

Hintergrund:

Derzeit wird die öffentliche Beleuchtung massiv auf LED umgerüstet. Die bestehenden Normen in der Außenbeleuchtung beziehen sich allerdings auf konventionelle Leuchtmittel. Daher sollen neue Qualitätskriterien und Bewertungsmethoden in der Straßenbeleuchtung erarbeitet und wissenschaftlich abgesichert werden. Neben der Energieeffizienz steht der **visuelle Komfort und die Sicherheit der VerkehrsteilnehmerInnen im Fokus**.

Urban Light – Evaluierung im Feld

Grundidee für die Evaluierung im Feld - zeitlicher Ablauf:

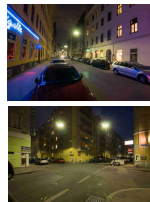
- Teil 1: Untersuchung der herkömmlichen, bisher in Wien eingesetzten Seilhängeleuchten mit Leuchtstofflampen
- Teil 2: Untersuchung einer handelsüblichen LED Seilhängeleuchte Verbesserungspotential / eventuelle Mängel.
- Teil 3: Behebung eventueller Mängel durch Entwicklung einer optimierten Leuchte (vorzüglich in Bezug auf Blendung)

Um die subjektive Bewertung von unterschiedlichen Beleuchtungssystemen zu untersuchen wurden folgende Forschungsmethoden angewandt und in einem Feldexperiment evaluiert

- **Individuelle qualitative Befragungen** werden mit NutzerInnen des öffentlichen Raums durchgeführt. **Fragebögen wurden über Postwurfsendungen** in die umliegenden Wohngebäuden verschickt, um NutzerInnen des gewählten öffentlichen Raumes zu erreichen
- **Verhaltensbeobachtungen der NutzerInnen des Raums** dienen der Erfassung von Veränderungen hinsichtlich Nutzung, Nutzungsgruppen und Aktivitäten im gewählten öffentlichen Raum in Abhängigkeit von den jeweiligen Beleuchtungsverhältnissen.
- **Verhaltensbeobachtung der Kfz-LenkerInnen** wurden mittels getriggert Videobeobachtung Bewegungslinien bzw. Verkehrskonflikte erhoben.

Fragebogen subjektive Beurteilung der Beleuchtungssituation

- Visuelle Leistungsfähigkeit - Erkennbarkeit von Hindernissen und Personenwahrnehmung
- Blendung
- Lichttechnische Eigenschaften (Helligkeit, Farbwahrnehmung, ...)
- Anmerkungen – Texteingaben
- semantisches Differential (gefühlsmäßige Einschätzungen)



Untersuchte Leuchten



Seilhängeleuchte - Leuchtstofflampe

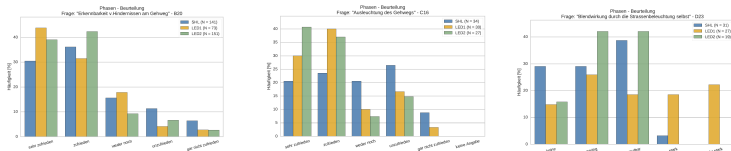


Seilhängeleuchte - LED



Seilhängeleuchte - LED - optimiert

Ergebnisse



Hauptergebnis

Durch Umrüstung von der Seilhängeleuchte auf eine handelsübliche LED Beleuchtung konnte eine Verbesserung bei der subjektiven Bewertung hinsichtlich der Bewertung der Helligkeit der des Gehweges, der Erkennbarkeit von Personen und anderen Verkehrsteilnehmern und eine Erhöhung des Sicherheitsgefühls beobachtet werden.

Im semantischen Differential wurden beiden LED-Varianten als einladender, sicherer, freundlicher, beruhigender und trotzdem anregender empfunden als die Beleuchtung unter einer Seilhängeleuchte mit Leuchtstoffröhre.

Jedoch wurde eine geringfügige unter LED-Beleuchtung eine geringfügig erhöhte Blendwirkung beobachtet.

Dies ist bei annähernd allen untersuchten Gruppen beobachtet worden.

Durch eine Optimierung der LED Leuchte (LED2) über eine Vergrößerung der Lichtaustrittsfläche und durch die Verwendung von Blendschutz und Abdeckgläsern konnte auch hinsichtlich Blendung eine deutliche Verbesserung erzielt werden.

Entwicklung und Durchführung von 2 Studien:

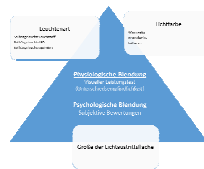
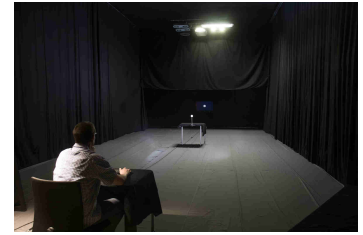
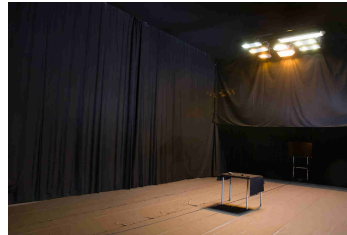
Evaluierung im Feld: Fragebogenerhebung im Feldversuch Blumauergasse Verhaltensbeobachtungen Mobilitätsdaten

Evaluierung im Labor: Absicherung der Ergebnisse aus der Felduntersuchung mit kontrollierten Versuchsbedingungen.

Laborversuch - Blendungsbewertung

Um die Blendung bei Straßenbeleuchtung abschätzen und minimieren zu können wurden umfangreiche Versuche mit acht verschiedenen Leuchten durchgeführt. Dabei kamen sowohl Leuchten mit LEDs als auch mit Leuchtstofflampen zum Einsatz. Um die Leuchten möglichst kritisch zu untersuchen wurden sie von Probanden in zweierlei Hinsicht bewertet:

- Sehleistungstests ohne Informationen zu den Leuchten
- Subjektive Bewertung der Blendung



Blendungsbewertungen

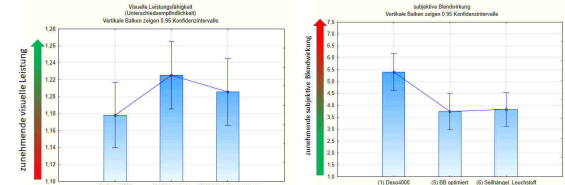
- Physiologisch Unterschiedsempfindlichkeit
- psychologisch - subjektive Bewertungen mittels Likert-Skala

Link zum Film 1
Link zum Film 2

Untersuchte Leuchten

Bild der untersuchten Leuchte	Beschreibung
	Vergleich der Teststellungsleuchten Seilhängeleuchte Leuchtstoff Marktübliche LED Leuchte (Dexo) Optimierte LED Leuchte
	Vergleich der Lichtfarben DEXO 2900 DEXO 4000 DEXO 6400

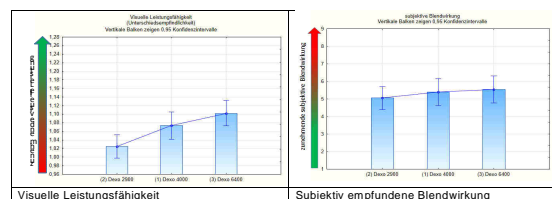
Ergebnisse



Visuelle Leistungsfähigkeit

subjektiv empfundene Blendwirkung

Abb. 1



Visuelle Leistungsfähigkeit

Subjektiv empfundene Blendwirkung

Abb. 2

Vergleich von drei Leuchten - Seilhängeleuchte mit Leuchtstoffröhre, LED Leuchte Dexo und LED-Leuchte BB-optimiert (Abb. 1)

Bei den Leistungstest und bei den subjektiven Bewertungen scheidet die Seilhängeleuchte-Leuchtstoff und die BB-optimierte Leuchte besser ab als die marktübliche LED-Leuchte Dexo 4000. Ein direkter Vergleich (Rangbewertungen) bestätigt dieses Ergebnis - Abb. 1

Vergleich von Leuchten unterschiedlicher Lichtfarben (Abb. 2)

Subjektiv werden Leuchten mit gleicher Bauart aber unterschiedlicher Lichtfarbe bezüglich Blendung nicht unterschiedlich bewertet (psychologische Blendung). Hinsichtlich visueller Leistungsfähigkeit schneiden Leuchten mit einer Farbtemperatur von 4000 Kelvin und 6400 Kelvin besser ab als Leuchten mit einer Farbtemperatur von 2900 Kelvin (physiologische Blendung) - Abb. 2