

WARUM ANWOHNER NICHT ÜBER VERKEHRSSICHERHEIT IN DER STRAßENBELEUCHTUNG URTEILEN KÖNNEN

Definition Verkehrssicherheit

Verkehrssicherheit bezeichnet in der Verkehrswissenschaft die **Abwesenheit von unvertretbaren Risiken und Gefahren** bei der Ortsveränderung von Personen oder Sachgütern, die beispielsweise in Verkehrsmitteln unter Einbezug der Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsorganisation transportiert werden.

... möglichst gefahrenarme und gleichzeitige Nutzung von Verkehrsflächen unterschiedlicher Verkehrsteilnehmer

Frage: Können Anwohner unvertretbare Risiken und Gefahren einschätzen?

Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, psychologische Blendung, Lichtfarbe, Lichtverteilung auf Fasadern, ...



Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Lichtfarbe, psychologische Blendung, Lichtverteilung,

a. Gefallen



b. Ausreichende Helligkeit für Objekterkennung



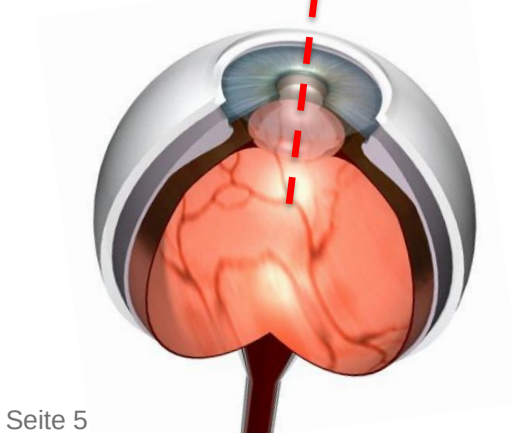
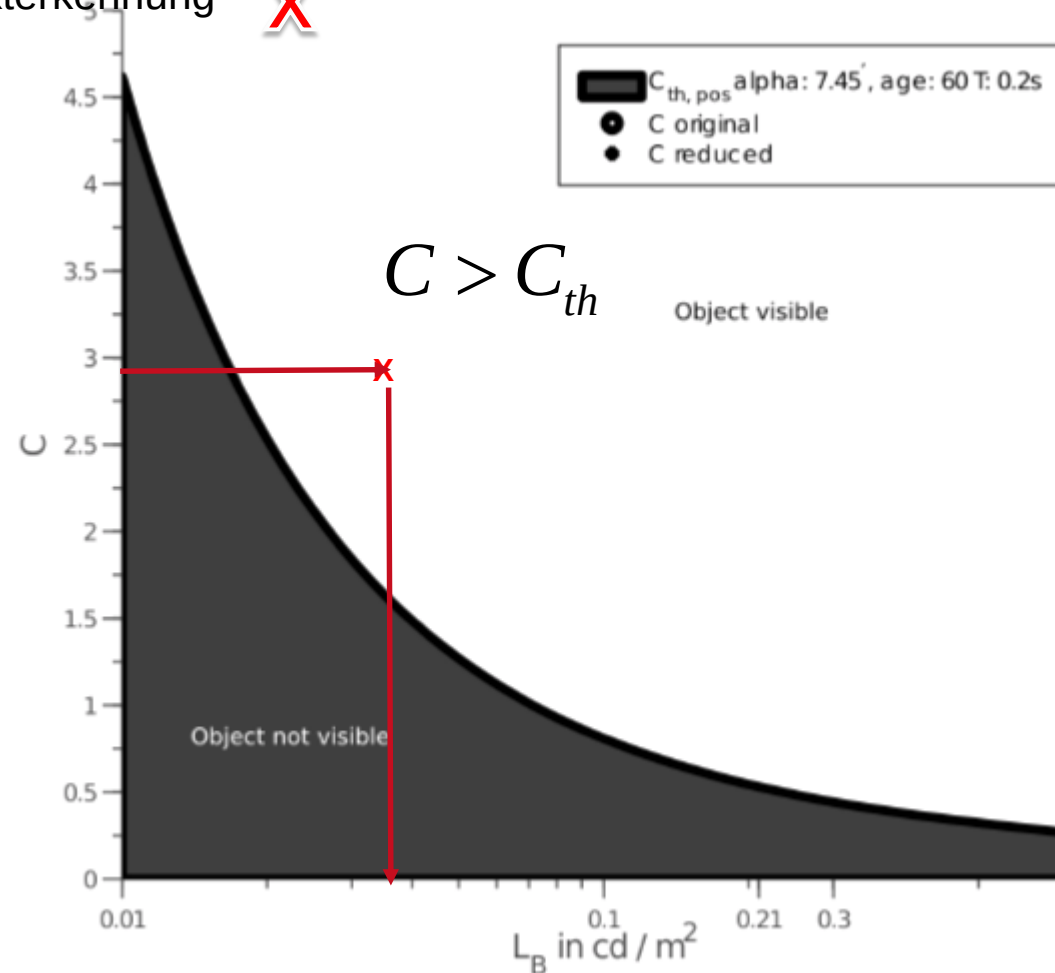
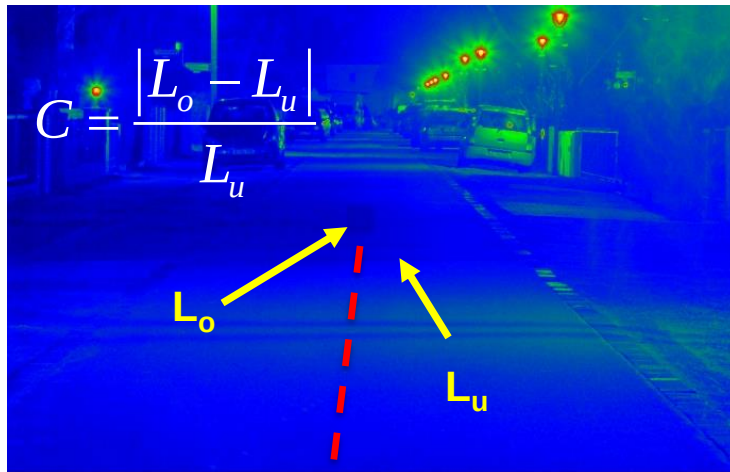
Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erkennbarkeit, Lichtfarbe, psychologische Blendung, Lichtverteilung,

- Gefallen
- Ausreichende Helligkeit für Objekterkennung

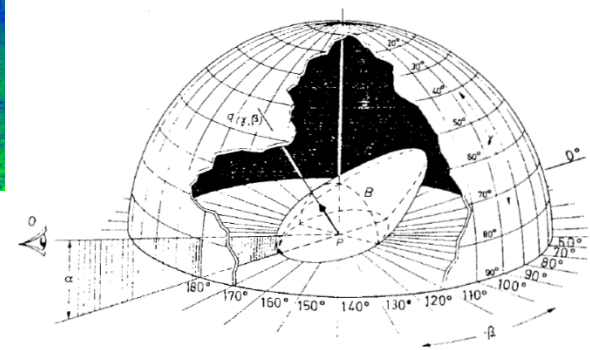
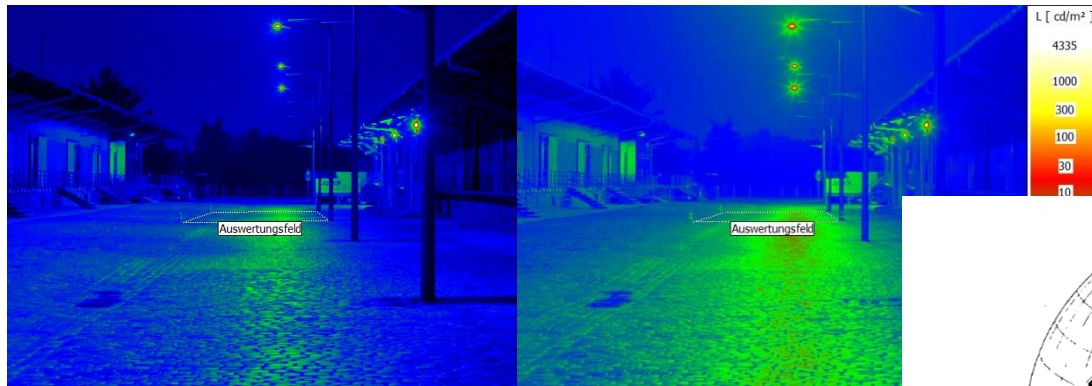


Contrast Threshold vs. Actual Contrast

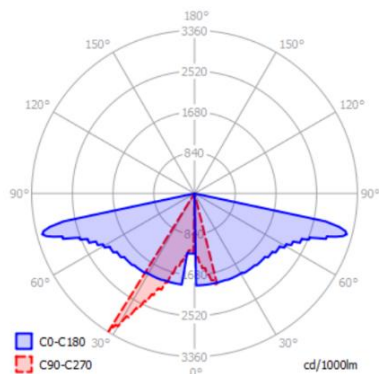


Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erkennbarkeit, Lichtfarbe, psychologische
Blendung, Lichtverteilung,

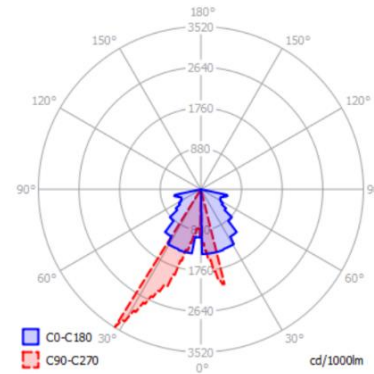


trocken-
optimiert



traße

nass-
optimiert



Was können Anwohner beurteilen?

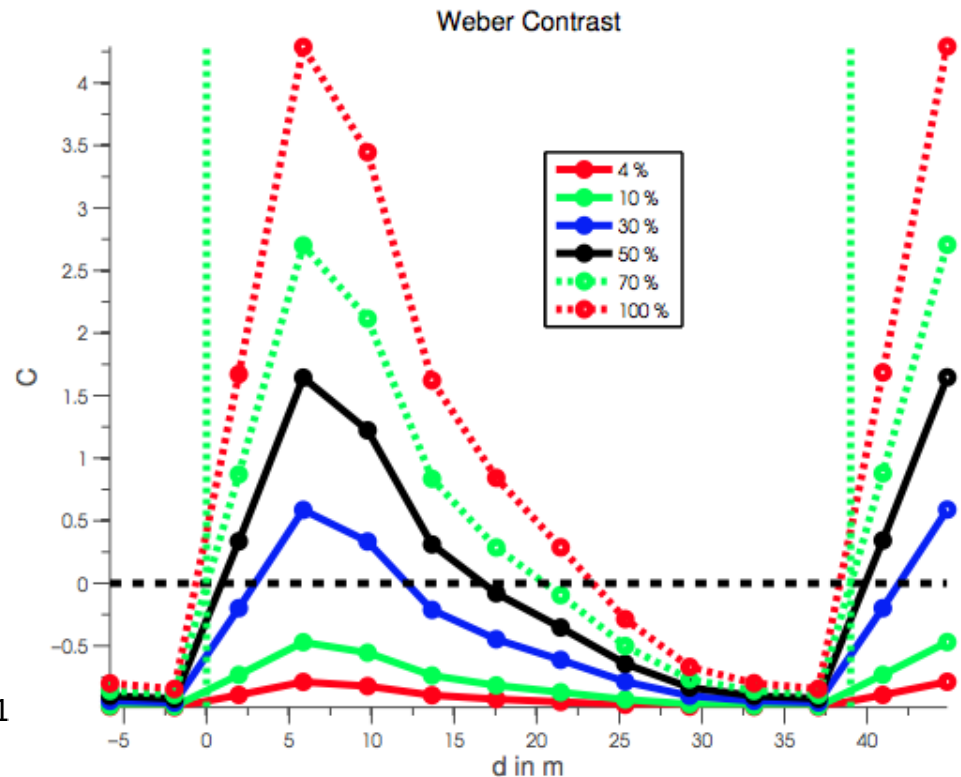
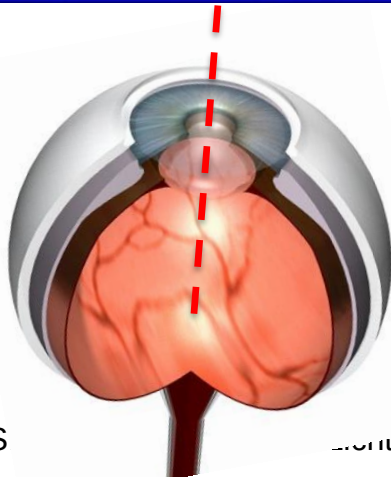
Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Lichtfarbe, psychologische Blendung, Lichtverteilung,



a. Gefallen



b. Ausreichende Gleichmäßigkeit für Objekterkennung



Was können Anwohner beurteilen?

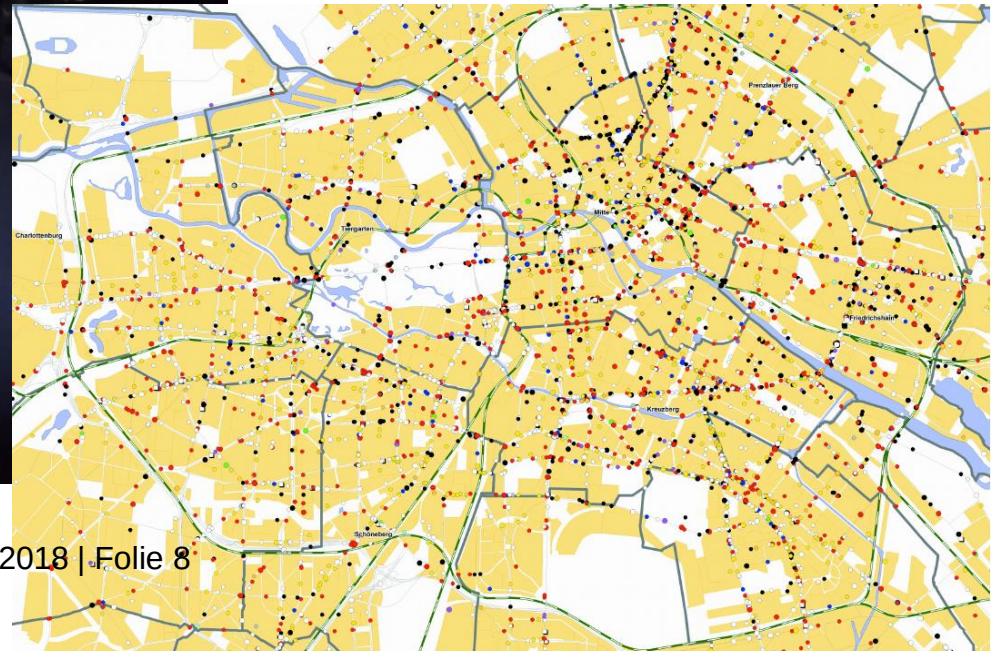
Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erker~~X~~barkeit, Lichtfarbe, psychologische Blendung, Lichtverteilung,

Weil wir glauben, dass wir andere sehen, wird die eigene Sichtbarkeit vollkommen überschätzt

- Fahrradfahrer
- Fußgänger

Realität (2002-2014)

- 26.000 Unfälle mit Fußgänger- und Radfahrerbeteiligung in Berlin (Quelle: BASTa)
- Steigende Zahl im Bereich Fahrradfahrer

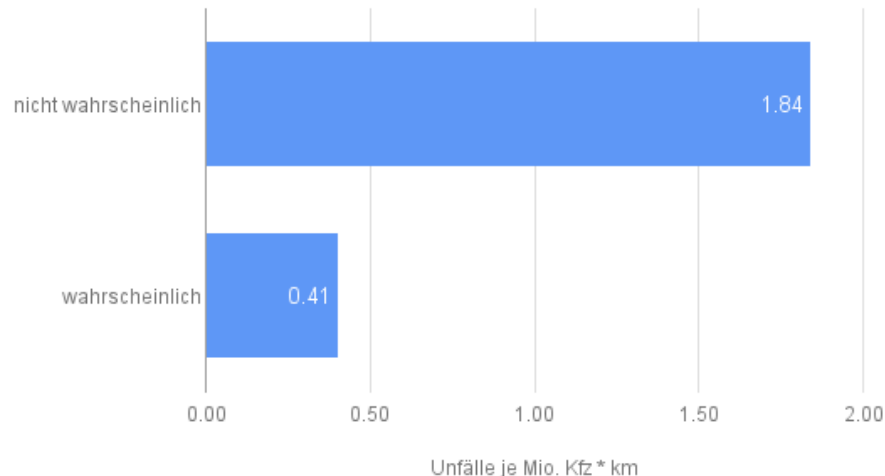


Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erker~~X~~barkeit, Lichtfarbe, psychologische Blendung, Lichtverteilung,

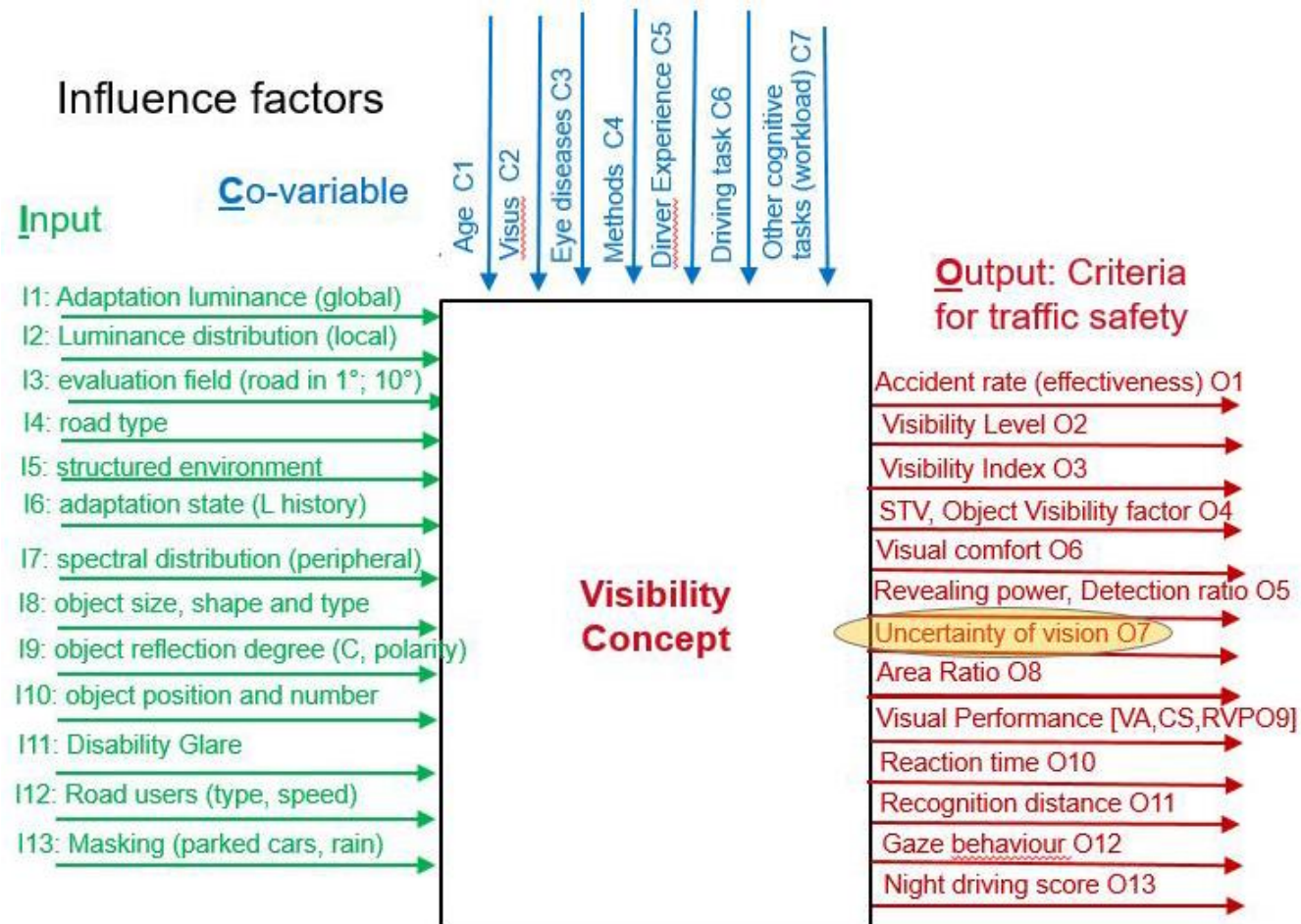
- I. Eigene Sichtbarkeit wird unterschätzt
- II. Unfallanalyse berücksichtigt kaum die Sichtbarkeit, obwohl viele Unfallverursacher sagen: Ich habe das Unfallopfer nicht gesehen!
- III. Es wird auf Unfälle reagiert aber selten agiert

Durchschnittliche Unfallrate in Abhängigkeit von der Erfüllung der DIN EN 13201



Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erker~~X~~barkeit, Lichtfarbe, psychologische
Blendung, Lichtverteilung,



Was können Anwohner beurteilen?

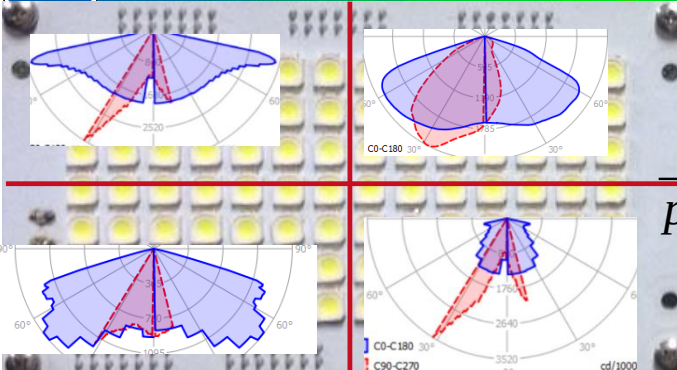
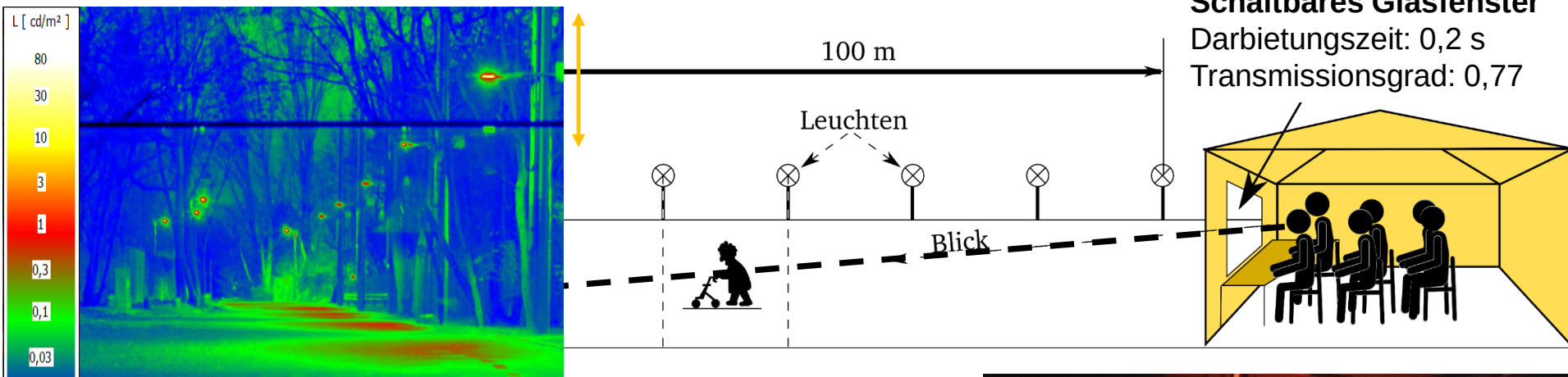
Im Versuch: Erkennbarkeit



Abhängige Variable: Sichtbarkeit der fovealen Objekte (Graukarte 0,2 x 0,2 m, $\rho = 5,6\%$, 25% und 53,4%)

Versuchsort: LED-Laufsteg; Methode: Anzahl der unsichtbaren Objekte

Unabhängige Variable: 4 unterschiedliche LVKs



Wahrscheinlichkeit
unsichtbarer Objekte:

$$p_t(\rho) = \frac{1}{N_p} \frac{1}{N_L} \sum_{i=1}^{N_p} \sum_{j=1}^{N_L} v_{L_{i,j},\rho}$$



Sichtbarkeitsbestimmung

Grundidee: Sicherheit des Sehens, weiterentwickelt 1967

Hentschel, angepasst von der TUB 2017



$$VL_{\pi,\rho} = \frac{C_{\pi,\rho}}{C_{th,\pi,\rho}}$$

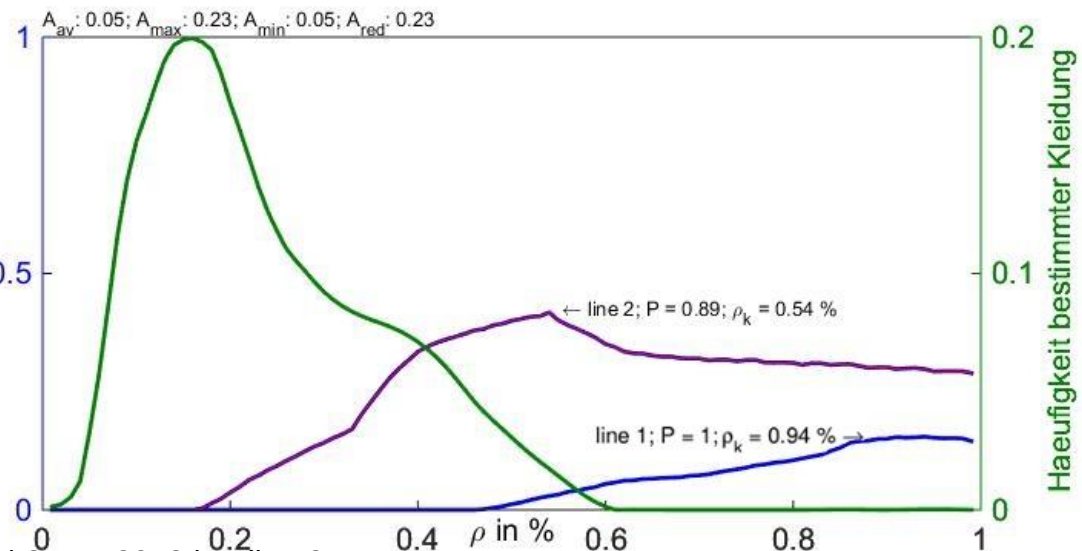
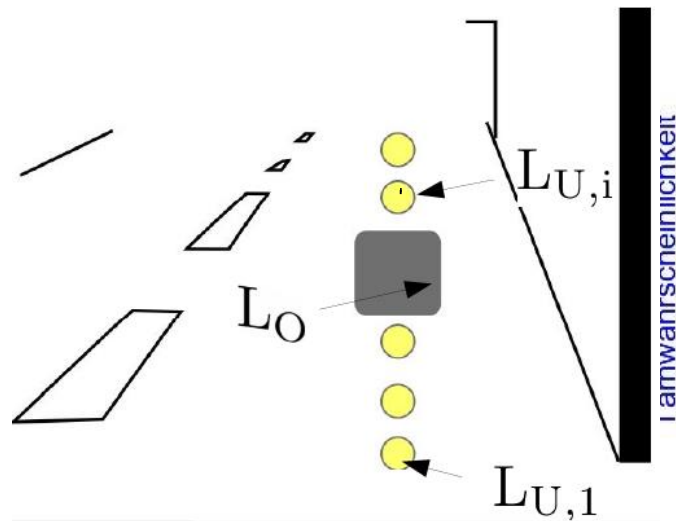
π ... Position
 ρ ... Reflexionsgrad

$$\Delta L_{th} = k \cdot \left(\frac{\sqrt{\Phi}}{\alpha} + \sqrt{L} \right)^2 \cdot \frac{a(\alpha, L_b) + t}{t} \cdot F_{cp} \cdot AF \cdot TSF$$

$$VL_{\pi,\rho} < 1 \quad \text{unsichtbar}$$

Wahrscheinlichkeit unsichtbarer Objekte:

$$\bar{p}_t(\rho) = \frac{1}{N_p} \frac{1}{N_L} \sum_{i=1}^{N_p} \sum_{j=1}^{N_L} VL_{i,j,\rho}$$

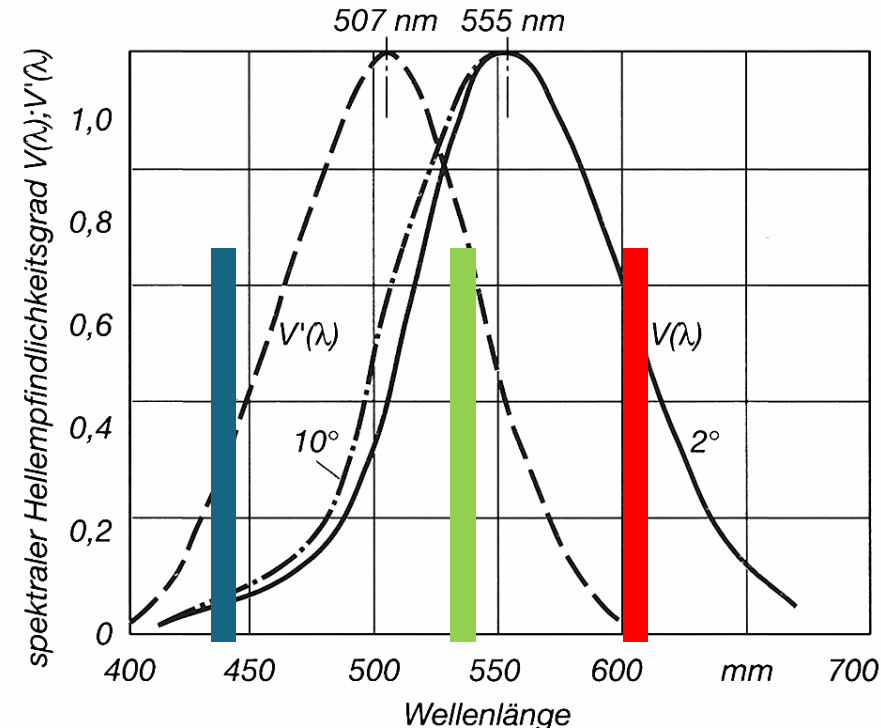
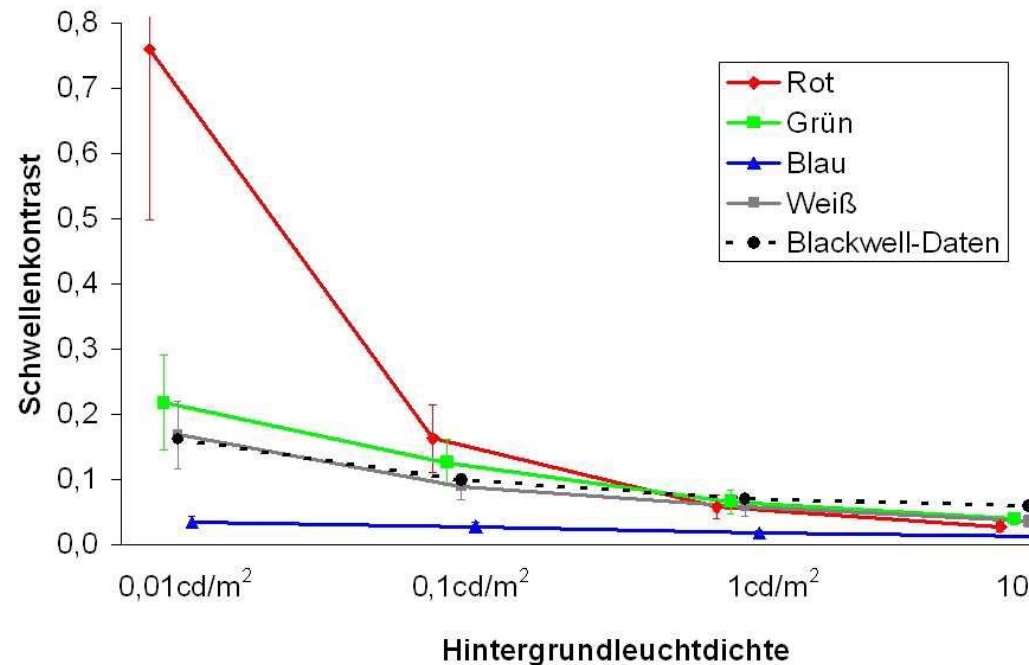


Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erkennbarkeit, Lichtfarbe, Blendung, Lichtverteilung,

a. Gefallen

b. Wirkung auf das periphere Sehen (Kreisscheibe 10°)



Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erkennbarkeit, Lichtfarbe, Blendung, Lichtverteilung,



- a. Blendung – Gefühl der Störung
- b. Blendung – Verringerung der Sehleistung



Street scene with no glare

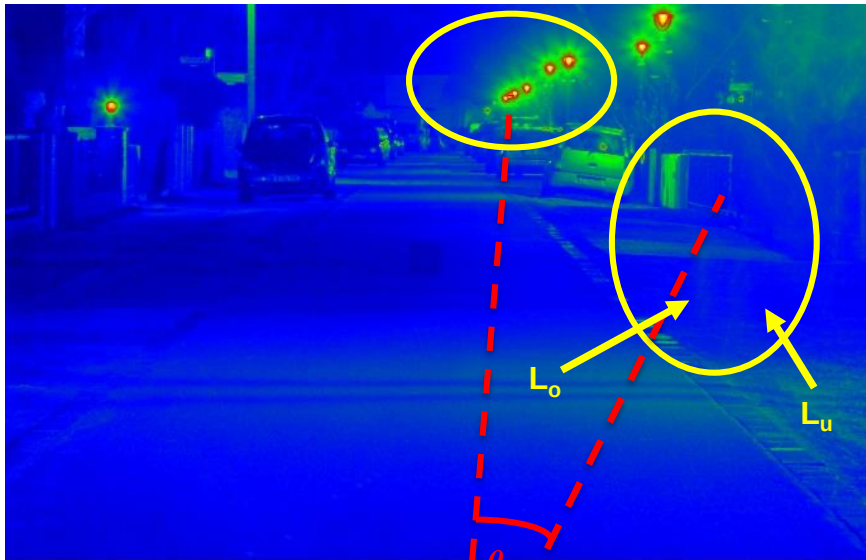


Street scene with headlamp glare

[@Gibbons, Ron, CIE TC4.33]

Was können Anwohner beurteilen?

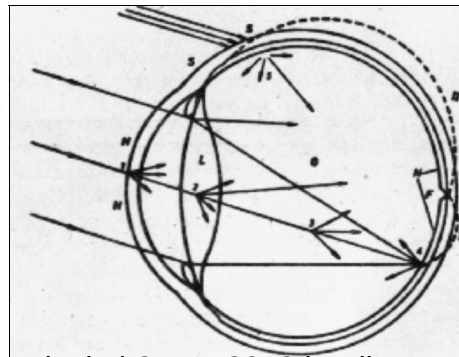
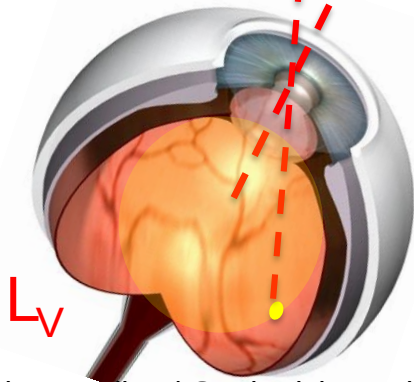
Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erkennbarkeit, Lichtfarbe, Blendung, Lichtverteilung,



$$C_{oB} = \frac{|L_o - L_u|}{L_u}$$

$$C_{mB} = \frac{|L_o + L_v - (L_u + L_v)|}{L_u + L_v}$$

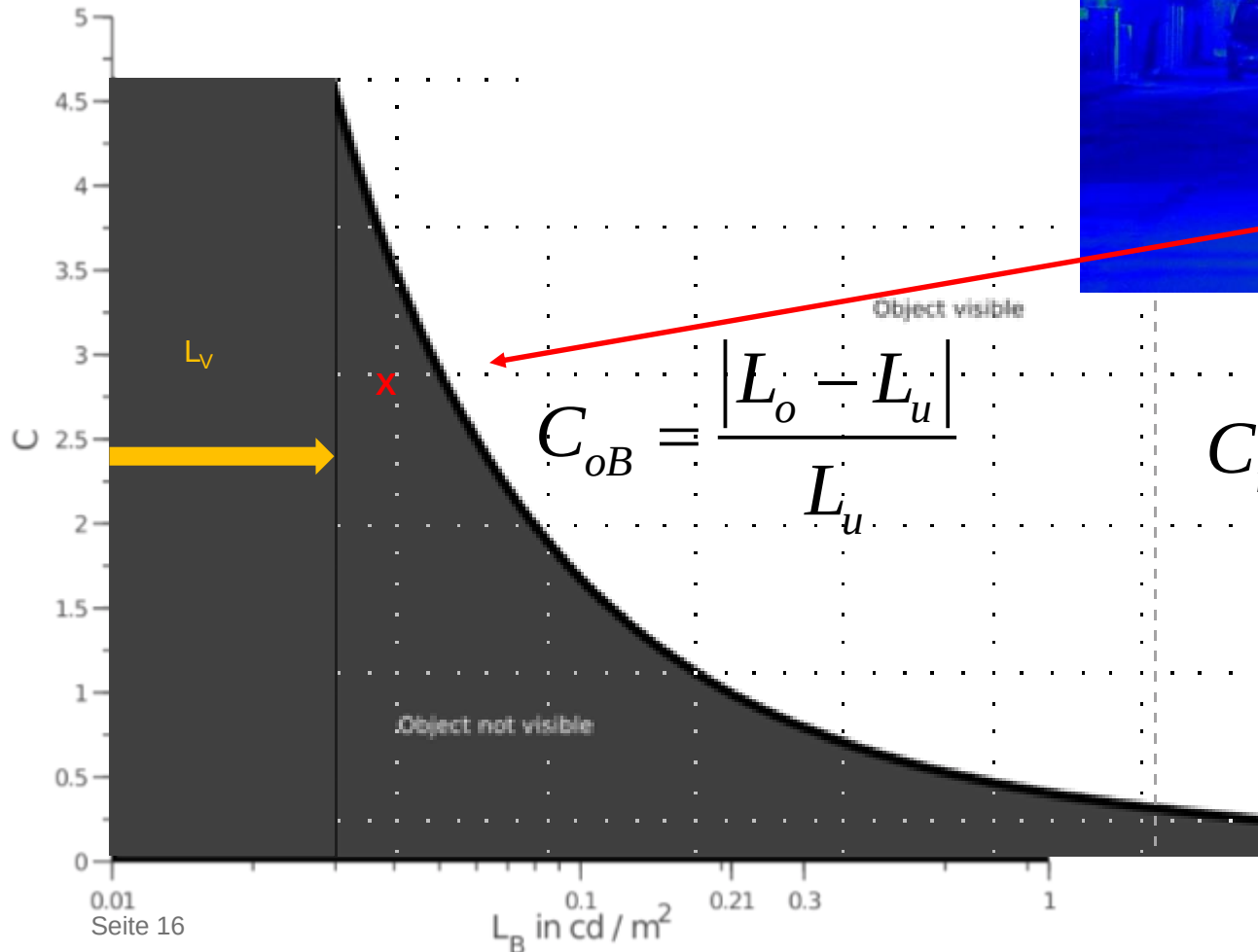
$$= \frac{|L_o - L_u|}{L_u + L_v}$$



Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erkennbarkeit, Lichtfarbe, Blendung, Lichtverteilung,

Contrast Threshold vs. Actual Contrast

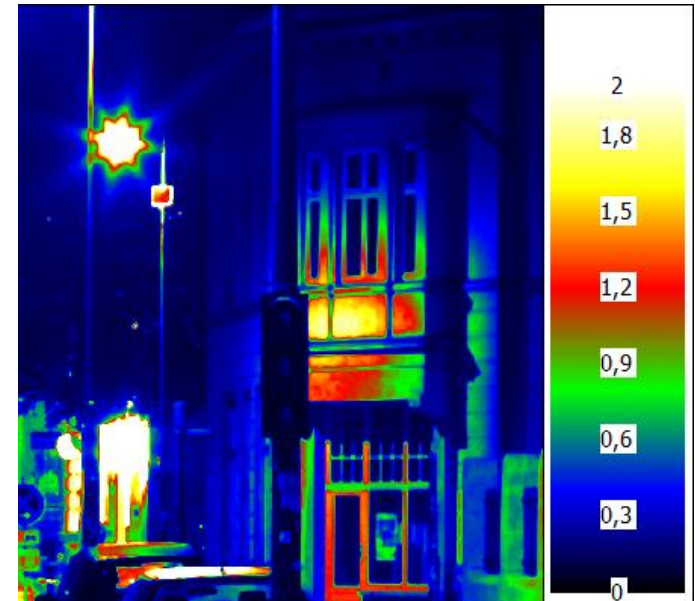


Was können Anwohner beurteilen?

Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Erkennbarkeit, Lichtfarbe, Blendung, Lichtverteilung



- a. Gefallen, Akzeptanz
- b. Architektonisches Gesamtbild



Was können Anwohner beurteilen?

Gefallen und Akzeptanz von Helligkeit, Gleichmäßigkeit, Lichtfarbe,
Lichtverteilung und Störung durch Blendung

Bedenke:

Alle Größen = $f(\text{Erfahrung, Gewöhnung, Einstellung, Geschmack, Ängstlichkeit})$

Verkehrssicherheit bezeichnet in der Verkehrswissenschaft die **Abwesenheit von unvertretbaren Risiken und Gefahren** bei der Ortsveränderung von Personen oder Sachgütern, die beispielsweise in Verkehrsmitteln unter Einbezug der Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsorganisation transportiert werden.

- Anwohner dürfen befragt werden, wenn es um ‚ihre Anwohnerbeleuchtung‘ geht und die Geschwindigkeit ohnehin auf 30 km/h beschränkt ist!
- Für alle Straßen auf denen schneller als 30 km/h gefahren wird gilt:

Ohne Lichtexperten – keine Verkehrssicherheit!

- Um tatsächlich Verkehrssicherheit sicherstellen zu können, **muss eine lichttechnische Anlage** bei Inbetriebnahme und Leuchtenwechsel hinsichtlich der geforderten **mittleren Leuchtdichte und Gleichmäßigkeit** durch Fachleute **überprüft werden!**
- Idealerweise ist vorher eine Reflexionsgradmessung der Straßendeckschicht und mit diesen Daten eine lichttechnische Berechnung erfolgt!
- Erfolgt dies nicht, wird **unnötig Energie** verschwendet, weil die Straßen heller als nötig beleuchtet werden oder aber die **Kommune verletzt** ihre **Verkehrssicherungspflicht!**



Willkommen auf unserem Laufsteg!