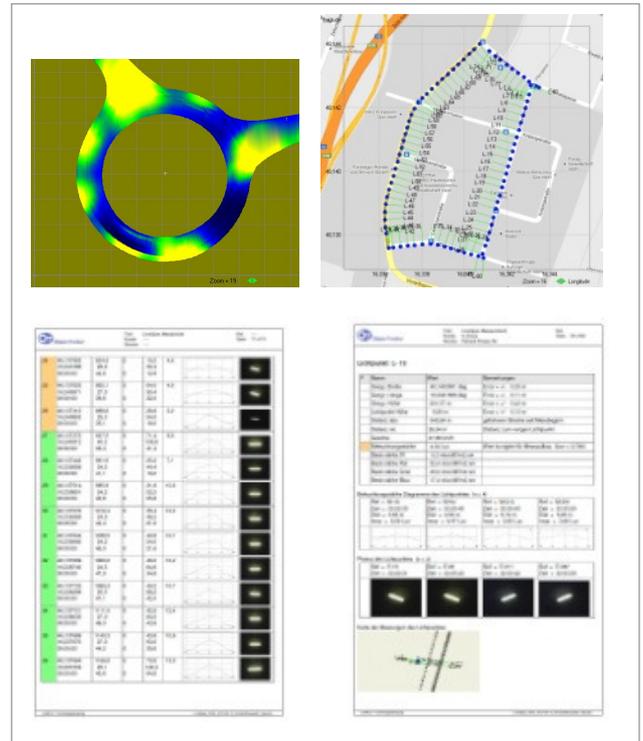


LimeCam - Effiziente Erfassung von Beleuchtungs-Installationen

- LimeCam =** Effiziente Erfassung von Beleuchtungsinstallationen
- Informativ:** Lichtverteilung, Karten, Photos, Datenbank der Lichtpunkte, Koordinaten, Beleuchtungsstärken, Photos der Lichtpunkte, Analyse des Einsparungspotentials
- Innovativ:** Modernste Technik (Gps, Bildverarbeitung, Sensor-Fusion)
- Praktisch:** Kein Absperrern der Verkehrsflächen, ein Fahrstreifen in einem Durchgang
- Sicher:** Messtechniker geschützt im Mess-Fahrzeug
- Schnell:** bis zu 200 Lichtpunkte / Std.
- Skalierbar:** Projektgröße 100 – 10000 LP



KUNDENNUTZEN

LimeCam ist eine innovative Lösung für die schnelle und kostengünstige Erfassung von bestehenden Beleuchtungsinstallationen.

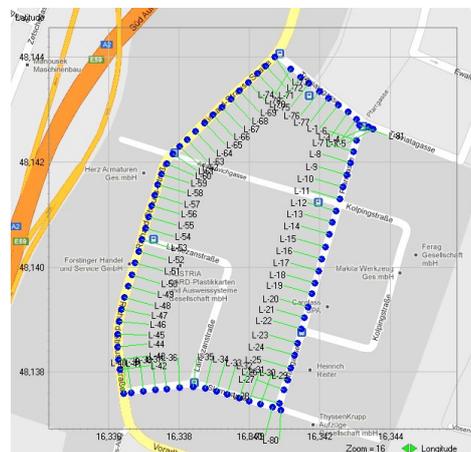
LimeCam wird auf ein Fahrzeug montiert und misst bei Geschwindigkeiten von bis zu 80 km/h die wichtigsten licht-technischen Merkmale der Strassenbeleuchtung. Die Messung erfolgt bei Dunkelheit mit dem normalen Verkehrsfluss, ein Absperrern der Verkehrsflächen ist nicht mehr nötig. LimeCam erzeugt 2-dimensionale Lichtprofile der Verkehrsflächen sowie eine detailreiche Datenbank der erkannten Lichtpunkten.

Der Kunde erhält die Ergebnisse in der Form von Karten, Tabellen, aussagekräftigen Messberichten, und GIS-Datensätze auf einem digitalen Datenträger.

LimeCam stellt dem Kunden objektive Information über den lichttechnischen Zustands seiner Installationen zur Verfügung. Der Kunde kann diese Information für kostenmäßig günstige Entscheidungen über Investitionen in die Wartung, Verbesserung, Erneuerung, und Qualitätssicherung der Beleuchtungsinstallation nutzen.

LimeCam erreicht eine Messkapazität von bis zu 200 Lichtpunkten pro Stunde und ist damit bis zu 20 mal schneller als herkömmliche manuelle Erfassungsmethoden. LimeCam eignet sich dadurch hervorragend zur effizienten Messung von weitläufigen Beleuchtungs-Installationen mit mehreren 1000 Lichtpunkten, wie z.B. der gesamten Straßenbeleuchtung einer Gemeinde.

Typische Anwendungsgebiete sind Messungen von Straßenbeleuchtungen im Orts- und Stadtgebiet, auf Landstrassen, Autobahnen und Parkplätzen, sowie Messungen der Beleuchtung in Büros, Hallen, Industrieanlagen, Parks, und in Monumenten.



TECHNISCHE BESCHREIBUNG

LimeCam misst für jeden Lichtpunkt eine einzigartige Kombination von lichttechnischen Kenngrößen und Standortvariablen:

- die GPS Koordinaten der Lichtquellen;
- die Montagehöhe der Lichtquellen;
- die 2-dimensionale Beleuchtungsstärke-Verteilung (in Lux);
- das Bestrahlungsstärke-Spektrum;
- erzeugt eine photographische Dokumentation der Lichtpunkte.

LimeCam ist modular aufgebaut. Es besteht aus einem robusten Träger (Mess-Balken), auf dem LimeCam Module befestigt werden die verschiedene Kenngrößen der Beleuchtung messen. Alle Messdaten werden integriert in eine gemeinsame Datenbank zusammengeführt.

LimeCam Mess-Balken

Der Mess-Balken dient als Träger für andere LimeCam Module. Er wird mit 2 Saughalterungen am Messfahrzeug befestigt und mit Hilfe von fixierbaren Gelenken horizontal ausgerichtet.

Der Messbalken ist in der Standard-Konfiguration mit Lichtsensoren, GPS Empfänger, Stromversorgung, und zugehöriger Elektronik ausgestattet. Er steht in mehreren Breiten zur Verfügung und kann so unterschiedlichen Anforderungen angepasst werden.



Abbildung 2: LimeCam Mess-Balken auf einem Messfahrzeug.

LimeCam Kameras

Die LimeCam Kameras dienen zur Bestimmung der Lichtpunkt-Gps-Koordinaten, der Lichtpunkt-Montagehöhe, und zur photographischen Dokumentation der Lichtpunkte. Kameras werden entweder im Fahrzeug oder auf dem Mess-Balken montiert.



Abbildung 3: LimeCam Kameras

LimeCam Mess-Logistik

Der LimeCam Mess-System ist auf einem Mess-Fahrzeug montiert. Zur Messung fährt das Mess-Fahrzeug mit dem normalen Verkehrsfluss eine im voraus geplante Route ab. Messungen können bis zu einer Geschwindigkeit von 80 km/h durchgeführt werden. Es ist nicht notwendig, die Messtrecke abzusperren. Die Messung erfolgt während der Nachtstunden. Auf dem Fahrzeug montierte Sensoren zeichnen die lichttechnischen Größen und die Position (GPS) auf. Zusätzlich zeichnen mehrere kalibrierte Kameras eine Bildsequenz der Messtrecke auf.

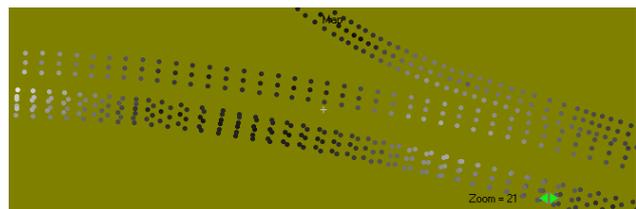


Abbildung 4: Messung der Beleuchtungsstärke, Messpunktabstand ca. 50 cm.

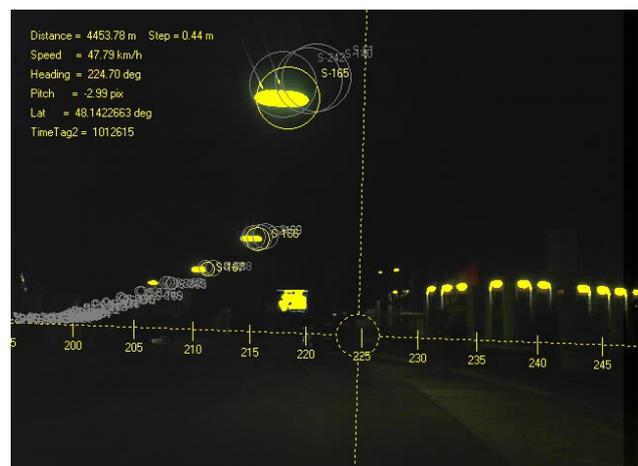


Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Programm OT-Track: Automatische Verfolgung (Tracking) von Lichtpunkten in einer Videosequenz mit nachfolgender Berechnung der Lichtpunkt-Positionen und Montagehöhen.

Zur Auswertung werden die Sensordaten und die Bildsequenzen mit den eigens entwickelten Software Programmen OT-Sensor und OT-Track analysiert, und die gewünschten Berichte erstellt.

LimeCam - Übersichtsmessung

Die Übersichtsmessung erzeugt 2-dimensionale Abbildungen der Beleuchtungsstärke-Verteilung (Lux) aller mit dem Messfahrzeug befahrenen Verkehrswege.

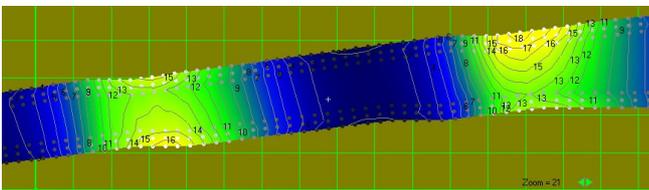
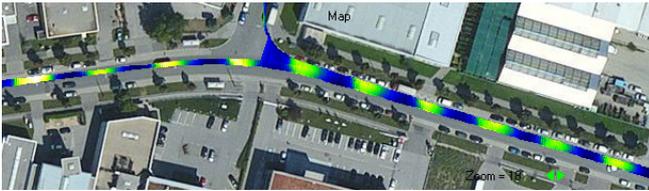
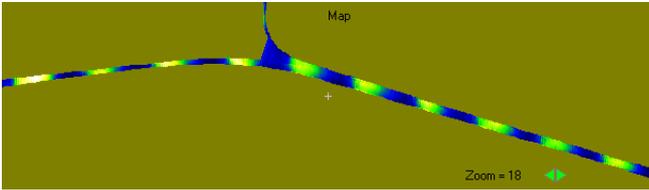


Abbildung 6: 2-D Beleuchtungsstärke-Verteilung

Die Positions-Genauigkeit / Wiederholbarkeit der Licht-Profile wird durch den Gps-Empfänger bestimmt und ist immer besser als 1.5 Meter. Die Beleuchtungsstärke Messung selbst erfolgt in einer Ebene 80 cm über dem Fahrbahn-Niveau, aus dieser wird die Beleuchtungsstärke auf Fahrbahn-Niveau näherungsweise errechnet (mithilfe einer angenommenen durchschnittlichen Lichtpunkthöhe).

Die Messdaten werden nach der Messung automatisch ausgewertet. Ein aussagekräftiger Messbericht stehen bereits am Tag nach der Messung zur Verfügung.

Lieferumfang:

- Messbericht (PDF)
- Abbildungen der gemessenen Beleuchtungsstärken (JPG), Kartenformat A0 - A4, 600 dpi, bei Bedarf hinterlegt mit Karten oder Luftbildern
- Liste der Beleuchtungsstärke-Maxima
- Datei der Messdaten (CSV)

LimeCam - Detailmessung

Die Detailmessung verfeinert die Übersichtsmessung und erzeugt eine Datenbank aller auf der Messstrecke identifizierten Lichtpunkte mit wichtigen lichttechnischen Kenngrößen:

Bei der Detailmessung wird der Messbalken zusätzlich mit Gps-synchronisierten, kalibrierten Kameras ausgerüstet. Lichtpunkt-Gps-Koordinaten und Lichtpunkt-Montagehöhen werden aus Bild-Sequenzen mit Methoden der Photogrammetrie errechnet. Photos der Lichtpunkte werden in die Datenbank eingetragen. Bei Bedarf wird ein Bestrahlungsstärke-Spektrum jedes Lichtpunktes gemessen.

Lieferumfang:

- Detaillierter Messbericht (PDF)
- Liste der identifizierten Lichtpunkte mit lichttechnischen Kennwerten
- Abbildungen der gemessenen Beleuchtungsstärken und mit Lichtpunkten (JPG), Kartenformat A0 - A4, 600 dpi, bei Bedarf hinterlegt mit Karten oder Luftbildern.
- Datei der Messdaten (CSV)

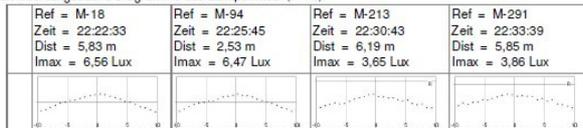
| | Titel | LimeSpec | Ref. |
|----|------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | Kunde | Messbericht | Seite |
| | Strecke | | 17 of 74 |
| 24 | 48,137863 16,341068 00:00:00 | 834,9 26,9 44,6 | 19,2 30,4 12,8 |
| 25 | 48,137625 16,340971 00:00:00 | 862,1 27,3 39,6 | 64,0 90,4 32,0 |
| 26 | 48,137412 16,340852 00:00:00 | 888,6 25,3 35,1 | 28,8 54,0 18,0 |
| 27 | 48,137373 16,340312 00:00:00 | 937,5 40,2 36,4 | 71,4 109,8 41,4 |
| 28 | 48,137443 16,339999 00:00:00 | 961,9 24,5 41,1 | 25,2 44,4 19,2 |
| 29 | 48,137514 16,339691 00:00:00 | 985,9 24,2 43,8 | 31,8 52,2 25,8 |
| 30 | 48,137576 16,339369 00:00:00 | 1012,4 24,9 44,4 | 35,4 46,2 21,0 |
| 31 | 48,137644 16,339060 00:00:00 | 1036,5 24,2 46,3 | 40,8 54,0 21,6 |
| 32 | 48,137699 16,338740 00:00:00 | 1060,6 24,5 47,0 | 46,2 84,6 34,8 |
| 33 | 48,137725 16,338398 00:00:00 | 1085,3 25,5 47,1 | 49,2 88,2 42,0 |
| 34 | 48,137721 16,338035 00:00:00 | 1111,5 27,0 46,3 | 42,6 84,0 43,8 |
| 35 | 48,137689 16,337670 00:00:00 | 1140,3 27,3 44,2 | 43,8 93,0 39,6 |
| 36 | 48,137664 16,337334 00:00:00 | 1166,8 25,1 40,6 | 79,8 140,4 64,8 |

Abbildungen 7 und 8: Auszüge aus einem LimeCam Messbericht. Die Abbildungen zeigen eine Lichtpunkt Übersicht sowie eine Seite mit Details aller erfassten Kenngrößen sowie Diagramme und Fotos eines ausgewählten Lichtpunktes (L-15 der oben abgebildeten Mess-Serie).

Lichtpunkt L- 15

| F | Name | Wert | Bemerkungen |
|---|--------------------|-------------------|---|
| | Geogr. Breite | 48,1403901 deg | Error = +/- 0,33 m |
| | Geogr. Länge | 16,3421566 deg | Error = +/- 0,11 m |
| | Geogr. Höhe | 201,57 m | Error = +/- 5,43 m |
| | Lichtpunkt Höhe | 8,80 m | Error = +/- 0,13 m |
| | Distanz abs. | 543,84 m | gefährene Strecke seit Messbeginn |
| | Distanz rel. | 26,94 m | Distanz zum vorigen Lichtpunkt |
| | Geschw. | 47,66 km/h | |
| | Beleuchtungsstärke | 4,04 Lux | Wert korrigiert für Messaufbau (korr = 0,786) |
| | Bestr.stärke IR | 0,0 microW/m2.nm | |
| | Bestr.stärke Rot | 32,4 microW/m2.nm | |
| | Bestr.stärke Grün | 43,2 microW/m2.nm | |
| | Bestr.stärke Blau | 17,4 microW/m2.nm | |

Beleuchtungsstärke Diagramme des Lichtpunktes (n = 4)



Photos des Lichtpunktes (n = 4)



Karte der Messungen des Lichtpunktes



KONTAKT

Für weitere Informationen wenden sie sich bitte an:

Wolf Technologieberatung - Object-Tracker
 Elisabethstraße 4, 2380 Perchtoldsdorf, Austria
 Email: office@object-tracker.com
 Web: www.object-tracker.com

REFERENZEN

Dieses Projekt wurde mit dem 1.Preis des RIZ Genius Wettbewerbs 2012 des Landes Niederösterreich ausgezeichnet.

Ein Teil dieses Projektes wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Neue Energien 2020“ und "Greenstart" durchgeführt.



Das Magistrat 39 der Stadt Wien, Prüf- und Zertifizierungsstelle, hat diese Entwicklung als Projektpartner mit Messungen im Labor und technischer Expertise unterstützt.