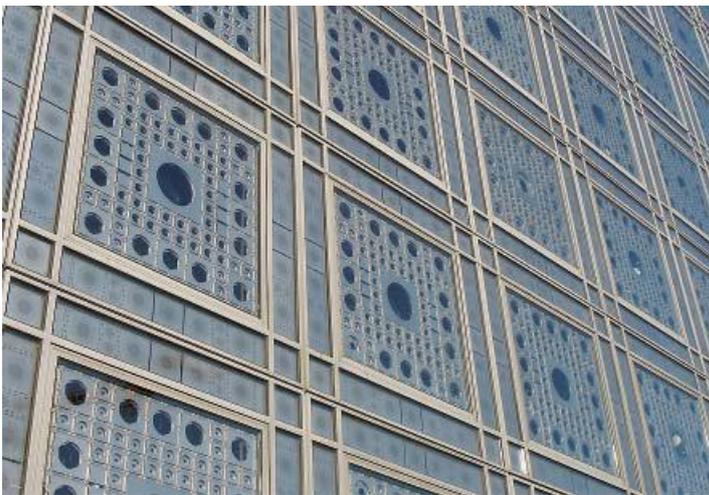
Художественный дизайн фасадов значительно снижает риск столкновения птиц со стеклом.



Черная сетка в данном случае основана на интерпретации диаграммы Моляе.



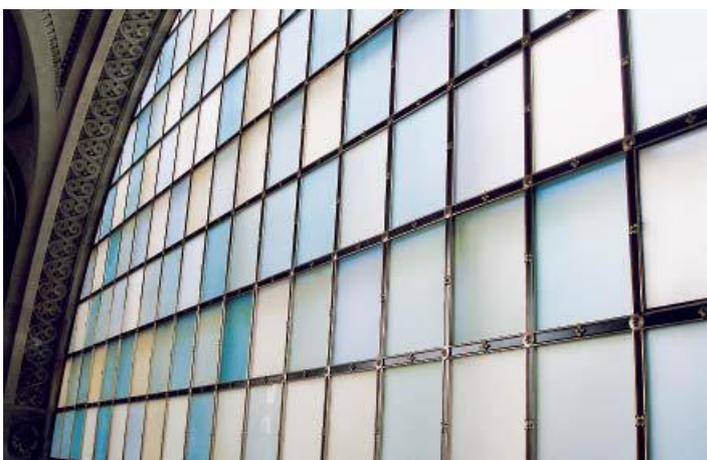
При помощи дизайнерских решений можно удачно обыграть различные способы эффективной защиты птиц.



Этот фасад Institut du Monde arabe привносит восточные штрихи в облик Парижа.



Защита от шума: эффективна, несмотря на растительные элементы в дизайне.



Искусство обеспечивает строительству бесконечные возможности.



Пешеходный переход с 2 различными, но одинаково подходящими решениями проблемы.



Трафаретная печать обеспечивает жителям дома видимость с террасы и делает видимыми общий объем и структуру здания.



Эта трафаретная печать была нанесена с внутренней стороны стекла, поэтому отражения остаются видимыми.



Хорошая видимый паттерн с листьями на окнах соединительного прохода между жилыми блоками.



Исторический мотив на звукоизолирующей стеклянной стене (печать на фольге). К сожалению, соседние элементы остались прозрачными.



Эффективный способ, хотя и не предусмотренный при установке стекла.

Альтернативные материалы и конструктивные решения

Полупрозрачные поверхности и стеклоблоки

Полупрозрачные стеклянные поверхности, полупрозрачные стены и стеклоблоки представляют собой структурные элементы, которые не создают опасности для птиц. В зависимости от материала достигается очень высокий коэффициент пропускания света и интересная игра света и тени. Сегодня на рынке появляются также стёкла с особой «капиллярной» структурой, которая позволяет дневному свету проникать вглубь комнаты, но в то же время обеспечивают очень хорошую защиту от солнца и от бликов.



Светоотражающие изоляционные панели в двухслойном U-образном стекле позволяют использовать дневной свет и значительно уменьшать потери тепла. Они обеспечивают оптимальное равномерное излучение света в помещении.



Стеклоблоки очень подходят для предотвращения столкновения птиц с объектами и могут использоваться без ограничений с точки зрения безопасности.



Навес для двухколёсного транспорта с полупрозрачными боковыми стенками. Сводчатая прозрачная крыша должна быть легкой.



Полупрозрачное остекление балкона (здесь - прессованное стекло), не представляет опасности для птиц.



Полупрозрачные балконы хорошо выглядят и обеспечивают жильцам конфиденциальность.

Решётки, ставни, солнцезащитные экраны, занавески и жалюзи

Портативные или стационарные системы защиты от солнца с внешней стороны зданий не только предохраняют внутренние помещения от перегрева. В зависимости от типа и способа монтажа вторичным эффектом часто оказывается безопасность конструкции для птиц. Изолирующие стекла с ламелями в оконном пространстве направляют рассеянный дневной свет во внутреннюю часть здания и одновременно удобны для птиц. Поверхность стекла с перекрещивающимися ламелями воспринимается птицами как препятствие. Однако этот эффект сильно зависит от отражения поверхности или положения солнцезащитного «устройства». Солнцезащитные экраны также предотвращает излучение света за пределы помещения в ночное время.



Пилястры («разделители») и вертикальные или горизонтальные ламели создают тени и разделяют фасад. В случае их закрепления на столь небольшом расстоянии, как на этом фоне, опасность может быть немного выше.



Внутренние жалюзи. Даже когда они не закрыты полностью, вид поперечно расположенных полос в определенной степени защищает птиц от столкновений с окнами.



Эти боковые раздвижные шторы защищают от перегрева и предотвращают столкновения птиц со стеклом.



Разделение поверхности стекла и декорирование деревом создает гармоничную атмосферу.



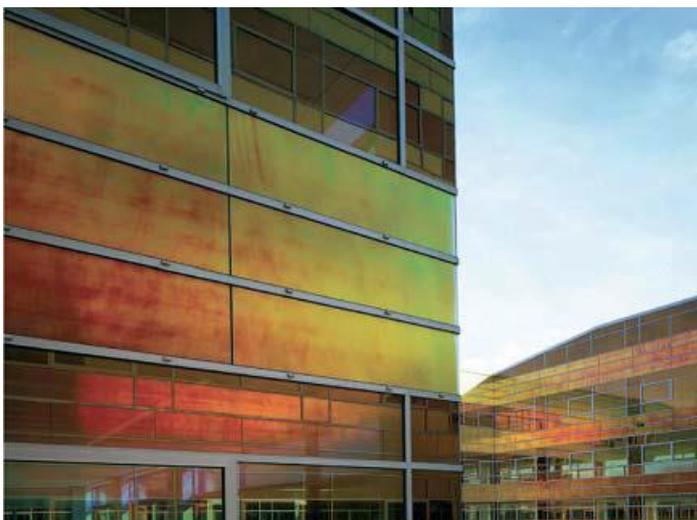
Башня Агбар (Барселона), полностью закрытая солнцезащитными ставнями.



В зависимости от ваших потребностей и условий освещения ламельные шторы могут быть размещены в соответствующем положении.

Цветные стёкла

Сами по себе цветные стекла не обеспечивают полной защиты. Однако опыта их применения по-прежнему мало. Неоспоримо то, что птицы продолжают врезаться в разноцветные стёкла, если те обладают хорошей отражающей способностью. Слабо отражающие стёкла тёмных тонов, как в приведённых нами примерах, должны быть совершенно безопасны для птиц.



Ярко окрашенное стекло с низкой отражающей способностью и непрозрачные углы делают здание безопасным для птиц.



Так как цветные стекла, используемые здесь, полупрозрачные, небольшие по размеру и имеют низкую отражающую способность, птицы с легкостью могут их различить.



Эти новые здания выделяются на фоне обычных жилых кварталов!



Инновационный полицейский участок: почти нет угрозы для птиц.



Этот пешеходный мост в Коимбре / Португалия дополняет окружающий пейзаж яркими цветами.

Наклонные поверхности и освещение сверху

Находящиеся сверху наклонные стеклянные поверхности или даже стеклянные крыши, как правило, не представляют проблемы с точки зрения птицы. В пример можно привести крышу железнодорожной станции в Берне (рисунок ниже), которая очень велика и находится в нескольких метрах над землей и, следовательно, представляет опасность для птиц в случае «вертикального взлёта», поэтому в качестве дополнительных мер предосторожности использовалось стекло с нанесённой сеткой точек.



Стеклянные крыши не создают проблем для птиц.



Эта треугольная конструкция создаёт усиленный эффект сетки.



Такие стеклянные навесы в значительной степени беспроблемны. Остаточный риск может сохраняться по краям, которые имеют больший наклон. Благодаря нанесённой сетке точек, которая также обеспечивает защиту от бликов для прохожих, эта опасность также устраняется.

Фасады и строения из металлических элементов

Металлические элементы строений и проволочные тросы воспринимаются птицами как препятствие. Поэтому такие фасады обычно не представляют для них риска. Исключением являются плоские металлические компоненты с хорошей отражающей способностью. Тесты показали, что они столь же опасны, как и аналогичные стёкла. Если

мелким птицам, таким как воробьи, не разрешено проникать через фасад, размер ячеек не должен превышать 2 см, а для голубей – 6 см.

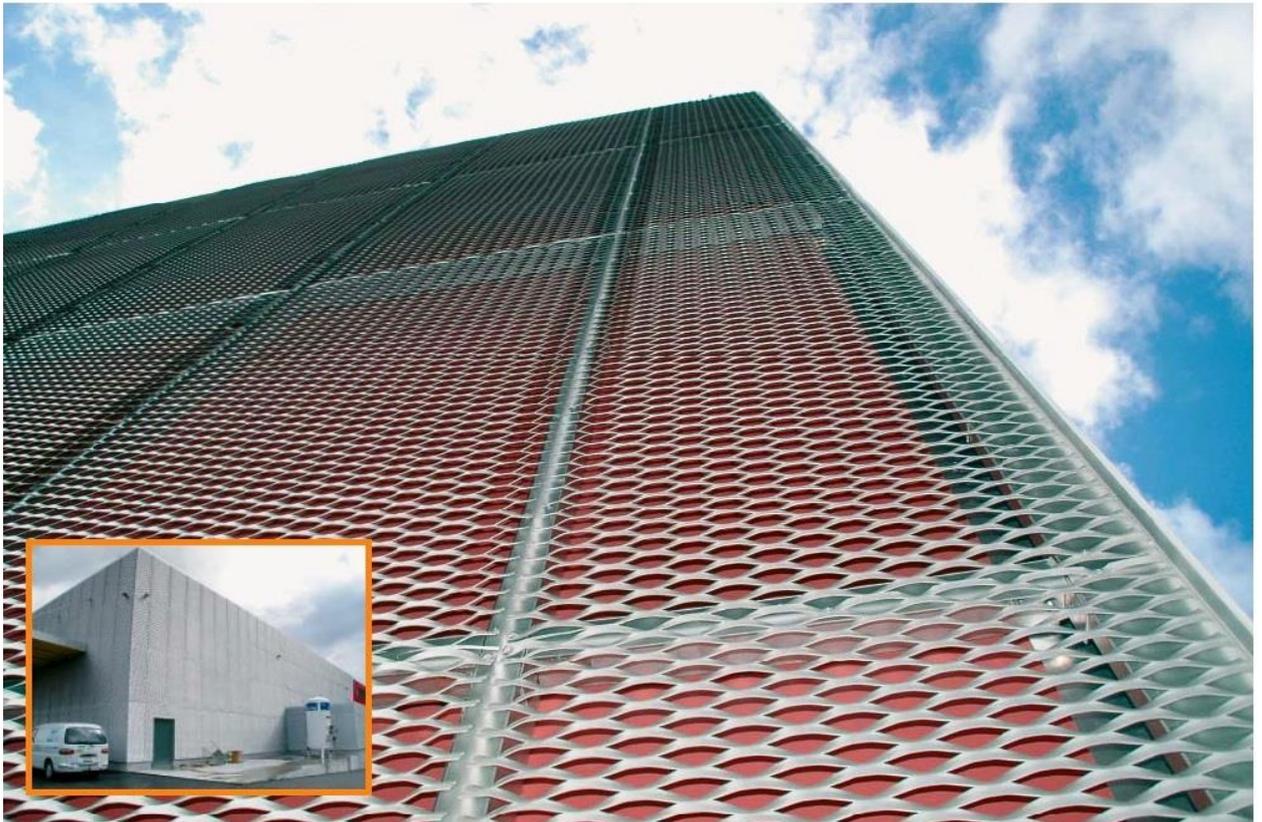


Подвесная сетка

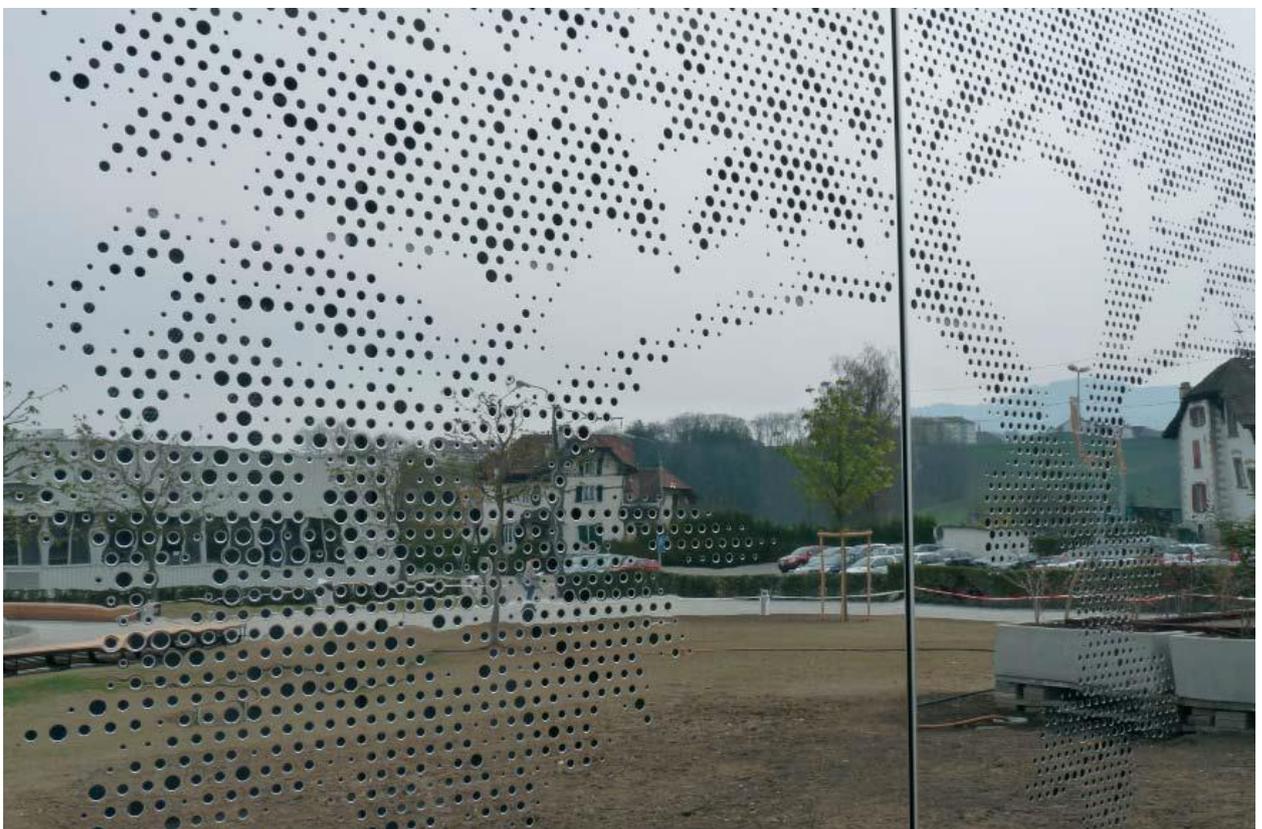


Металлическая сетка: полупрозрачная, экономичная, безопасная для птиц.

! Максимальная ширина сетки, чтобы внутрь не могла проникнуть маленькая птица: 2 см (6 см для голубей).



Альтернативный вариант внешней облицовки: фасад производственного цеха этой фабрики закрыт металлической сеткой и безопасен для птиц. Благодаря тому, что максимальный диаметр отверстий не превышает 2 см, также нет опасности, что птицы попадут внутрь фасадной сетки.



Этот фасад, сделанный из обладающих хорошей отражающей способностью металлических панелей, весьма опасен для птиц. Декоративные перфорации уменьшают

опасность. Однако между ними остаются слишком большие площади без маркировки, в результате чего риск столкновения птиц с этим объектом сохраняется.



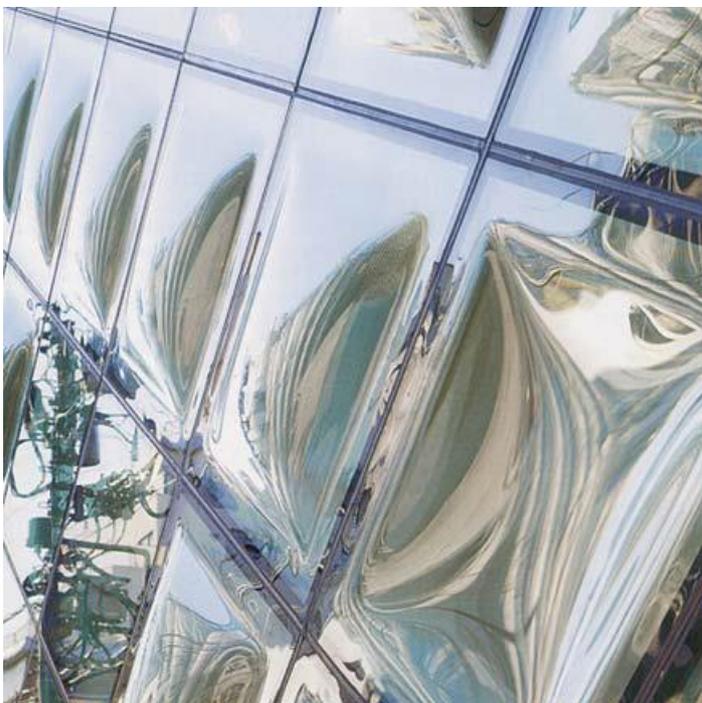
Хотя это складское здание покрыто металлическим материалом, обладающим высокой отражающей способностью, благодаря выраженным выпуклостям и неровной поверхности оно должен быть безопасным для птиц.

Выпуклые (бомбированные) поверхности

Сильно выгнутые стеклянные или металлические поверхности, вероятно, представляют лишь небольшую опасность даже при высоком уровне отражения, потому что окружающая среда в них выглядит сильно искаженной и часто едва ли распознается как таковая. Тем не менее, опыта применения таких поверхностей пока что недостаточно.



Тополя ограничены только выступающей круглой частью этого здания.



Такие бомбированные стеклоблоки также обладают очень сильным зеркальным эффектом...



... но они деформируют картинку таким образом, что окружающая среда становится практически неузнаваемой.

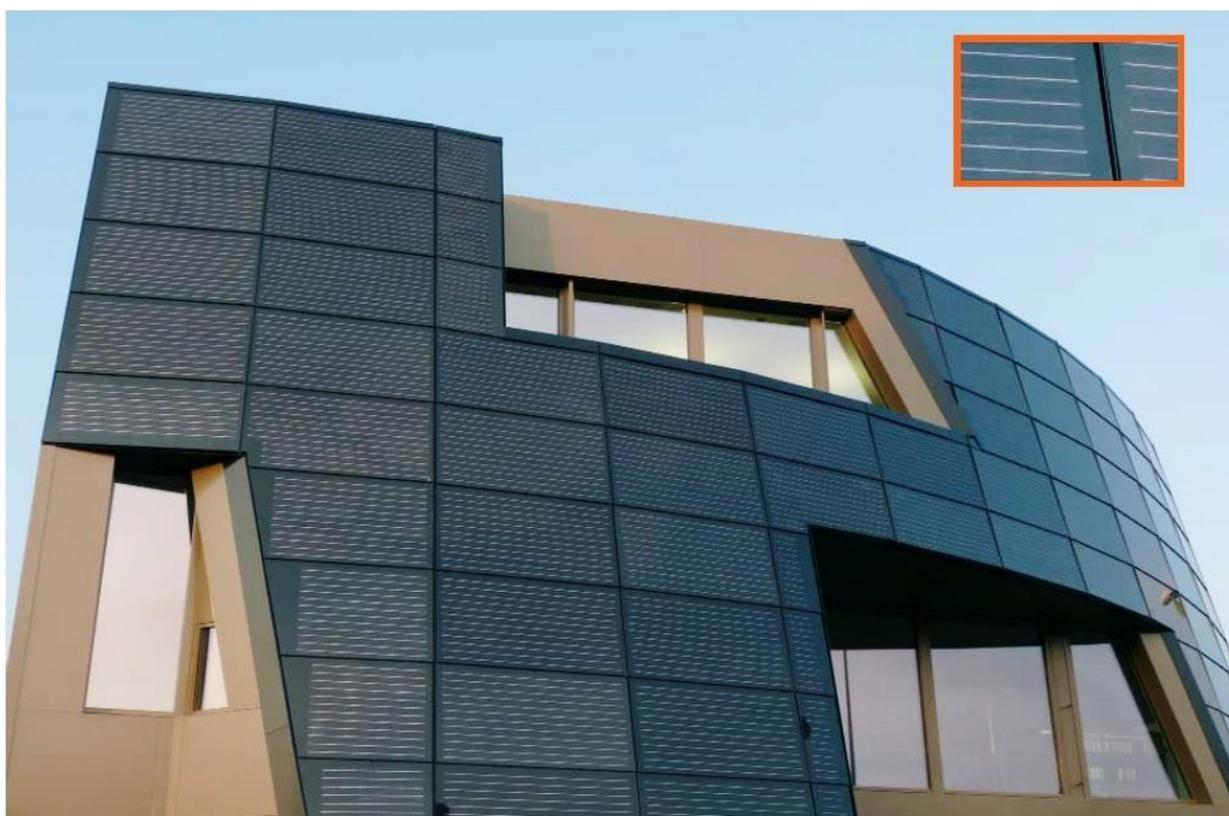
Фасады из солнечных батарей

Фасады с установленными на них солнечными батареями сейчас в тренде, вероятно, в этой области скоро появятся новые разработки, например, установка солнечных модулей на ограждения балконов. В данный момент доступно уже весьма большое разнообразие продуктов различного качества. И пока нам не известно о том, чтобы это создавало какие-либо проблемы для птиц. Тем не менее, стоит отметить что, в случае возникновения любых сомнений, следует убедиться в отсутствии зеркальных отражений, что, впрочем, также в интересах местных жителей и прохожих.



Этот уникальный дизайн большого зала включает в себя крышу из солнечных панелей, которая спускается на фасад. Степень, в которой наклонные поверхности окон

благоприятны для птиц, поскольку они отражают только землю, не была окончательно выяснена.



Инновационная архитектура с солнечными панелями в качестве фасадного покрытия. Они обладают некоторой отражающей способностью, но они также имеют ярко выраженную структуру и не представляют опасности для птиц.

Уменьшение зеркального эффекта

Уменьшение зеркального эффекта является особой проблемой, потому что отражающая способность сильно изменяется в зависимости от условий освещения. Стёкла с низким уровнем отражения – шаг в правильном направлении. Чтобы сократить вероятность опасности, связанной с отражениями, мы рекомендуем использовать только стёкла с коэффициентом внешней отражающей способности не более 15%. Для этого часто применяется трёхслойное остекление, но на рынке уже есть продукты с коэффициентом 13%. Такое стекло не обеспечивает абсолютную защиту, но это экономичное и приемлемое решение, особенно для больших площадей, без ущерба для видимости сквозь такое стекло. Эффект защиты от солнечного света и перегрева достигается при помощи «умных систем» затенения и вентиляции. При помощи механизмов ночного обновления свежего воздуха и т.д. становится возможным избегать избыточного нагревания зданий летом, не увеличивая при этом расходов энергии. Обязательно ли устанавливать солнцезащитное стекло на той стороне фасада, которая получает максимальное количество солнечного света, вы можете узнать на стр. 48. Нужно также учесть, что с последствиями высокой отражающей способности солнцезащитных стёкол можно бороться с помощью нанесения на них маркировки – сетки из точек. В случае использования стекла с низким коэффициентом отражения необходимо следить за тем, чтобы никакие новые точки опасности не появлялись из-за его прозрачности. По этой причине следует избегать застекления угловых областей и другого экранирования с соответствующим пространственным разделением или внутренним дизайном. Оставшиеся возможные «коридоры полета» должны быть отмечены так, как описано на стр. 15.

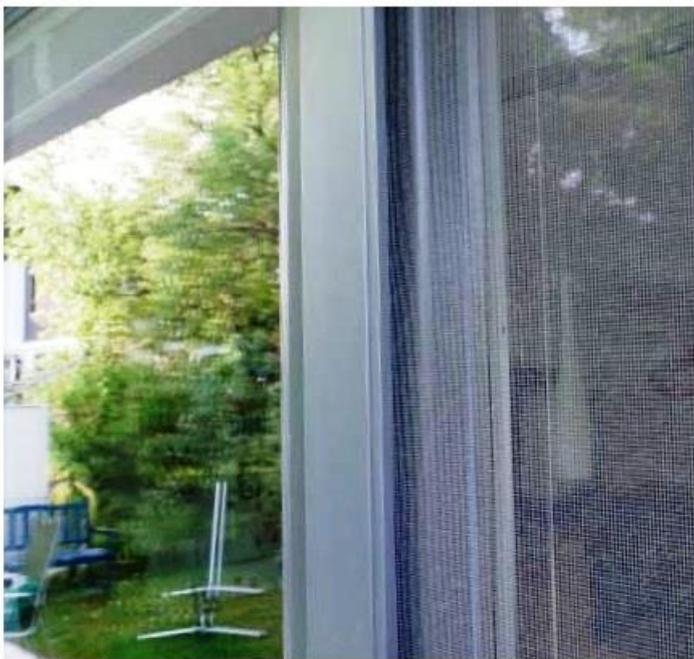
! Внешнее отражение: как можно меньше, максимум 15%.



Благодаря стеклам с низким коэффициентом отражения вы легко можете заглянуть в это школьное здание. Лишь в очень редких случаях птицы пытаются проникнуть в такие здания, которые для них не привлекательны. Растущие рядом деревья почти не отражаются в этих огромных окнах.



Внутренняя система затенения интегрирована в стеклянный фасад. Отражающая способность материала всё ещё сохраняется, более того, она несколько усиливается в зависимости от угла падения света. Тем не менее, благодаря яркому материалу затемняющей ширмы, уровень отражения довольно сильно ограничен.



Расположенная с внешней стороны противомоскитная сетка (правое окно) в значительной степени уменьшает отражающую способность стекла.



Удивительно, насколько снижает отражающую способность стекла расположенная рядом с ним штора светлого цвета.



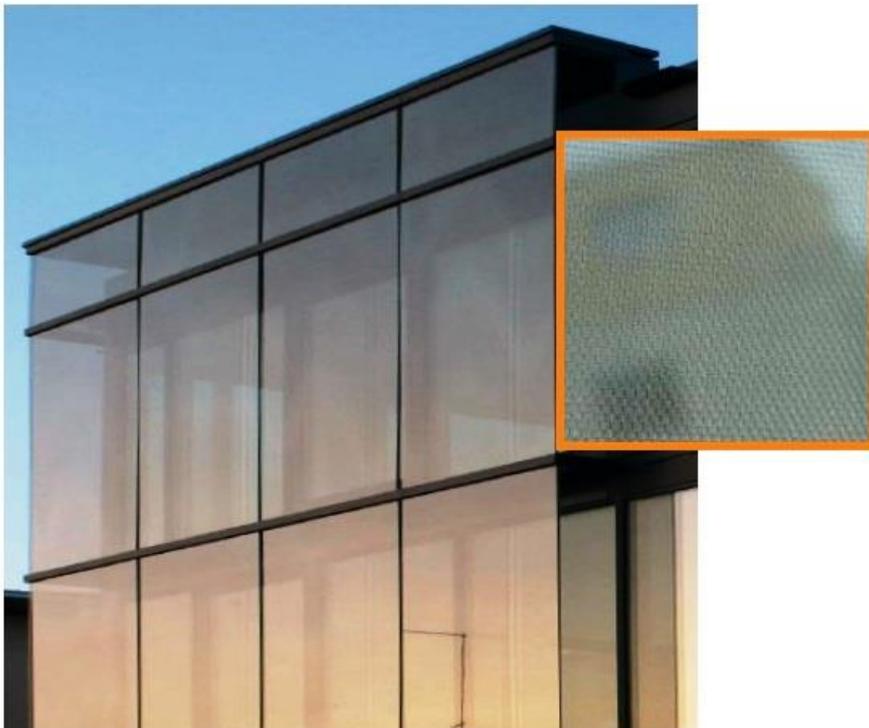
Солнцезащитное стекло на входе в офис. Особенности конструкции фасада второго этажа заставляют отражение дробиться и преломляться.



Инновация, которая уже завоевала несколько наград, - самоклеющийся текстиль для окон. При необходимости его можно в любое время удалить или переместить.



Жалюзи обеспечивают мягкий свет и защищают от бликов. Во всех случаях подобный эффект может быть также достигнут с помощью штор из ткани.



Тонкие слои ткани смягчают внешнее отражение, действуют как антибликовое покрытие внутри, но все же позволяют видеть пейзажи снаружи (внутренняя сторона чёрного цвета).

Дальнейшие защитные меры

Даже обладая небольшим опытом, вы, как правило, сможете установить наличие риска для птиц ещё на этапе планирования. Если интегрирование защитных средств и

механизмов было упущено во время строительства здания, эти меры должны быть непременно предприняты на более поздних этапах.

Что касается мер по защите птиц от зданий, следует также отметить, что профилактические меры обычно более дешевы, более долговечны и эстетически более удовлетворительны, чем последующие импровизации. **Поэтому мы призываем вас принять во внимание необходимость предотвращения риска столкновений птиц с конструкцией сразу на этапе планирования.**

Для принятия мер «по факту происшествия» сначала необходимо проанализировать явление. Занавески не помогут в случае с зеркальным фасадом, но с менее отражающим стеклом они могут значительно снизить риск столкновения. В принципе, такие меры, как описанные на стр. 17 для применения с внешней стороны стёкол, также могут быть реализованы впоследствии с помощью фольги. Следует обратить внимание на высококачественные, долговечные изделия. Эффективны даже средства из арсенала рекламной индустрии, такие как объёмная или плоская печать на фольге или плёнке. Если меры требуется принять незамедлительно, можно использовать, к примеру, крупноячеистую сетку, большие полотнища ткани, грубые нейлоновые струны или пластиковые полоски.



Более заметные светлые занавески более эффективны, чем т. н. «ночные шторы», поскольку они всегда на месте. Как бы то ни было, это средство подходит только для стекла с низким коэффициентом отражения.



При помощи фолки можно декорировать «на заказ» целые фасады. В таких случаях обычно используется плёнка с перфорацией, что обеспечивает определенную прозрачность.



Такие решения могут быть использованы для размещения рекламы.



Хорошее и удобное решение в этом случае: вертикально натянутые черные нейлоновые нити.

! Возможны также использование маркировки из примеров со стр. 17 (например, с помощью фольги).

Оперативные меры

Проблема столкновения птиц не может быть решена только с помощью оперативных мер. Однако, с хорошо подобранными мерами, опасность может быть сокращена, по крайней мере временно, почти до нуля. В частности, в случае высотных зданий и коммерческих зданий, жалюзи необходимо опускать ночью, в рабочее время, и в выходные дни. Это также дает возможность более экономно расходовать энергию. В случае зданий с частыми ударами птиц наружные жалюзи, оставленные в течение дня, обеспечивают хорошую защиту – особенно те, которые расположены горизонтально. Это может быть автоматизировано с помощью систем вроде «умный дом». Большие растения должны быть расположены далеко от окон, потому что они также могут привлечь птиц и создать опасную иллюзию. И ещё один способ, которым нельзя пренебрегать: чем более грязные окна, тем лучше их замечают птицы. Итак: реже мойте окна, особенно в периоды миграции птиц весной и осенью!



Офисы ночью: используйте как можно более низкие навесы (см. ниже) или используйте, по крайней мере, узконаправленные источники света на рабочем месте (в середине). Следует избегать освещения, изображённого на верхнем этаже.



Не стоит располагать растения в горшках сразу за стеклянными перегородками, лучше оставить их внутри здания. В зимнем саду пышная растительность в непосредственной близости от окон также представляет опасность.



Именно так и должно быть: жалюзи закрыты в выходные и после окончания рабочего дня.

Ландшафтный дизайн

Количество птиц и их видовой состав могут сильно зависеть от характеристики окружающих зелёных зон. Крайне важно, какие деревья и кусты выбраны и где они посажены. Часто меньше – значит лучше.

Дизайн окружающей среды является центральной точкой. Для нас есть две возможности:

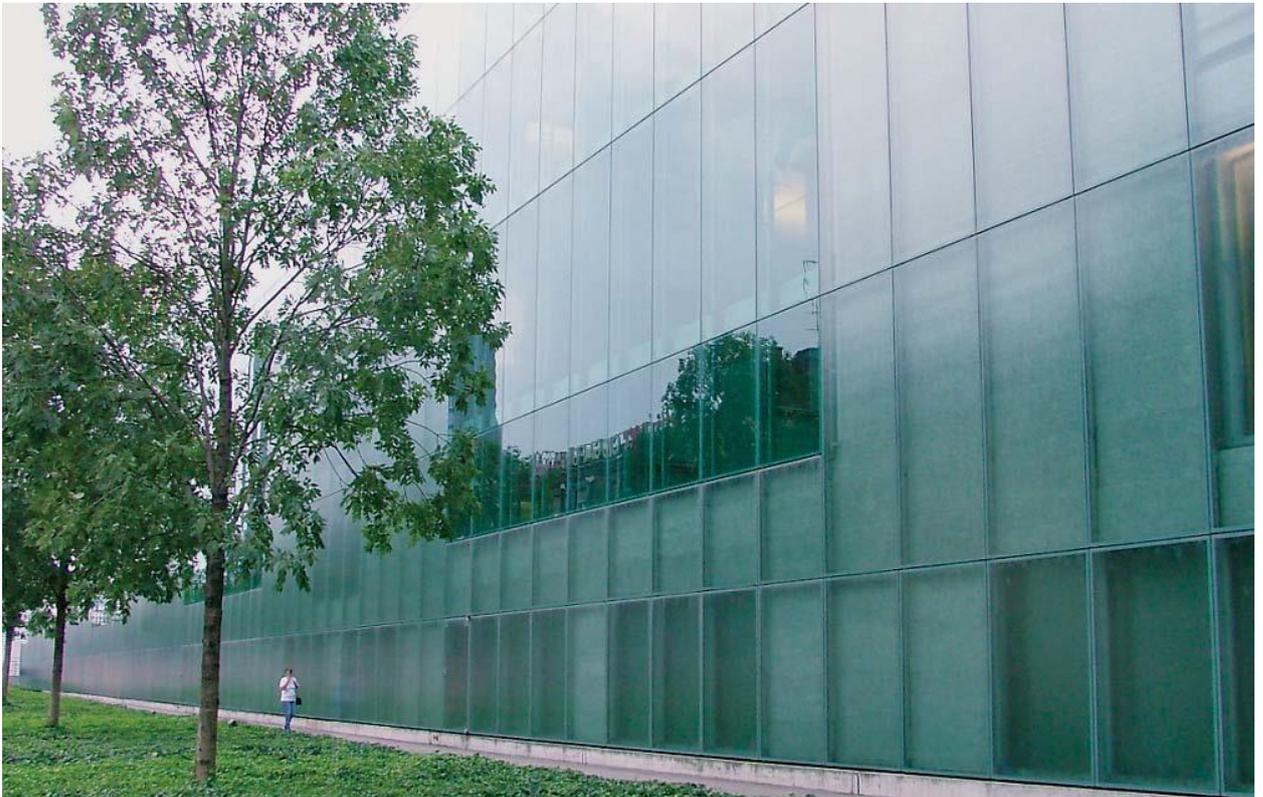
1. При строительстве зданий в зелёных зонах с большим количеством природных ландшафтов вокруг проектирование должно быть как можно более безопасным для птиц.
2. Второй случай касается строительства зданий с большим количеством элементов из стекла, которые по какой-либо причине невозможно заменить ничем иным. В этом случае, по крайней мере, необходимо постараться сделать окружающую среду настолько непривлекательной для птиц, насколько это возможно:

- как можно меньше деревьев
- как можно меньше ягодных или плодовых кустов
- по возможности, никаких зёрен, семян и отходов
- отсутствие воды или влажного биотопа

Вывод: никаких зеркальных кубов в середине «зеленых легких» и прозрачных, немаркированных шумовых барьеров в зеленом поясе! Если деревья действительно необходимы, их следует высаживать перед теми частями здания, которые не обладают способностями к отражению. Даже в открытых, небольших внутренних дворах деревья не остаются без внимания птиц.



Очень неудачное решение: среди большого количества естественной растительности, рядом с живыми изгородями - и максимальная прозрачность ...



Этот способ высадки деревьев довольно неудачен, потому что несколько деревьев находятся прямо перед той частью здания, которая декорирована стеклами с высоким коэффициентом отражения. Осенью в этом месте погибло несколько сотен синиц. Зеркальная стена, стоящая на пути передвижения птиц и отражающая соседние деревья, создала у птиц иллюзию продолжения «зелёного коридора».

Примеры из практики

Современные решения

Следующие примеры зданий, которые были построены или реновированы в последние годы, призваны вдохновить и побудить вас найти аналогичные или, по возможности, еще лучшие решения. Приветствуем и устанавливаем новые тенденции!

Внедрение на практике

Для прозрачных и отражающих поверхностей можно найти инновационные решения, которые также могут сделать ваше здание более интересным и особенным. В представленных здесь решениях использовались материалы, которые характеризуются своей долговечностью. Желательно, чтобы маркировка наносилась уже на стадии заводского производства и располагалась либо на наружной стороне, либо была двусторонней. При реализации большинства из этих примеров в планирование принимали участие экологические адвокаты, швейцарские орнитологи или природоохранные агентства, или, по крайней мере, их рекомендации и советы были приняты во внимание. Мы также рады предложить свои консультации в ситуациях, связанных с проектированием специализированных зданий в рамках наших возможностей.



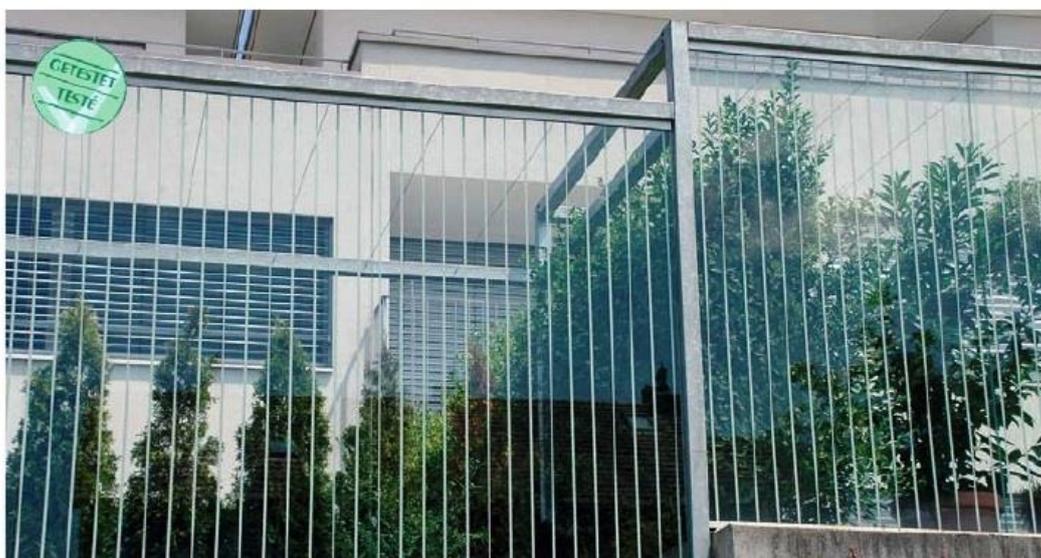
Если стеклянная стена большой площади является незаменимым элементом дизайна, почему бы не использовать интересное, доселе никогда не встречавшееся решение? Однако данный пример не является оптимальным, поскольку большие площади остаются немаркированными, т. е. «правило ладони» не соблюдено.



Этот шумоизолирующий барьер в районе Theodor-Körner-Hof в Вене был построен в 2009 году для защиты и модернизации шумного жилого квартала. Это образцовый пример защиты птиц, тем более, что применяемые структуры вначале прошли испытания и были признаны максимально эффективным и успешным решением проблемы столкновения птиц со стеклянными поверхностями.



Деталь вышеуказанной стены. Трафаретная печать - прерывистые полосы шириной 2 см на расстоянии 10 см – нанесены с обеих сторон стекла, причём с задней стороны они немного шире, что увеличивает 3D-эффект при приближении к поверхности.



Звукоизолирующие преграды, маркированные тонкими полосками, также могут быть установлены на новых жилых зданиях.



В связи с государственным постановлением о защите от шума в Швейцарии в последние годы было установлено бесчисленное количество звукоизолирующих стен. В случае

наличия в конструкции прозрачных секций защитные полосы для птиц уже давно зарекомендовали себя.



Навесы автобусных остановок, небольшие шумовые барьеры, оконные стёкла, балконные балюстрады и т. д. также могут быть модернизированы при помощи горизонтальных или вертикальных полосок. В данном случае стеклянные панели, из которых изготовлена эта остановка в Мюнхене, были запечатаны орнаментом с самого начала.



«Смелое» новое решение в Базеле. Автобусная остановка защищена белыми полосами разной ширины.



На этой остановке в Цюрихе все стёкла были запечатаны её названием. Эффективная защита!



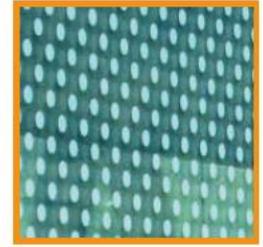
Новый стандарт для зоны ожидания на станциях Федеральных железных дорог Швейцарии. В нижней части стекла маркировка отсутствует, т.к. функцию снижения видимости выполняет находящаяся внутри мебель.



Эта трамвайная остановка была декорирована сеткой из черных точек. Прозрачность гарантирована, шаблон ненавязчив.



В случае защитных навесов для велосипедов основную проблему представляет передняя стенка. В данном случае стенки декорированы названием исследовательского института.



Новый мост через автостраду: окна по всей площади декорированы сеткой из белых точек крупного размера.



Инновационная визуализация стёкол с высоким коэффициентом отражения с помощью печати в здании Министерства иностранных дел, Берлин-Тегель.



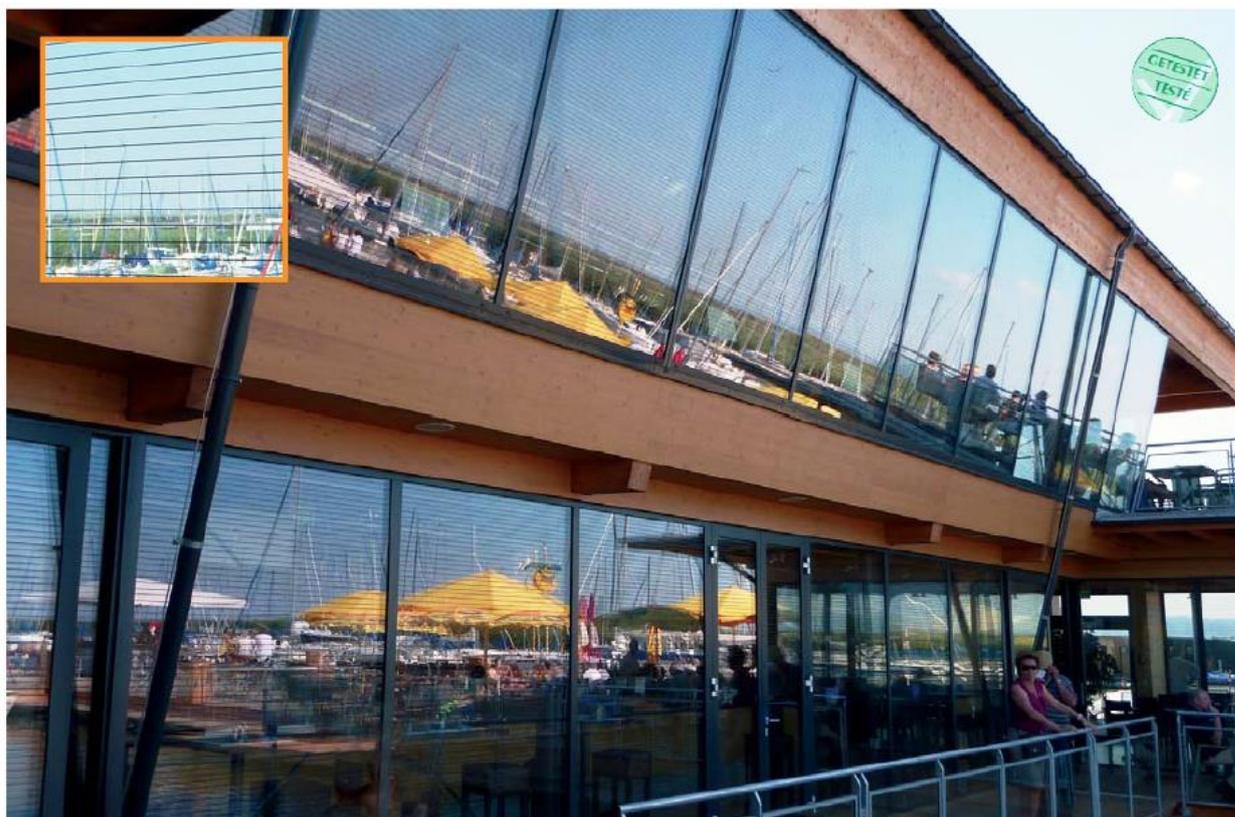
Трафаретная печать предотвращает столкновение птиц с этим гаражом для велосипедов. Снаружи отражение выглядит деформированным, эффект от этого только улучшается.



Мосты перпендикулярны направлению полёта водных птиц. Парапет в данном случае маркирован частично прозрачными круговыми сегментами. Декор выглядит изящным и живым. С другой стороны, с точки зрения приближающейся птицы, эта структура напоминает странную «кольчугу» и должна быть крайне заметной.



Это крыльцо музея Ритберга в Цюрихе расположено в центре парка. Оно было выполнено - не в последнюю очередь с целью защиты птиц – из прозрачного стекла с печатью, которая называется «изумруд». Поистине драгоценный камень!



Окна ресторана, стоящего на берегу озера в Национальном парке Neusiedlersee были запечатаны с внешней стороны тонкими черными полосами (см. стр. 17).



Вид из ресторана на улицу не становится хуже из-за тонких линий, защищающих птиц от столкновения со стеклом. Зато гости гарантировано избавлены от мертвых птиц.

полупрозрачные перегородки

никакого остекления на углах

место для хранения велосипедов без
стеклянных элементов

стёкла разделены рамами и
перегородками



вход в вестибюль без
остекления

полупрозрачные стёкла на
балконах

привлекательно выглядит за
счёт близости к природе



В этом жилом комплексе есть много элементов, которые очень удачны с точки зрения защиты птиц. Стеклопакеты полупрозрачны, а многие жильцы устанавливают в верхней части своих балконов дополнительные непрозрачные защитные экраны.

Современные научные исследования

Несмотря на серьёзность и масштабность проблемы, вопросу предотвращения столкновения птиц со стёклами посвящено мало научных исследований. Главная причина – недостаточная информированность и нехватка финансирования. Тем не менее, в последние годы появилось много новых сведений.

Исследования в Америке и в Канаде

О масштабах проблемы известно, в первую очередь, благодаря деятельности американского исследователя Дэниела Клема. В своих исследованиях, начатых в 1980-е годы, он продемонстрировал, что на одно здание в год приходится 1-10 столкновений с птицами. Таким образом можно подсчитать, что только в США таким образом гибнет от 100 миллионов до 1 миллиарда птиц.

Его дальнейшая работа показала, что большинство птиц, которые улетают с места столкновения, не выживают. Большинство из них позже погибает от внутренних повреждений. Он также осуществил первую серию попыток оценить эффективность различных защитных систем. Благодаря этому он понял, что «эффект поверхности» очень важен и что вертикальные структуры обеспечивают большую защиту, чем горизонтальные. В связи с тем, что на Восточном побережье каждую осень происходят случаи массовой гибели птиц в результате столкновения с небоскрёбами во время ночных перелётов, это явление относительно неплохо изучено. Несколько городов за последние годы уже опубликовали свои «Руководства и рекомендации», связанные с учётом потребностей и безопасности птиц при строительстве (см. стр. 56).



«Коридор для полёта» на Биологической станции Хознау-Рингельсдорф / Австрия. Конструкция установлена на мобильной тележке, так что она может быть выровнена по отношению к солнцу. В конце туннеля находится стекло без маркировки (маленькое изображение). Сеть не позволяет птице врезаться в стекло, к которому она летит.

Испытания в «коридоре для полёта»

Тесты в естественных условиях очень сложны и могут продолжаться в течение неограниченного времени. К тому же остаётся непонятным, какое количество образцов необходимо собрать для того, чтобы признать результаты теста достоверными. Удачной альтернативой является проведение экспериментов в «воздушном тоннеле». Варианты маркировки могут быть исследованы в контролируемых условиях в формате наблюдения за птицами, расходы сравнительно невелики, а запись происходящего позволяет проводить анализ по окончании эксперимента. Важно отметить, что проводятся как «туннельные» тесты, так и испытания в естественной среде. Самая большая стандартизованная серия испытаний для сравнения различных типов маркировки была начата в 2006 году на Биологической станции Хохэнау-Рингельсдорф (Hohenau-Ringelsdorf) в Австрии, поскольку летом и осенью в этом районе собирается множество диких птиц. Птиц выпускают на свободу сразу же после первого теста попытки. Мартин Рёслер (Martin Rössler) и Вольфганг Лаубе (Wolfgang Laube) разработали механизм «вращающегося тоннеля», который обеспечивает равномерное освещение тестовых стекол. В 2011 году экспериментальный подход был распространён на три метода

испытаний: 1) Прозрачность без отражения (ONR), 2) Отражения на светлом естественном фоне (сравнимые с ситуацией отдельных окон) и 3) отражения на темном фоне (что сопоставимо с окнами перед обширными внутренними пространствами).



Серия стёкол с различными паттернами в ожидании испытаний на станции Хохэнау.

ONR-испытания

Метод тестирования с использованием «канала для полётов» получил название в соответствии с Техническим регламентом ONR 191040, который контролирует стандартизацию стеклянных панелей в Австрии. Он определяет, когда отдельно стоящие стеклянные панели или пропускающие свет стеклянные конструкции могут называться «безопасными для птиц». Отражения в этом случае не принимаются в расчёт.

Экспериментальный принцип:

- 1) Полётный тоннель: птицы вылетают из темноты в направлении света к двум стёклам, расположенным друг рядом с другом;
- 2) Тест на выбор: птицы выбирают между траекторией полета в направлении маркированного стекла, которое должно быть протестировано, и немаркированного – контрольного – образца. Маркировка считается неэффективной, если при распределении случайным образом птицы выбирают испытуемый образец в 50% случаев, как и 50% контрольный. Чем эффективнее паттерн маркировки, тем меньше птиц выбирает лететь в сторону маркированного диска.
- 3) Освещение панелей: естественный солнечный свет, направленный зеркалами к передней части стекол, симметричное падение света
- 4) Постоянный угол направленности солнца: осуществляется благодаря возможности вращать и перемещать всю конструкцию
- 5) Естественный фон: однородная растительность, небо, удержание фокуса на тестовые стёкла при помощи диафрагм
- 6) Контрольное стекло: флоат-стекло 4 мм
- 7) Постоянный угол: 90 °, без отражений на окнах
- 8) Безопасность птиц: сеть, 40 см перед стёклами (0,1 сек до удара)
- 9) Адаптация птиц к освещению: наружный свет (дневной свет)
- 10) Документация: видеозапись

Эксперименты с отражениями

Нанесение покрытий между слоями стекла и маркировка с задней поверхности стекол, то есть с той стороне, обращенной от птицы, могут быть наложены на отражения на поверхности диска. Чтобы проверить, может ли такое нанесение сделать маркировку

неэффективной, тоннель был модифицирован. Теперь свет падает непосредственно на панели, а при помощи переменного затемнения могут быть сгенерированы фоновые отражения разной интенсивности.

Первые результаты показывают:

- Отражения обычно снижают эффективность маркировки, независимо от того, нанесена она с внешней стороны стекла или с внутренней.
- Яркий фон уменьшает зеркальный эффект
- В случае темного фона (например, фасадов) нанесение маркировки на «заднюю сторону» стекла значительно менее эффективно.

Эффект «пустины» – абсурд или нет?

В начале тысячелетия большие надежды были связаны с публикациями, призывающими использовать для маркировки стёкол материалы, поглощающие УФ-излучение. Известно, что птицы стараются избегать паутины, что, предположительно, обусловлено способностью материала, из которого пауки плетут свои сети, поглощать ультрафиолет. Такая маркировка будет видна птицам, но незаметна для человека. Неоспорим тот факт, что огромное количество видов птиц видит в диапазоне UV-A. Однако неясно, передаются ли УФ-стимулы в ситуациях столкновения в те области мозга, которые отвечают за быстрое принятие решение о развороте. Эти продукты оказались большим разочарованием. Хотя на рынке существует несколько вариантов, производители пока не продемонстрировали их высокую эффективность. Поэтому, согласно современным знаниям, мы в целом советуем не использовать такие продукты.

Альтернативный подход к солнцезащитным стёклам

Более перспективным является особый процесс, в котором солнцезащитные стёкла снабжены тонкими цветными полосками, нанесёнными на внешнюю сторону. Последовательность нечетких и сильно отражающих полосок также приводит к определенному контрастному эффекту. Изнутри такие полоски имеют небольшую видимость. Швейцарский союз наблюдателей за птицами тестировал эти стёкла в спортивном зале в течение полтуптора лет. В качестве альтернативных вариантов использовались установленные вдоль стен солнцезащитные стёкла с нанесёнными на них матовыми полосками и без них. За время испытаний по меньшей мере 34 птицы выбирали лететь в сторону обычных стёкол и всего 4 – по направлению к экспериментально маркированным. Поскольку результаты испытаний еще не были проверены в «тоннельном тесте», окончательная оценка в настоящее время невозможна.



В этом спортивном зале Швейцарский союз наблюдателей за птицами проводил вышеописанные тесты. Параллельно кромке леса устанавливались обычные и экспериментально маркированные стёкла. При нанесении специальным методом на внешнюю сторону стекла полоски создают эффект «мутного стекла». При нанесении с внутренней стороны эта маркировка малоэффективна. Этот продукт можно использовать в тех случаях, когда необходимо солнцезащитное стекло с высокой степенью отражения.





Некоторые паттерны, показавшие себя крайне эффективными в ходе испытаний, в настоящее время доступны для печати на стекле на этапе изготовления, так что вам не придётся использовать плёнку или фольгу для нанесения орнамента на готовое изделие.

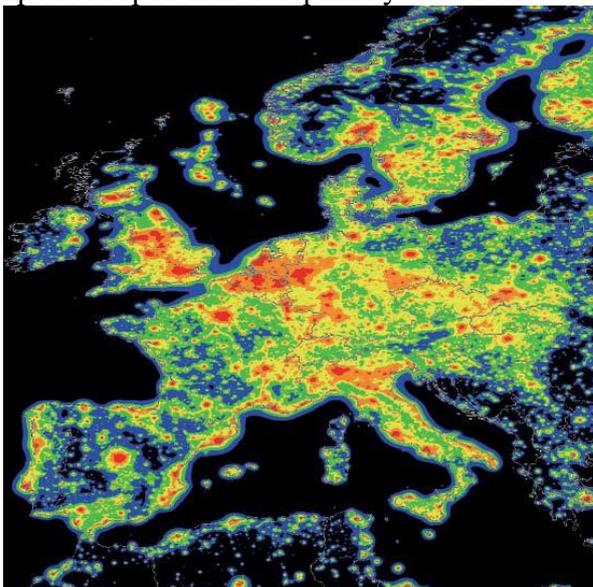
Фонари – ловушки для птиц и насекомых

Как мотыльки летят на свет...

... так и перелетные птицы часто попадают в беду во время ночных путешествий. В тумане многие мигрирующие птицы теряют направления. Их привлекают поселения. Некоторые птицы страдают от стресса, многие оказываются жертвами столкновений с освещенными зданиями или другими препятствиями.

Любой, кто летит над Европой ночью, видит широкое море огней внизу. Многие перелетные птицы мало страдают от этого, до тех пор, пока ночи ясны и безоблачны. В этих условиях они могут ориентироваться по звездам и различным географическим указаниям. Трудности начинаются, когда птицы попадают в районы с плотными облаками или туманом. Если в то же время в этом месте присутствуют источники вертикально направленного света, птицы могут оказаться дезориентированы. Так, например, они могут в ловушку «светового колпака» над городом и бессистемно метаться в разные стороны,

часто – часами. Некоторые падают замертво в результате стресса и переутомления. Других так сильно привлекают ярко освещенные здания, прожектора или маяки, что птицы теряют ориентацию или сталкиваются со зданиями и конструкциями. Это явление особенно хорошо известно в случае с небоскребами или телевизионными башнями в Северной Америке, а также на маяках или буровых платформах, где сжигают газ. Глобальный бум строительства небоскрёбов и все большее количество «света под открытым небом» усугубляют и без того опасную ситуацию во многих местах. В Европе уже зафиксированы аналогичные случаи ночных столкновения птиц со зданиями и строениями на горных перевалах на северной окраине Альп, когда поднимающийся высоко в горы туман становится непреодолимой преградой для птиц. Основная проблема «светового загрязнения» - это не сами источники света, а их сильное излучение, направленное вверх. Напрасно тратится большое количество энергии, сокращается эффективность – всё потому, что источники света не сфокусированы в ключевых точках или слишком слабо ориентированы на те области, где свет действительно необходим. В дополнение к традиционным осветительным приборам, в последние годы стали модными светоизлучающие устройства и лазеры. Они в основном используются для рекламных конструкций и художественных мероприятий. Специальные проекционные лазерные установки, которые излучают свет от лазера класса 3 и 4, могут привести к ожогам глаз и кожи животных, попавших под воздействия лазерного луча. В то же время отдельные города и муниципалитеты начали запрещать установку или эксплуатацию таких прожекторов или лазерных установок.



Ночные фотографии из космоса иллюстрируют, как ярко освещен наш континент сегодня, в частности, густонаселенная Центральная Европа.



Это может показаться очень красивым: ночные огни в тумане, тянущиеся вдоль Савойских Альп.

Но для мигрирующих птиц это может быть крайне опасным.

Влияние на птиц

Есть некоторые хорошо документированные примеры того, как автомобильные фары мешают перелетным птицам. В Германии произошёл известный случай «аварийной посадки» 2000 журавлей, которые были привлечены прожекторами, установленными на руинах замка.

Швейцарский союз наблюдателей за птицами показал экспериментально, что фары ночью привлекают внимание птиц, вызывают выраженные реакции испуга, продолжительные изменения направления движения, а также уменьшение скорости полета. Возможны также нарушения режима отдыха у журавлей и гусей.



Skybeamer: яркий луч света, поднимающийся на высоту до нескольких сотен метров.

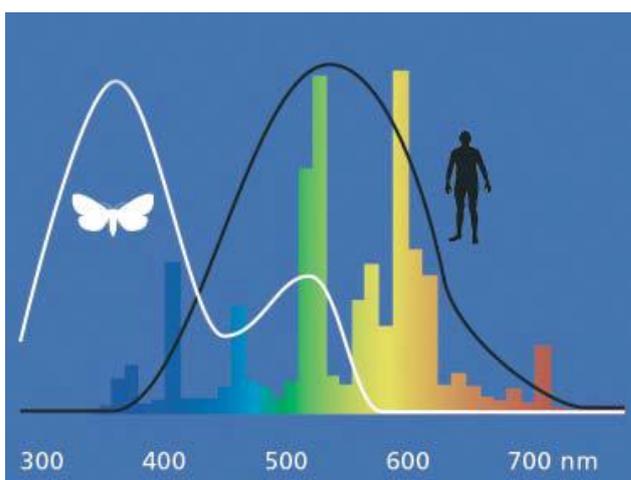
Массовая гибель насекомых

Наше наружное освещение - огромная проблема для насекомых. Из более чем 4000 видов бабочек в Центральной Европе не менее 85% активны ночью. Световое загрязнение, изменения среды обитания и влияние пестицидов привели к тому, что многие виды мотыльков, а также других насекомых оказались на грани исчезновения. Они могут иметь важные функции, например, как опылители цветковых растений и как часть пищевой цепи. По приблизительным оценкам, 150 миллиардов (= 150 000 000 000 000) насекомых в год, погибают от столкновения с уличными фонарями в одной только Германии. Свет луны и звезд играет очень важную роль для ориентации летающих насекомых, а также важным фактором, определяющим циклы их развития. Это касается, в первую очередь, ультрафиолетового излучения и коротковолнового спектра света (фиолетовый, синий до зеленого). Насекомые, которые ориентируются по свету, как известно, часто оказываются привлечены лампами и жужжат вокруг источника света в бесконечном полете. Если насекомые уже не погибают непосредственно у лампы,

Если насекомые не погибают непосредственно возле лампы, они садятся на близлежащие предметы, где их с лёгкостью находят естественные враги, или отражающие дорожные покрытия, где они гибнут сотнями, раздавленные и затоптанные. Если нагревающаяся часть фонаря не закрыта защитным экраном, насекомые загораются на горячей поверхности.



Ночные мотыльки тысячами гибнут из-за светового загрязнения.



Спектральный диапазон флуоресцентной лампы (цветные колонны) преимущественно находится в области человеческого зрения (черная линия). Спектральная чувствительность ночных мотыльков лежит заметно левее (белая линия), то есть в ультрафиолетовом свете.

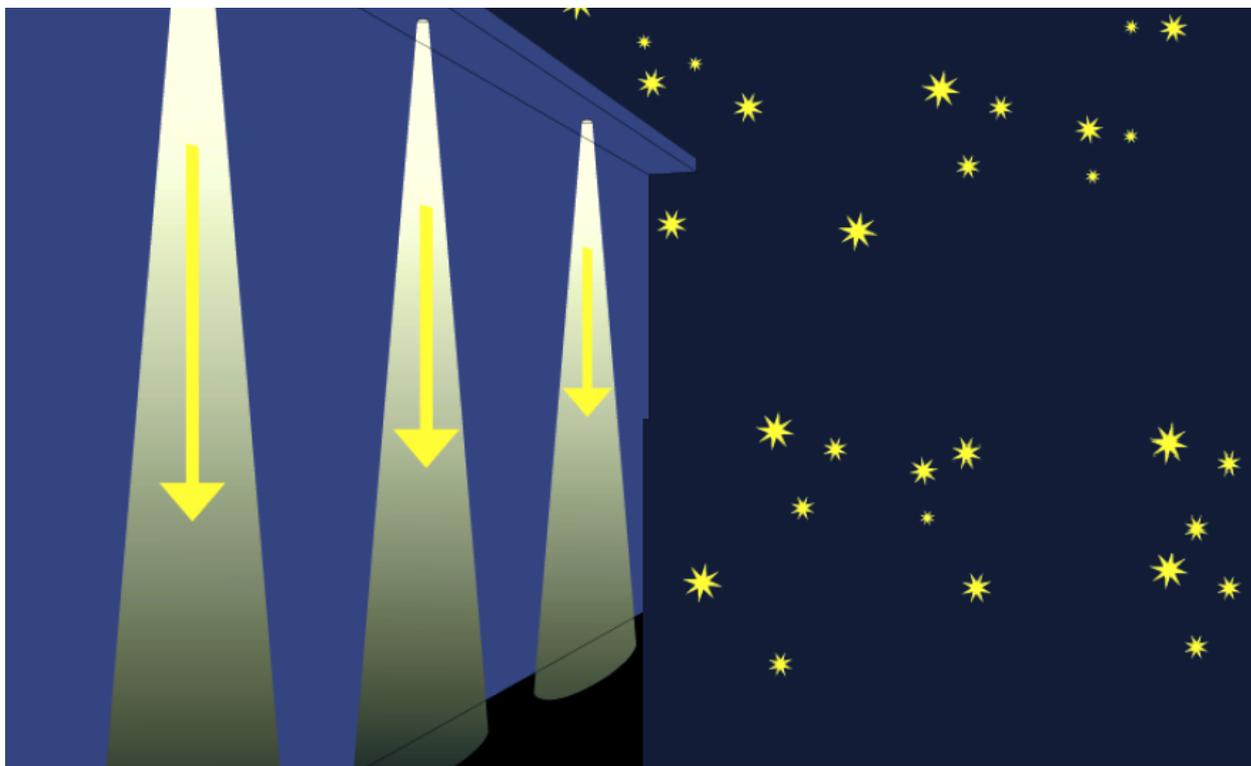
Решения, благоприятные для животных

Технические меры

Основная проблема светового загрязнения – свет над линией горизонта. Кроме того, с точки зрения эффективного использования энергии, следует избегать направленного горизонтально и вверх излучение, насколько это возможно. Целью должно быть направление света непосредственно в те точки или на объекты, которые должны быть освещены.

Использование уличного искусственного освещения:

- только временно
- только там, где это необходимо
- только той интенсивности, которая действительно необходима
- таким образом, чтобы световой пучок был направлен на конкретный объект, который должен быть освещён
- предпочтительно направлен сверху вниз
- использовать закрытые фонари со стёклами, изолирующими нагревающиеся лампы
- температура поверхности не должна превышать 60°



Желательно: свет направлен сверху вниз и только в тех точках, которые необходимо осветить.

Освещение

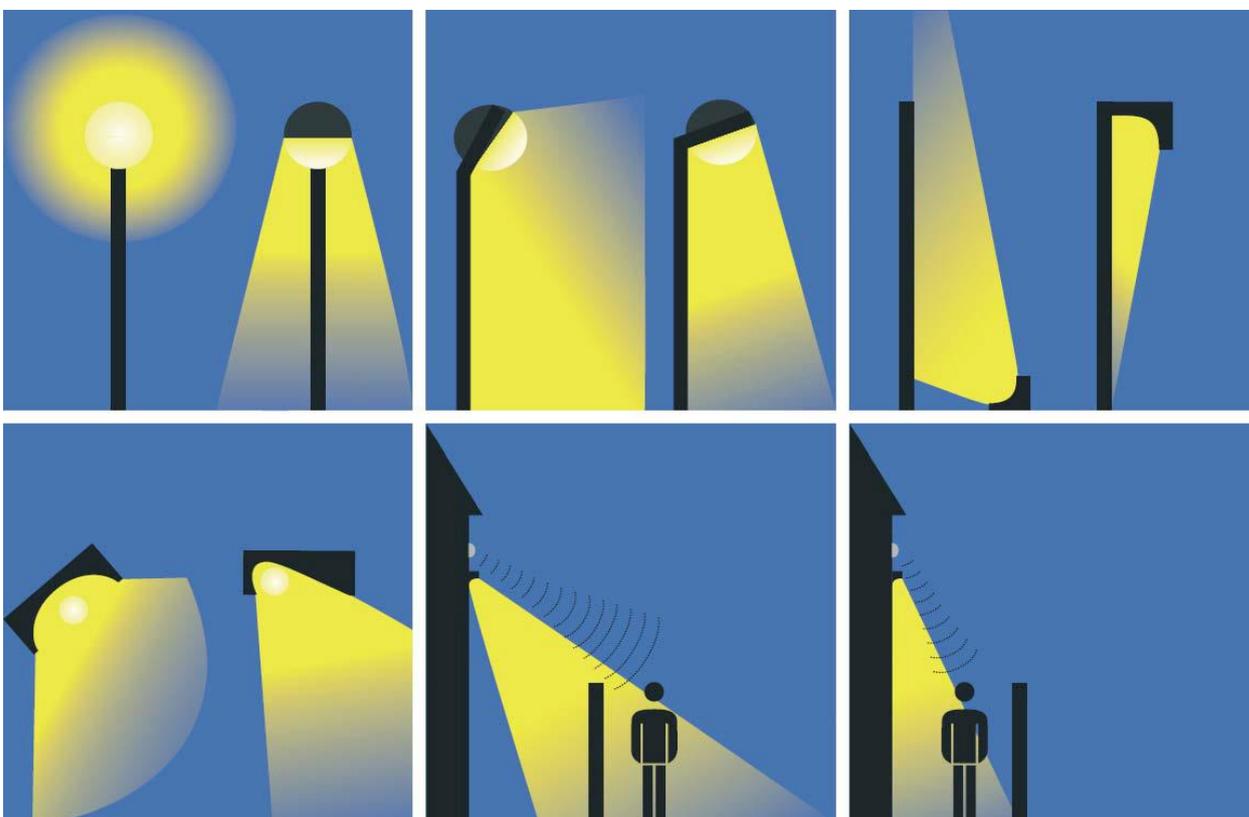
Горизонтальный излучаемый свет наиболее эффективно распространяется на большие расстояния и, следовательно, оказывает наибольшее воздействие на насекомых и птиц. Это означает прохождение самого длинного пути в атмосфере, поэтому такой свет является самым рассеянным, что также приводит к серьезному ухудшению условий для наблюдения за ночным небом. Поэтому, с точки зрения охраны окружающей среды и охраны природы, рекомендуется использовать так называемые «фонари с максимальным ограничением», которые, как известно, не позволяют свету распространяться по горизонтали. Из-за меньшей высоты фонарных столбов необходимы дополнительные

точки освещения для достижения одинакового освещения поверхности, но рассеянный свет и блики в таком случае заметно уменьшаются. Правильная установка фонарей, обеспечивающая оптимальный отражающий эффект, и ограничители для предотвращения горизонтального излучения света, необходимы для контроля направления света.

Международная ассоциация Dark Sky Association (IDA) награждает сертификатами за экологически чистые светильники. Лампы, используемые в светильниках, в основном отвечают за качество цвета освещения. Лампы с парами ртути под давлением особенно привлекательны для насекомых из-за их высокого содержания УФ-излучения. Тем не менее, они не будут доступны в свободной продаже с 2015 года на основе регламента ЕС. Уже сейчас они постепенно заменяются более экологически чистыми дающими желтоватый свет лампами, в основе действия которых лежит использование натриевых паров высокого давления, которые также предпочтительны с точки зрения энергоэффективности. Если по соображениям дизайна требуется белый свет, часто используются металлогалогеновые лампы. В зависимости от УФ-содержания спектра их привлекательность для насекомых может варьироваться.



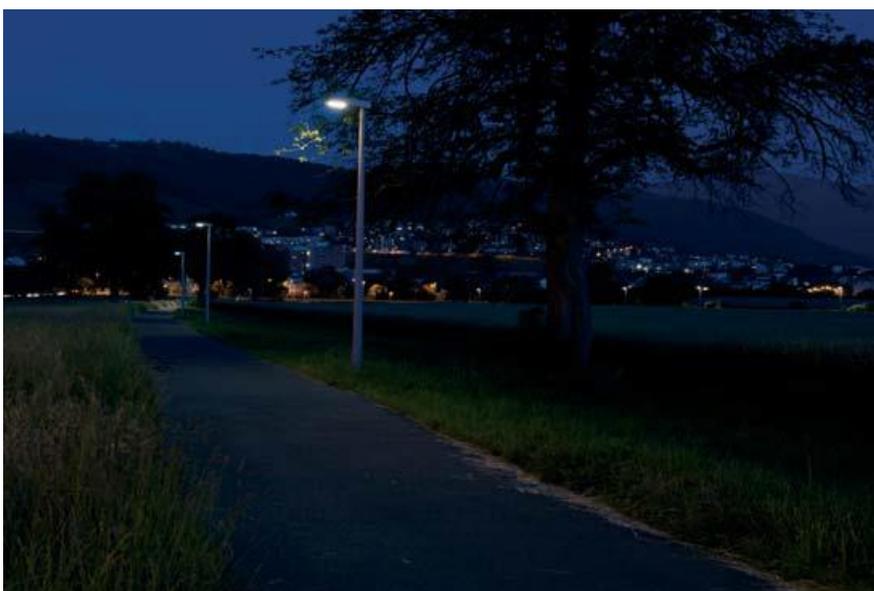
Современные светодиодные прожекторы направляют свет на желаемые области, например, на пешеходный переход.



С правой стороны расположены примеры того, насколько более эффективными являются фонари, которые освещают определённые «фокусные зоны», которые нуждаются в

подсветке. Таким вариантам всегда следует отдавать предпочтение. Разумно также использовать детекторы движения.

По соображениям энергоэффективности и низкой привлекательности для насекомых особенно рекомендуется использовать натриевые лампы низкого давления. Однако из-за их монохроматического желтого света и связанной с этим ослабленной цветопередачи их диапазон применения ограничен. Светодиодные лампы (LED) также станут доступны для наружного освещения в скором времени. Согласно предварительным результатам, светодиоды, дающие свет теплого белого цвета (2700-3000 Кельвина) характеризуются особенно низкой привлекательностью для насекомых. Светодиодная технология стремительно развивается. В настоящий момент на эту энергосберегающую технологию освещения возлагаются большие надежды, но необходимо получить дополнительные сведения и опыт. Поскольку LED – лампы являются почти «точечными» источниками света, особое внимание должно быть уделено предотвращению появления бликов. Поэтому в случае светодиодов особенно важна высококачественная надёжная защита фонарей и светильников от «утечек» света. LED – лампы просты в управлении, датчики затемнения и движения позволяют экономить энергию и уменьшать световое загрязнение. Однако следует помнить, что идея экономии энергии не противоречит практике увеличения количества используемых источников света. Наконец, следует отметить, что осветительные приборы, дающие голубой свет в жилых районах, также могут быть проблематичными для нас, людей: они сбивают наши тела с режима «бодрствования» и «отдыха» и, таким образом, могут препятствовать засыпанию.





Пешеходная дорожка и велосипедная дорожки, оснащенные новейшим осветительным оборудованием и детекторами движения. Только когда здесь проезжает велосипедист, включается минимальное освещение.

Оперативные меры

Принятие оперативных мер в случае с освещением ещё более важно, чем в случае со стеклом: правильно подобранная концепция может сделать для природы очень много.

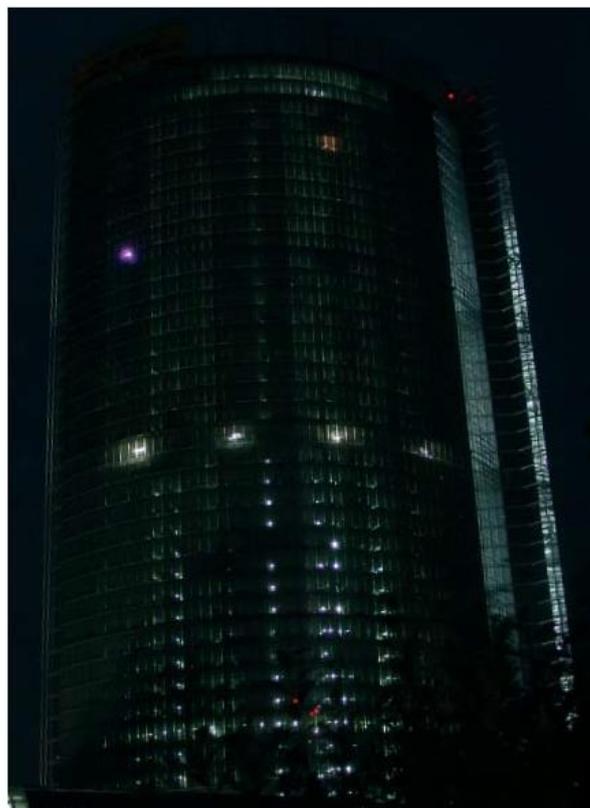
Ослабление освещения или затемнение в критических ситуациях

Проблема столкновений птиц со зданиями и иными объектами, обусловленная световым загрязнением, не может быть решена одними лишь оперативными мерами предосторожности. Но правильно выбрав такие меры, можно существенно сократить угрожающую птицам опасность – по крайней мере, временно. Крайний случай представляет собой ситуация с горой Юнгфрау, расположенной в Бернских Альпах и достигающей высоты 3471 м над уровнем моря. Отключение огромного прожектора, освещающего высокогорную обсерваторию Сфинкс, в туманные ночи, оказалось крайне эффективным. С момента введения в практику, эта простая мера спасла жизни бесчисленно множества перелётных птиц.

В Центральной Европе основные перелёты птиц приходится на период с середины февраля по середину мая и с августа по середину ноября, соответственно. В эти периоды мы рекомендуем предпринимать превентивные меры, особенно в тех случаях, когда речь идёт о зданиях, топографически более «уязвимых», например, расположенных вдоль побережья или в районах, о которых точно известно, что именно через них пролегают пути ночных перелётов. Свет должен быть выключен с 22.00 до восхода солнца. Если это невозможно, используйте только точечные источники освещения, не допускайте появления бликов или принимайте иные меры для минимизации освещения. Совершенно необходимо избегать ситуаций, когда помещения освещаются верхним светом полностью.

Для обеспечения безопасности полетов люминесцентные метки на высотных зданиях являются более предпочтительными, чем проблесковые маячки (они должны мигать с паузой не менее 3 секунд) или вращающиеся источники света, и особенно от постоянно активного прожектора или красного света.

В настоящее время Швейцарский союз наблюдателей за птицами занимается разработкой «системы раннего оповещения». Основная её цель – своевременно сообщать о необходимости останавливать ветряки в определённых местах в случае необходимости. Аналогичная система в дальнейшем будет разработана и для высотных зданий.



Рекламная подсветка также должна устанавливаться с учётом интересов живой природы или отключаться в особенно сложные моменты. На иллюстрации – башня «Пост-Тауэр» в Бонне, в ключевые периоды птичьих миграций большая часть огней в здании отключены, а окна освещённых помещений закрыты шторами (справа). Это значит, что каждый год несколько сотен перелётных птиц избегают столкновения с этим зданием.

Что следует помнить

- Столкновения птиц со стеклянными поверхностями происходит из-за их прозрачности, зеркального отражения или ночного освещения.
- Столкновения происходят практически в любых условиях и с любыми типами зданий. Тем не менее, большую их часть можно предотвратить.
- Наши рекомендации применимы аналогично другим прозрачным и обладающим хорошими отражающими свойствами материалам.
- На этапе планирования необходимо принимать во внимание эту проблему и привлечь специалистов к проектированию сложных или нестандартных зданий.

Если необходимы меры по исправлению уже сложившейся ситуации:

- сначала проанализируйте явление
- найти подходящее, долговременное решение
- силуэты хищных птиц – это устаревшая идея!

Избегайте сквозного вида через строение или стекло

- перекрывающая конструкция
- выбор не полностью прозрачных материалов
- использование средств декора внутренних помещений

Избегайте отражений

- выбирайте диски с минимальным коэффициентом отражающей способности (максимум 15%)
- устанавливайте сетки от насекомых
- никаких обращённых к наружной стороне зеркал

Для предотвращения появления отражений и снижения прозрачности стекла используйте маркировку:

- она должна быть плоской – и соответствовать «правилу ладони»
- она должна быть расположена на внешней стороне стекла
- следует отдавать предпочтение маркировкам, которые были протестированы на эффективность для защиты птиц
- маркировка должна контрастировать с фоновым цветом
- размеры, используемые при маркировке стекла:
 - Вертикальные линии: не менее 5 мм в ширину при макс. расстоянии 10 см
 - Горизонтальные линии: не менее 3 мм в ширину при макс. расстоянии 3 см или не менее 5 мм в ширину при макс. расстоянии до 5 см
 - Сетка из кругов/ точек: должна покрывать не менее 25% поверхности в случае, если Ø не менее 5 мм или не менее 15% поверхности при Ø от 30 мм

Избегайте того, что может привлечь внимание птиц:

- не сажайте растения прямо за защитными стёклами
- конструкция, особенно если она содержит зеркальные элементы, не должна быть декорирована деревом

Ограничить использование искусственного освещения

- использование искусственный свет только там, где это необходимо
- минимизация длительности и интенсивности освещения
- установка фонарей и светильников с закрытым корпусом, не допускающим «утечку света»
- предотвращение распространения света по горизонтали
- температура поверхности ниже 60 ° C
- световой конус должен ограничиваться освещённым объектом; предпочтительно освещение сверху
- использование детекторов движения
- запрет применения лазеров и прожекторов для рекламных целей
- использование экологически чистых ламп, с минимальным возможным излучением в коротковолновом УФ-диапазоне цветового спектра
- использование натриевых ламп низкого давления в пространствах, близких к природе, в иных случаях - ламп высокого давления или теплых белых LED-светильников.

Библиография

Стекло

На www.vogelglas.info постоянно обновляются последние публикации, связанные с вопросами столкновения птиц со стёклами. Ниже приведен список важных публикаций:

- Brown, H. et al. (2007): Bird-Save Building Guidelines. Audubon Society, Inc., New York City. 57 S.

- Buer, F. & M. Regner (2002): Mit «Spinnennetz-Effekt» und UV-Absorbern gegen den Vogeltod an transparenten und spiegelnden Scheiben. *Vogel und Umwelt* 13: 31–41.
- City of Toronto Green Development Standard (2007): Bird-friendly development guidelines. 42 S.
- Haupt, H. (2011): Auf dem Weg zu einem neuen Mythos? Warum UV-Glas zur Vermeidung von Vogelschlag noch nicht empfohlen werden kann. *Ber. Vogelschutz* 47/48: 143–160.
- 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.
- Rössler, M. (2005): Vermeidung von Vogelanprall an Glasflächen. Weitere Experimente mit 9 Markierungstypen im unbeleuchteten Versuchstunnel. Wiener Umweltschutzgesellschaft. 26 S.
- Rössler, M., W. Laube & P. Weihs (2007): Vermeidung von Vogelanprall an Glasflächen. Experimentelle Untersuchungen zur Wirksamkeit von Glas-Markierungen unter natürlichen Lichtbedingungen im Flugtunnel II. Wiener Umweltschutzgesellschaft, Wien. 56 S.
- Rössler, M. & W. Laube (2008): Vermeidung von Vogelanprall an Glasflächen. Farben - Glasdekorfolie - getöntes Plexiglas. 12 weitere Experimente im Flugtunnel II. Wiener Umweltschutzgesellschaft, Wien. 36 S.
- Rössler, M. (2011): Vogelanprall an Glasflächen - Ornilux Mikado. Prüfung im Flugtunnel II der Biologischen Station Hohenau - Ringelsdorf. Wiener Umweltschutzgesellschaft, Wien. 28 S.
- Schmid, H. & A. Sierro (2000): Untersuchungen zur Verhütung von Vogelkollisionen an transparenten Lärmschutzwänden. *Natur und Landschaft* 75: 426–430.
- Sheppard, C. (2011): Bird-Friendly Building Design. American Bird Conservancy. The Plains, VA. 60 S.
- Veltri, C. J. & D. Jr. Klem (2005): Comparison of fatal bird injuries from collisions with towers and windows. *J. Field Ornithol.* 76: 127–133.

Освещение

- Ballasus, H., K. Hill & O. Hüppop (2009): Gefahren künstlicher Beleuchtung für ziehende Vögel und Fledermäuse. *Ber. Vogelschutz* 46: 127–157.
- Eisenbeis, G. & K. Eick (2011): Studie zur Anziehung nachtaktiver Insekten an die Strassenbeleuchtung unter Einbeziehung von LEDs. *Natur und Landschaft* 86: 298–306.
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landbau e.V. (2007): Licht im Freiraum. Bonn. 100 S.
- Herrmann, C., H. Baier & T. Bosecke (2006): Flackernde Lichtspiele am nächtlichen Himmel. Auswirkungen von Himmelsstrahlern (Skybeamer) auf Natur und Landschaft und Hinweise auf die Rechtslage. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 38: 115–119.
- 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 S.
- Huemer, P., H. Kühtreiber & G. Tarmann (2010): Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten. Ergebnisse einer Feldstudie in Tirol. Tiroler Landesumweltschutzgesellschaft & Tiroler Landesmuseen Betriebsgesellschaft, Innsbruck. 33 S.

- Klaus, G., B. Kägi, R.L. Kobler, K. Maus & A. Righetti (2005): Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 37 S.

Продукция

Как известно, многие решения со временем устаревают. Мы стараемся постоянно обновлять информацию о продукции, которая может быть применена для обеспечения безопасности и благополучия птиц на нашем сайте www.vogelglas.info. Ниже представлен небольшой список сайтов производственных компаний, чья продукция использовалась в качестве примера в этой публикации:

- **Selbsthaftende Textilien:**
www.creationbaumann.com
- **Silverstar BirdProtect-Glasprodukte:**
www.glastroesch.ch; www.glastroesch.de
- **4Bird-Siebdruckglas:**
www.eckelt.at/de/produkte/sicherheit/4bird/index.aspx
- **Spezialgläser aller Art:**
www.okalux.de
- **SEFAR Architectural solutions (Gläser mit Geweben):**
www.sefar.com
- **Ornilux-Spezialglas:**
www.ornilux.de
- **Scotchcal Folien für Aussenanwendungen:**
www.solutions.3mschweiz.ch; www.solutions.3mdeutschland.de

Информация о столкновениях птиц с конструкциями и о световом загрязнении

Стекло

www.abcbirds.org
www.birdsandbuildings.org/info.html (dort gute Übersicht über amerikanische und kanadische «Guidelines»)
www.flap.org
www.sfplanning.org
www.vogelglas.info
www.wua-wien.at

Свет

www.bafu.admin.ch/publikationen
www.darksky.org
www.helldunkel.ch
www.hellenot.org
www.lichtverschmutzung.de
www.nycaudubon.org

Контактные данные для последующих консультаций

Следующие специализированные отделы готовы предложить свои профессиональные консультации в рамках возможностей, если вам нужны чертежи, визуализации и / или изображения существующих зданий (включая окружающую среду).

Германия

Баден-Вюртемберг:

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Abteilung Nachhaltigkeit und Naturschutz – Sachgebiet Artenschutz, Griesbachstrasse 1, 76185 Karlsruhe
Tel.: 0721 / 5600-1423, E-Mail: servicestelle.Abt2@lubw.bwl.de

Бавария:

Staatliche Vogelschutzwarte im Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU), Gsteigstrasse 43, 82467 Garmisch-Partenkirchen
Tel.: 08821 / 2330, E-Mail: ulrich.rudolph@lfu.bayern.de

Берлин:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Am Köllnischen Park 3, 10179 Berlin
Tel.: 030 / 9025-1637, E-Mail: johannes.schwarz@senstadtum.berlin.de

Бранденбург:

Staatliche Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Buckower Dorfstrasse 34, 14715 Nennhausen OT Buckow
Tel.: 033878 / 60257, E-Mail: vogelschutzwarte@lugv.brandenburg.de

Бремен:

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Ansgaritorstrasse 2, 28195 Bremen
Tel.: 0421 / 361-6660, E-Mail: henrich.klugkist@umwelt.bremen.de

Гамбург:

Staatliche Vogelschutzwarte in der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Stadthausbrücke 8, 20355 Hamburg
Tel.: 040 / 42840-3379, E-Mail: bianca.krebs@bsu.hamburg.de

Гессен:

Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland, Steinauer Strasse 44, 60386 Frankfurt am Main
Tel.: 069 / 4201050, E-Mail: info@vswoffm.de

Мекленбург – Передняя Померания:

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Goldberger Strasse 12, 18273 Güstrow
Tel.: 03843 / 777-210, E-Mail: christof.herrmann@lung.mv-regierung.de

Нижняя Саксония:

Staatliche Vogelschutzwarte im NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz), Göttinger Chaussee 76A, 30453 Hannover
Tel.: 0511 / 3034-3214, E-Mail: markus.nipkow@nlwkn-h.niedersachsen.de

Северный Рейн - Вестфалия:

Vogelschutzwarte im Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), Leibnizstrasse 10, 45659 Recklinghausen
Tel.: 02361 / 305-3412, E-Mail: joachim.weiss@lanuv.nrw.de

Рейнланд-Пфальц и Саарланд:

См.. Гессен

Саксония:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Pillnitzer Strasse 3, 01326 Dresden-Pillnitz

Tel.: 03731 / 294-198, E-Mail: hendrik.trapp@smul.sachsen.de

Sächsische Vogelschutzwarte Neschwitz, Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft, Park 2, 02699 Neschwitz

Tel.: 035933 / 31115, E-Mail: joachim.ulbricht@smul.sachsen.de

Саксония-Анхальт:

Landesamt für Umweltschutz, Staatliche Vogelschutzwarte Steckby, Zerbster Strasse 7, 39264 Steckby

Tel.: 039244 / 9409-0, E-Mail: stvs@lau.mlu.sachsen-anhalt.de

Шлезвиг-Гольштейн:

Staatliche Vogelschutzwarte im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
Schleswig-Holstein, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek
Tel.: 04347 / 704-336, E-Mail: jan.kieckbusch@llur.landsh.de

Тюрингия:

Staatliche Vogelschutzwarte Seebach in der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie,
Lindenhof 3/Ortsteil Seebach, 99998 Weinbergen
Tel.: 03601 / 440-565, E-Mail: vsw.seebach@tlug.thueringen.de

Австрия

Wiener Umwelthanwaltschaft, Muthgasse 62, 1190 Wien, Tel. (+43 1) 379 79,
post@wua.wien.gv.at

Швейцария

Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach, Tel. 041 462 97 00,
E-Mail: glas@vogelwarte.ch
Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Postfach, Wiedingstr. 78, 8036 Zürich,
Tel. 044 457 70 20, E-Mail: svs@birdlife.ch

Люксембург

natur&ëmwelt/ Lëtzebuenger /Natur-a Vulleschutzliga a.s.b.I., 5, route de Luxembourg, L-1899
Kockelscheuer, tél. (+352) 29 04 04 - 1, fax: (+352) 29
05 04, secretariat.commun@luxnatur.lu

Сайты партнёрских организаций

www.aspas-nature.org
www.bfn.de
www.birdlife.ch
www.darksky.ch
www.lipu.it
www.naturemwelt.lu
www.ornitologia.org
www.seo.org
www.tbb.ch
www.vogelschutzwarten.de
www.vogelwarte.ch
www.wua-wien.at



vogelwarte.ch

