

VERMINDERUNG VON VOGELANPRALL AN GLASFLÄCHEN

PRÜFBERICHT

ABC BIRD TAPE

TESA ® 4593

Prüfung im Flutunnel II
der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf
nach ONR 191040 und
unter Einbeziehung von Spiegelungen
bei dunklem Hintergrund
(WIN-Versuch)

Prüfer: Martin Rössler

April 2013



1 AUFGABENSTELLUNG UND PRÜFMETHODE

In der Beratungstätigkeit von Naturschutzorganisationen bereitet die Empfehlung einfach umzusetzender hoch wirksamer Vorkehrungen gegen Vogelanprall an Glasscheiben Schwierigkeiten. Die Spielregeln für do-it-yourself-Lösungen sind schwer zu vermitteln und im Handel erhältliche Speziallösungen sind in vielen Fällen kein ausreichender Anprallschutz (z. B. Greifvogelsilhouetten, etc.). Auf der Suche nach leicht vermittelbaren, leicht verfügbaren und billigen Lösungen für den Hausgebrauch haben sich ABC (American Bird Conservancy) in den USA und die Schweizerische Vogelwarte zur Empfehlung von bestimmten Klebebändern vorgearbeitet. Zur Nachrüstung von Fassadenglas empfiehlt ABC ein sogenanntes Bird Tape (<http://www.abcbirdtape.org>), die Schweizerische Vogelwarte empfiehlt zur Zeit tesa® 4593 (http://www.tesa.de/industry/products/tesa_4593.i.html). Auch die Wiener Umweltanwaltschaft ist bemüht, eine empfehlenswerte Einfach-Methode zu finden und beauftragte die Biologische Station Hohenau Ringelsdorf mit einer Versuchsreihe nach ONR 191040 zur Eignungsprüfung von ABC Bird Tape. Die Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf ergänzte die Untersuchung um zwei weitere Experimente mit ABC Bird Tape und um eine Versuchsreihe mit tesa® 4593.

1.1 Prüfmethode

Die Prüfmethode wurde bereits mehrfach beschrieben (zB. Rössler et al. 2007, Austrian Standards Institute 2010, Rössler 2012). Es kam der Flugtunnel II der Biologischen Station Hohenau Ringelsdorf zum Einsatz (Abb. 1).

Die Prüfung nach ONR 191040 erfolgt als Wahlversuch in einem nach dem Sonnenstand ausrichtbaren, drehbaren Flugtunnel unter Einfluss natürlichen Sonnenlichtes (Abb. 2). Als Attraktor dient dichte, natürliche Ruderalvegetation, (vorwiegend Klette *Arctium spec.*, Brennessel (*Urtica spec.*) und Gänsefuß (*Chenopodium spec.* und *Atriplex spec.*). Die verwendeten Vögel sind Wildvögel (Tab. 3), die einmalig für die Prüfung herangezogen werden, durch Sicherheitsvorkehrungen (Netz) nicht zu Schaden kommen und nach dem einmaligen Flug im Tunnel sofort in die Freiheit entlassen werden.

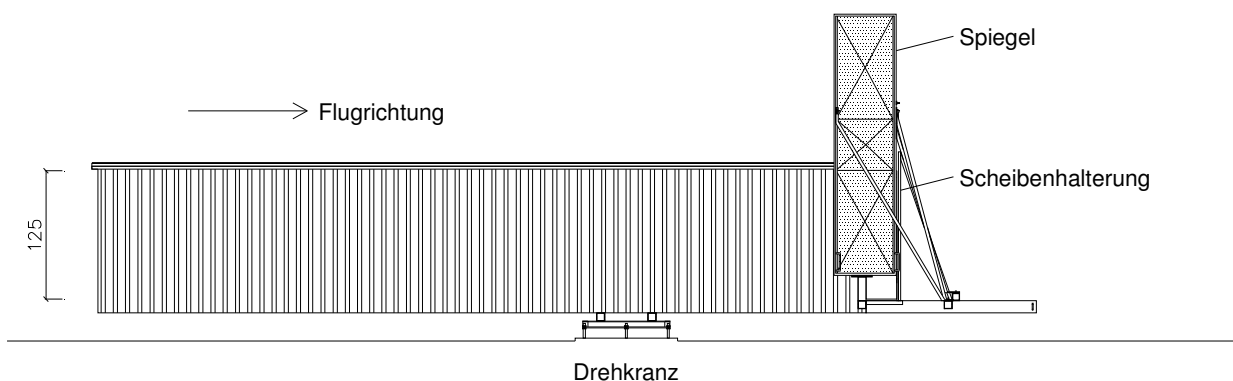


Abbildung 1: Flugtunnel II der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf im ONR-Versuch mit seitlichen Spiegeln, die Sonnenlicht gleichmäßig, parallel und symmetrisch auf die Prüfscheiben reflektieren.

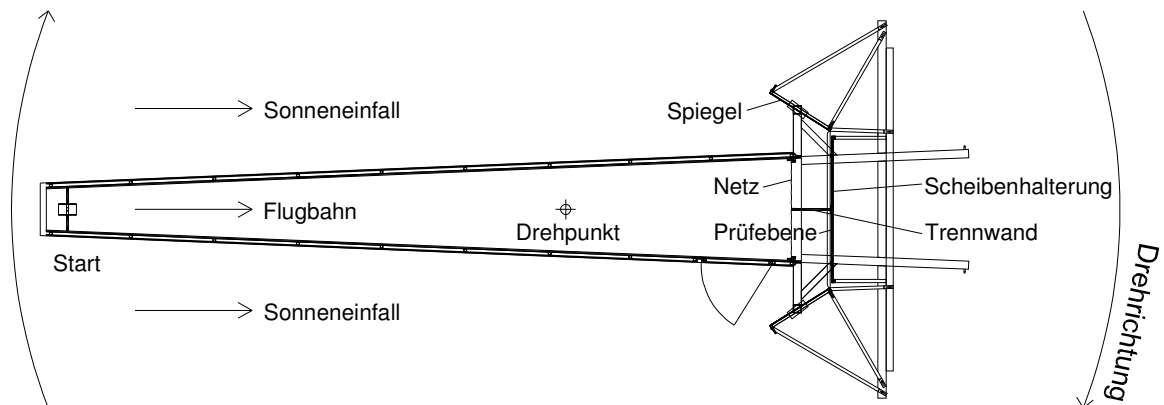


Abbildung 2: Horizontaler Schnitt durch Flugtunnel II im ONR-Versuch. Der gesamte Tunnel ist auf einem Drehkranz gelagert und wird mit dem Stand der Sonne im Uhrzeigersinn weiterbewegt. Die Richtung des Sonnenlichts ist immer parallel zur Flugachse der Vögel. Die Prüfebene wird über seitliche Spiegel mit natürlichem (Sonnen-) Licht beleuchtet.

Die Prüfergebnisse sind Prozentwerte der Wahlentscheidungen für Flugrichtungen, die entweder zur markierten Prüfscheibe oder zur unmarkierten Referenzscheibe hin gerichtet sein können. Eine geringe Rate von Richtungsentscheidungen zur markierten Prüfscheibe bedeutet hohe Wirksamkeit der Markierung. Gemäß ONR 191040 kann dann von „Vogelschutzglas“ (oder einer hoch wirksamen Markierung) gesprochen werden, wenn im Wahlversuch mindestens 90 % der Prüfvögel zum Referenzkörper und höchstens 10% zum Prüfkörper fliegen.

Eine seit 2011 angewendete Prüfmethode, der „WIN-Versuch“, bezieht Auswirkungen von Spiegelungen mit ein (WIN nach *Window*). Der Versuch orientiert sich an der Anwendungsidee Fenster und Fassade, wo mit hoher Häufigkeit kontrastreiche Spiegelungen auftreten. Es existiert noch keine Norm und noch kein „Grenzwert“, der das aus Sicht des Vogelschutzes erforderliche Ausmaß des Wahlversuchsergebnisses bestimmt. Bei dieser Versuchsanordnung entfällt die Einspiegelung des Sonnenlichtes über die beiden Spiegel. Die Nachführung entsprechend Sonnenstand wird beibehalten, um die Beleuchtungsverhältnisse symmetrisch zu halten. Die Spiegel sind demontiert, Licht fällt direkt auf die Prüfscheiben. Für den WIN-Versuch werden Referenzscheibe und Prüfscheibe statt normal zur Flugachse im Winkel von 125° zur Flugachse montiert (Abb. 3). Dies erzeugt, ähnlich wie Seitenspiegel beim Auto, im Auge des Vogels Spiegelbilder der umgebenden Landschaft, der Vegetation und des Himmels. Blenden verhindern, dass die Wahlentscheidungen von unkontrollierbarer Sicht der Vögel an den Scheiben vorbei auf Himmel und Vegetation beeinflusst werden. Ursache kontrastreicher Spiegelungen an Fenstern und Fassaden sind die im Hintergrund der Glasflächen herrschenden geringen Lichtintensitäten der Innenräume. Beim „WIN-Versuch“ wird zur Simulation dieser Verhältnisse der Hintergrund durch Montage von Seitenwänden, Dach und einer Kombination aus Leinwand und Tarnnetz abgedunkelt und eine abgeschlossene Kammer erzeugt, in der durch indirekten Lichteinfall die Lichtintensität auf den Zielwert von $<25\text{W/m}^2$ begrenzt wird. Abb. 4 zeigt den Flugtunnel mit Drehpunkt und rückwärtigen Aufbauten, Abb. 5 zeigt die rückwärtigen Aufbauten detaillierter.

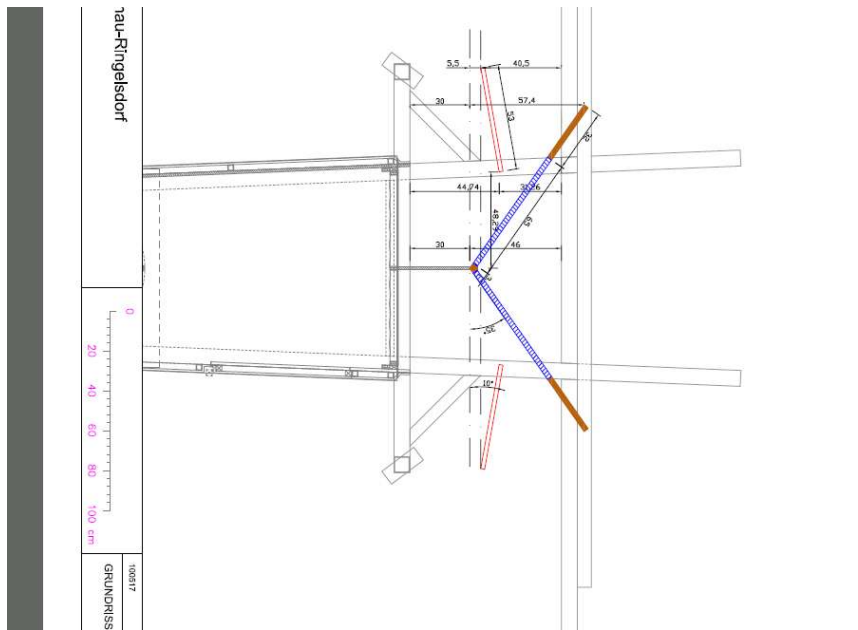


Abbildung 3: Horizontaler Schnitt durch Flugtunnel II für die Untersuchung von Markierungen unter Einbeziehung von Spiegelungen; blau: Prüf- und Referenzscheibe, braun: Scheibenhalterung, Sichtblende für Hintergrund und Himmel, rot: seitliche Sichtblende



Abbildung 4: Flugtunnel mit Blenden- und Beschattungs-konstruktion am Tunnelende. Rechts der Bildmitte ist das Fundament des Drehkranzes zu sehen.



Abbildung 5: Blenden (schwarze Platten) schränken die Sicht des Vogels auf die Glasscheiben ein. Die Seitenwände (weiße Platte) und das Tarnnetz (grüner Vorhang) reduzieren die Lichtintensität im Tunnelhintergrund auf $\leq 25 \text{ W/m}^2$.

1.2 Kontrollversuche

Kontrollversuche dienen der Ermittlung von unerkannten systematischen Störungen der Symmetrie der Anlage während des Versuchszeitraumes. Die im Untersuchungszeitraum zufällig verteilten Kontrollversuche werden mit einem identischen unmarkierten Scheibenpaar durchgeführt. Die Anzahl der Kontrollversuche sollte gemäß ONR 191040 mindestens 10% der regulären Prüfungen betragen. Es wird Gleichverteilung erwartet.

1.3 Prüfkörper und Referenzscheiben

In beiden Versuchsanordnungen fliegen Vögel im Tunnel auf ein Scheibenpaar zu und treffen eine Richtungsentscheidung zu einer dieser Scheiben (Wahlversuch). Das Scheibenpaar wird von einer markierten Prüfscheibe (Prüfkörper) und einer nicht markierten und für Vögel unsichtbaren (Rössler et al. 2007) Referenzscheibe gebildet. Bei der Referenzscheibe handelt es sich um unmarkiertes Floatglas der Stärke 4mm.

1.4 Beschreibung der untersuchten Markierungen

Tabelle 1: Untersuchte Markierungen. ONR-Versuch: ideale, spiegelungsfreie Verhältnisse, WIN-Versuch (Anwendungs idee Fenster und Fassade) mit starken Spiegelungen durch reduzierte Ausleuchtung des Hintergrundes (20-30W/m²).

Design

ONR-Versuche (Ideale spiegelungsfreie Durchsicht)

ABC Bird Tape einfach 10v

Klebestreifen, 20mm Breite,
Zwischenraum zwischen den vertikalen
Streifen: 10 cm
Bedeckte Fläche: 15,2%



ABC Bird Tape doppelt 10v

Klebestreifen, 20mm Breite,
Zwischenraum zwischen den vertikalen
Streifen: 5mm und 10cm im Wechsel
Bedeckte Fläche 22,8%



WIN – Versuche

(Spiegelungen auf den Scheiben durch schwach beleuchteten Hintergrund)

ABC Bird Tape einfach 10v

Klebestreifen, 20mm Breite,
Zwischenraum zwischen den vertikalen
Streifen: 10 cm
Bedeckte Fläche 12,3%



Tesa 10v

Tesa® 4593, Klebestreifen, 19mm Breite,
Zwischenraum zwischen den vertikalen
Streifen: 10 cm
Bedeckte Fläche: 12,3 %



ABC Bird Tape ist ein 19mm breites Klebeband, das auf der Außenseite der Fenster angebracht werden kann. Es ist schwach durchscheinend, erscheint etwas bläulich und zeigt leichte Sparkling-Effekte (Glitzern).

Tesa® 4593 ist ein 19mm breites glasfaserverstärktes Klebeband, das auf UV- und Temperaturbeständigkeit ausgelegt ist. Dieses Klebeband ist im Handel erhältlich, kostengünstig und zeigte bei Versuchen der Schweizerischen Vogelwarte nach einem ersten Winter keine Verschleißmerkmale. (H. Schmid mdl.). Es ist großteils farblos, erscheint durch die Glasfasern weiß.

1.5 Datenbasis

Im Zeitraum Juli bis September 2012 wurden 486 Einzelversuche mit ABC Bird Tape und Tesa® 4593 durchgeführt. 375 Einzelversuche konnten gewertet werden, 111 (22,8%) mussten aus verschiedenen Gründen ausgeschlossen werden. Ausschlussgründe: Vögel verweigern Flug, fliegen zu zögerlich oder können nicht eindeutig einer der beiden Seiten zugeordnet werden (mittiger Anflug oder Richtungsänderung in den letzten 0,2 Sekunden des Fluges - eventuelle Netzerkennung). Von 100 Kontrollversuchen mit beiderseits unmarkierten Floatglasscheiben konnten 89 gewertet werden, 11 (11,0 %) mussten ausgeschlossen werden (Tab. 2).

Tabelle 2: Anzahl der gültigen und ungültigen Einzelversuche.

	Anzahl Einzelversuche	gültig	nicht gültig	% nicht gültig
ONR (21.07 – 17.08.2012)				
Kontrollversuche	64	57	7	10,9
Bird Tape einfach 10v	110	92	18	16,4
Bird Tape doppelt 10v	109	88	21	19,3
WIN (02.09. – 15.09.2012)				
Kontrollversuche	36	32	4	11,1
Bird Tape doppelt 10v	132	101	31	23,5
Tesa 10v	135	94	41	30,4
Summe Kontrollversuche	100	89	11	11,0
Summe Prüfkörper	486	375	111	22,8
Summe	586	464	122	79,2

1.6 Tageszeitliche Verteilung der Einzelversuche

Die tageszeitliche Verteilung der Versuche ist vom Netzfang der Beringungsstation (höchste Aktivität der Vögel in den Morgenstunden) abhängig. Ein früher Start der Untersuchungen wird am Morgen aber oft durch starke Taubildung und Beschlagen der Prüfscheiben beeinträchtigt und in die Vormittagsstunden verschoben. Dennoch entspricht die zeitliche Verteilung der Versuche im Großen und Ganzen gut der täglichen Aktivitätsverteilung der Vögel. In beiden Versuchsanordnungen wurden zwei Drittel der Versuche vor 12:00 Uhr abgeschlossen. ONR-Versuche fanden zu einem Viertel, WIN-Versuche zu einem Drittel vor 9:00 Uhr statt (Abb. 6).

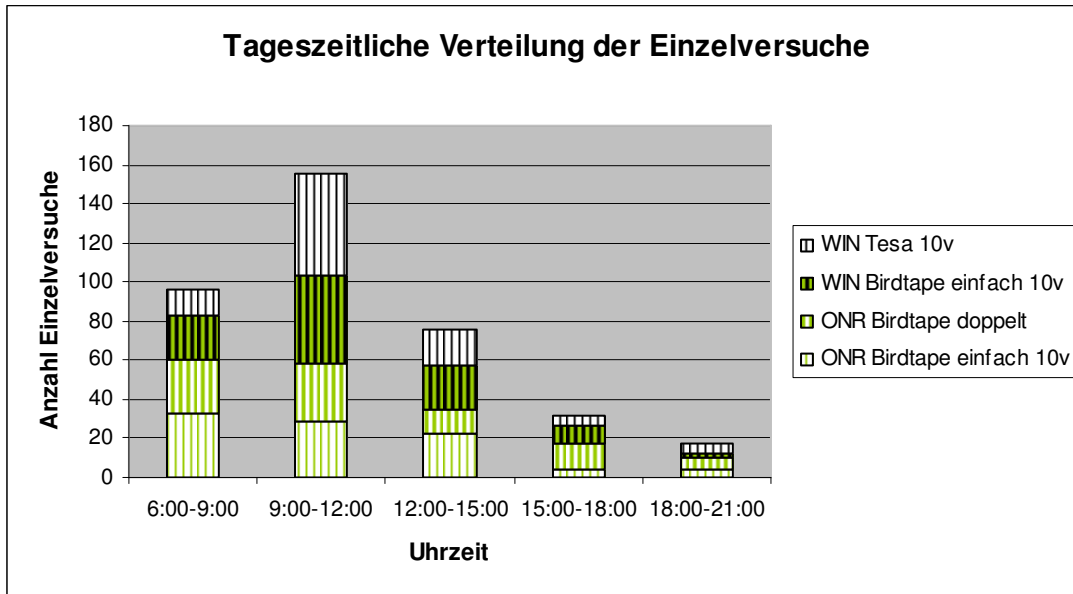


Abbildung 6: Tageszeitliche Verteilung gültiger Versuche.

1.6 Versuchsvögel

Als Versuchsvögel wurden alle Vögel herangezogen, die im Untersuchungszeitraum an der Beringungsstation Hohenau-Ringelsdorf gefangen und beringt wurden und denen ein Versuch zumutbar erschien. Daraus ergeben sich ein von den lokalen Gegebenheiten geprägtes Artengefüge von Vögeln und eine von der Beringung abhängige Reihenfolge der Versuchsvögel. Tab. 3 zeigt die Artenliste der Versuchsvögel für 464 gültige Einzelversuche (180 nach ONR, 195 nach dem WIN-Versuch, 98 Kontrollversuche). Insgesamt wurden 28 Vogelarten in die Versuche einbezogen.

Tabelle 3: Liste der Versuchsvögel, 28 Arten.

Versuch	ONR		WIN		Kontrolle	Summe
	Bird Tape einfach 10V	Bird Tape doppelt 10v	Bird Tape doppelt 10v	Tesa 10v		
Prüfkörper					0/0	
Wendehals	1	1			1	3
Schafstelze		1			0	1
Heckenbraunelle				1	0	1
Rotkehlchen			2		0	2
Nachtigall	1				0	1
Blaukehlchen			5	1	2	8
Braunkehlchen				1	0	1
Schwarzkehlchen		1	1		0	2
Feldschwirl		1			0	1
Schilfrohrsänger	14	3	28	28	18	91
Sumpfrohrsänger	24	22	9	7	20	82
Teichrohrsänger	2	4	4	6	5	21

Versuch	ONR		WIN		Kontrolle	Summe
Prüfkörper	Bird Tape einfach 10V	Bird Tape doppelt 10v	Bird Tape doppelt 10v	Tesa 10v	0/0	
Drosselrohrsänger	6	2	1		3	12
Gelbspötter				1	0	1
Klappergrasmücke					1	1
Dorngrasmücke	5	5	2		4	16
Gartengrasmücke		1			0	1
Mönchsgrasmücke		1	1	1	3	6
Zilpzalp				3	0	3
Fitis	1		3	4	0	8
Blaumeise	2	5	3	4	2	16
Kohlmeise	1	1	1	1	0	4
Neuntöter	8	8	4	1	2	23
Raubwürger	1				0	1
Feldsperling	20	27	34	32	23	136
Stieglitz				1	0	1
Goldammer	4	2			0	6
Rohrammer	2	3	3	2	5	15
Summe	92	88	101	94	89	464

2 PRÜFERGEBNISSE

2.1 Allgemeine Prüfergebnisse

Allgemeine Prüfergebnisse differenzieren nicht nach Lichtverhältnissen. Dargestellt wird das Gesamtergebnis von 180 ONR-Versuchen mit ABC Bird Tape und das Gesamtergebnis von 195 WIN-Versuchen (Einbeziehung von Spiegelungen) mit ABC Bird Tape und tesa® 4593 .

2.1.1 Ergebnisse der Untersuchungen nach ONR 191040

Die beiden Varianten, mit denen ABC Bird Tape getestet wurde (92 bzw. 88 Einzelversuche), schnitten in Abhängigkeit vom beklebten Flächenanteil unterschiedlich ab. „Bird Tape einfach 10v“ wurde von 18,5% der Vögel angefliegen, in der Variante mit Doppelstreifen „Bird Tape doppelt 10v“ von 10,2% (Tab. 4).

Tabelle 4: Ergebnisse der Versuche nach ONR 191040 - Verteilung der Anflüge zur Prüf- und zur Referenzscheibe.

Versuchsreihe	Summe	Anflug zu			Beurteilung
		Referenzscheibe	Prüfscheibe	Prüfscheibe [%]	
ONR Bird Tape einfach 10v	92	75	17	18,5	bedingt geeignet
ONR Bird Tape doppelt 10v	88	79	9	10,2	bedingt geeignet
Summe	180	154	26		

2.1.2 Ergebnisse der WIN-Versuche

Im WIN-Versuch wurden ABC Bird Tape einfach 10v und Tesa 10v getestet. Bei der Untersuchung, wie sich die Klebebänder vor dunklem Hintergrund (Innenräume, hohe Auftretenswahrscheinlichkeit von kontrastreichen Spiegelungen) verhalten, zeigt sich für die beiden Kandidaten dasselbe Ergebnis. Die Prüfkörper werden von 21,8 bzw. 22,3% der Vögel angefliegen (Tab. 5).

Tabelle 5: Ergebnisse der Versuche mit integrierten Spiegelungen - Verteilung der Anflüge zur Prüf- und zur Referenzscheibe.

Prüfscheibe	Summe	Anflug zu		
		Referenzscheibe	Prüfscheibe	Prüfscheibe [%]
Bird Tape einfach 10v	101	79	22	21,8
Tesa 10v	94	73	21	22,3
Summe	195	152	42	

2.2. Ergebnisse differenziert nach Beleuchtungssituation

Im folgenden werden für die Darstellung differenzierter Ergebnisse die Lichtverhältnisse in jeweils zwei Klassen getrennt. Es werden Ergebnisse bei diffusem Licht, mit Ergebnissen bei direktem Sonnenlicht verglichen, weiters nach geringer und hoher Globalstrahlung differenziert und für ONR-Versuche geringe und hohe Lichtintensität im Scheibenhintergrund getrennt.

2.2.1 Ergebnisse bei diffusem Licht und direkter Sonneneinstrahlung

Tabelle 6: Anflüge zur Prüfscheibe bei diffusem Licht und Sonneneinstrahlung. ONR Versuche

Prüfscheibe	Lichtverhältnisse				Gesamtergebnis	
	diffus		Sonne			
	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]
ONR Bird Tape einfach	29	13,8	63	20,6	92	18,5
ONR Bird Tape doppelt	19	10,5	69	10,1	88	10,2
Summe	48		132		180	

Tabelle 7: Anflüge zur Prüfscheibe bei diffusem Licht und Sonneneinstrahlung. WIN-Versuch.

Prüfscheibe	Lichtverhältnisse				Gesamtergebnis	
	diffus		Sonne			
	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]
WIN Bird Tape einfach	22	9,1	79	25,3	101	21,8
WIN Tesa 10v	16	18,8	78	23,1	94	22,3
Summe	38		157		195	

2.2.2 Ergebnisse bei schwacher und starker Globalstrahlung

Tabelle 8: Verteilung von Anflügen zur Prüfscheibe bei verschiedener Helligkeit (auf horizontaler Ebene gemessene Globalstrahlung). ONR Versuche.

Prüfscheibe	Globalstrahlung				Gesamtergebnis	
	< 400 Wm ⁻²		> 400 Wm ⁻²			
	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]
ONR Bird Tape einfach	53	17,0	39	20,5	92	18,5
ONR Bird Tape doppelt	48	12,5	40	7,5	88	10,2
Summe	101		79		180	

Tabelle 9: Verteilung von Anflügen zur Prüfscheibe bei verschiedener Helligkeit (auf horizontaler Ebene gemessene Globalstrahlung). WIN-Versuch.

Prüfscheibe	Globalstrahlung				Gesamtergebnis	
	< 400 Wm ⁻²		> 400 Wm ⁻²			
	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]
WIN Bird Tape einfach	57	26,3	44	15,9	101	21,8
WIN Tesa 10v	36	25,9	58	20,7	94	22,3
Summe	93		102		195	

2.2.3 Einfluss der Lichtintensität des Scheibenhintergrundes

Tabelle 10: Verteilung der Anflüge zur Prüfscheibe bei verschiedener Lichtintensität des Scheibenhintergrundes. ONR Versuche.

Prüfscheibe	Lichtintensität Scheibenhintergrund				Gesamtergebnis	
	< 70 Wm ⁻²		> 70 Wm ⁻²			
	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	n	Anflug zu Prüfscheibe [%]	N	Anflug zu Prüfscheibe [%]
ONR Bird Tape einfach	21	19,1	66	19,7	87 Datenverlust:5	[19,5]
ONR Bird Tape doppelt	22	18,2	66	7,6	88	10,2
Summe	42		132		175 + 5 Datenverlust	

3 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND ABSCHLIESSENDE BEURTEILUNG

Untersucht wurden zwei farblose Klebebänder - ABC Bird Tape und tesa® 4593. Es wurden vier Versuchsreihen, drei mit ABC Bird Tape und eine mit tesa® 4593 durchgeführt. ABC Bird Tape wurde in zwei verschiedenen vertikalen Anordnungen nach ONR 191040 untersucht: in herkömmlicher „10v“-Anordnung („ABC Bird Tape einfach 10v“; Breite des Zwischenraumes 10cm) und in einer verdoppelten Version („ABC Bird Tape doppelt 10v“), bei der jeweils zwei Klebebänder im Abstand von 0,5cm angebracht wurden und die entstehenden Doppelstreifen einen Abstand von 10cm zum nächsten Doppelstreifen aufwiesen (Tab. 1). Die Anteile bedeckter Fläche bei diesen beiden Ausführungen betragen 15,2% bzw. 22,8% und sind vergleichbar mit den im Jahr 2007 geprüften Markierungen „10v // 20 Glasdekor“ und „Glasdekor 25“ (Rössler und Laube 2008, Rössler und Doppler 2012) mit 16,7% bzw. 25% bedeckter Fläche. Im „WIN-Versuch“ (Spiegelungen) wurden „ABC Bird Tape einfach 10v“ und tesa® 4593 getestet.

3.1 ONR Versuch ABC Bird Tape

„ABC Bird Tape einfach 10v“ mit 15,2% bedeckter Fläche wurde von 18,5% der Vögel angefliegen. Es rangiert damit im hinteren Bereich der als bedingt geeignet anzusehenden Markierungen (vgl. Rössler und Doppler 2012). Das Ergebnis entspricht jenem der im Jahr 2007 geprüften ähnlichen semitransparenten Glasdekorfolie ORACAL Etches® „Glasdekor 10v“ (vgl. Rössler und Laube 2008).

„ABC Bird Tape doppelt 10v“ mit 22,8% bedeckter Fläche wurde von 10,2% der Vögel angefliegen und verfehlt nur knapp die Kategorie A „hoch wirksam“ (vgl. Rössler und Doppler 2012). Damit zeigt sich, was sich auch bei der Prüfung von semitransparenter Folie gezeigt hat, dass ein höherer Anteil bedeckter Fläche notwendig ist, damit ABC Bird Tape hoch wirksam wird.

Bei verschiedenen Lichtverhältnissen konnten keine Unterschiede erkannt werden.

3.2 WIN-Versuch „ABC Bird Tape einfach 10v“ und „Tesa 10v“

Bisher liegen noch wenig Vergleichswerte für diese Versuchsanordnung vor. Der Wert von 20% Anflug zur Prüfscheibe wurde bisher nur von einer schwarz-orangen hoch kontrastierenden Markierung unterschritten, während Werte knapp oberhalb von 20% mehrfach von Markierungen der Kategorie A (hoch wirksam) und Kategorie B (bedingt geeignet) erreicht wurden. „ABC Bird Tape einfach 10v“ und „Tesa 10v“ wurden von 21,8% und 22,3% der Vögel angefliegen und unterscheiden sich also nicht in ihrer Wirksamkeit voneinander. Auch hier zeigen sich keine Unterschiede bei verschiedenen Lichtverhältnissen.

3.3 Abschließende Beurteilung

ABC Bird Tape ist hinsichtlich seiner Wirksamkeit zur Verminderung von Vogelanprall an Glasscheiben mit bereits geprüfter semitransparenter Folie vergleichbar. Das Klebeband vermindert das Vogelanprallrisiko, wenn auch die Kategorie A (hoch wirksam) nur mit hohen Anteilen beklebter Fläche zu erreichen sein wird. Es zeigt sich im ONR-Versuch, dass einfache Streifen im Abstand von 10cm nicht ausreichen, um hohe Wirksamkeit zu erreichen. Eine Verdoppelung der bedeckten Fläche durch parallele Führung von zwei Streifen erwies sich im ONR-Versuch als günstig. Im WIN-Versuch hat „ABC Bird Tape einfach 10v“ vergleichsweise gut abgeschnitten. Dies wird durch die vermutlich gute Kontrastwirkung des hellen Klebebandes zum dunklen Hintergrund von Innenräumen plausibel. In einem weiteren Versuch im Jahr 2012, der aus Gründen von Geheimhaltungsabkommen mit dem Auftraggeber nicht näher ausgeführt werden kann, wurden mit schwarzen horizontalen Streifen, die im Augenblick einen

Standard der Glasscheibenmarkierung darstellen, ebenfalls 21,5% Anflüge zum Prüfkörper beobachtet. Das bedeutet, dass die Beklebung von Fenstern auch mit einfachen Bird Tape-Streifen den mehrfach von uns empfohlenen schwarzen Streifen nicht nachsteht. Das gleiche gilt für tesa® 4593. Bisher hat nur die schwarz-orange Markierung „Punkte schwarz-orange“ im WIN-Versuch deutlich besser abgeschnitten (Rössler 2012).

4 LITERATUR

Austrian Standards Institute (2010): ONR 191040 – Vogelschutzglas – Prüfung der Wirksamkeit. ON-Regel. Wien, 17 pp.

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. 57 pp. Online: <https://www.wien.gv.at/wua/pdf/studie-roessler-2007.pdf>

Rössler M. & W. Laube (2008): Vermeidung von Vogelanprall an Glasflächen. Farben – Glasdekorfolie – getöntes Plexiglas. 12 weitere Untersuchungen im Flugtunnel II. Wiener Umweltschutzgesellschaft, Wien. 36 pp. Online: <http://wua-wien.at/home/images/stories/tierschutz/vogelschlagstudie-2008.pdf>

Rössler, M (2012): Vogelanprall an Glasflächen. Prüfbericht Ornlux Mikado. Prüfung im Flugtunnel II der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf. Wiener Umweltschutzgesellschaft, Wien. 28 pp. Online: http://www.vogelglas.info/public/vogelanprall-ornlux-mikado_2012.pdf

Rössler, M. & Wilfried Doppler (2012): Vogelanprall an Glasflächen – Geprüfte Muster. Folder der Wiener Umweltschutzgesellschaft, 2. Auflage. Online: <http://wua-wien.at/home/images/stories/publikationen/folder-vogelschlag-gepruefte-muster.pdf>

ANHANG

A.1 Ergebnisse zur Integrität der Versuche

Tabelle 11: Position der markierten Scheiben

	Position der Prüfscheibe		Summe
	links	rechts	
ONR- Bird Tape einfach	48	44	92
ONR- Bird Tape doppelt	43	45	88
WIN Bird Tape einfach	59	42	101
WIN Tesa	48	46	94
Summe	198	177	375

Tabelle 12: Verteilung der Anflüge bei 98 Kontrollversuchen (unmarkiert gegen unmarkiert) und 583 ausgewerteten Wahlversuchen mit markierten Scheiben (markierte gegen unmarkierte Scheiben)

	Anflug		Summe
	links	rechts	
Kontrollversuche	40	49	89
ONR- Bird Tape einfach	41	51	92
ONR- Bird Tape doppelt	44	44	88
WIN Bird Tape einfach	46	55	101
WIN Tesa	51	43	94
Summe	222	242	464

Tabelle 13: Verteilung der Entscheidungen zur Prüfscheibe („falsch“) / zur Referenzscheibe („richtig“) auf linke und rechte Seite.

Anflug an Prüfscheibe („falsch“)			
	links	rechts	Summe
ONR- Bird Tape einfach	7	10	17
ONR- Bird Tape doppelt	4	5	9
WIN Bird Tape einfach	13	9	22
WIN Tesa	13	8	21
Summe	37	32	69
Anflug an Referenzscheibe („richtig“)			
	links	rechts	Summe
ONR- Bird Tape einfach	34	41	75
ONR- Bird Tape doppelt	40	39	79
WIN Bird Tape einfach	33	46	79
WIN Tesa	38	35	73
Summe	145	161	306

Wien, am 08.04.2013

Prüfer: DI Martin Rössler
 Matznergasse 8/28
 A 1140 Wien
 m_roessler@gmx.at