

# Untersuchungen zur Verhütung von Vogelkollisionen an transparenten Lärmschutzwänden

## *Test of measures to prevent bird-strikes on transparent noise-protection walls*

Hans Schmid & Antoine Sierro

### 1 Einleitung

Vögel hatten bis vor wenigen Jahrzehnten im Luftraum weitgehend freien Flug und kaum mit technischen Hindernissen zu kämpfen. Entsprechend schlecht erkennen sie zivilisatorische Einrichtungen wie Leitungen, Seile, Zäune, Drähte, Propeller von Windkraftanlagen, Masten von Sendeanlagen oder durchsichtige, spiegelnde Glasfronten als Gefahr. Besonders gravierend, aber meist unterschätzt, sind die überall vorkommenden Ausfälle an Glasscheiben: Allein für die USA rechnet Klem (1992) auf Grund von Hochrechnungen mit 98–980 Millionen Scheibenopfern pro Jahr.

Ein besonders tückisches Hindernis sind transparente Lärmschutzwände, die entlang von Strassen und Bahnlinien quer durch Siedlungsgebiete, stellenweise auch durch offenere Landschaften, errichtet werden. Bei Rancate in der Südschweiz fielen an einer einzigen transparenten Lärmschutzwand innert dreieinhalb Monate 445 Opfer an (Biber 1994). In vielen Industrieländern findet man heute solche Lärmschutzwände. Ein Teil ist völlig transparent, ein Teil ist irgendwie markiert – häufig leider offensichtlich unzureichend. Soweit uns bekannt, ist die Wirkung verschiedener Antikollisions-Massnahmen an transparenten Lärmschutzwänden bisher kaum je gründlich untersucht worden. Eine Untersuchung der Schweizerischen Vogelwarte Sempach sollte deshalb zeigen, mit welchen Massnahmen die Kollisionsgefahr wirkungsvoll verringert werden kann.

Die vorliegende Feldstudie baute auf bereits vorhandenen Ergebnissen aus anderen Untersuchungen auf (Klem 1990b, Kolmer 1998); deshalb wurden (mit einer Ausnahme) nur die eher Erfolg versprechenden vertikalen Strukturen eingesetzt und z.B. auf das Aufkleben von Greifvogelsilhouetten als Unfall verhütende Massnahme verzichtet. Wir achteten auch darauf, dass es sich um Muster handelte, die

– notfalls auch nachträglich – technisch einfach aufzutragen sind.

### 2 Untersuchungsgebiet

Unsere Versuche wurden im Wallis/Schweiz an der Simplon-Nationalstrasse oberhalb Brig-Glis auf einer Höhe um 750 m ü. NN durchgeführt (vgl. Abb. 1). Die Strasse zieht sich einem Hang entlang durch intensiv genutzte Wiesen, die von Hecken unterbrochen werden, und durch ein Wohnquartier, das zur Zeit stark ausgebaut wird. Die dortige Vogelwelt ist als mehr oder weniger durchschnittlich zu bezeichnen. Es kommen weder Arten mit besonderen ökologischen Ansprüchen noch Arten, die in speziell hohen Dichten anwesend wären, vor. Bei gewissen Wetterlagen treten regelmässig rastende Zugvögel auf, bei späten Schneefällen auch Bergvögel auf der Schneefucht.

Der für die Untersuchung ausgewählte Abschnitt erstreckt sich über rund 600 m. Er besteht aus 180 Scheiben aus Plexiglas von 290 cm Breite und 180 cm

Höhe. Einzelne davon waren nicht zugänglich und wurden deshalb aus der Untersuchung ausgeschlossen. Die Schallschutzwand verläuft bergseits, also auf der Südseite der Strasse. Die Scheiben stehen auf einer Betonmauer (etwa 20–50 cm hoch) und werden je durch 15.5 cm breite Metallstreben in ihrer Position gehalten.

### 3 Methoden

#### 3.1 Einfluss der Prädation

Eine Voruntersuchung mit täglichen Kontrollen wurde vom 15.–30.3.1999 an 150 Scheiben durchgeführt. Jeweils etwa zwei Stunden vor dem Einbruch der Nacht wurde der Abschnitt abgegriffen. Dabei suchten wir beidseits der Scheiben allfällige Kollisionsspuren und Kadaver. Wir haben den Zeitpunkt der Kontrolle, bei Kollisionen die Scheibenummer, die Witterungsbedingungen, die Flugrichtung (Nord/Süd), die Flughöhe (in 3 Klassen: oben, Mitte, unten) und bei Vorhandensein eines Kadavers auch Art, Geschlecht



Abb. 1: Übersicht über das Untersuchungsgebiet: Die Schallschutzwand führt zum Teil durch offenes Gelände, zum Teil durch stark mit Hecken, Einzelbüschen und Bäumen durchzogenes Gebiet.  
Fig. 1: Study area: Transparent walls to minimize noise immissions along motorways lead through open landscape and areas with hedgerows, bushes and trees.





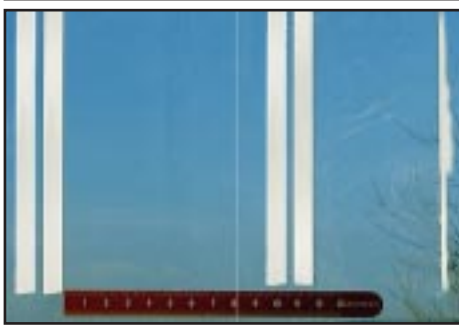


Abb. 3–8: Übersicht über die verwendeten Markierungen (Details siehe Text).  
Fig. 3–8: Markings tested (details in text).

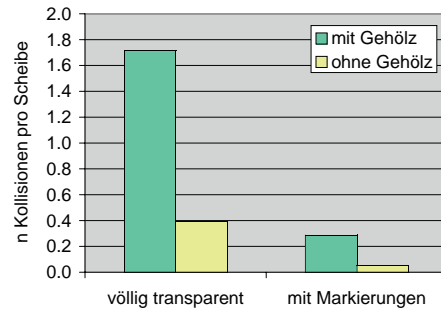


Abb. 9: Kollisionsraten an völlig transparenten (links) und markierten Scheiben (rechts), an Abschnitten mit (grün) und ohne Gehölzen (gelb).  
Fig. 9: Rate of bird collisions per section on transparent sections without (left) and with markings (right), in sections with (green columns) and without trees/bushes (yellow).

rubecula), Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) sowie Haus- und Feldsperling (*Passer domesticus*, *P. montanus*) handelte. Es traf hauptsächlich kleine bis mittelgrosse Singvögel, die bevorzugt in niedriger Vegetation leben.

Bloss 13 Kollisionen (8.3 %) fanden an beklebten Scheiben statt. Da immer ein Drittel der Lärmschutzwand beklebt war, wären statistisch gesehen auch 33.3 %, d.h. etwa 52 der 156 Kollisionen auf diesen markierten Scheiben zu erwarten gewesen. Der Unterschied zwischen dem Anteil der Kollisionen auf Scheiben mit Antikollisions-Massnahmen und demjenigen auf transparenten Scheiben war damit hoch signifikant (Log-linear  $\chi^2 = 124.5$ ;  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ ). Es resultierte damit auf markierten Scheiben eine Reduktion der Kollisionen um über 80 %. Wegen der geringen Kollisionsraten auf beklebten Scheiben war es nicht möglich, statistische Unterschiede zwischen den verschiedenen Typen von Markierungen zu finden.

Die Kollisionen fanden überall auf den Scheiben statt, mit einer gewissen Konzentration zur Mitte hin: Von 139 Kollisionen, die Spuren hinterliessen, entfielen 24 auf den untersten, 68 auf den mittleren und 47 auf den obersten Bereich.

Der Einfluss der unmittelbar angrenzenden Umgebung wurde untersucht, indem die Kollisionen zwei Kategorien zugeordnet wurden: Präsenz/Absenz von Gehölz auf mindestens einer Seite einer Scheibe. 136 Kollisionen entfielen auf 113 Scheiben mit Gehölz, die restlichen 20 auf 67 Scheiben ohne Gehölz (vgl. Abb. 9). An Scheiben mit Gehölz war damit die Kollisionsrate viermal höher (Log-linear  $\chi^2 = 95.2$ ;  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ ).

Zwischen der Wirkung von Markierungen, die an Scheiben mit und solchen,

die an Scheiben ohne Gehölze angebracht wurden, bestand statistisch kein Unterschied (Log-linear  $\chi^2 = 0.01$ ;  $df = 1$ ,  $p > 0.05$ ). Der Wirkungsgrad der Massnahmen war also an Scheiben mit und an Scheiben ohne Hecken gleich gut.

## 5 Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass mit Klebebändern, die in relativ geringem Abstand angebracht werden, die Kollisionen sehr stark reduziert werden können. Farbe und Typ der Markierungen sind offenbar zweitrangig. Allerdings müssen sie, wie Klem (1990b) und Kolmer (1998) zeigten, eine flächige Wirkung bei idealerweise vertikalem Muster erzeugen.

Unsere Untersuchung unterstreicht, dass die Ermittlung der effektiven Zahl der Kollisionen schwierig ist. Die Zahl der gefundenen Kadaver entspricht nur einem Bruchteil der tatsächlich vorgekommenen Kollisionen. Auch spezielle Auffangvorrichtungen, welche die Scheibenopfer den Prädatoren entziehen würden, brächten keine starke Verbesserung, denn viele Vögel fliegen nach einer gewissen Zeit weiter. Ein hoher Anteil dieser Vögel geht jedoch später an inneren Verletzungen ein (Klem 1990a). Das regelmässige Zählen der Kollisionsspuren ist deshalb ein verlässlicherer Wert, auch wenn eine Dunkelziffer bleibt, weil nicht in jedem Fall solche Spuren entstehen. Auf Grund der Kollisionsspuren kann jedoch nicht auf die Zahl der effektiv umgekommenen Vögel geschlossen werden. Die Unsicherheiten betreffend der Zahl der involvierten Vögel sind für markierte und unmarkierte Scheiben gleich; die ermittelten Frequenzen sind deshalb trotzdem repräsentativ.

Die erstaunliche Abnahme der Kollisionen im Saisonverlauf hängt vermutlich in erster Linie mit der Aktivität der Vögel in dieser Region ab. Bei Schneefällen mit bis zu 20 cm Schnee in Brig gab es im März und April mehrfach Konzentrationen von rastenden Zugvögeln und von ins Tal ausgewichenen Bergvögeln. Dadurch und vermutlich auch durch Balz- und Brutaktivitäten kam es im Frühjahr, d.h. von April bis Anfang Juni, zu hohen Kollisionsraten. Im Juli und August, als die selbstständig gewordenen Jungvögel herumzustreifen begannen, hätte man an sich mehr Kollisionen erwartet. Von Ende August bis November wurde der Durchzug wieder feststellbar, doch kam es wegen des vielfach schönen

Wetters kaum zu grösseren Ansammlungen von rastenden Vögeln. Deshalb blieben auch zu dieser Jahreszeit die Kollisionen – relativ – spärlich. Klem (1989) fand für das Sommerhalbjahr einen etwa vergleichbaren Verlauf mit hohen Kollisionsraten im Frühjahr und anschliessend starkem Rückgang.

Die direkte Umgebung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Kollisionsrate. Wenn sich Bäume und Sträucher in Scheiben spiegeln oder wenn solche hinter Scheiben erkennbar sind, ist das Gefahrenpotenzial besonders gross (Klem 1989, Klem 1992). Unsere Resultate zeigen, dass die Kollisionsrate an Scheiben mit Gehölz etwa viermal höher ist.

Schlussfolgerungen für den Einsatz von transparenten Lärmschutzwänden

Wo Lärmschutzwände errichtet werden müssen, verzichte man wenn immer möglich auf transparente Materialien. Undurchsichtige Wände können mit Büschen und Kletterpflanzen kaschiert werden.

Wo es wirklich transparente Wände braucht, müssen vertikale Markierungen darauf angebracht werden. Die Markierungen sollen sich auf der Seite befinden, die der Strasse abgekehrt ist. Diese Streifen werden möglichst schon im Werk aufgetragen. Technisch gibt es dazu verschiedene Möglichkeiten: Sie sollten 2 cm breit sein und im Abstand von maximal 10 cm voneinander angebracht werden. Möglich sind auch 1 cm breite Streifen, doch müssen dann die Abstände auf 5 cm reduziert werden. Wir empfehlen, sie in einer Farbe aufzutragen, die sich von der Umgebung abhebt. Hellere Farben dürften bei schlechten Beleuchtungsverhältnissen einen besseren Schutz bieten. Auf den untersten 10 cm der Scheibe kann auf eine Markierung verzichtet werden, ebenso auf den obersten, falls die Scheiben oben eingefasst werden. Es sollen möglichst reflexfreie Scheiben verwendet werden, damit sich die Umgebung nicht darin spiegelt.

Bäume, Hecken und Büsche ziehen viele Vogelarten an. Wo sie nahe bei transparenten Schallschutzwänden stehen, entstehen besonders gefährliche Todesfallen. Falls ökologische Ausgleichsflächen mit Sträuchern und Bäumen angelegt werden sollen, muss in jedem Fall auf transparente Scheiben verzichtet werden. Wo der Einsatz transparenter Lärmschutzwände unumgänglich ist, ist auf die Bepflanzung mit Büschen und Bäumen gänzlich zu

verzichten. Bereits bestehende Gehölze sind zu entfernen. Auch auf das Anlegen anderer auf Vögel attraktiv wirkende Bepflanzungen oder Strukturen ist zu verzichten. Bestehende Lärmschutzwände sollten angesichts ihres hohen Gefahrenpotenzials wenn möglich mit Markierungen (z.B. durch Einfräsen) nachgerüstet werden. Rein technisch ist dies – soweit die Scheiben einigermaßen zugänglich sind – kein unüberwindliches Problem. Es gelten die gleichen oben formulierten Empfehlungen.

Nach allen vorliegenden Erfahrungen dürften unsere Empfehlungen auch auf viele Glasfronten an Hochbauten übertragbar sein.

## 6 Zusammenfassung

An einer transparenten Lärmschutzwand bei Brig im Kanton Wallis (Schweiz) wurde zwischen April und November 1999 die Wirksamkeit verschiedener Markierungen als Kollisionsschutz für Vögel untersucht. Auf 60 Scheiben testeten wir in 6 Perioden 6 Muster gleichzeitig aus, 120 transparente Scheiben dienten als Kontrolle. Nur 13 (8 %) der 156 festgestellten Kollisionen fanden auf markierten Scheiben statt (Erwartungswert: 33 %, Tab. 1). Die Markierungen reduzierten also die Kollisionsrate um über 80%. Angesichts der geringen Zahl von Kollisionen konnten keine Unterschiede in der Wirkung der verschiedenen Markierungen festgestellt werden. An unmarkierten Scheiben mit Gehölz ereigneten sich in den 6 Monaten 1.72 Kollisionen/Scheibe, an Scheiben ohne Gehölz 0.39 Kollisionen/Scheibe. Bei markierten Scheiben lagen die Vergleichswerte bei 0.29 bzw. 0.05 Kollisionen/Scheibe. Abschliessend werden Hinweise zur Gestaltung transparenter Lärmschutzwände und ihrer unmittelbaren Umgebung gegeben.

### Summary

Collisions of birds with transparent walls to reduce noise immissions along a road were recorded in the upper Rhone valley (Switzerland, Canton Valais), April to November 1999. Different types of markings to prevent casualties in birds were compared with 120 fully transparent sections as controls. 6 different patterns of markings were tested simultaneously during 6 time periods on a total of 60 sections. Markings reduced the collision rate by 80 %; only 13 (8 %) of 156 collisions

were with marked sections compared to 33 % expected from their area (Tab. 1). Due to the small numbers of collisions with marked sections, the sample sizes were inadequate to test for differences between colours (black, white), types of markings (lines, squares) and distances between markings. Transparent sections without marking caused 1.72 collisions per section in the presence of bushes/trees, 0.39 in the absence of bushes/trees; in marked sections the corresponding collision rates were 0.29 and 0.05, respectively. Recommendations on the design of transparent walls and their immediate surroundings are given.

### Danksagung

Wir danken der Dienststelle für Strassen- und Flussbau, Abteilung Nationalstrassen des Kantons Wallis, für die Erlaubnis, diese Untersuchung an der Simplonstrasse durchführen zu dürfen. Erfreulicherweise liess dieses Amt nur wenige Monate nach Abschluss unserer Untersuchung weissliche Vogelschutz-Streifen gemäss unseren Vorgaben in sämtliche Scheiben einfräsen. Verena Keller, Beat Naef-Daenzer, Reto Spaar und Luc Schifferli für die kritische Durchsicht des Manuskripts und für die Übersetzungen.

Diese Untersuchung wurde durch den Schweizer Tierschutz und durch den Zürcher Tierschutz grosszügig mitfinanziert.

## 7 Literatur

- Biber, J.-P. (1994). Transparente Schallschutzwände an Strassen und Vogelschlag. Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, Bundesamt für Strassenbau. Forschungsauftrag 58/91 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute VSS. 33 S. + Anhänge.
- Klem, D. Jr. (1989). Bird-Window Collisions. *Wilson Bull.* 101: 606–620.
- Klem, D. Jr. (1990a). Bird injuries, cause of death, and recuperation from collisions with windows. *J. Field Ornithol.* 61: 115–119.
- Klem, D. Jr. (1990b). Collisions between birds and windows: Mortality and prevention. *J. Field Ornithol.* 61: 120–128.
- Klem, D. Jr. (1992). An invisible killer. *Bird Watcher's Digest*: March/April.
- Kolmer, D. (1998). Voliärenversuche zum Aufschlag von Vögeln auf Glasscheiben. Wiener Umweltanwaltschaft. Wien.

Anschrift der Autoren:  
Hans Schmid  
Schweizerische Vogelwarte  
CH-6204 Sempach  
E-Mail: hans.schmid@orninst.ch

Antoine Sierro  
Aussenstelle der Schweizerischen Vogelwarte  
Naturzentrum  
CH-3970 Salgesch  
E-Mail: aves.vs@bluewin.ch