



LED-Projekt Nordbahntrasse

Verkehrsbeleuchtung als Artenschutzmaßnahme

Dajana Meier
21. März 2014

Agenda



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

- Projekthintergrund
- Trassennutzer
- Tunnelprobleme
- Wettbewerbskonzept
- Umsetzung
- Prüfung von Alternativen
- Energiebetrachtung

Projekthintergrund



- Nordbahntrasse, ehemals Rheinische Eisenbahnstrecke, eröffnet 1879
- Eine ca. 22km lange stillgelegte Bahntrasse längs durch Wuppertal
- Durch 6 Tunnel, über 4 Viadukte und etliche Brücken



Innerstädtische Situation (Wuppertaler Energiewende)

- Nordbahntrasse ist ein ebener, kreuzungs- und emissionsfreier Verkehrsweg parallel zur Talachse, über den Dächern der Stadt



Die Wuppertalbewegung

Ein Verein initiiert und propagiert den Umbau der Trasse
und sammelt 3,5 Mio. € Eigenanteil



Weitere Trassennutzer

Wuppertaler Fledermäuse



Kleines Mausohr



Wasserfledermaus



Braunes Längohr



Bartfledermaus

Vergleich zu Nachbarstrecken

- Geringe Gleichmäßigkeit, Komplettausleuchtung
- Unattraktiv für Fledermäuse



Ein Wettbewerb als Lösung?



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das Licht der Zukunft

BMBF-Wettbewerb »Kommunen in neuem Licht«
Deutscher Kommunalkongress 2009, Berlin
26. Mai 2009



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Wohnumfeldgestaltung für Fledermäuse

- Versuch eines durch Licht horizontal geteilten Tunnels
 - Verkehrsfläche Menschen (unten)
 - Verkehrsfläche Fledermäuse (oben)



Lichtverteilung im Versuchstunnel

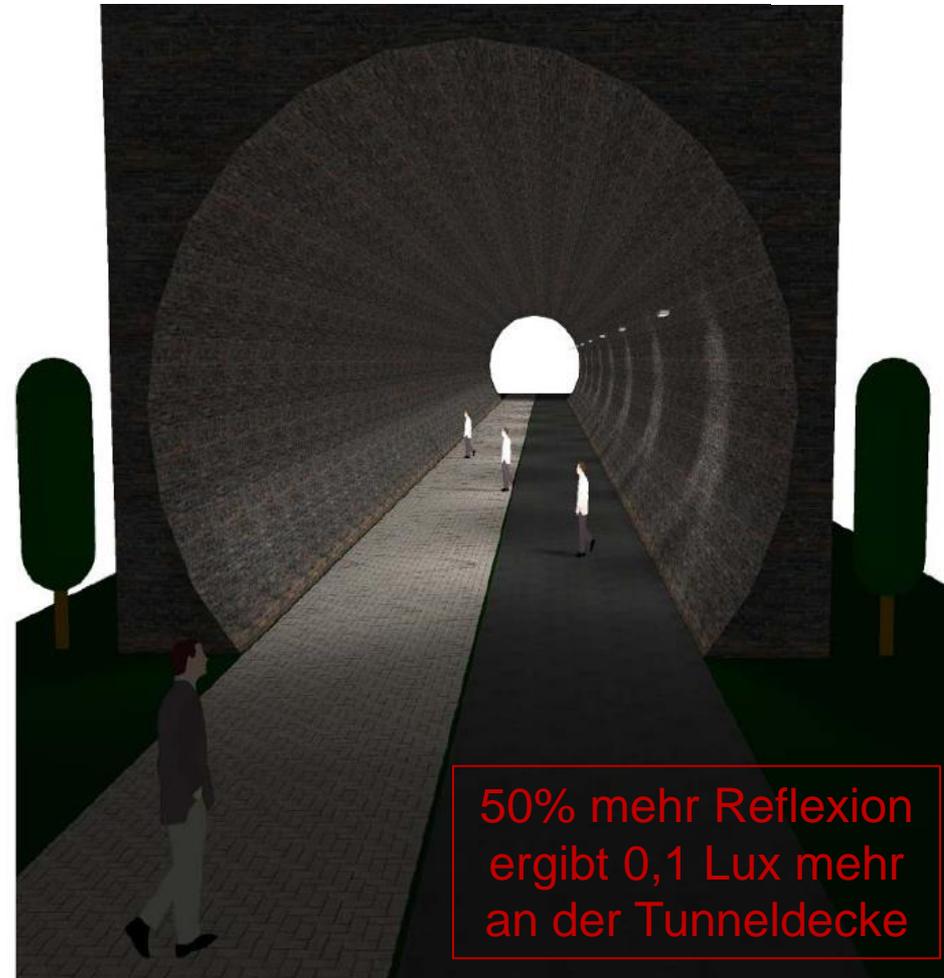
- mittlere Beleuchtungsstärke 3 Lux,
- Reflexion oberhalb der Leuchten unter 0,1 Lux
- gutes Kontrastsehen



Laborelec

überprüft und optimiert durch Simulation

- Lichtpunktabstände wurden optimiert
- Reflexionsverhalten verschiedener Pflastersteine wurden überprüft
- Auswirkung verschiedener Reflexionen unter der Tunneldecke wurden errechnet



50% mehr Reflexion ergibt 0,1 Lux mehr an der Tunneldecke

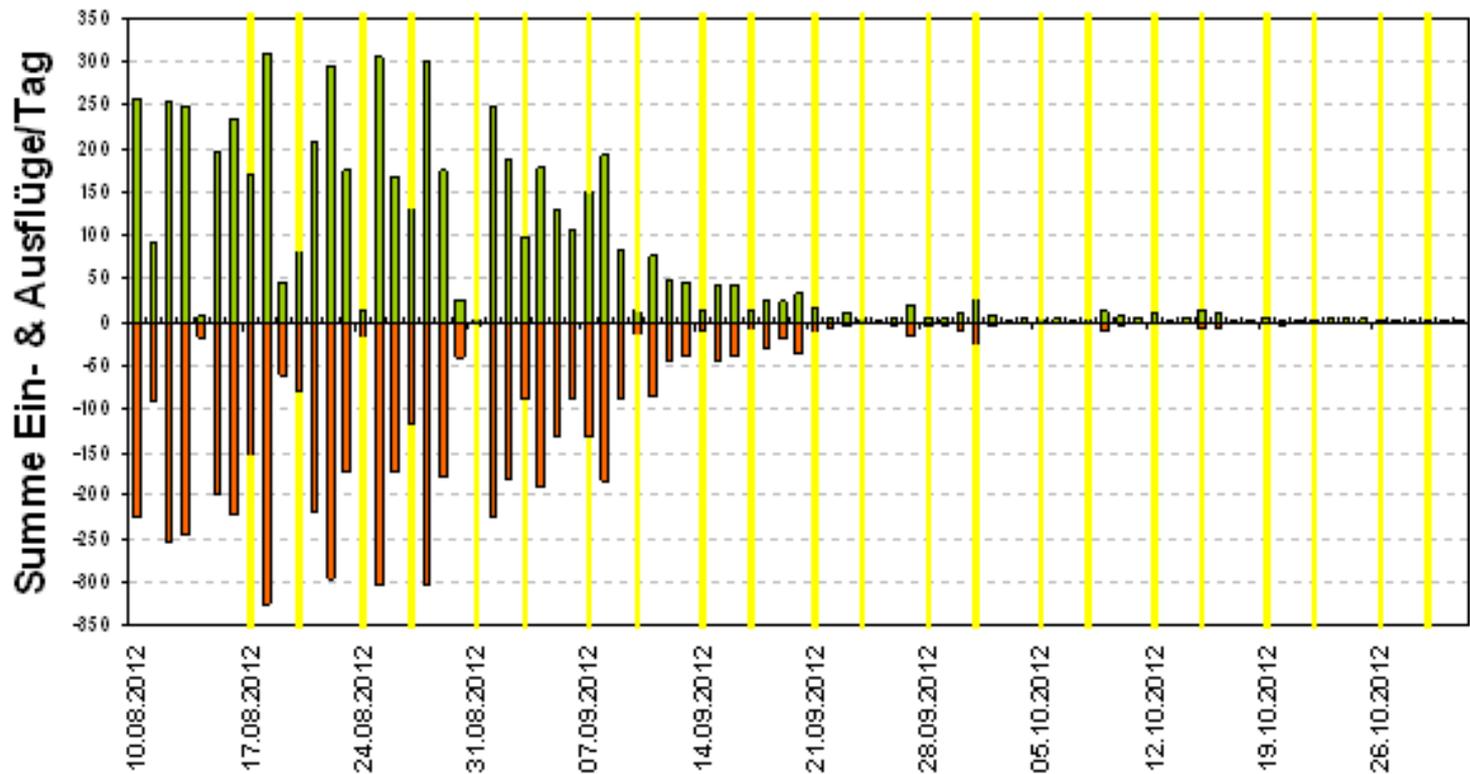
Technologische Eckpunkte der Ausschreibung, Schnittstellen

- geforderte Beleuchtungsklasse S4, entspricht 5 Lux, wird gedimmt
- angewandte Beleuchtungsklasse S5, entspricht 3 Lux
- LP-Abstand 50m
- Gleichmäßigkeit Tunnel: $G1 > 0,4$ (E min / E mittel)
 $G2 > 0,2$ (E min/E max)
- Gleichmäßigkeit Strecke: $G1 > 0,2$ (E min/E mittel) /
- Je gleichmäßiger, desto weniger Licht, desto weniger Reflexion unter der Tunneldecke!
- möglicher Wechsel auf andere Lichtfarben ist vorgesehen

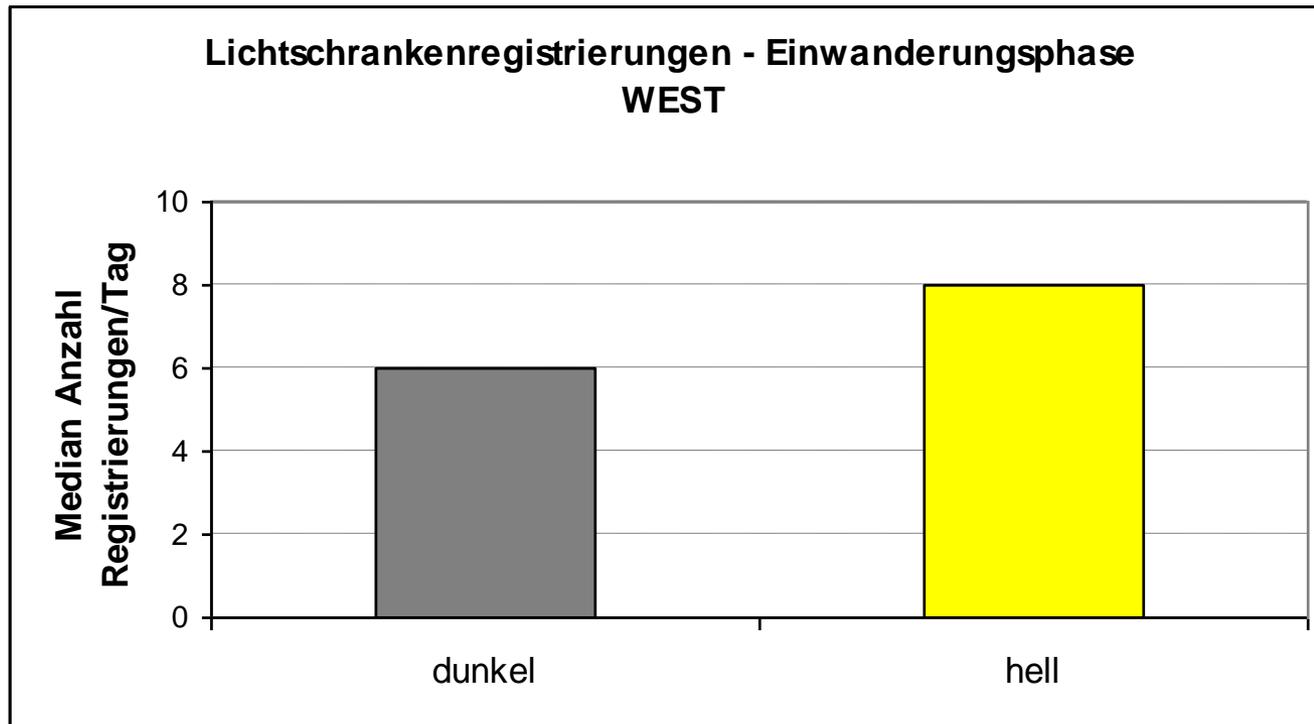
Feldversuch Tunnel Tesche, Zwischenbericht

an beleuchteten Tagen deutlich weniger Flugverkehr

Tesche WEST



Keine Regel ohne Ausnahme während der Einwanderungsphase zum Winterschlaf kein eindeutiger Effekt



Tunnel mit Clearfield

- mittlere Beleuchtungsstärke **7,5** Lux
- starke Reflexion unter der Decke
- 70 % mehr Strom
- schlechtes Kontrastsehen



Eingesetzte Tunnelleuchten

Lichtfarbe 4000°K

Philips Optiflood
LP-Abstand 14m im Tunneln Dorp



Philips Indal t-line
LP-Abstand 7m in den Tunneln
Dorrenberg, Engelnberg, Rott und Fatloh



Philips Power Grace
Farbleitsystem in den Tunneln Dorp,
Dorrenberg, Engelnberg und Rott



Energieverbrauchsdaten

Strecke Philips Milewide, LPA 50m; LPH 7m

Strecke: 20 Leuchten/km

Anschlusswert/km:	1,38kW
Anschlussverbrauch/km/a:	5658 kWh
Reduzierung der Leistung 19.00 Uhr -22.00 Uhr auf	52% = 3lux
Tagesverbrauch	788 h/km
Reduzierung der Leistung 22:00 Uhr -6.00 Uhr auf	10%= 0,58lux
Nachtverbrauch	408 h/km/a
Jahresverbrauch	1196kWh/km

Energieverbrauchsdaten Tunnel

Philips t-line und optiflood



GEFÖRdert VOM



Tunnel: 140 Leuchten/km

Anschlussleistung pro km:	2,1 kW/km
Tageseinstellung	S5 = 3lux
Tagesverbrauch:	3169 kWh/km/a
Nachtabenkung auf	10%=0,58Lux
Nachtverbrauch	861 kWh/km/a
Jahresverbrauch	4030 kWh/km

Überprüfung der Anforderungen

Strecke

Leuchte:

Philips MileWide

Lichtpunkthöhe:

7 m.

Beleuchtungsstärke				
	Min	Mit	Max	Uo
Strecke:	1,1 lx	5,8 lx	22,8 lux	18%

Beleuchtungsstärke Tunnel Dorrenberg				
	Min	Mit	Max	Uo
Fahrbahn:	4,7 lx	9,2 lx	13,4 lx	51,3%
Korridor	0,09 lx	0,12 lx	0,16 lx	

Die Messungen vor Ort bewiesen, dass die Beleuchtungsparameter, so wie sie durch die Simulationen definiert und in der Ausschreibung festgelegt waren, auch in der Praxis erfüllt werden. Auf der Strecke wird die Gleichmäßigkeit nur knapp erfüllt; in den Tunneln ist sie sogar besser als in den Angeboten spezifiziert.

Steuerung



- Stufenloses Dimmen von 10-100% (Vorschaltgeräte!)
- Es können verschiedene Parameter ausgelesen werden wie
 - Energieverbrauch
 - Leistungsaufnahme
 - Brennstunden
 - Fehlermeldungen
- Es werden verschiedene Szenarien im Brennstundenkalender definiert
- Kritische Räume wie z.B. Fledermaustunnel können räumlich und zeitlich komplett durchmodelliert werden
- Es können neue Erkenntnisse jederzeit in den Brennstundenkalender einfließen



Danke für Ihre Aufmerksamkeit