

Die Tierfallen Licht und Glas

Artenschutz an Gebäuden

Wohnen und Bauen mit Rücksicht auf
Fledermäuse und Vögel

KFFÖ Webinar 25. & 26. März 2021

DI Wilfried Doppler , Wiener Umweltschutz

Was ist Lichtverschmutzung?

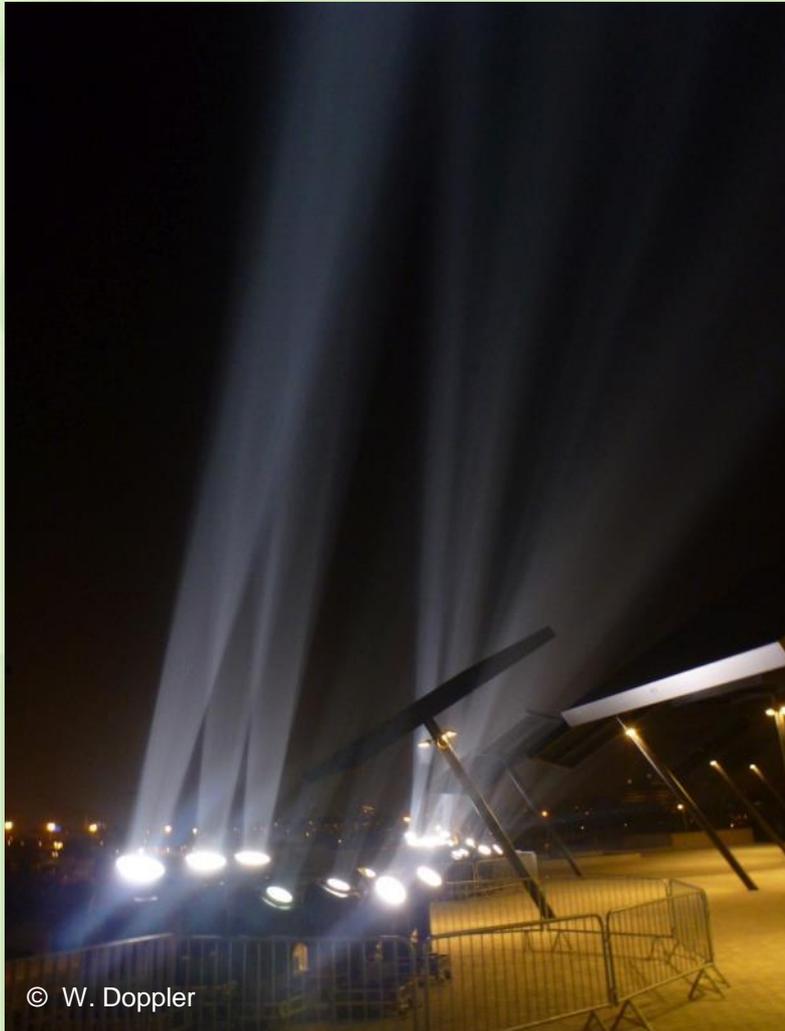
Der Begriff ist aus der Übersetzung des englischen „light pollution“ entstanden und bezeichnet Umwelt- und Naturhaushalt störende Lichtimmissionen.



© www.nightsky.at

Wiener Lichtglocke

1/3 öffentliche Beleuchtung
1/3 Geschäftsbeleuchtungen
1/3 Anstrahlungen
wobei die öffentliche Beleuchtung
2/3 der Lichtquellen betreibt



© W. Doppler



A. Pikhard Oberleiserberg 20. 05. 2009



Ökologische Lichtverschmutzung



Künstliches Licht beeinflusst Orientierung und Aktivität der Fauna und wirkt damit auf

- Ernährung
- Räuber-Beute-Beziehung
- Fortpflanzung, Kommunikation
- Wanderungsbewegungen
- Ruhephasen

und andere unter natürlichen Lichtverhältnissen in evolutionären Zeiträumen entstandene Verhaltensweisen.



© W. Doppler

Hunderte Millionen Vogelopfer weltweit!



© www.darksky.ch



© www.darksky.ch

Besondere Gefahr besteht während der Zugsaison bei schlechtem Wetter durch

- Hochhäuser
- Signallichter
- angestrahlte Bauwerke
- Bohrplattformen
- Lichtdome über Städten

Tribute in Light



© www.parrotchronicls.com

10.000 im Licht gefangene Vögel waren bei den Gedenkveranstaltungen "Tribute in Light" in New York, Ground Zero Memorial, am 11. September 2004 und 2010 zu sehen.

Neumond und bewölkter Himmel verstärkten in diesen Jahren die desorientierende Wirkung der Scheinwerfer.

Post-Tower Bonn



Am 162 Meter hohen und mit 2000 Leuchtstoffröhren und 112 Strahlern beleuchteten Post-Tower in Bonn registrierte der Biologe Heiko Haupt von Oktober 2006 bis November 2007 827 Kollisionen mit Vögeln, 151 waren sofort tot. Vögel fliegen gegen die beleuchtete Fassade, bis sie erschöpft zu Boden fallen und ein leichtes Opfer für Räuber werden.

http://www.nw-ornithologen.de/images/textfiles/charadrius/charadrius45_1_1_19_haupt.pdf

© H. Haupt

Tödlicher Irrtum



© A. Trepte

2000 Kraniche verwechselten 1998 im Nebel die beleuchtete Burgruine Ulrichstein (Hessen) mit einer Wasserfläche, die sie ansteuerten, um dort zu rasten. Mehrere flogen gegen die Mauern und starben. Gerade bei schlechter Sicht zieht der nächtliche Lichtschein über den Städten Zugvögel magisch an.

Skybeamer



© www.flap.org Toronto's Festival of Lights

In einer Schreckreaktion weichen Zugvögel bis 45° von ihrer Route ab und reduzieren dabei gleichzeitig die Geschwindigkeit. Wenn die Vögel aber ständig Umwege fliegen müssen, gehen wertvolle Energiereserven verloren, auf welche die Tiere bei Ihrem Flug dringend angewiesen sind.

Fortpflanzung



© A. Karwath

Männchen einiger Singvogelarten fangen unter Kunstlicht morgens früher an zu singen, weibliche Blaumeisen beginnen eher mit dem Brutgeschäft. Und entgegen dem Sprichwort "im Dunkeln ist gut munkeln" haben Blaumeisen-Männchen unter Kunstlichteinfluss mehr Nachwuchs außerhalb ihrer festen Partnerschaft.

Stadtkrähen nutzen Kunstlicht



© W. Doppler

Gorenzel und Salmon haben 1995 beobachtet, dass städtische Krähenpopulationen in Kalifornien ihre Schlafplätze an helleren Orten errichteten als Populationen außerhalb der Stadt. Sie vermuten, dass dadurch die Gefahr durch Eulen geringer ist.

Grünes Licht als Lösung des Problems?



© NAM

Jedes Jahr sterben zahllose Gänse, Seeadler und Singvögel über der Nordsee auf ihrer Reise nach Süden, weil sie vor allem bei bewölktem Himmel von den rot scheinenden Lampen der Offshore-Anlagen angelockt werden. Die Bohrplattform L15 nördlich der Watteninsel Vlieland wurde 2007 statt mit dem bisher eher rot oder orange leuchtenden Lampen mit grüner Beleuchtung ausgerüstet. Die Zahl der Opfer wurde deutlich reduziert.

Weiß, rot, grün oder gelb? Blitzen, Blinken, Dauerlicht?



- Widersprüchliche Aussagen bezüglich Lichtfarbe, da Zugintensität, Artenspektrum und Umweltbedingungen oft nicht vergleichbar sind
- Kollisionen vor allem für weißes und rotes Licht beschrieben
- Attraktionswirkung nimmt mit der Stärke zu
- Dauerlicht attraktiver als Blinklicht, günstig ist ein Rhythmus 4 Sekunden „aus“ und 50 Millisekunden „an“
- Langwelliges Licht stört den Magnetkompass der Vögel

© buergerinitiative-oberweser-bramwald.de

- Keine Anstrahlung von Bäumen und Sträuchern!
- insektenfreundliche Leuchtmittel < 3000K verwenden



Grünes Licht lockt Fledermäuse an

Migrierende Fledermäuse werden durch künstliches Licht von ihrer nächtlichen Flugroute abgelenkt. Damit sie nicht eventuell durch Insekten angelockt werden wurde grünes Licht eingesetzt. Mit Hilfe von Fledermausdetektoren stellten die Forscher fest, dass die Aktivität von Raufhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) und Mückenfledermäusen (*P. pygmaeus*) in der Nähe der angestrahlten Fläche um 50 Prozent zunahm, wenn das Licht eingeschaltet war.

Anhand der Echoortungsrufe wurde auch festgestellt, dass sich die Jagd-Aktivität der Fledermäuse nicht erhöht hat.



Voigt CC, Roeleke M, Marggraf L, Pētersons G, Voigt-Heucke SL (2017): Migratory bats respond to artificial green light with positive phototaxis. PLOS ONE.

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0177748>

Rotes Licht lockt Fledermäuse an

In der Nähe von roten LED Lampen ließen sich häufiger Mückenfledermäuse und tendenziell auch mehr Raufhautfledermäuse feststellen, was darauf hindeutet, dass die Tiere während des Zugs von roten Lichtquellen angelockt werden. Dieser Effekt ließ sich bei weißen Lichtquellen nicht feststellen. Die Wellenlänge der roten LED Lampen entsprach der Wellenlänge roter Warnleuchten, die aus Gründen der Flugsicherheit an Windkraftanlagen und hohen Gebäuden eingesetzt werden.

Berliner Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung

Voigt CC, Rehnig K, Lindecke O, Pētersons G (2018):
Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light:
Implications for the protection of nocturnal migrants, Ecology and Evolution.

© C. Giese



Fledermäuse bevorzugen dunkle Gebiete in der hell erleuchteten Stadt

WissenschaftlerInnen des Leibniz-IZW haben Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*) mit Mini-GPS-Sendern ausgestattet und ihre Flugbahnen am Himmel über Berlin aufgezeichnet. Abendsegler meiden hell erleuchtete, bebaute Flächen. Dunkle Korridore wie Stadtförste, Parks oder Wasserläufe sind hingegen von großer Bedeutung, um Nahrungsgebiete und Quartier-Plätze zu erreichen.

Movement responses of common noctule bats to the illuminated urban landscape
Voigt CC, Scholl JM, Bauer J, Teige T, Yovel Y, Kramer-Schadt S, Gras P, Landscape Ecology (2019).
doi:10.1007/s10980-019-00942-4





© Voigt & Gras/Leibniz-IZW

Dunkle Korridore wie Wälder und Forste, unbeleuchtete Landschaftsparks und Wasserläufe sind von großer Bedeutung, da sie den Tieren erlauben isolierte Nahrungsgebiete und Schlafplätze zu erreichen.

Künstliches Licht und Baumbestand beeinflussen die Aktivität von Fledermäusen in der Stadt 1

Zwei Arten von Zwergfledermäusen (Gattung *Pipistrellus*) ernährten sich von Insekten, welche vermehrt von Straßenleuchten mit UV-Anteil angezogen werden. Alle anderen Arten, die in Berlin untersucht wurden, waren jedoch in der Nähe von Straßenleuchten – egal ob mit oder ohne UV-Anteil – deutlich weniger aktiv.



Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

© C. Giese

Künstliches Licht und Baumbestand beeinflussen die Aktivität von Fledermäusen in der Stadt 2

Die Ergebnisse sind komplexer als vermutet. Das Team konnte nachweisen, dass die Anwesenheit eines dichten Baumbestandes nahe von Lichtquellen die Reaktionen der Fledermäuse auf das Licht verstärken. Beispielsweise zeigte eine der beiden Pipistrellus-Arten eine noch stärkere Aktivität in der Nähe von UV-haltigen Lichtquellen, wenn viele Bäume in der Nähe standen.

Möglicherweise locken die Straßenlaternen in vegetationsreichen Gebieten noch mehr Insekten an, die von den Fledermäusen verzehrt werden. Gegenteilige Effekte wurden ebenfalls intensiviert: Mausohrfledermäuse (Gattung *Myotis*) bevorzugen dichte Baumbestände und sind generell lichtscheu.

Straka TM, Wolf M, Gras P, Buchholz S, Voigt CC (2019) Tree cover mediates the effect of artificial light on urban bats. *Frontiers in Ecology and Evolution*

Beleuchtung von Höhlen vertreibt Fledermäuse

Lichtfarbe spielt nur untergeordnete Rolle

Zwar irritiert rotes Licht die kleinen Säugetiere etwas weniger als weißes – dennoch sollten aus Sicht der ForscherInnen weder der Eingang noch das Innere von Fledermausquartieren beleuchtet werden.



Straka TM, Greif S, Schulz S, Goerlitz HR, Voigt CC (2019): The effect of cave illumination on bats. *Global Ecology and Conservation*. DOI: [10.1016/j.gecco.2019.e00808](https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00808).

Räuber-Beute-Beziehung



© W. Doppler

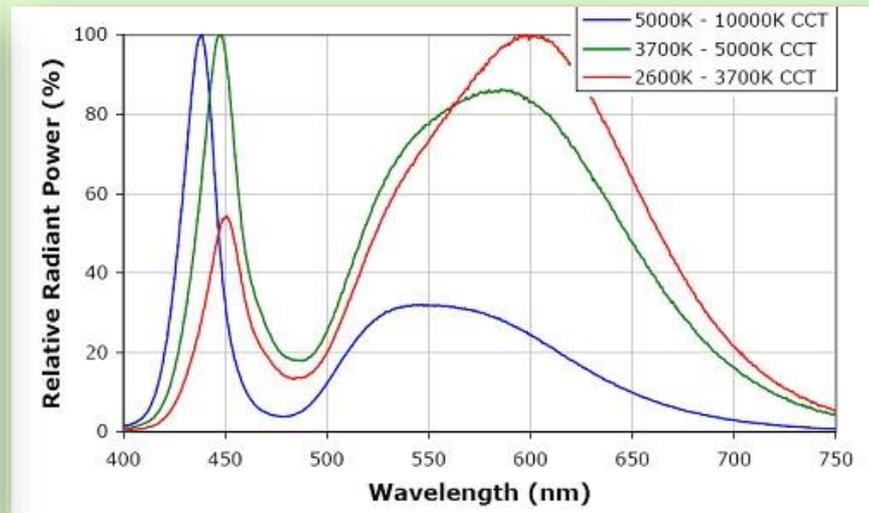
Nachtfalter wie der Russische Bär können vielfach die Ultraschallrufe von Fledermäusen wahrnehmen und sich noch rechtzeitig in Sicherheit bringen. In der Nähe von Quecksilberhochdruckdampflampen versagt jedoch dieses Sensorium, was den Jagderfolg der Fledermäuse verbessert.

Umweltkriterien für Leuchtmittel

Ein wesentlicher Faktor für die Umweltfreundlichkeit, aber auch für die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtung, ist die Wahl des Leuchtmittels. Empfohlen werden energieeffiziente Lampen mit einem möglichst geringen Anteil an kurzweiliger Strahlung. Je niedriger der UV-Strahlungsanteil einer Lampe, desto umweltfreundlicher ist sie.



© W. Doppler

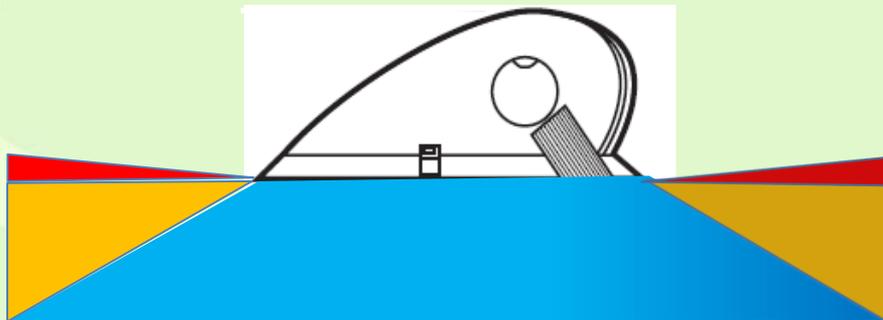


© www.greenpinelane.com

Versuche mit LEDs hinsichtlich Attraktivität für Insekten verliefen positiv. Vielfach gibt es aber Probleme mit der Blendung durch die punktförmigen Lichtquellen.

Umweltkriterien für Leuchten

Horizontal abstrahlendes Licht hat die größte Fernwirkung. Dies betrifft die Anlockwirkung für Insekten genauso wie die Einschränkung der Himmelsbeobachtung.



©F. Luisi

0°-70° idealer Bereich 90°-95° größte Fernwirkung



Leuchtentyp „nein, danke!“



© W. Doppler

Leuchtentyp „ja, aber ...!“



© W. Doppler

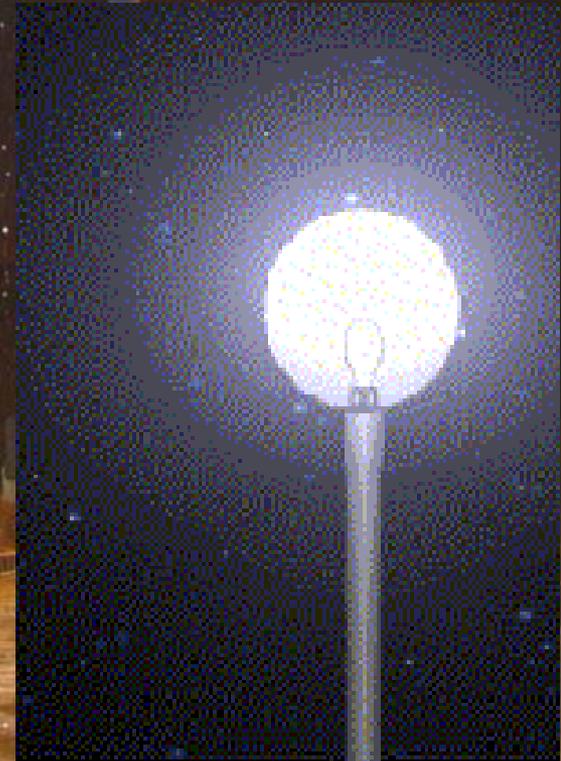
Leuchtentyp „ja, bitte!“



Keine seitliche
Verglasung, um
Streuung über den
Horizont zu vermeiden.

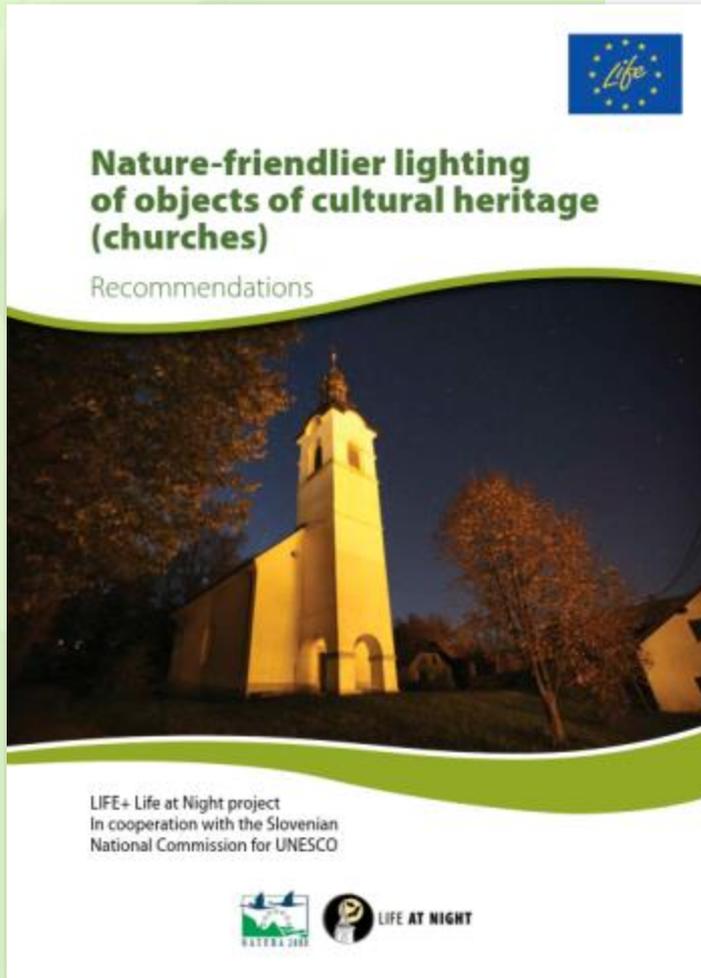


- Keine Abstrahlung über die Horizontale
- Anstrahlungen nur von oben nach unten



Umweltfreundlichere Kirchenbeleuchtung

Slowenien 2014



**Nature-friendlier lighting
of objects of cultural heritage
(churches)**

Recommendations

LIFE+ Life at Night project
In cooperation with the Slovenian
National Commission for UNESCO

LIFE AT NIGHT

© A. Mohar

The influence on the environment of illuminating objects of cultural heritage

We estimate that in developed countries, external lighting of objects of cultural heritage causes 5% to 20% of total light pollution. Since the majority of these objects are illuminated from the ground up, they are especially strong sources of light pollution. Very often, 60% to 80% of the entire light flux misses the façade and is emitted into the sky and the surroundings.



Light unnecessarily emitted into the sky and the

5%-20% der
Lichtverschmutzung

60%-80% gehen am
Objekt vorbei

http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/additional_data/an3720_Onotizen_2015_kulturdenkmaeler_life_bericht_engl.pdf



Church in Tupaliče

© A. Mohar

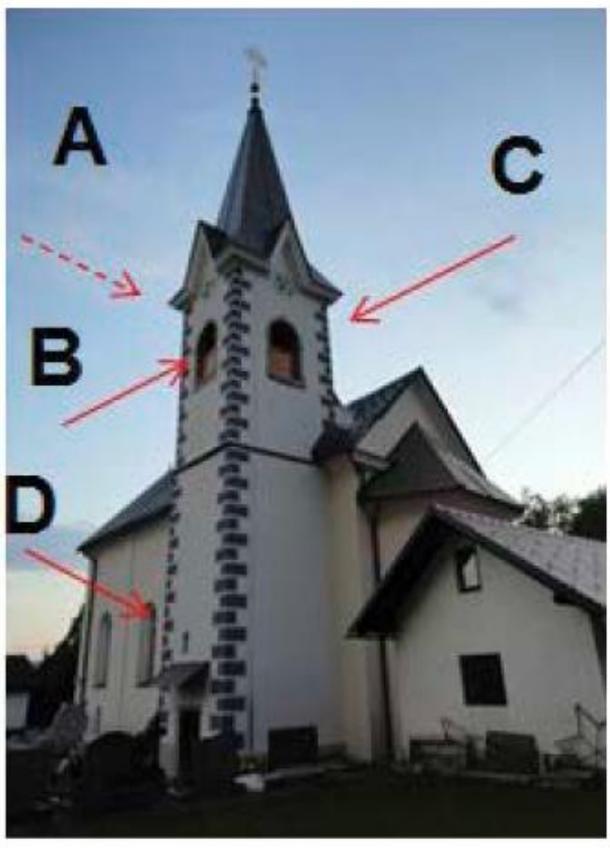
A special projection luminaire was developed by Dark-Sky Slovenia & Euromix company (Life at night project)



This technology can provide that less than 1 % of light pass by facade



Ausgeblendete Einflugöffnungen



© A. Mohar



© P. Zagmajster

Slowenien: Lichtverschmutzungsgesetz 2007

- Zielwerte für den Jahresstromverbrauches von Leuchten
- Grenzwerte des E-Anschlusswertes der Beleuchtung von Industrie- und Gewerbeflächen, Fassaden, Kulturdenkmälern und Werbeobjekten
- Grenzwerte der Beleuchtungsstärke und Bedingungen der Beleuchtung für Kulturdenkmäler
- Grenzwerte für die Beleuchtungsstärke geschützter Räume in Gebäuden durch Außenbeleuchtungen
- Verbot von Skybeamern
- Für Außenbeleuchtung dürfen nur Leuchten eingesetzt werden, die keine Abstrahlung oberhalb der Horizontalen aufweisen
- Pro Einwohner und Jahr soll der Stromverbrauch für alle öffentlichen Außenbeleuchtungen 44,5 kWh nicht überschreiten

Frankreich: Verordnung zur Eindämmung der Lichtverschmutzung 2013

Aufgrund einer Energiesparverordnung bleibt in Frankreichs Geschäften seit 1. Juli 2013 nachts das Licht aus. Zwischen ein Uhr nachts und sechs Uhr morgens dürfen Schaufenster und Fassaden nicht mehr beleuchtet werden. Das nächtliche Beleuchtungsverbot für Geschäfte und Unternehmen soll Strom in einer Menge einsparen, mit der jährlich 260.000 Haushalte versorgt werden können.



© W. Doppler

Bayern: Novellierung von Naturschutzgesetz und Immissionsschutzgesetz 2019

"Himmelstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung sind unzulässig.",
Bayerisches Naturschutzgesetz Art. 11a

"Beleuchtungen in unmittelbarer Nähe von geschützten Landschaftsbestandteilen und Biotopen sind nur in Ausnahmefällen von der zuständigen Behörde oder mit deren Einvernehmen zu genehmigen." Bayerisches Naturschutzgesetz, Art. 11a

"Nach 23 Uhr und bis zur Morgendämmerung ist es verboten, die Fassaden baulicher Anlagen der öffentlichen Hand zu beleuchten, soweit das nicht aus Gründen der öffentlichen Sicherheit erforderlich oder aufgrund Rechtsvorschrift vorgeschrieben ist." Bayerisches Immissionsschutzgesetz, Art. 15

Österreich:



Wagner · Kerschner · Donat ·

Lichtverschmutzung - Rechtliche Grundlagen und Vorschläge für eine Neuregelung

Schriftenreihe Umweltrecht und
Umwelttechnikrecht Band 6

328 Seiten, A5, broschiert
1. Auflage 2015

ISBN 978-3-99033-472-0
TRAUNER Verlag

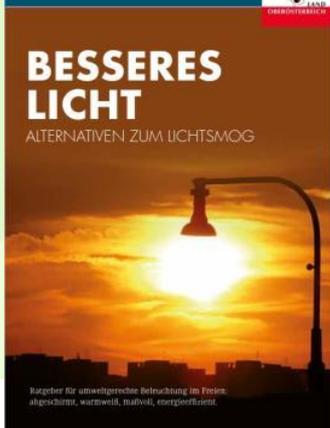


AUSSENBELEUCHTUNG

- Wo sie sicherheitstechnisch notwendig ist
- Im erforderlichen Zeitraum
- Mit der geringstmöglichen Intensität

A detailed illustration of a meadow scene. In the foreground, a small brown mouse is drinking from a puddle. The ground is wet, with many small blue droplets scattered around. The background is filled with various green plants, including tall stalks with seed heads and broad leaves, all covered in large blue dew droplets. A small spider is visible on a leaf to the left. The overall scene is bright and fresh, suggesting a morning in a wet meadow.

Besonderes Augenmerk muss auf sensible Lebensräume wie Trockenwiesen, Feuchtgebiete, Gewässer, Waldränder und allgemein auf Schutzgebiete gelegt werden. Hier ist die Artenvielfalt und damit das Gefahrenpotenzial durch Kunstlicht am größten.



https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/us_besseresLicht2013.pdf

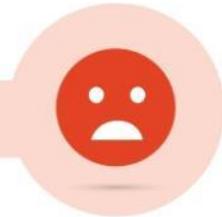
GEWERBE/INDUSTRIE/EINKAUFSZENTRUM

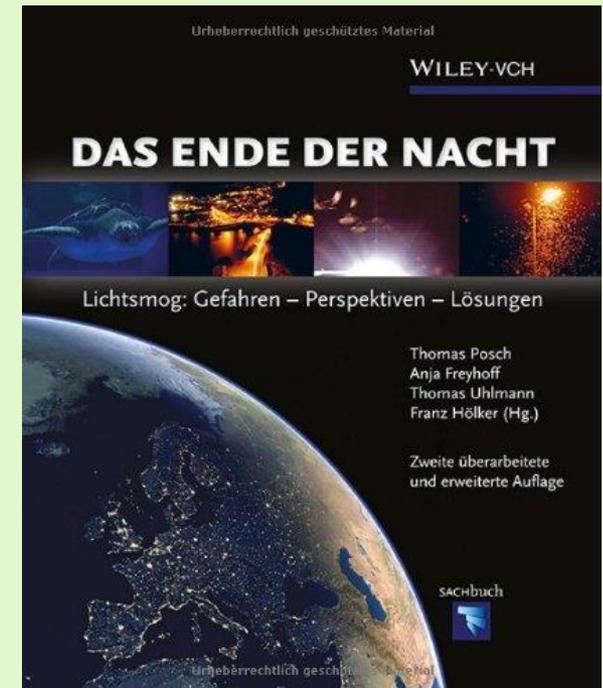
INNENSTADT

WOHNSTRASSE

EINFAMILIENHAUS

WICHTIG



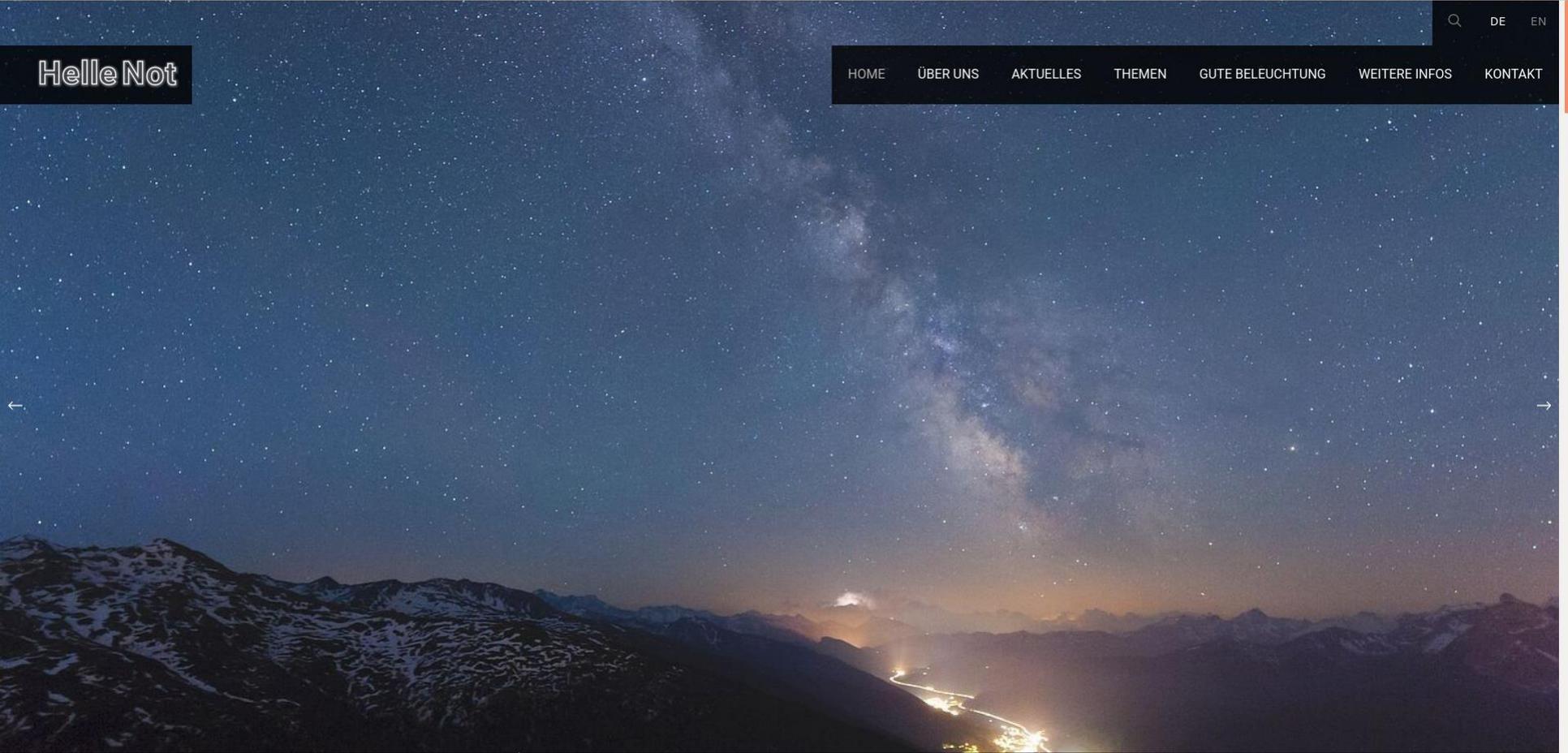


<http://wua-wien.at/images/stories/publikationen/lichtverschmutzungfolder-2018.pdf>

<http://wua-wien.at/images/stories/publikationen/leitfaden-aussenbeleuchtung.pdf>

Helle Not

HOME ÜBER UNS AKTUELLES THEMEN GUTE BELEUCHTUNG WEITERE INFOS KONTAKT



neu! SKYSCAPE

Presse & Infos

Veranstaltungen



Vogelanprall an Glasflächen



20.000 Vogelopfer pro Jahr in Wien









Vögel können Glas nicht als Hindernis erkennen.
Aufkleber lösen keine Fluchtreaktion aus und
schützen daher nicht vor Vogelanprall!

Aufkleber schützen nicht
vor Vogelanprall.



Nur wenn die gesamte Glasfläche
markiert ist, wird das Hindernis erkannt.



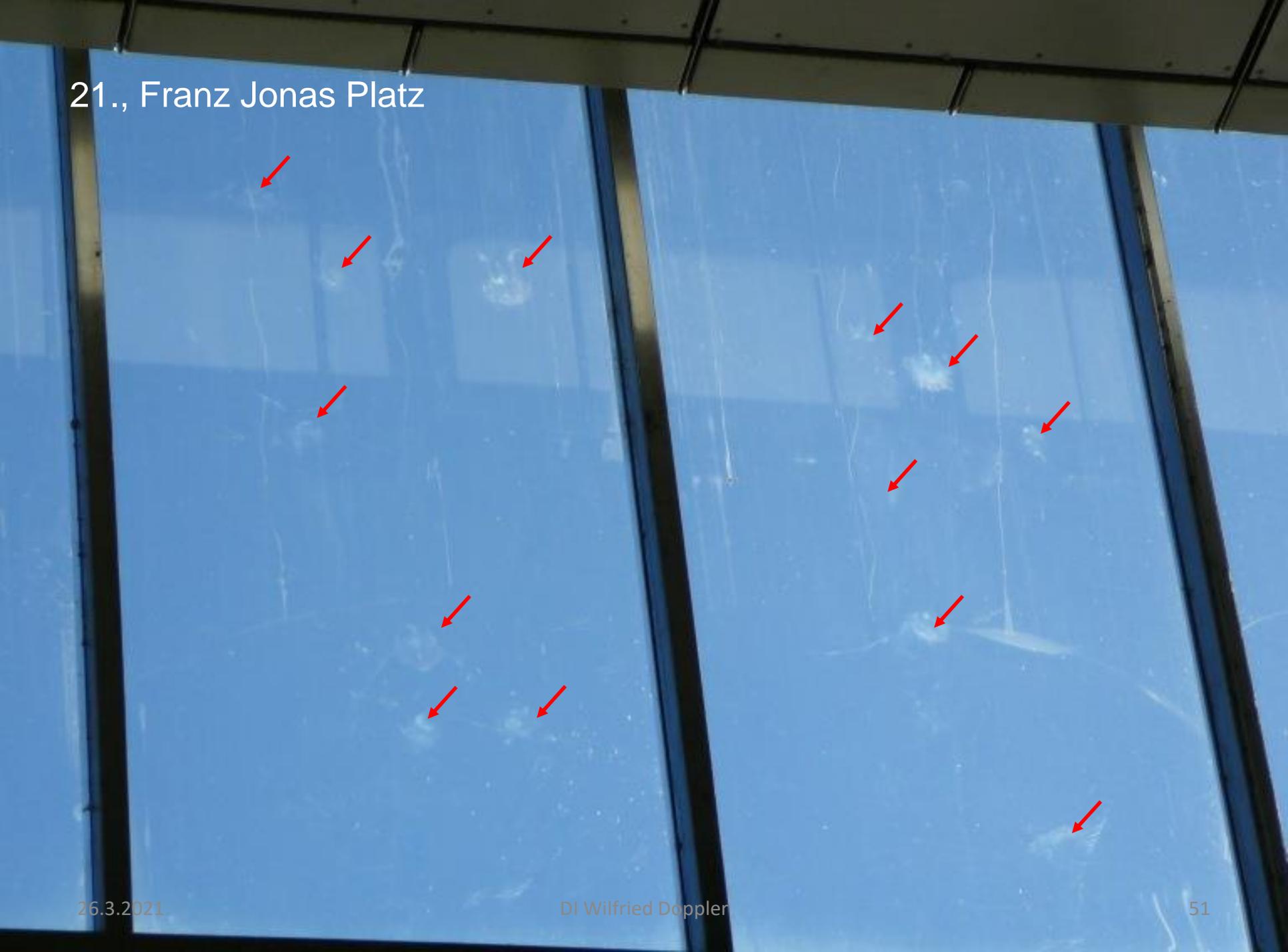


9., Spittelau

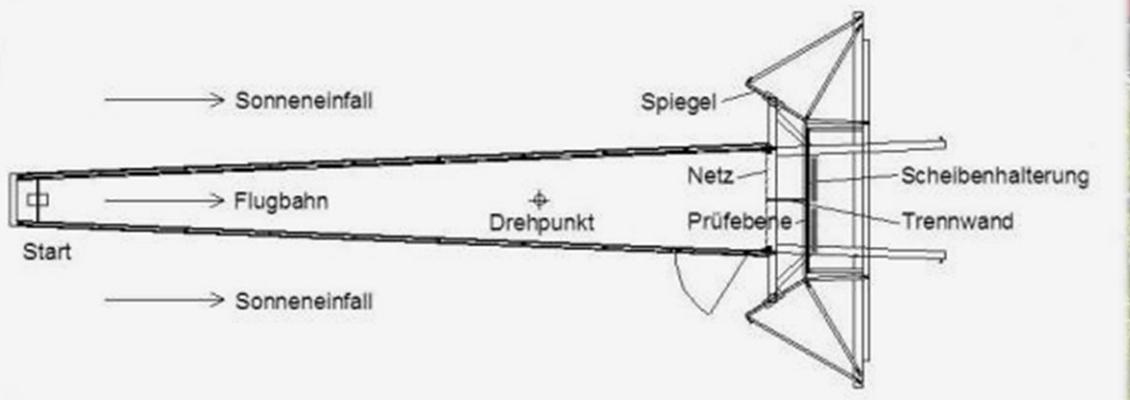
26.3.2021

DI Wilfried Doppler

21., Franz Jonas Platz



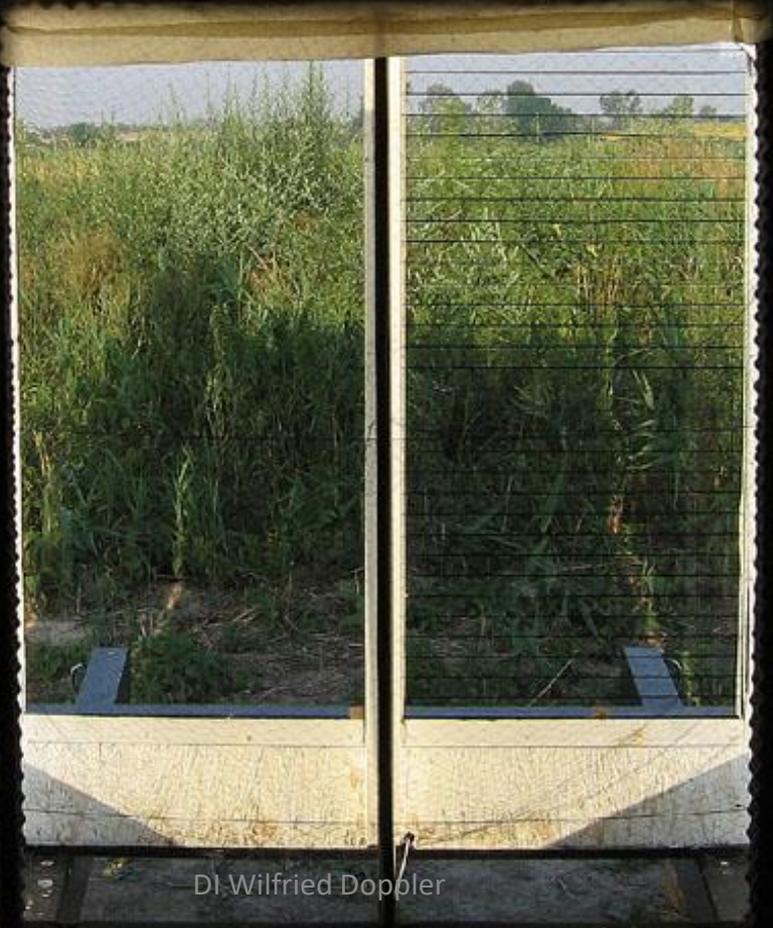
„Hohenauer Methode“ Wahlversuch im Flugtunnel



26.3.2021

DI Wilfried Doppler

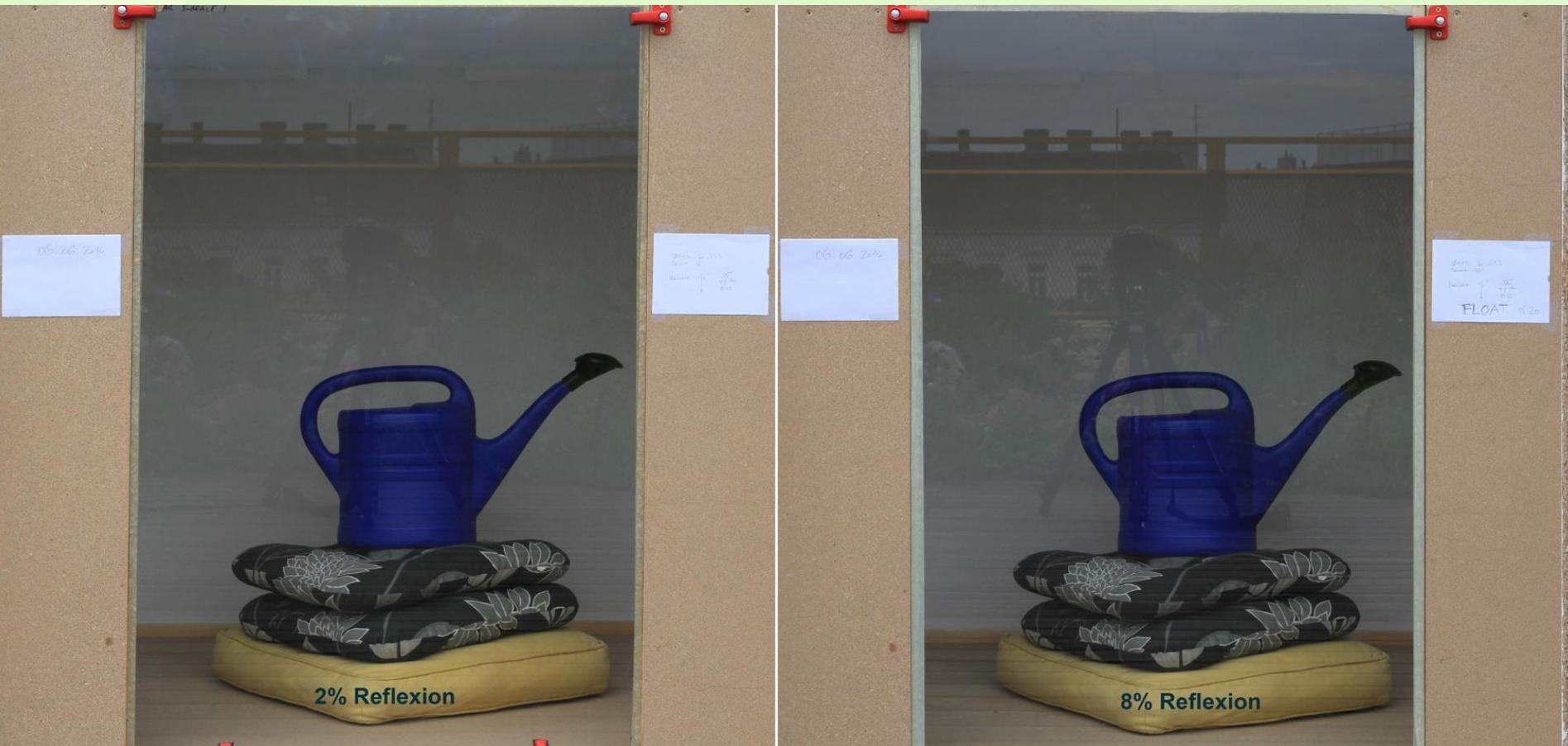




Spiegelungen sind für Vögel tödlich!



„Entspiegeltes Glas“ bietet keinen Vogelschutz



„WIN-Versuch“ Prüfung der Wirkung bei Spiegelungen





ONR 191040 Vogelschutzglas



ONR 191040

*Vogelschutzglas — Prüfung der
Wirksamkeit*

Bird-safe glass — Testing of efficiency

Verre à l'épreuve des oiseaux — Essai de l'efficacité

Geprüfte Muster



Eckelt 4Bird und Eckelt Litex Siebdruckglas

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
1 2,4	Eckelt 4Bird V2065, vertikale schwarz-orange Punktstreifen Deckungsgrad 9 %, Punkt- durchmesser 0,6 mm, Kantenab- stand zwischen den Punktstreifen 300 mm	
2 2,5	Eckelt Litex 540, diagonaler schwarzer Punktstreifen Deckungsgrad 27 %, Punkt- durchmesser 7,5 mm	
3 2,9	Eckelt 4Bird V3046, vertikale orange Streifen Deckungsgrad 7,4 %, Streifenbreite 6 mm, Kantenabstand 54 mm	
4 3,2	Eckelt 4Bird V3067, vertikale schwarze Punktstreifen Deckungsgrad 9 %, Punkt- durchmesser 0,6 mm, Kantenabstand zwischen den Punktstreifen 300 mm	
5 3,6	Eckelt 4Bird V3064, vertikale schwarz-orange Punktstreifen, einseitig Deckungsgrad 12 %, Punkt- durchmesser 0,6 mm, Kantenabstand zwischen den Punktstreifen 300 mm	
6 3,1	Eckelt Litex 507A, weiße vertikale Streifen Deckungsgrad 90 %, Streifenbreite 12 mm, Kantenabstand 13 mm	
7 33,1	Eckelt 4Bird V3063, vertikale schwarz-orange Streifen Deckungsgrad 7,5 %, Kantenabstand 87,5 mm	

Vertikale Streifen, 20 mm breit, 100 mm Kantenabstand, auf Floatglas

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
9 3,9	weiß einseitig, zweiseitig Folie Cojet 3621 Deckungsgrad ca. 5,3 % auf jeder Seite, Linien in Querschnitt aufgefalt, Stärke 2,5 mm, Kantenabstand 5 mm	
10 35,3	weiß einseitig, einseitig wie Nr. 9, Folie nur auf der Anstrichseite	
11 32,6	weißes Klebeband (Teal)	
12 35,1	schwarz-weiße Doppelstreifen Deckungsgrad 16,7 % Klebeband Teal, 10 mm schwarz, 10 mm weiß	
13 31,8	blauer Klebeband Deckungsgrad 16,7 % Klebefolie CRACAL, Eichen Glas Cat 0535 matt, fischschiffartig	

Horizontale Streifen, 2 mm breit, 28 mm Kantenabstand, bis 3 mm breit, 47 mm Kantenabstand

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
14 7,3	schwarze Filament in Plexiglas Suedstap® Deckungs- grad 6,7 %, 2 mm breite Po- lymerfilament in Plexiglas, 28 mm Kantenabstand	
15 10,7	schwarze Klebebandstreifen auf Plexiglas, Deckungsgrad 6,7 %, 2 mm breit, 28 mm Kantenabstand	
16 11,5	schwarz bedruckte Folie auf Plexiglas, Deckungsgrad 6,7 %, 2 mm breit, 28 mm Kantenabstand	
17 3,3	schwarzer Break auf Polycarbonat, Macron®t® Sheet Sound 2 mm breit, 27 mm Kantenabstand	
18 5,3	schwarzer Break auf Polycarbonat, Macron®t® Sheet Sound 2 mm breit, 47 mm Kantenabstand	

Vertikale Streifen, 20 mm breit, 150 mm Kantenabstand, auf Floatglas Deckungsgrad 11,8 %

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
8 16,3	weißes Klebeband (Teal)	

Vertikale 28 mm Kantenabstand

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
19 25,0	weißes Plexiglas Deckungsgrad 6,7 % 2 mm breit, 28 mm Kanten- abstand	

Horizontale Streifen, 20 mm breit, 100 mm Kantenabstand, auf Floatglas Deckungsgrad 16,7 %

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
20 22,1	weißes Klebeband (Teal)	

Vertikale Streifen, 5 mm breit, 100 mm Kantenabstand, auf Floatglas, Deckungsgrad 4,8 %

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
21 5,8	orange Lack spray Duplinox® Platinum, RAL 2009 traffic orange, drei Sprühvorgänge	
22 14,4	rotter Lack spray Duplinox® Platinum, RAL 3000 traffic rot, drei Sprühvorgänge	
23 31,1	blauer Klebeband Avery 741 glänzend	
24 33,9	blauer Lack spray Duplinox® Platinum, blau, drei Sprühvorgänge	
25 11,9	grüner Klebeband Teal	
26 24,1	grüner Lack spray Duplinox® Platinum, grün, drei Sprühvorgänge	
27 33,5	gelber Lack spray Duplinox® Platinum, gelb, drei Sprühvorgänge	
28 33,3	gelbes Klebeband matt Avery 500	
29 21,4	gelbes Klebeband glänzend Avery 526	
30 34,8	weißes Klebeband Teal	
31 32,9	schwarzes Klebeband Teal	

Vertikale Streifen, 5 mm breit, 95 mm Kantenabstand, auf Polycarbonat Deckungsgrad 5,0 %

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
32 3,1	schwarzer Break auf Polycarbonat Macron®t® Sheet Sound	

Weitere geprüfte Designs

Nr. Artlsg. in %	Beschreibung	Abbildung
33 5,9	Glebeband 25 auf Plexiglas Deckungsgrad 25 % Klebefolie CRACAL, Eichen Glas Cat 0510, matt, fischschiffartig 15-60 mm breite unregelmäßige Streifen	
34 6,2	Glebeband 50 auf Plexiglas Deckungsgrad 50 % Klebefolie CRACAL, Eichen Glas Cat 0510, matt, fischschiffartig 10-90 mm breite unregelmäßige Streifen	
35 14,8	weißes Punktstreifen auf Floatglas Deckungsgrad 6,3 % Punkt Durchmesser 1,0 mm, Mittelpunktabstand 82 mm	
36 23,5	blauer Unterstrich Deckungsgrad ca. 25 % Kunststoffmaterial zwischen zwei Folienstreifen, Folienbreite 1,0 mm, Abstand 2-3 mm	
37 35,3	Plexiglas Suedstap® Smoky Brown 15 mm stark, dunkel gelbb.	
38 37,2	graues Mikado Klebeband mit Beschichtungen im Inneren, die nach Angaben des Herstellers UV-Strahlung re- flektieren und absorbieren.	
39 34,9	Blindprägung mit einem Filzroll werden Substraten auf das Glas aufgebracht, die laut Herstellereingaben Kontraste	



Vogel- anprall an Glasflächen

Geprüfte Muster

<http://wua-wien.at/images/stories/publikationen/wua-vogelanprall-muster.pdf>

Mehr Informationen
Zur Vermeidung von Vogelanzahl und zu geprüften Mustern
www.wua-wien.at > Tierchutz > Vogelanzahl an Glasflächen
www.plexiglas.info
www.austreg.at



Wien 10., Monte Laa



Handflächenregel



Wien 9., Roßauer Lände U4



Wien 6., Amtshaus Mariahilfer Gürtel



Wien 19., 12. Februar Platz



Wien 19., 12. Februar Platz



Seerestaurant Rust (Architekt Fichtner)



26.3.2021

Dr. Wilfried Doppler

66

Seerestaurant Rust



Wien 5., Margareten­gürtel, Theodor-Körner-Hof



- Markierungen auf der Anflugseite um Spiegelungen zu brechen
- Siebdruck ist haltbarer als Folien



Wien 22., U2 Donaustadtbrücke

← Neue Donau

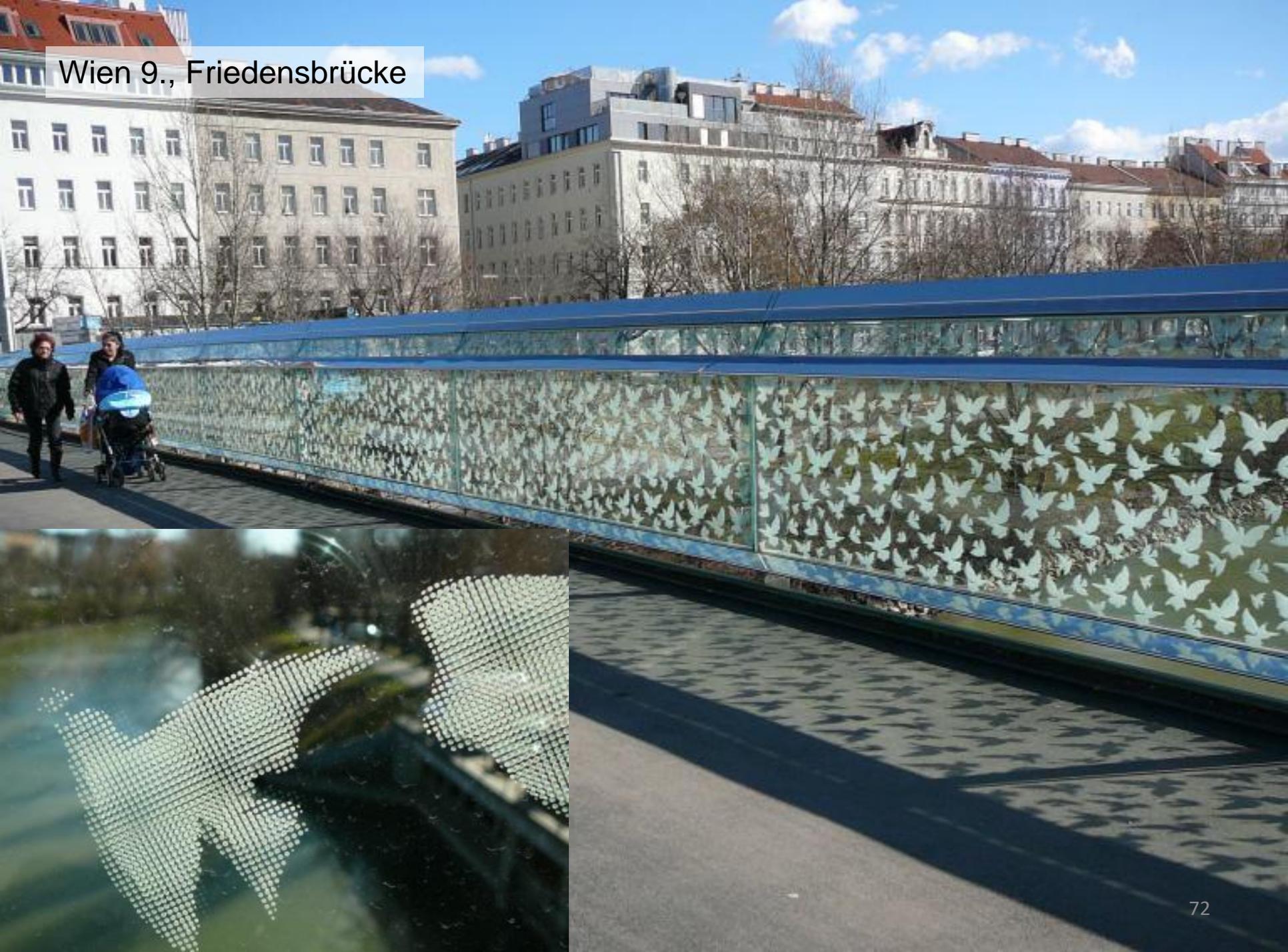
Donaustadtbrücke



Wien 19., Amtshaus Muthgasse



Wien 9., Friedensbrücke



Wien 13., Kennedy Brücke



„UV-Aufkleber, UV-Folien, UV-Stifte“ bieten keinen Vogelschutz



© K. Steiof

Ornilux Mikado

37,2% Anflüge im Wahlversuch nach ONR 191040



EMPFEHLUNGEN

Horizontale Streifen

Breite	3 mm
Abstand	50 mm

Vertikale Streifen

Breite	5 mm
Abstand	100 mm

Der Kontrast zum Hintergrund ist wesentlich für die Wirksamkeit einer Markierung.

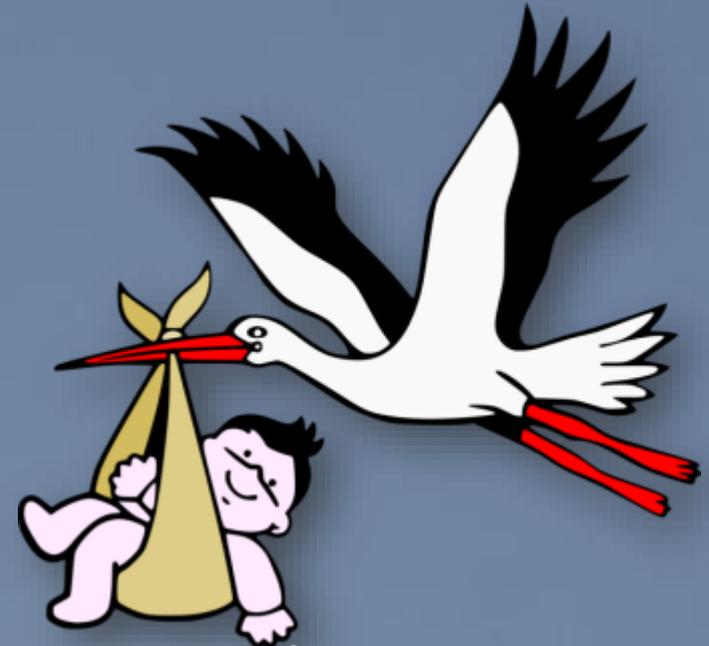
Schwarz und Orange haben sich gut bewährt.

Spiegelungen vermindern die Wirkung von Markierungen.

Markierungen auf Ebene 1 (Anflugseite) sind daher wirksamer als auf Ebene 2.

NUR BEI GEPRÜFTEN MUSTERN GIBT ES GEWISSHEIT BEZÜGLICH DER WIRKUNG !

*“The greatness of a nation
and its moral progress
can be judged by the way
its animals are treated.”*
Mahatma Gandhi



Kontakt

DI Wilfried Doppler

Wiener Umweltschutz
Muthgasse 62 | 1190 Wien

wilfried.doppler@wien.gv.at
01-37979-88984