

LimeCam



LTG Kongress 2016

Dipl.Ing. Luzian Wolf
Wolf Technologie (Object-Tracker), Wien

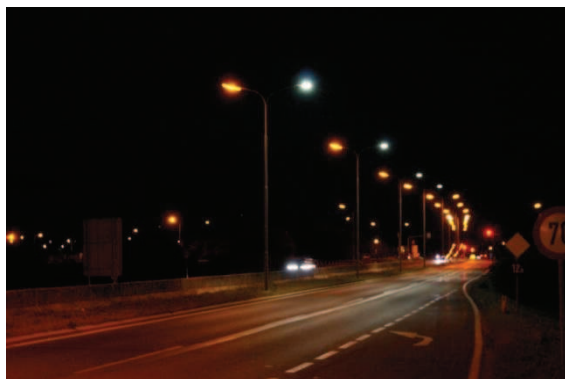
2016

LimeCam

1

LimeCam – Messmethode

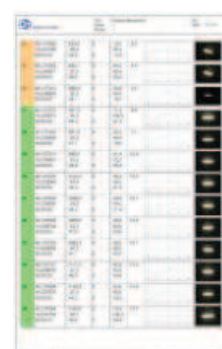
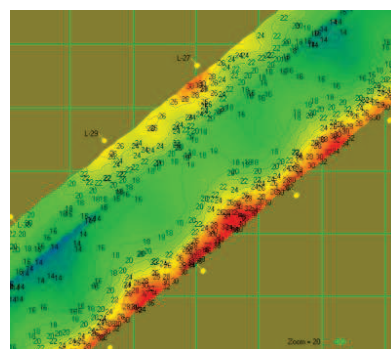
Beleuchtungsanlage



LimeCam

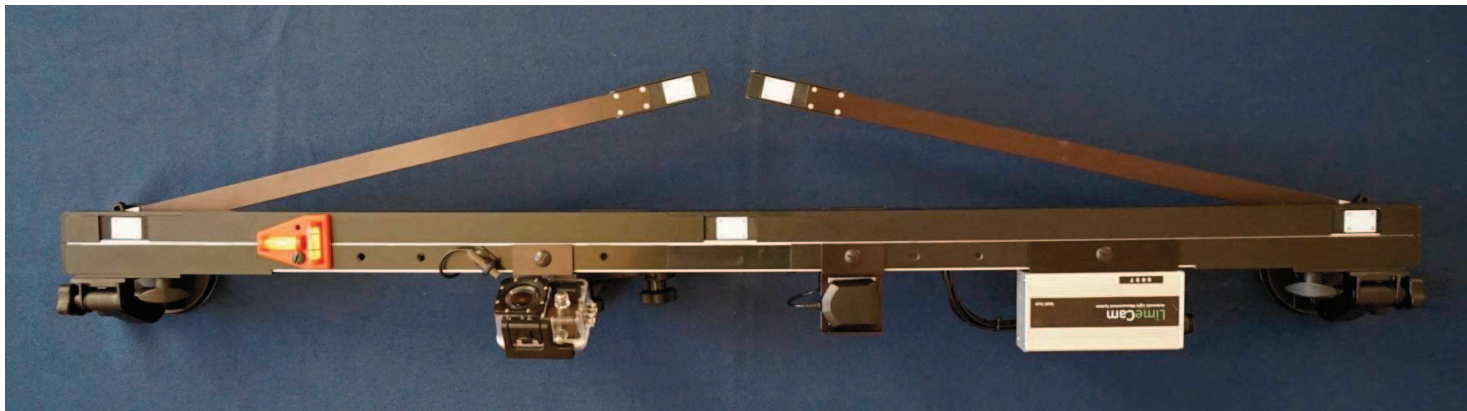


Auswertungen



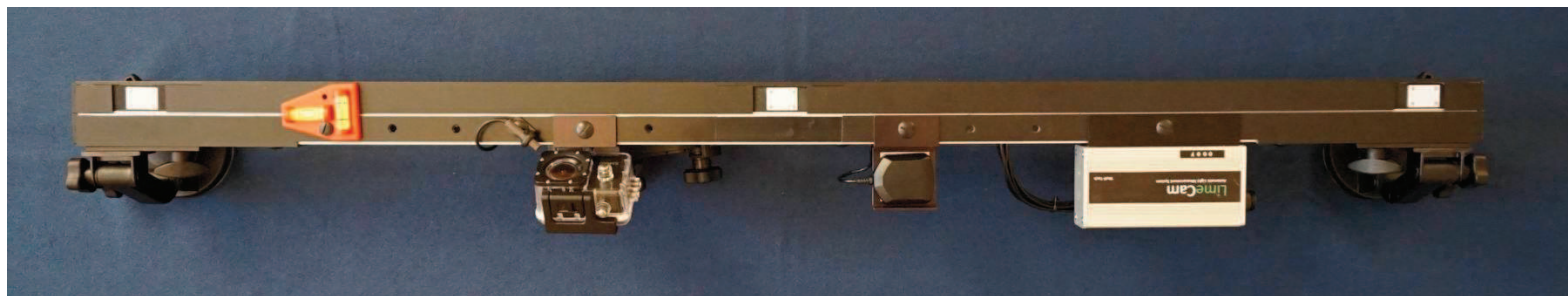
- CSV
- DXF
- JPG
- DOC
- PDF

LimeCam – Measurement Rack



LimeCam – Measurement Rack

- 1 Structure (110 cm), 2 Side-extendors (50 cm)
- 3 Vacuum suction cup mounts
- 1 Lime-8 electronics unit, battery, USB interface
- 5 Light sensors, 0.1 – 2000 Lux
- 1 GPS unit
- 1 Camera, calibrated
- 3 hrs autonomous operation



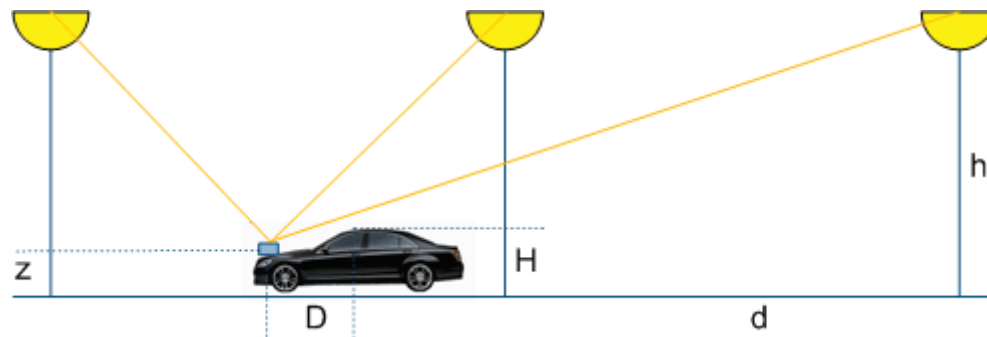


LimeCam - Mounting



LimeCam – Mounting

- Low roof (avoids shading of distant LP)
- Low, long, flat motor hood (sensor height ~80 cm)



LP with $h \geq 1.2 * d * (H - z) / D$ can be measured



LimeCam - Mess-Logistik

- Messung bei Nacht, kein Niederschlag
- Mess-Fahrzeug fährt mit Verkehrsfluss, max. 80 km/h
- Absperrung von Verkehrswegen nicht nötig
- Jede Fahrspur der Strecke wird 1 x befahren
- Messdaten werden von LimeCam auf PC übertragen
- Auswertung der Daten durch einen geschulten Messtechniker im Büro
- Darstellung und Ausgabe der Daten in verschiedenen Formaten nach Vorgabe

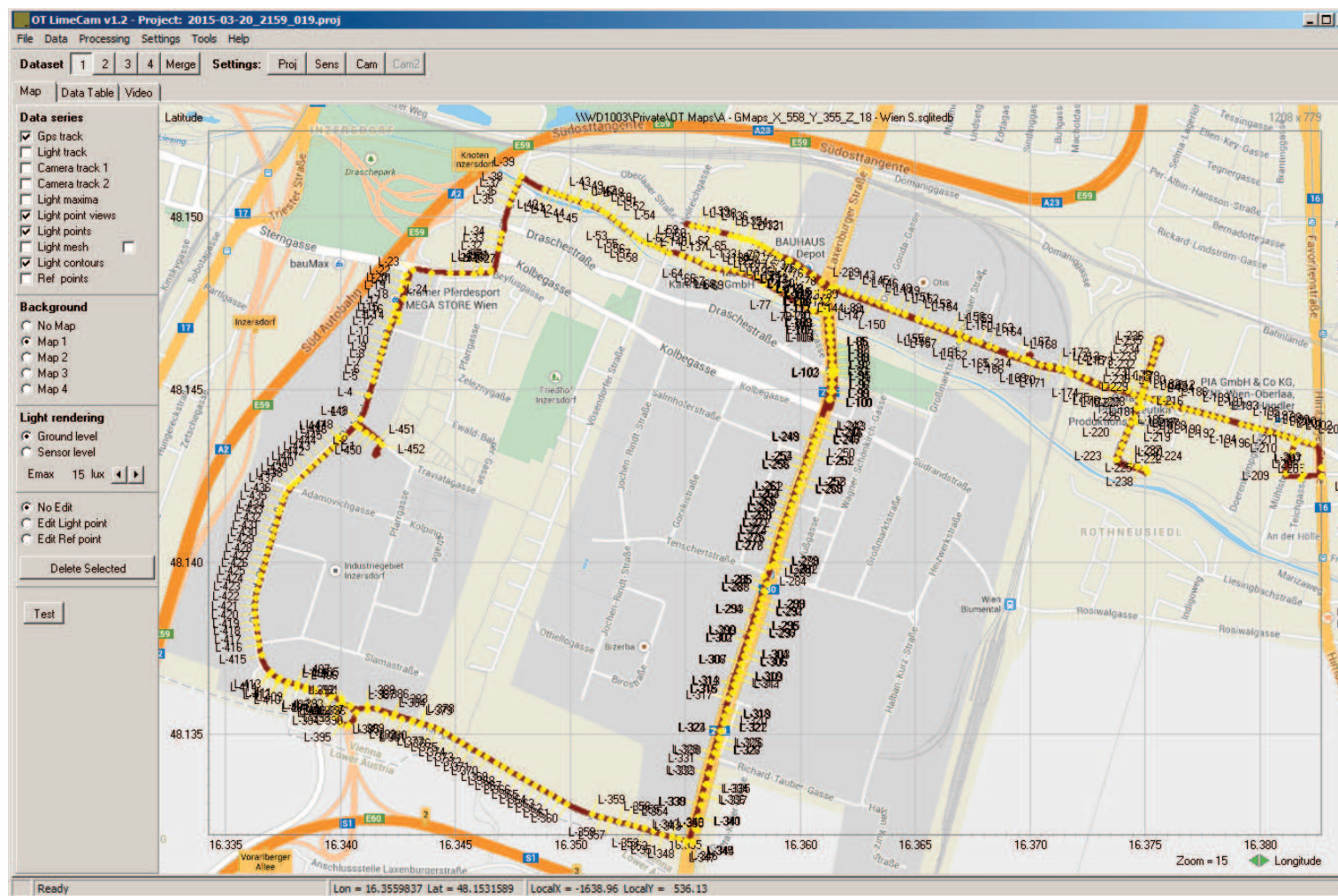


LimeCam – Software - Funktionen

- Verwaltung, Auswertung, Präsentation
- Synchronisation der Messungen mit GPS
- Bildverarbeitung - Erkennung von Lichtpunkten
- Bild-zu-Bild Tracking von Lichtpunkten
- Berechnung der 3D-Position von Lichtpunkten
- Graphische Darstellungen
- Karten-Server (offline, SQL Datenbank)
- Erstellung von Karten und Datensätzen
- Erstellung von Berichten (.doc, .pdf)



LimeCam – Software – Map





LimeCam – Software – Data Table

OT LimeCam v1.2 - Project: 2015-03-20_2159_019.proj

File Data Processing Settings Tools Help

Dataset 1 2 3 4 Merge Settings: Proj Sens Cam Cam2

Map Data Table Video

Data series

- ☐ Gps track 7941
- ☐ Light track 31345
- ☐ Camera track 1 59445
- ☐ Camera track 2 0
- ☐ Light max views 540
- ☐ Light maxima 0
- ☐ Light point views 676
- ☒ Light points 452
- ☐ Ref. points 0

Fields

- ☒ Flags
- ☐ Time - System
- ☐ Time - UTC
- ☐ Sync
- ☒ Coords - GPS
- ☐ Coords - UTM
- ☐ Coords - Local
- ☒ Heading - Speed
- ☒ Height
- ☐ Neighbors
- ☒ Light
- ☐ Details
- ☒ Image
- ☐ Power
- ☐ Statistics

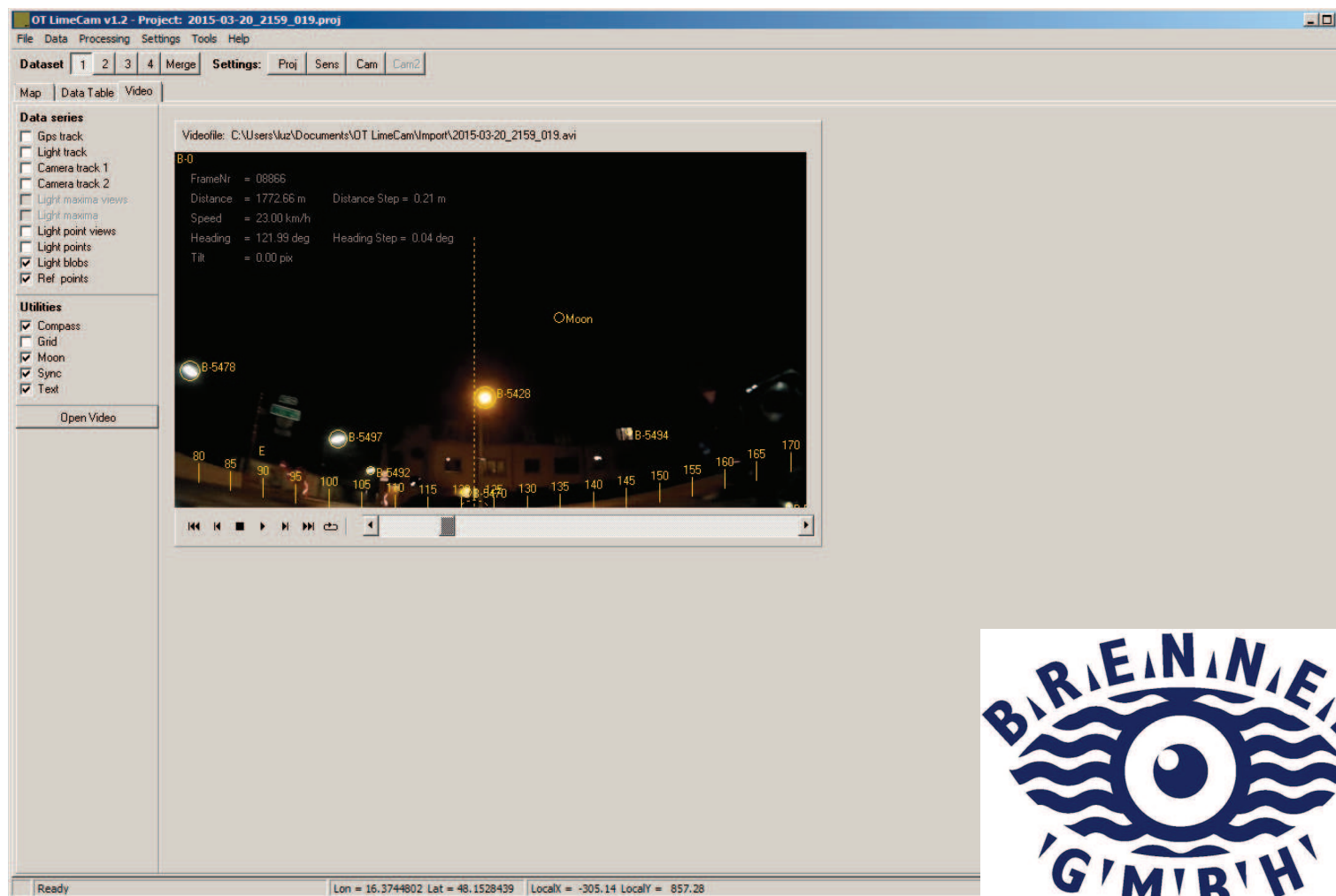
☐ Multi Line View

ID	Excluded	Image	Longitude deg	Latitude deg	Elevation m	Distance m	DistStep m	Heading deg	HeadStep deg	Speed km/h	Height m	E-Sens Lux	E-Gnd Lux						
L-120	☐		16.3601800	48.1484654	190.11	3383.74	0.00	304.24			8.98	7.5	5.9						
L-121	☐		16.3601412	48.1484308	190.12	3388.69	0.00	304.27			9.64	8.2	6.4						
L-122	☐		16.3598729	48.1486063	190.29	3416.15	0.00	304.70			9.14	9.7	7.6						
L-123	☐		16.3598327	48.1485707	190.28	3421.32	0.00	304.66			9.68	10.5	8.3						
L-124	☐		16.3595168	48.1487609	189.87	3451.30	0.00	294.33			8.92	10.1	7.9						
L-125	☐		16.3594753	48.1487256	189.81	3456.27	0.00	293.33			9.31	10.4	8.1						
L-126	☐		16.3591213	48.1488551	189.56	3485.95	0.00	290.12			7.72	8.7	6.9						
L-127	☐		16.3588913	48.1489506	189.44	3506.42	0.00	298.95			7.15	6.9	5.4						
L-128	☐		16.3586358	48.1490537	189.77	3528.30	0.00	301.46			6.85	8.9	7.0						

Ready | Lon = 16.3744802 Lat = 48.1528439 LocalX = -305.14 LocalY = 857.28

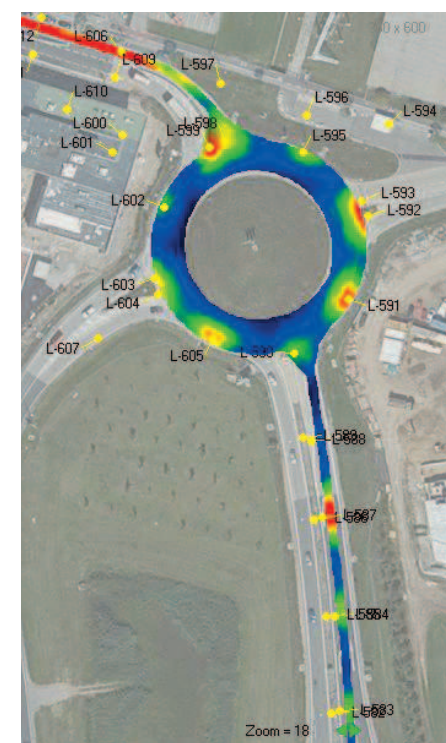
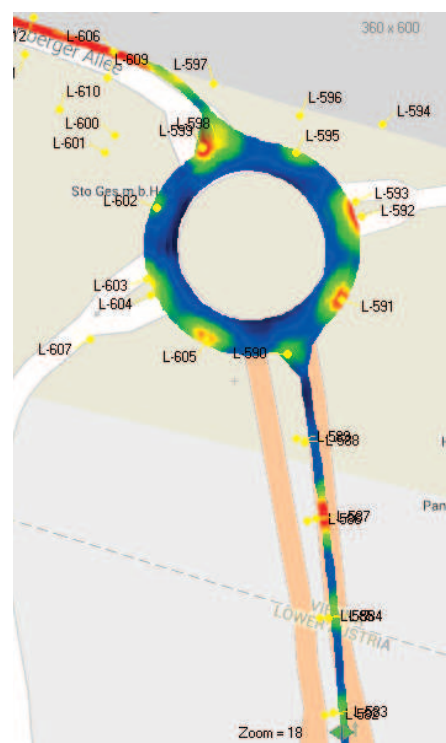
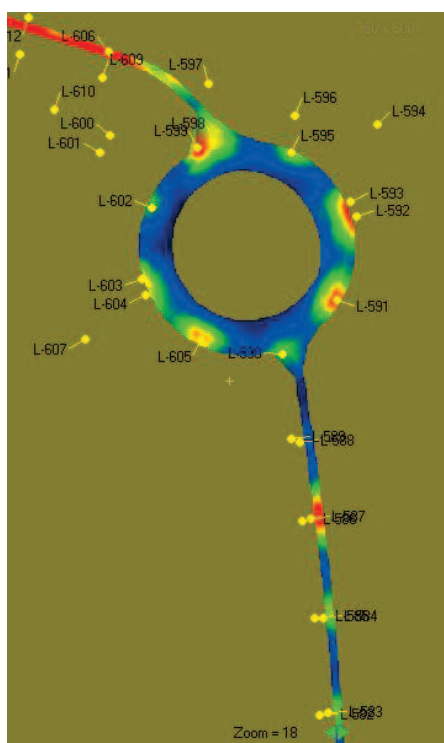
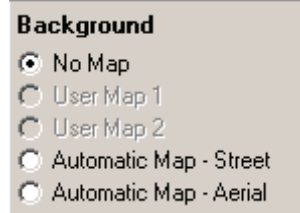


LimeCam – Software – Video



LimeCam – Software - Background

- Background image



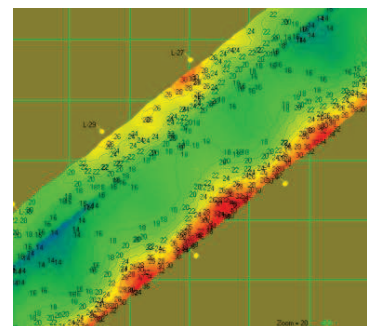


LimeCam – Data Export

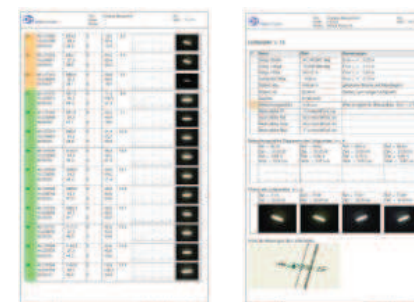
- Data tables (numerical) (.csv)

Nr	Latitude	Longitude	Elevation	Local-X	Local-Y	Local-Z	Light_Sens	Light_Gnd	LP-Height
1	deg	deg	m	m	m	m	lux	lux	m
2	48.2277104	16.4071960	178.66	204.88	192.22	-20.34	28.9	18.7	9.72
3	48.2280445	16.4072191	179.23	205.76	180.14	-20.67	21.6	17.2	9.43
4	48.2269978	16.4070003	179.34	189.55	180.51	-20.46	22	17.3	9.65
5	48.2267032	16.4070385	179.31	190.75	147.99	-20.69	22.8	17.9	9.54
6	48.2269913	16.4068002	179.32	174.87	168.67	-20.46	22.9	18	9.51
7	48.226998	16.4068164	179.04	175.93	136.88	-20.96	27.2	21.3	9.44
8	48.226784	16.4066029	179.05	160.13	136.75	-20.95	26.9	21.1	9.45
9	48.2264901	16.4066319	178.81	161.09	124.09	-21.19	26.7	21	9.17
10	48.2266783	16.4066463	178.82	145.42	144.79	-21.19	27	21.2	9.41
11	48.2265674	16.4062034	179.37	130.55	132.80	-21.43	22.2	17.4	9.37
12	48.2263806	16.4064162	178.56	146.3	111.92	-21.44	22.5	17.7	9.42
13	48.2267231	16.4062376	179.3	111.6	99.67	-21.7	21.3	16.7	9.54
14	48.2264592	16.4060237	178.31	115.76	120.66	-21.89	21.4	16.8	9.62
15	48.2263513	16.4058048	177.99	101.04	108.67	-22.01	25.4	20	9.63
16	48.2261846	16.4060205	177.98	117.01	87.82	-22.02	25.8	20.2	9.6
17	48.2262434	16.4059048	177.57	96.38	96.67	-22.61	29.7	23.5	9.55
18	48.2260569	16.4058238	177.55	102.38	75.93	-22.45	29.6	23.2	9.67
19	48.2259509	16.4056241	177.04	87.86	64.17	-22.96	26.4	20.7	9.6

- Light maps (graphical)
- (.jpg, .dxf)



- Reports (textual) (.doc, .pdf)





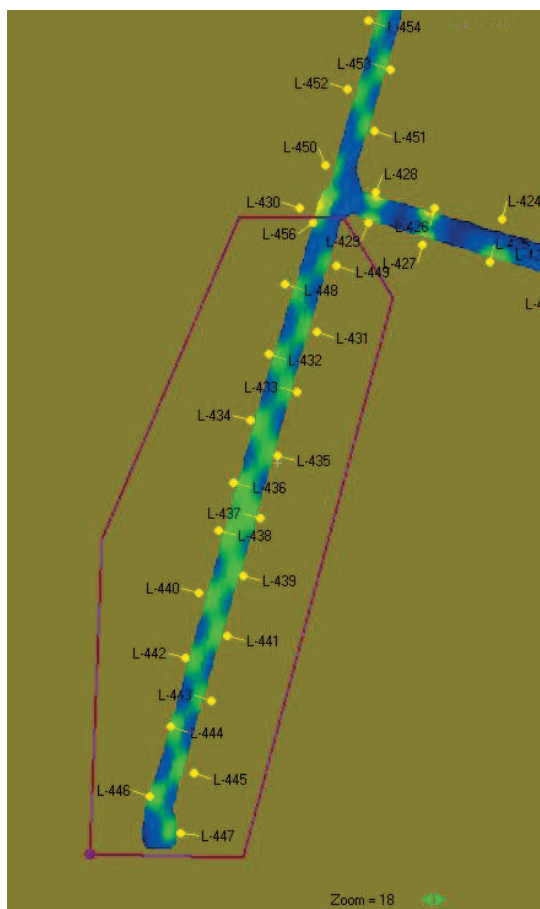
LimeCam – Kundennutzen

Kundennutzen in allen Phasen eines Beleuchtungs-Projektes

1. **Erhebung Ist-Zustand:** Zählung, Verortung, Helligkeit, Dokumentation des Bestandes, Verbesserungspotential / Einsparungspotential
2. **Simulation:** Vergleich Ist-Zustand – Simulation
3. **Realisierung:** Zählung, Verortung, Helligkeit, Dokumentation, QS Realisierung, Vergleich Realisierung – Simulation
4. **Betriebsführung:** zykl. Dokumentation, QS Alterung

LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

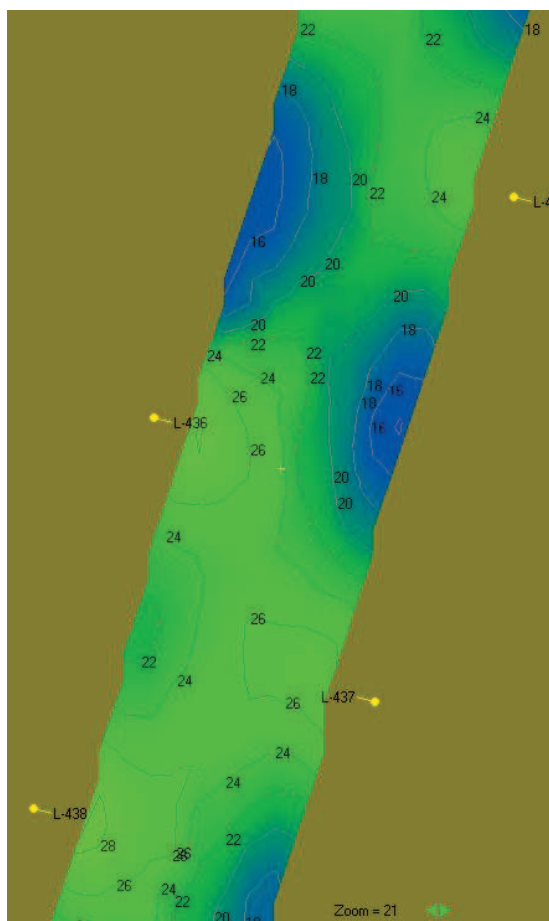
Zählung, Verortung



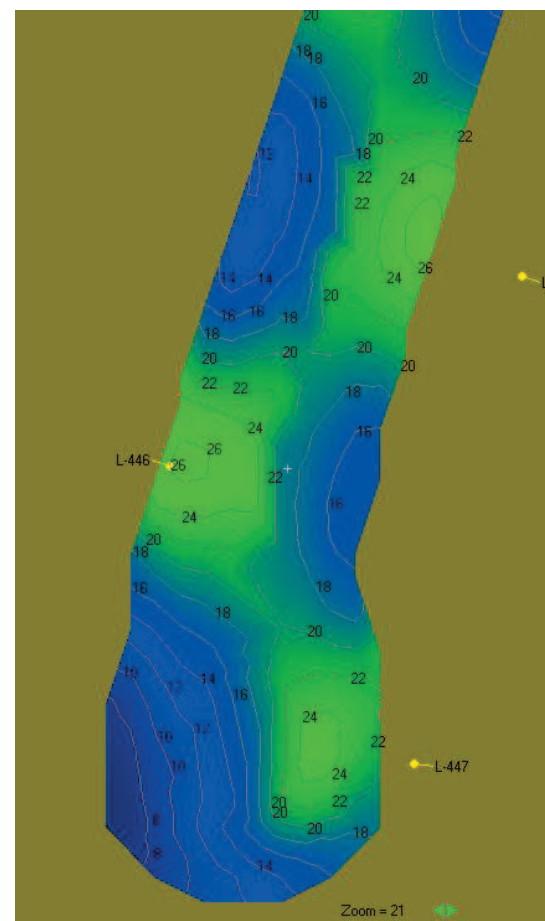
Nr	Latitude deg	Longitude deg	LP-Height m	Light_Gnd lux
431	48.2224458	16.5065384	8.49	23.9
432	48.2223833	16.5063284	8.6	23.5
433	48.2222715	16.5064519	8.61	23.2
434	48.2221888	16.5062476	8.3	24.2
435	48.2220867	16.5063686	8.43	23.2
436	48.2220068	16.5061741	8.73	25.7
437	48.2219048	16.5062936	8.74	24.7
438	48.2218664	16.5061093	8.27	26.1
439	48.2217344	16.5062165	8.39	23.4
440	48.2216851	16.5060257	8.73	24.9
441	48.2215603	16.5061455	8.38	24.4
442	48.2214959	16.5059615	8.29	22.7
443	48.2213703	16.5060748	8.46	22.3
444	48.2212958	16.5059001	8.45	23.9
445	48.2211615	16.5060016	8.62	23.2
446	48.2210933	16.505811	8.59	22.9
447	48.2209859	16.5059433	8.53	21.9
448	48.2225873	16.5063983	8.42	23.2
449	48.2226403	16.5066239	8.58	22

LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

Helligkeit (lux)



2016



LimeCam

16

LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

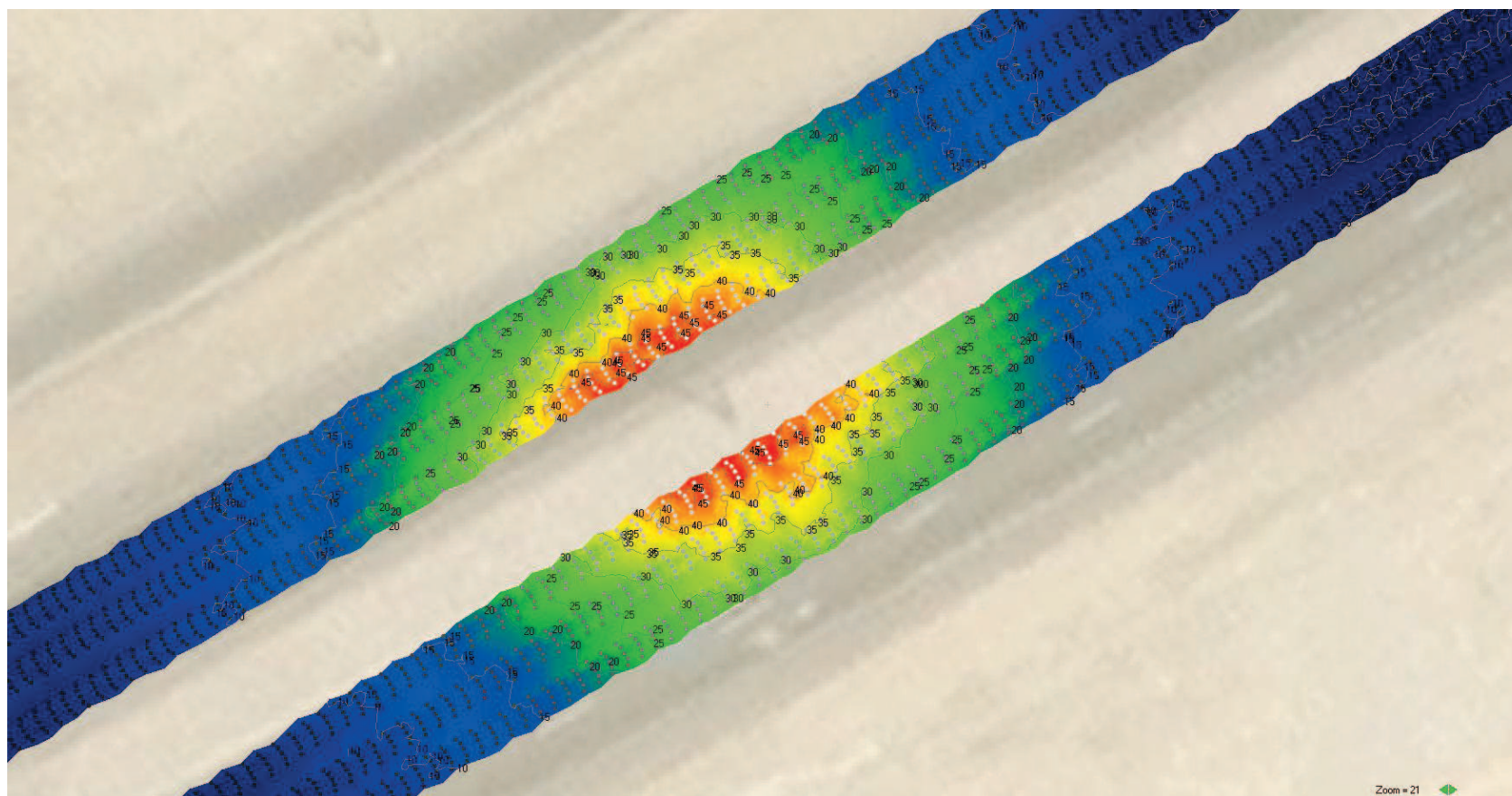


Autobahn: Maxima mit 50 lux (li.) und 25 lux (re.)



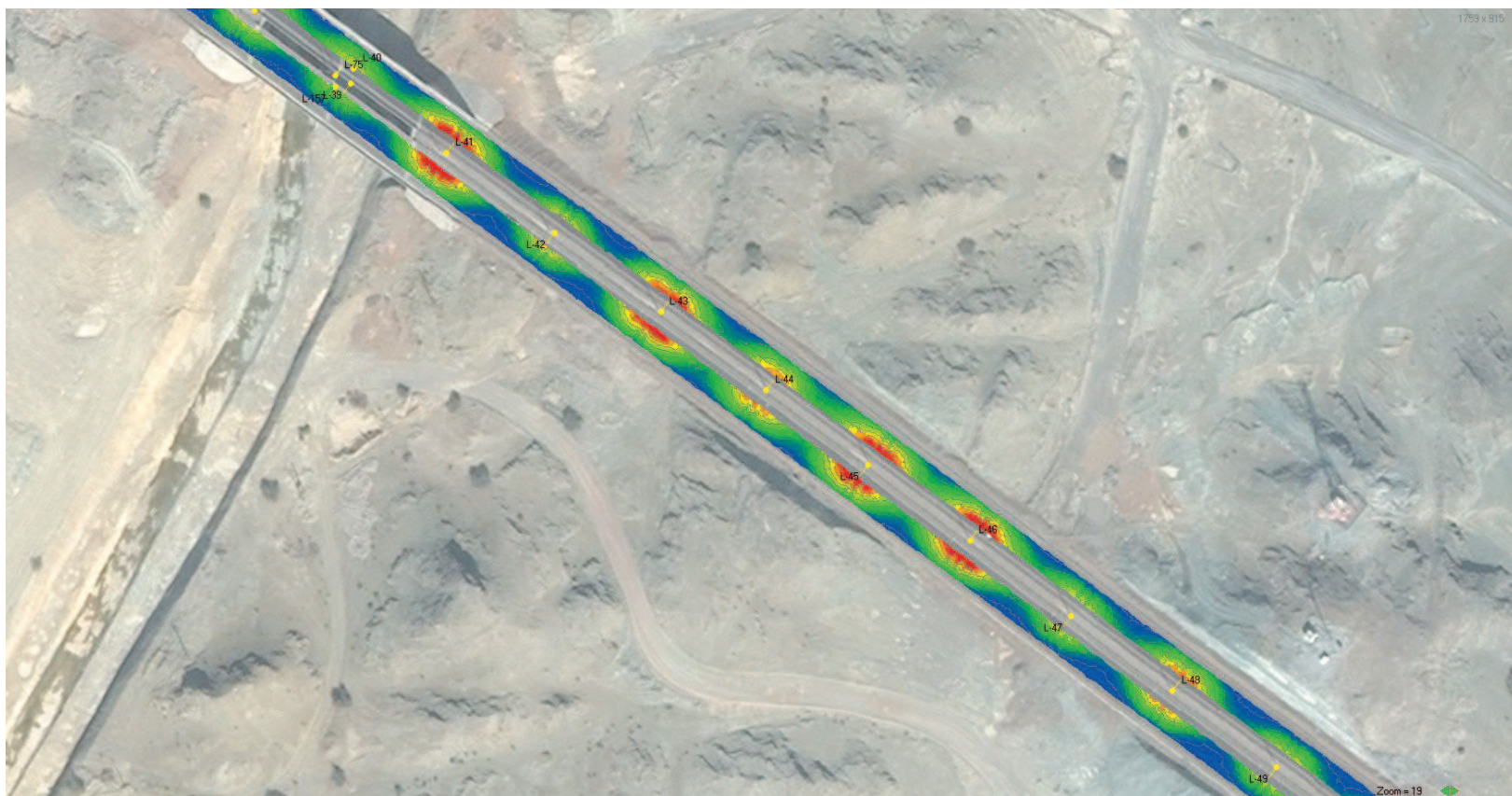
LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

Autobahn, 6 Spuren, ~ 80 km/h, Detailansicht



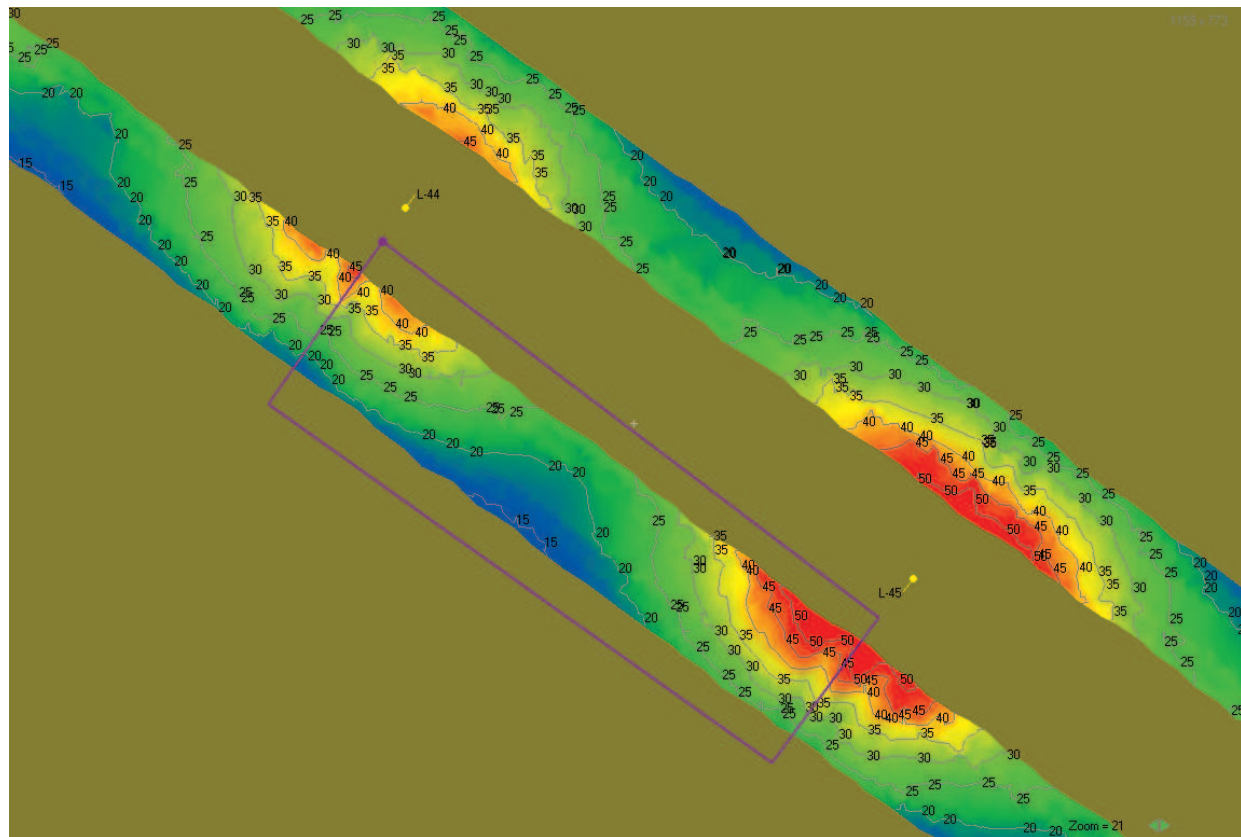
LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

Autobahn, 4 Spuren, Beleuchtung ~ 1 Jahr alt



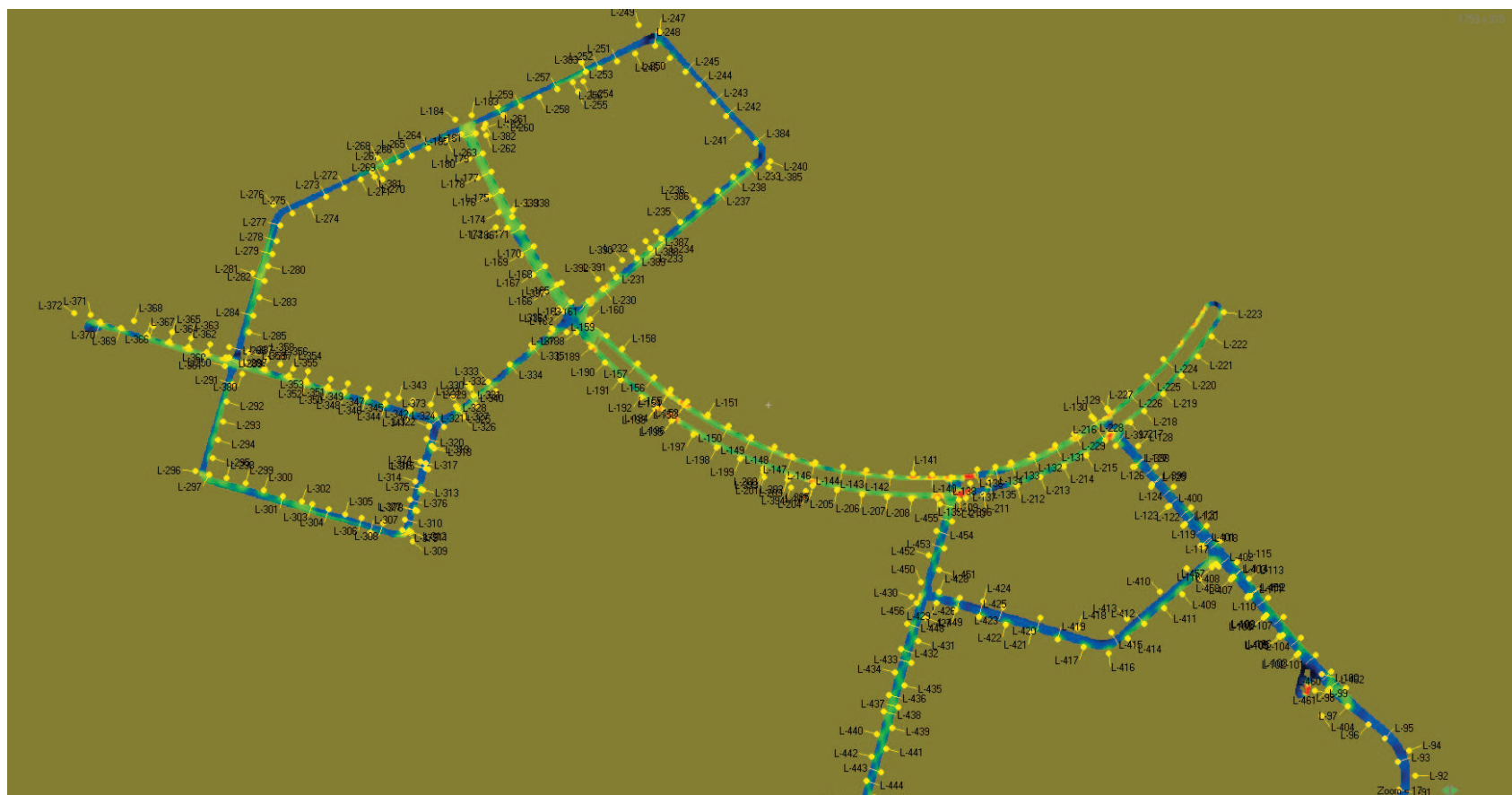
LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

Berechnung Kenngrößen E_{min} , E_{max} , E_m ,
Gleichmäßigkeit $U_o = E_{min}/E_m$



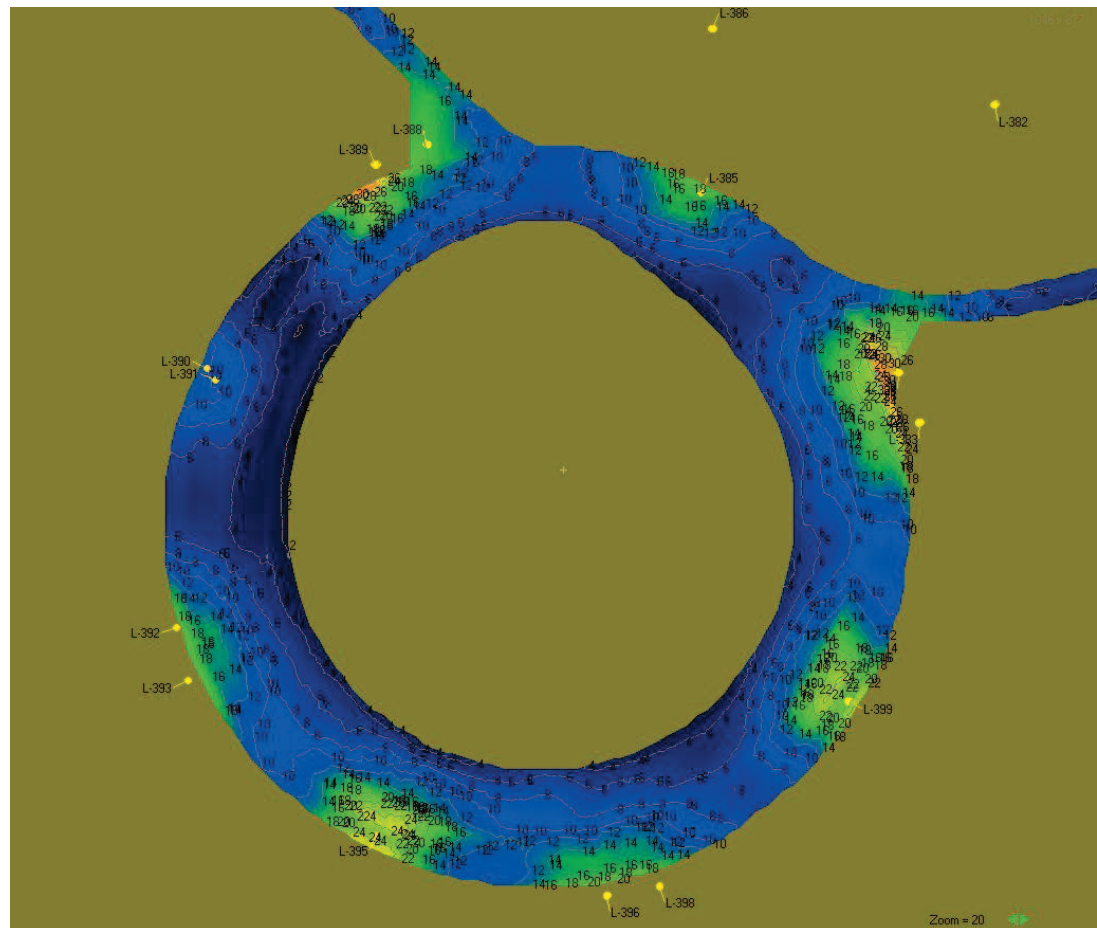
LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

Seestadt Aspern, Wien



LimeCam – Erhebung Ist-Zustand

Kreisverkehr (mit konventionellen Methoden schwer zu erfassen)



LimeCam – Beispiel Sanierung

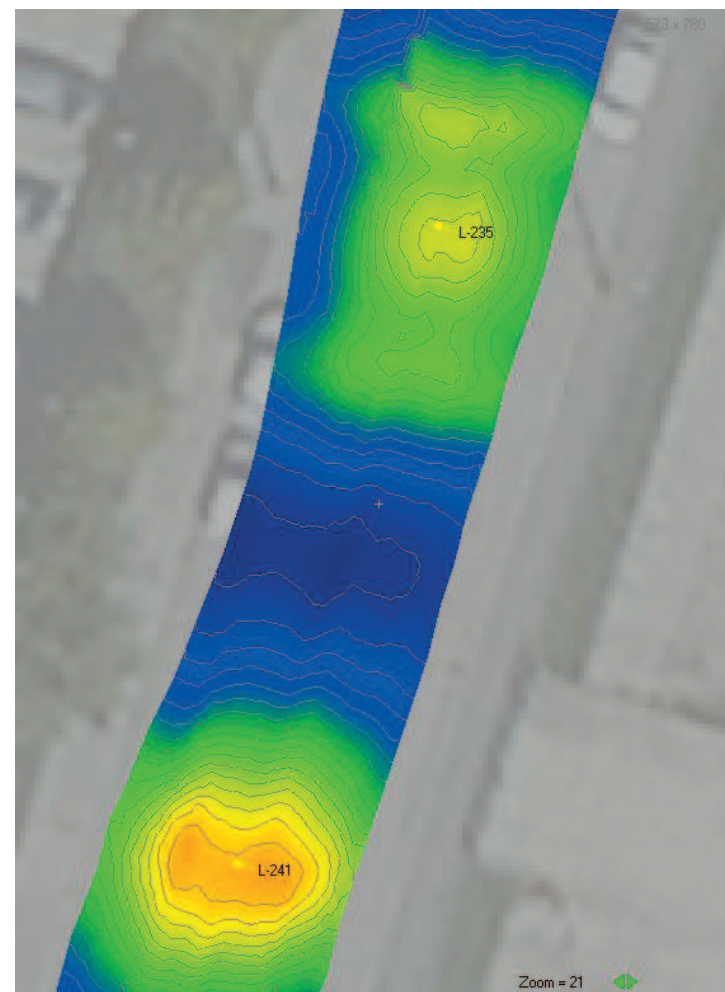
Vergleich von Leuchten

Fluorescent (oben)

LED (unten)



2016



LimeCam

23

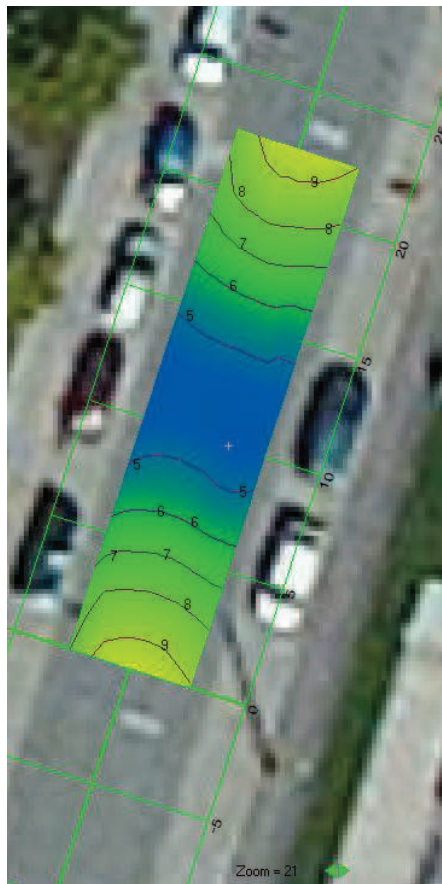
LimeCam – Vergleich Simulation - Realisierung



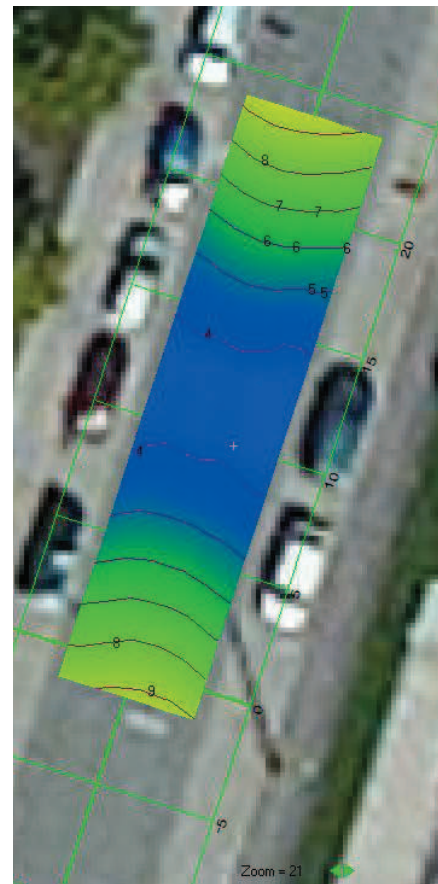
Simulation

EN 13201

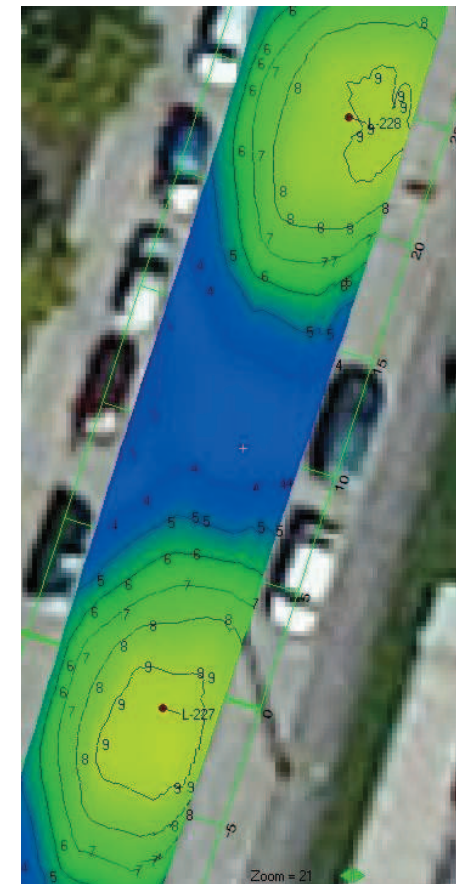
LimeCam



2016



LimeCam



24

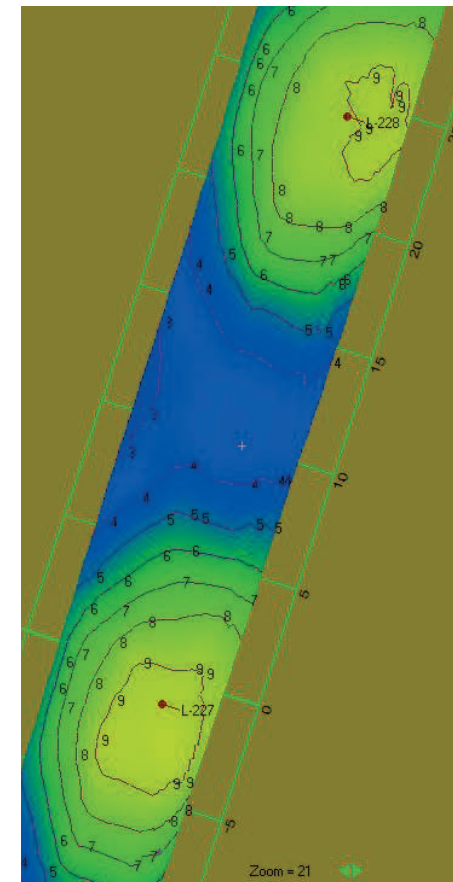
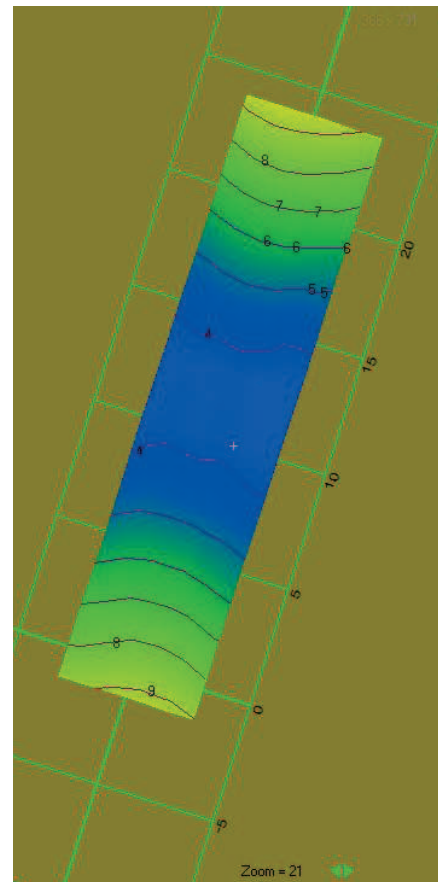
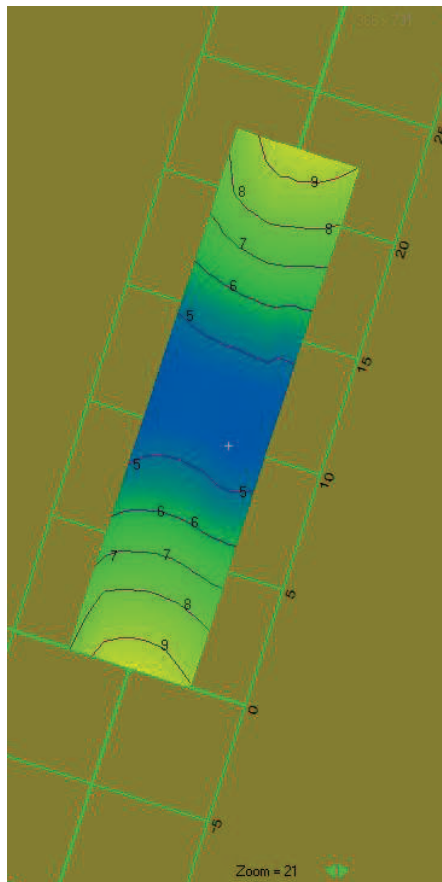
LimeCam – Vergleich Simulation - Realisierung



Simulation

EN 13201

LimeCam



2016

LimeCam

25

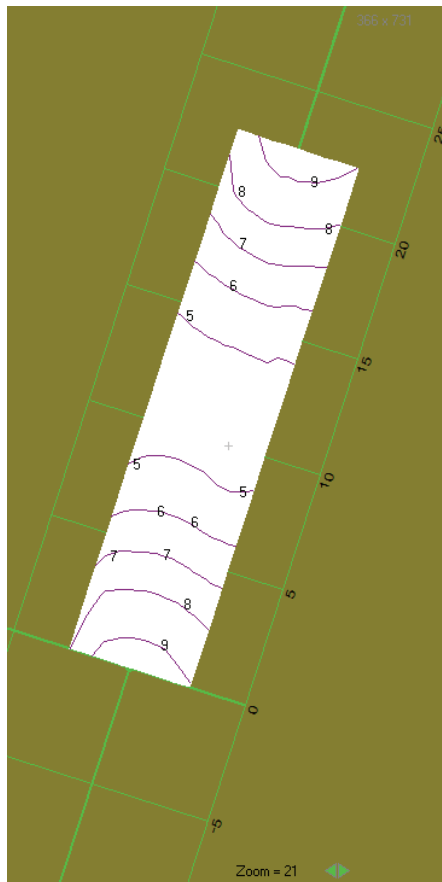
LimeCam – Vergleich Simulation - Realisierung



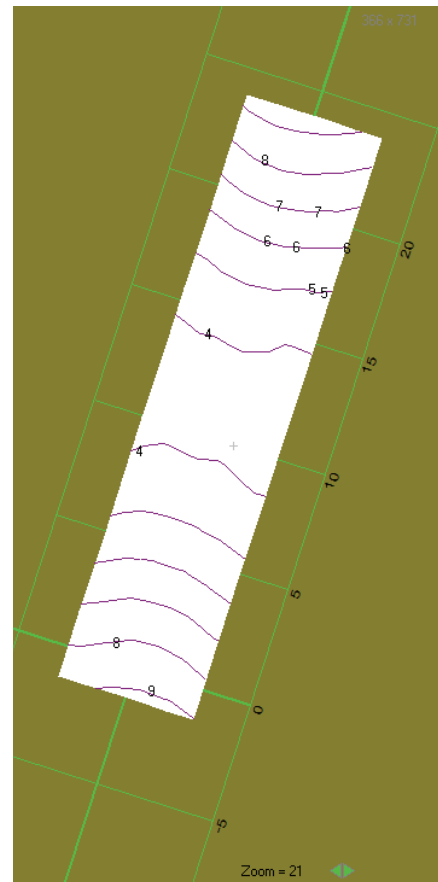
Simulation

EN 13201

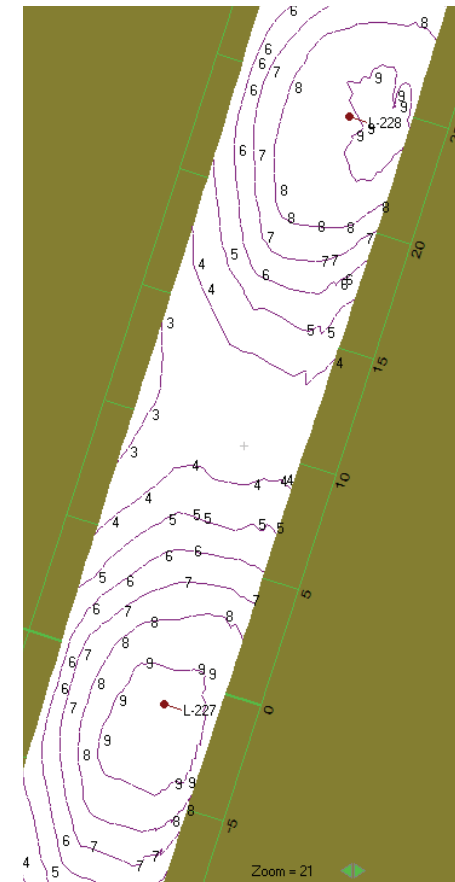
LimeCam



2016



LimeCam

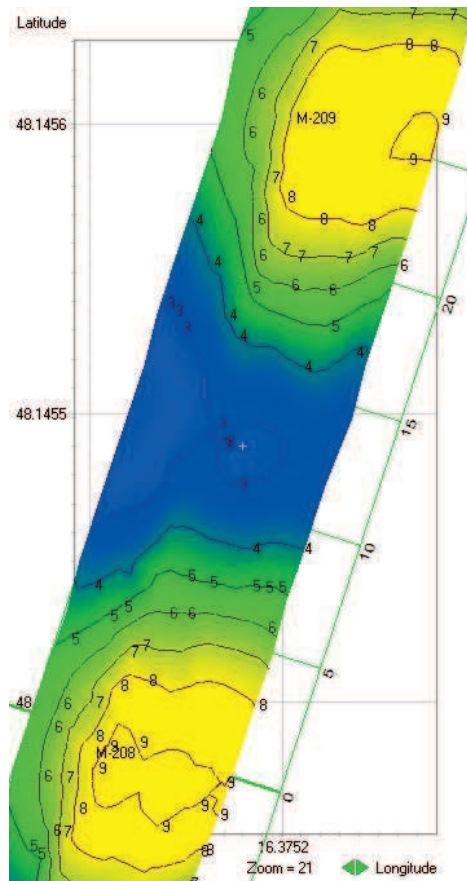


26

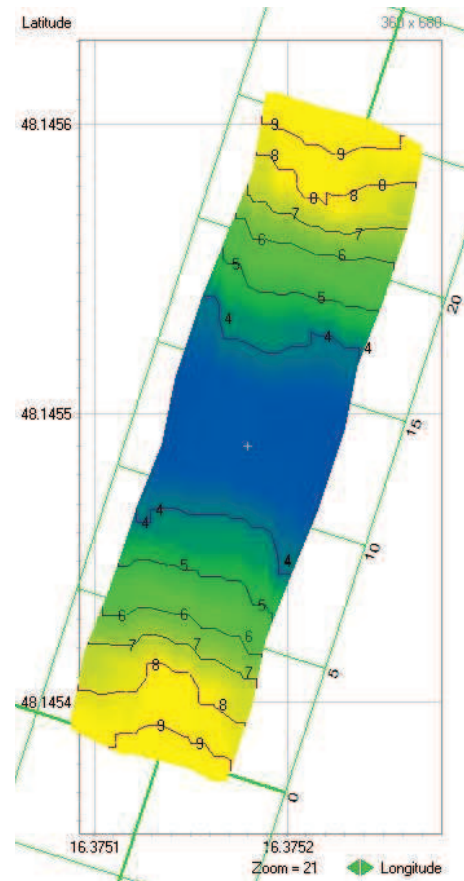
LimeCam – Vergleich Simulation - Realisierung



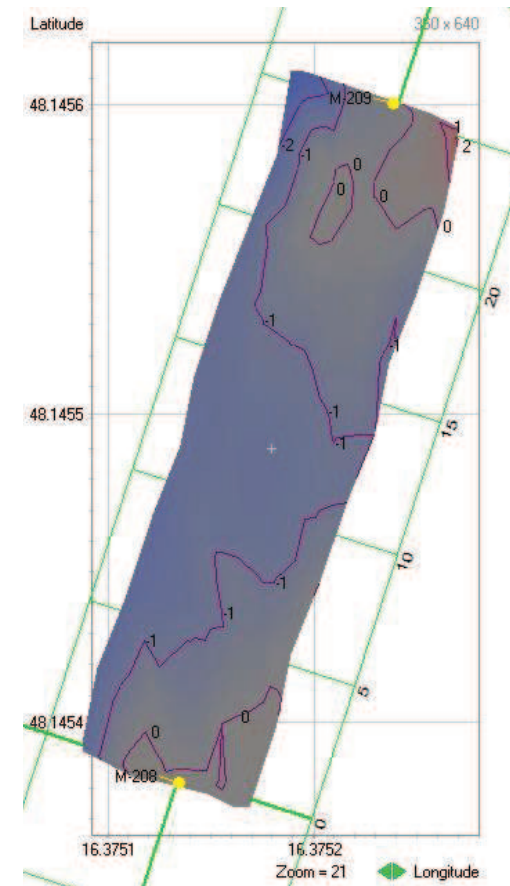
LimeCam - EN 13201 = Difference



2016



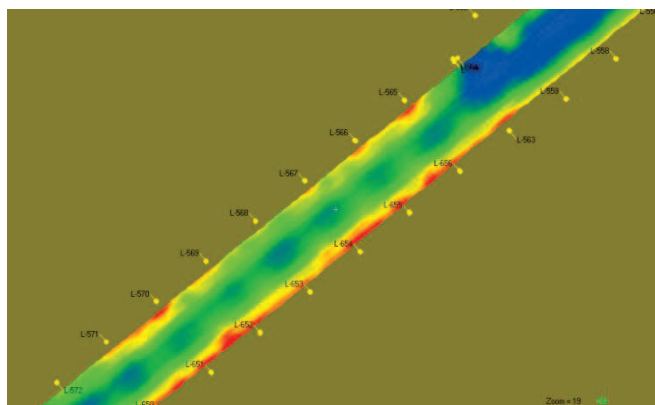
LimeCam



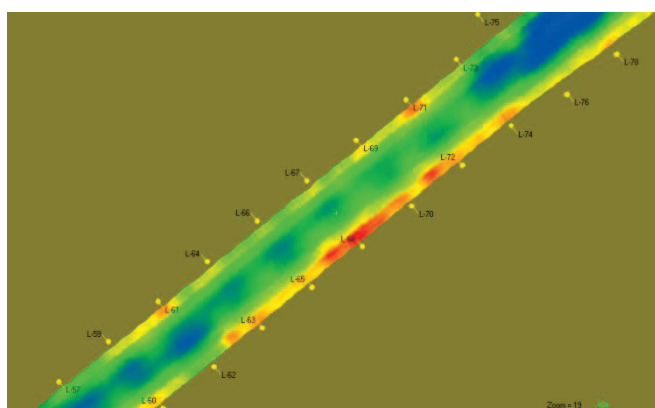
27

LimeCam – Betriebsführung

Messung A (Dez. 2015)

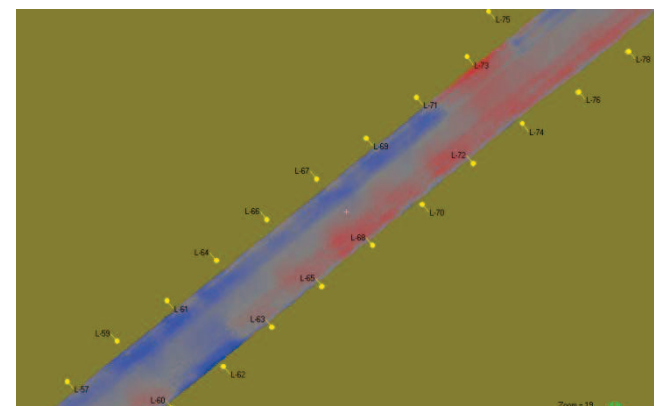


Messung B (Apr. 2016)



2016

Differenz (B-A)



LimeCam

28



LimeCam - Zusammenfassung

LimeCam = Schnelle und kostengünstige Erfassung von bestehenden Beleuchtungsinstallationen

Informativ: Lichtverteilungen, Karten, Fotos,
Datenbank der Lichtpunkte mit Details

Innovativ: Modernste Technik (Gps, Bildverarbeitung)

Praktisch: Verkehrsfläche absperren nicht nötig,
ein Fahrstreifen in einem Durchgang

Sicher: Messtechniker ist geschützt im Fahrzeug

Schnell: Messleistung 200 Lichtpunkte / Std.

Skalierbar: Projektgröße 100 – 10000 Lichtpunkte