



# Innovationen der MA 33

im Beleuchtungsbereich

DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# WIEN LEUCHTET in Zahlen

## Öffentliche Beleuchtung

- über 154.000 Leuchten
- mehr als 244.000 Leuchtmittel
- 90.000 Licht- und Signalmaste



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

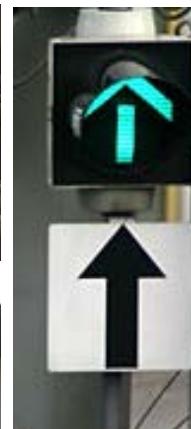
[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# WIEN LEUCHTET in Zahlen

## Verkehrslichtsignalanlagen

- 1.300 Ampelanlagen
- Betreiber von mehr als 100km Datenleitungen
- hunderte beleuchtete Verkehrslichtsäulen,  
Verkehrszeichen usw.



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# WIEN LEUCHTET in Zahlen

## Spezialanlagen

- 200 öffentliche Uhren
- 260 Lichtinstallationen
- 80 dauerbeleuchtete Durchfahrten, Durchgänge und Passagen



Lichtfest

Donaukanalbrücken

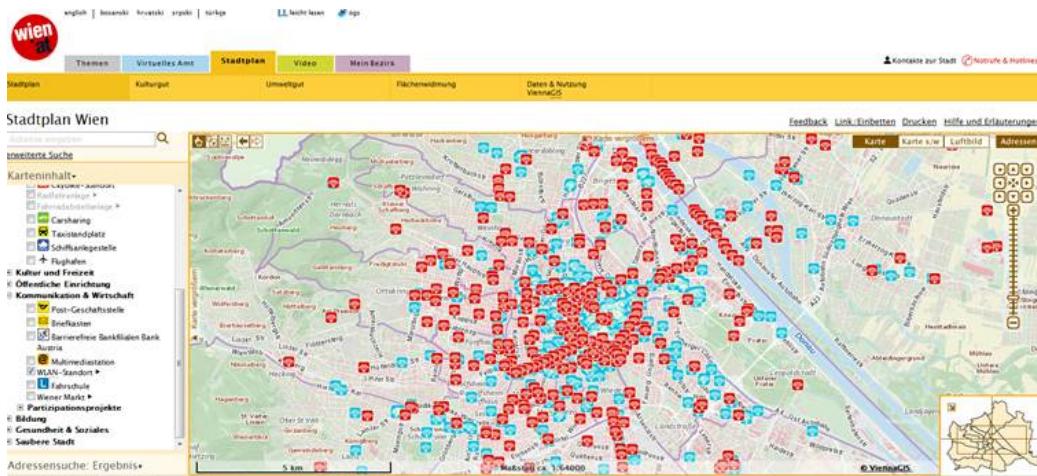
Hohe Brücke - Tiefer Graben

Leopoldauer Kirche

# WIEN LEUCHTET in Zahlen

- Outdoor WLAN mit Location Based Content Distribution System
- rd. 400 wien.at Public WLAN - Access Points

[https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp24-01\\_innere-stadt/](https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp24-01_innere-stadt/)  
[https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp25-02\\_leopoldstadt/](https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp25-02_leopoldstadt/)  
[https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp26-03\\_landstrasse/](https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp26-03_landstrasse/)  
[https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp27-04\\_wieden/](https://publicwlan.wien.gv.at/site/lp/lp27-04_wieden/)



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



Beispielgraphiken



Die gelb eingezeichnete Fläche wird mit WLAN versorgt.

← 500 m →

© Bilder MA 33



# Roadmap der Innovationen

2010 Erste LED-Leuchten im Arne Carlson Park

2012 LED Teststrecken für höherrangige Straßen in der Triesterstraße

2012 LED-Contracting Kugelleuchten (Donauinsel und restliches Stadtgebiet mit rund 3.500 Stk.)

**2012 Revitalisierung der bestehenden Seilhängeleuchten**

2012 erste ökologische Untersuchung Donauinsel

2012 Regelwerk Wiener Beleuchtungslösungen

2013 Masterarbeit zum Thema Überspannungen (gemeinsam mit anderen Betreibern aus AT) an der TU Graz

2013 Entwicklung der lichttechnischen Standardisierung gemeinsam mit der Fa. Bartenbach

2013 Wiener Standardleuchte

2014 LED-Contracting Lamprecht-Leuchten – gesamtes Stadtgebiet (rund 3.000 Stk.)

2014 zweite ökologische Untersuchung Donauinsel

2015 Entwicklung einer Hochspannungsprüfmethode für LED-Leuchten gemeinsam mit AIT (Austrian Institut of Technologie)

2015 Seestadt Aspern erstrahlt mit neuen Wiener Standardleuchten in LED

2015 Urban Light – FFG-gefördertes Projekt durch die Fa. Bartenbach und dem AIT

2015 Umgebungslichtabhängige Helligkeitssteuerung in der Mariahilferstraße

2015 Kooperation mit der Stadt Lienz

2015 erste technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien LED Seilhängeleuchten

2016 Kooperation mit Wien Energie zum Austausch der Seilhängeleuchten

2016 Blickstudie – LED-Licht und Verkehrssicherheit

Licht 2016 – DER MASTERPLAN

2017 nächtlicher Überflug

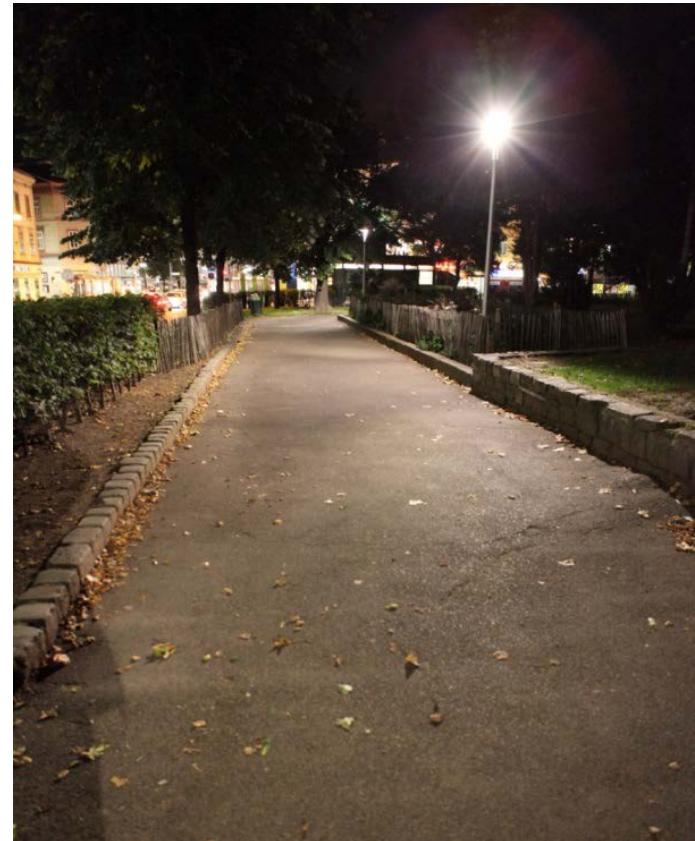
**2017 LED it schein**

DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung  
[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



## 2010 LED-Beleuchtung Arne Carlson Park

erste LED-Beleuchtungsanlage in 1090 Wien  
19 Stk. LED-Leuchten





## 2012 LED-Beleuchtung Donauinsel

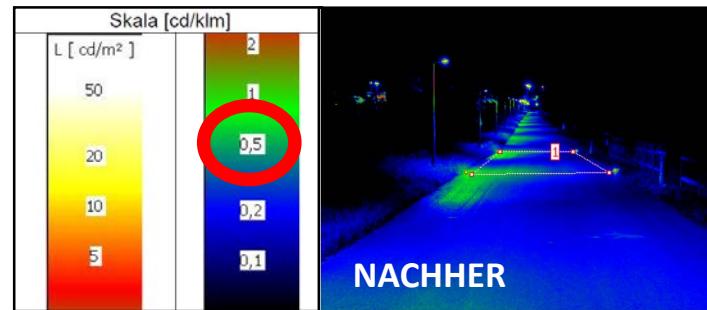
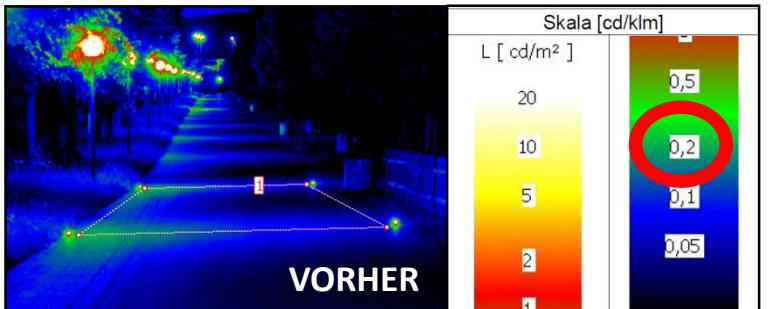
80% weniger Energie / 2,5 mal mehr Licht auf dem Gehweg

2012: 1.200 Leuchten, 2013 bis 2015: 2.300 Leuchten

Finanzierung über Energieeinsparung (Amortisations-Contracting)



VORHER



NACHHER

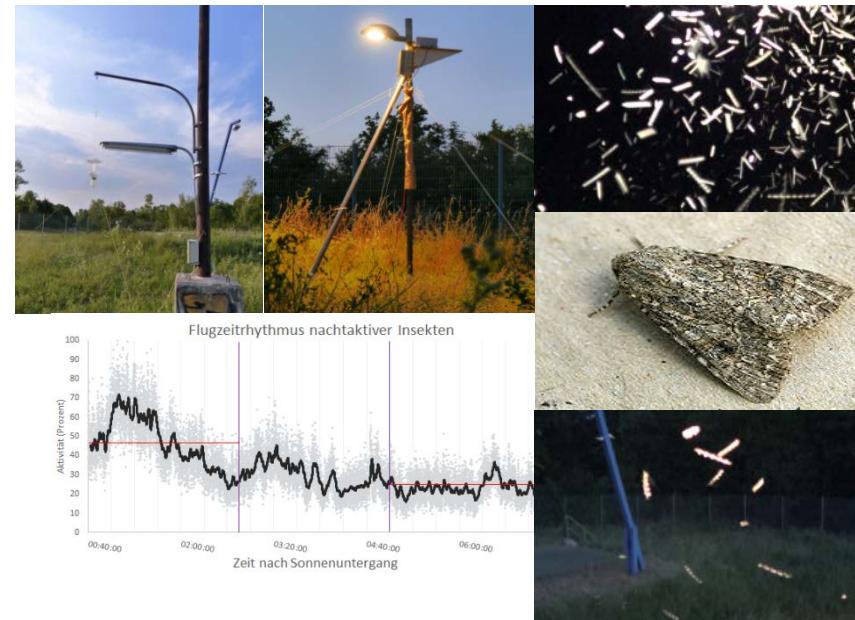
# 2012/2014 Ökologische Untersuchungen

interdisziplinäre Zusammenarbeit WUA, MA 39, MA 22



2012

LED vs. konventionelles Leuchtmittel



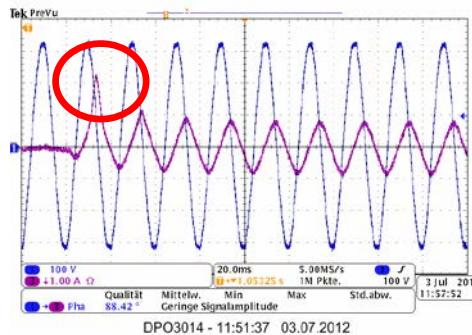
2014

Vergleich Analysemethoden



## 2012 Revitalisierung der Seilhängeleuchten

ohne Erfolg, da die verfügbare Elektronik nicht geeignet war



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung  
[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



Goldenes Staffelholz für  
Innovationen 2016  
Sonderpreis „Lernen aus  
gescheiterten Projekten“



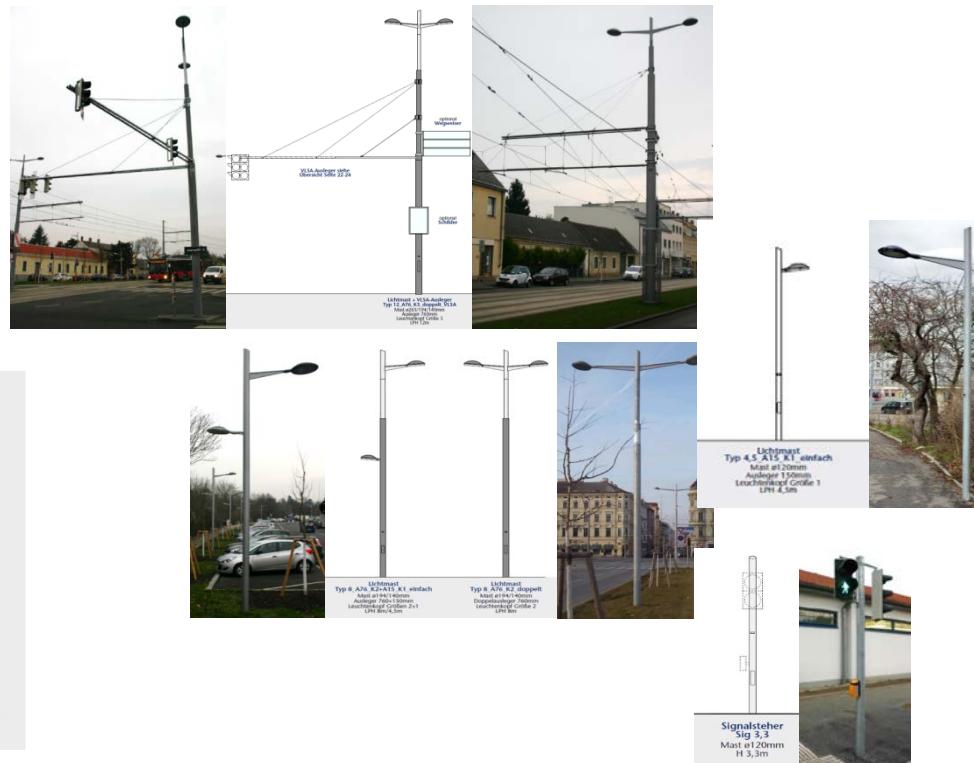
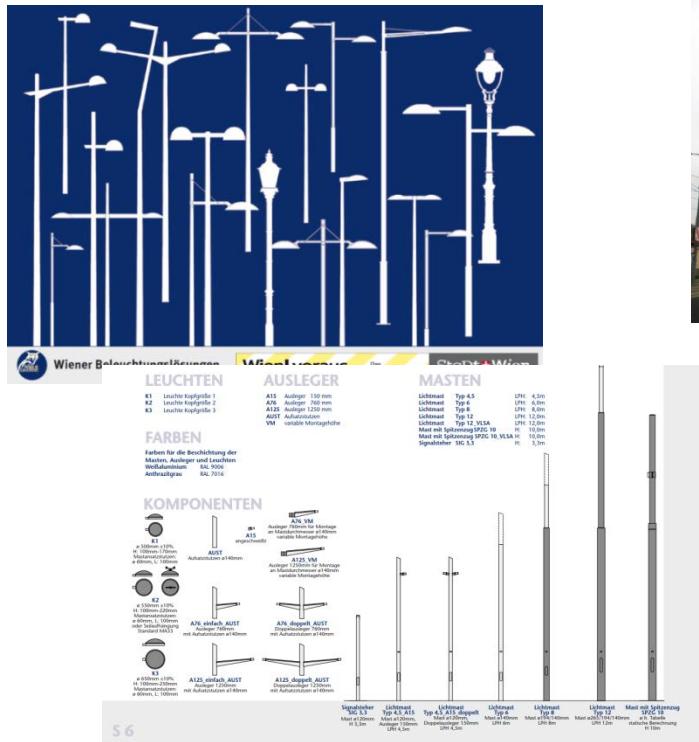
## DIE NEUE LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# 2012 Wiener Beleuchtungslösungen

<https://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/einrichtungen/beleuchtung/led-tausch/pdf/regelwerk-beleuchtungsloesungen.pdf>



MMag. Gerald Wötzl

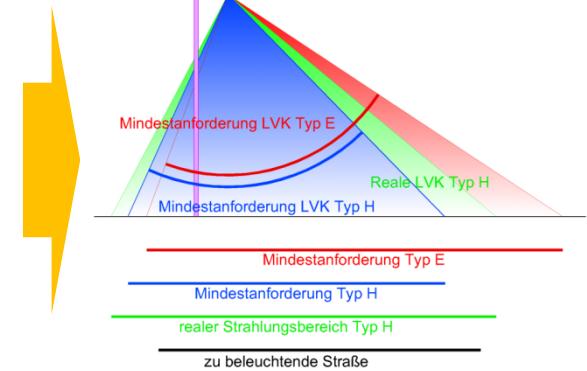
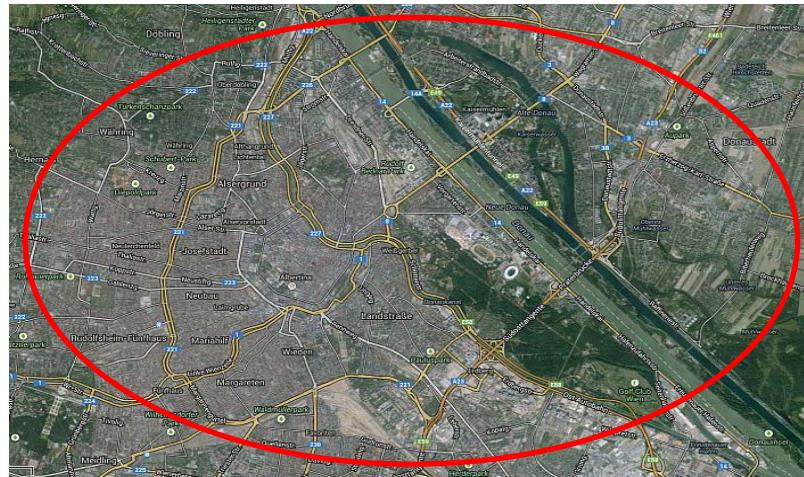
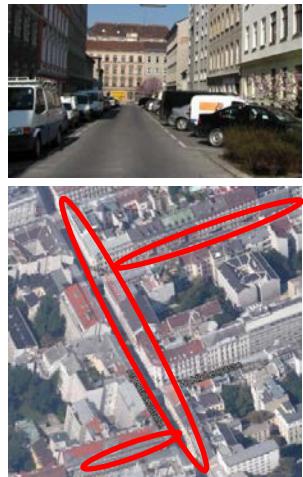
DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# 2013 Entwicklung der lichttechnischen Standardisierung

gemeinsam mit der Fa. Bartenbach



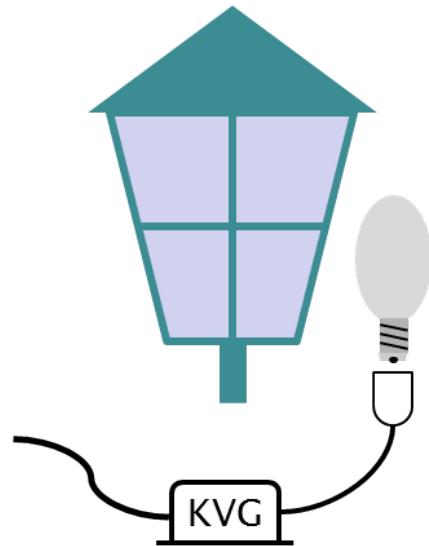
**Bartenbach**  
research & development

- Verwendung speziell entwickelter Software
- Lichttechnik unabhängig von Leuchtmittel und Hersteller
- zukunftssicher

# 2013 Konzept Wiener Standardleuchte

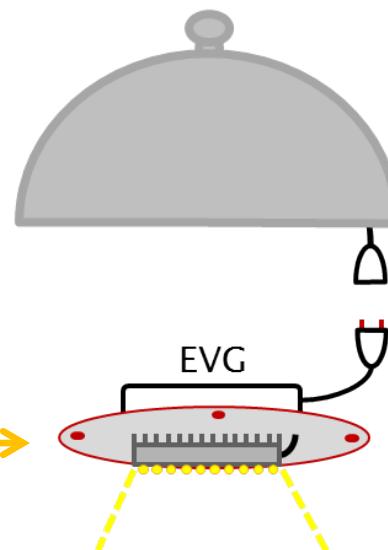
Musterschutz vom österreichischen Patentamt

Konventionelle  
Leuchten



Idee!

Standardleuchten  
MA 33





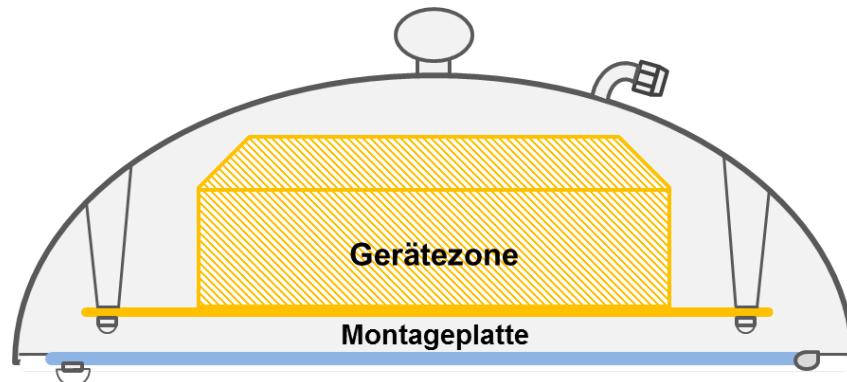
# 2013 Konzept Wiener Standardleuchte

Musterschutz vom österreichischen Patentamt

2013 erste europaweite Ausschreibung mit rund 100 Anforderungen

<https://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/einrichtungen/beleuchtung/led-tausch/technik/standardleuchte.html>

Fa. Philips als Bestbieter lieferte seit 2013 mehr als 3.000 Leuchten



**Gerätezone**  
Raum für Einbauten

**Montageplatte**  
mechanische Befestigung definiert  
( $\frac{1}{4}$  - Drehverschluss, Positionierhilfen)

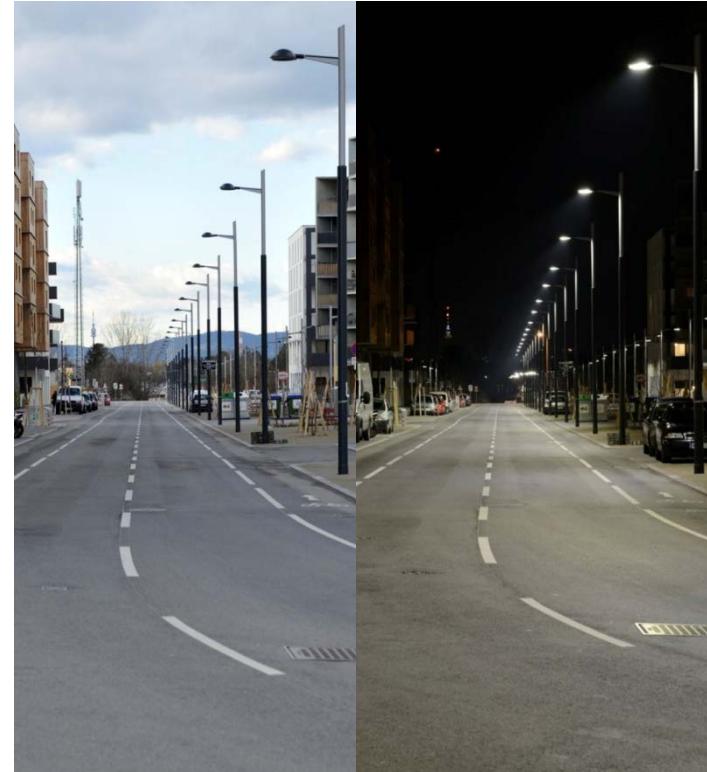
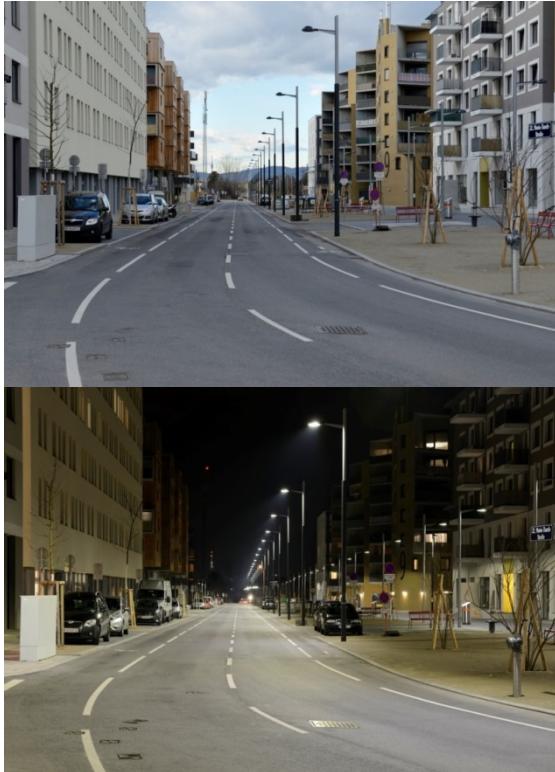
DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# 2015 Seestadt Aspern erstrahlt in LED

knapp 1.000 Wiener Standardleuchten in den Baugrößen 1 (klein) und 2 (mittel)



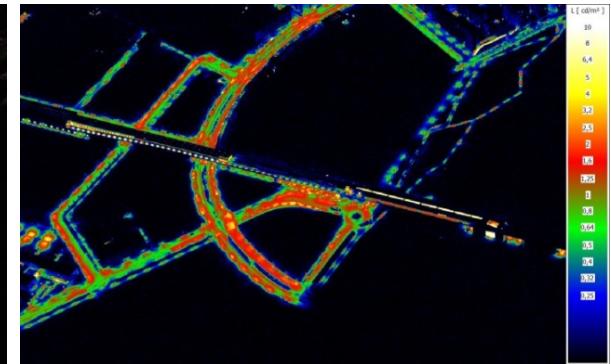
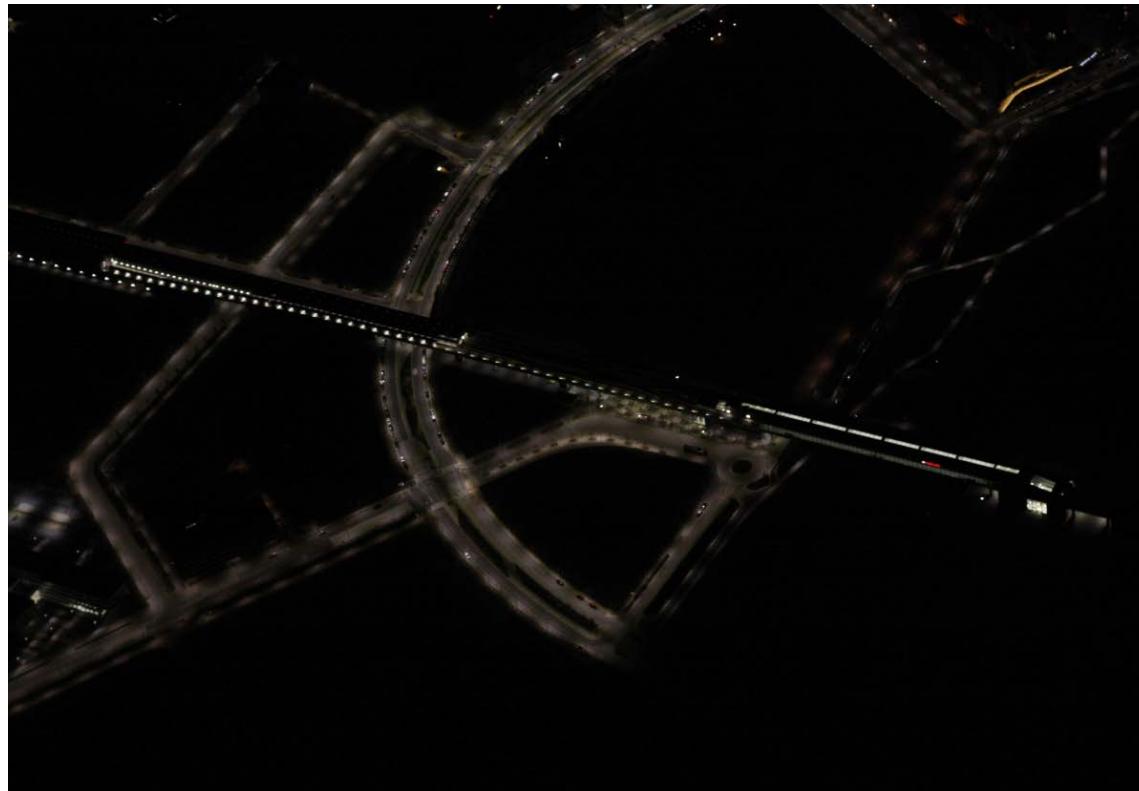
DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# 2016 nächtlicher Überflug

Seestadt Aspern aus der Vogelperspektive



Erste Nachtbildbefliegung Wiens



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung  
[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)

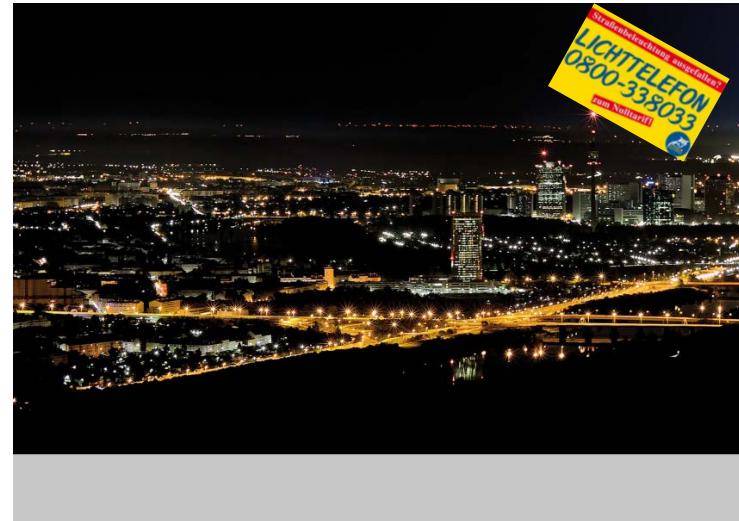


# Licht 2016 – DER MASTERPLAN

Überarbeitung des Masterplan Licht aus 2008

<https://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/einrichtungen/beleuchtung/ledtausch/pdf/masterplan-licht-teil1.pdf>

<https://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/einrichtungen/beleuchtung/ledtausch/pdf/masterplan-licht-teil2.pdf>



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung  
[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# Vorbereitung für LED it schein

2015 Machbarkeitsstudien/Bestandsanalyse

2015 lichttechnische Entwicklungen mit folgenden Zielen:

wenig unterschiedliche Leuchtentypen

möglichst viel Energie sparen

Verbesserung der Schutzweg- und Konfliktzonenbeleuchtung

Blendungsreduktion

2015/16 begleitende Forschungsprojekte (Urban Light, Blickstudien)

2016 Ausschreibung der Seilhängeleuchten

2017 erste Prototypen verfügbar

## DIE NEUE LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)

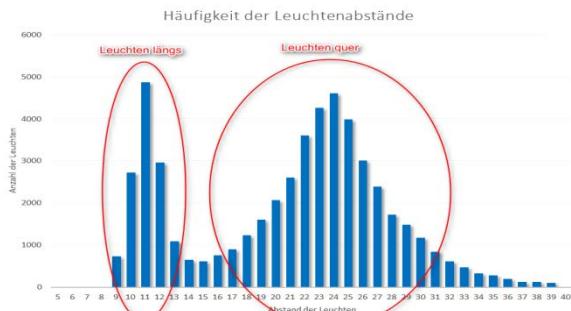


# Bestandsanalyse

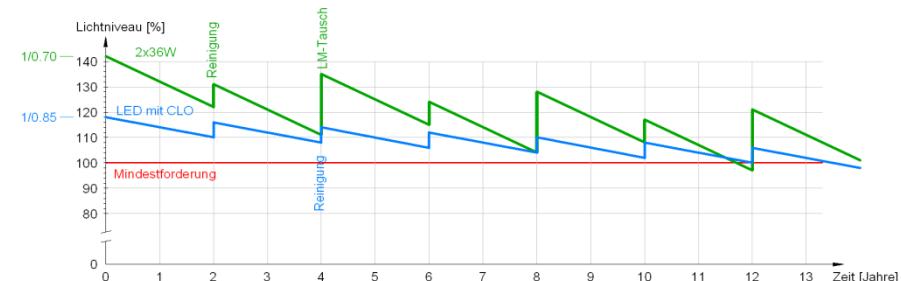
Umgekehrter Weg einer Lichtberechnung - vom Bestand zu den Leuchten

- mechanische und lichttechnische Vermessungen
- Datenbankanalysen (Lichtpunktabstand, Straßenbreiten,...)
- Statistische Auswertungen
- Versuche und Experimente

...



Analyse der Lichtpunktabstände



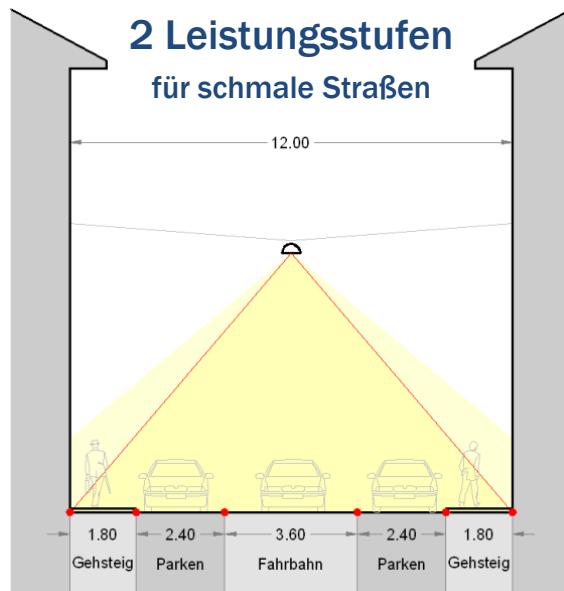
Analyse der Wartungsfaktoren im Bestand



# Ergebnis 1: Leuchtentypen

So wenig wie möglich, so viele wie notwendig

2 Lichtverteilungen in 2 bzw. 3 Leistungsstufen ergibt insgesamt 5 Leuchtentypen

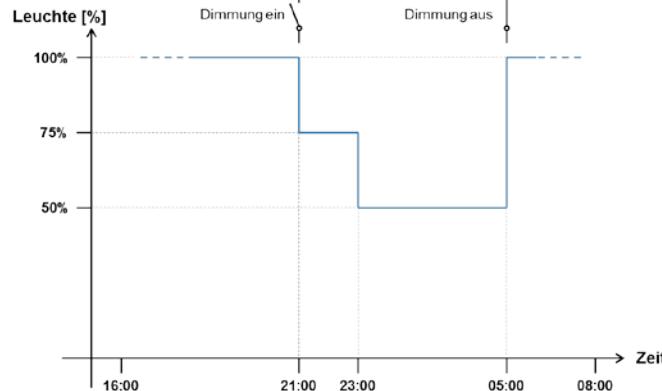




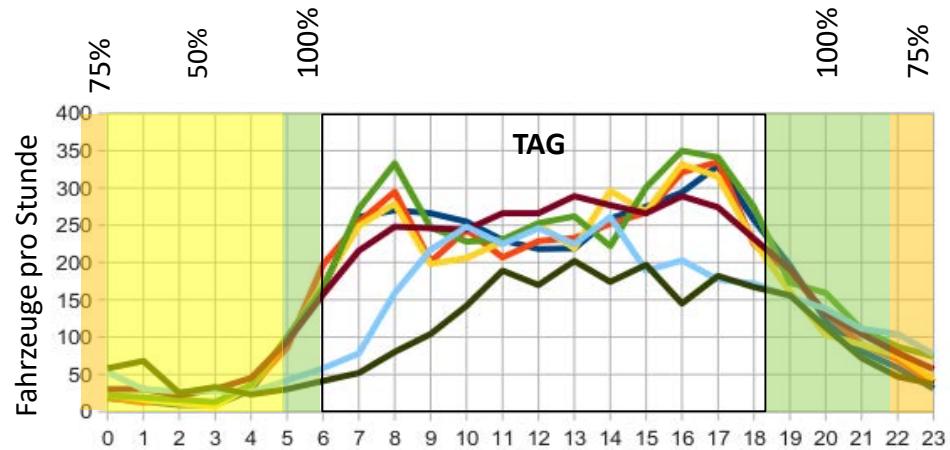
## Ergebnis 2: Dimmung

Dimmung (Leistungsreduktion in den Nachstunden)

### Dimmung der neuen LED-Leuchten



### Verkehrsaufkommen in 24 Stunden Jede Farbe ist ein anderer Wochentag



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



## Ergebnis 3: Blendschute

Maßnahmen zur Blendungsreduktion

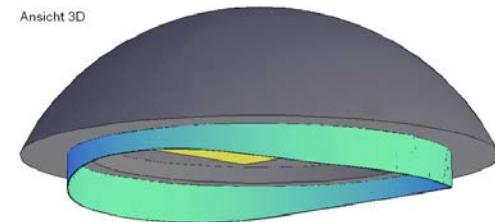
Wirkung der Blendschute (Blickwinkel 80° - Abstand rund 35m)



ohne Blendschute  
ohne Streuglas



niedrige Blendschute  
mit Streuglas



Blendschute

DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



## Ergebnis 4: Lichtführung

Effekt durch die Blendschute



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)

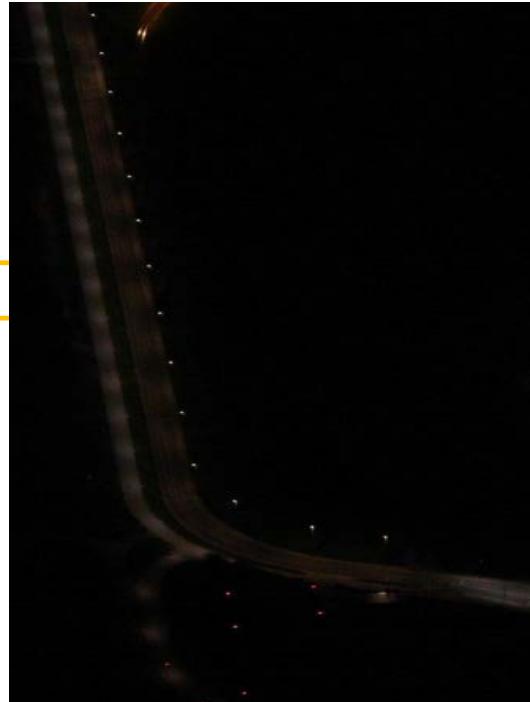


## Ergebnis 5: Vermeidung Nachthimmelsaufhellung

„FULL CUT OFF aus der Vogelperspektive“



Radweg Seestadtstrasse



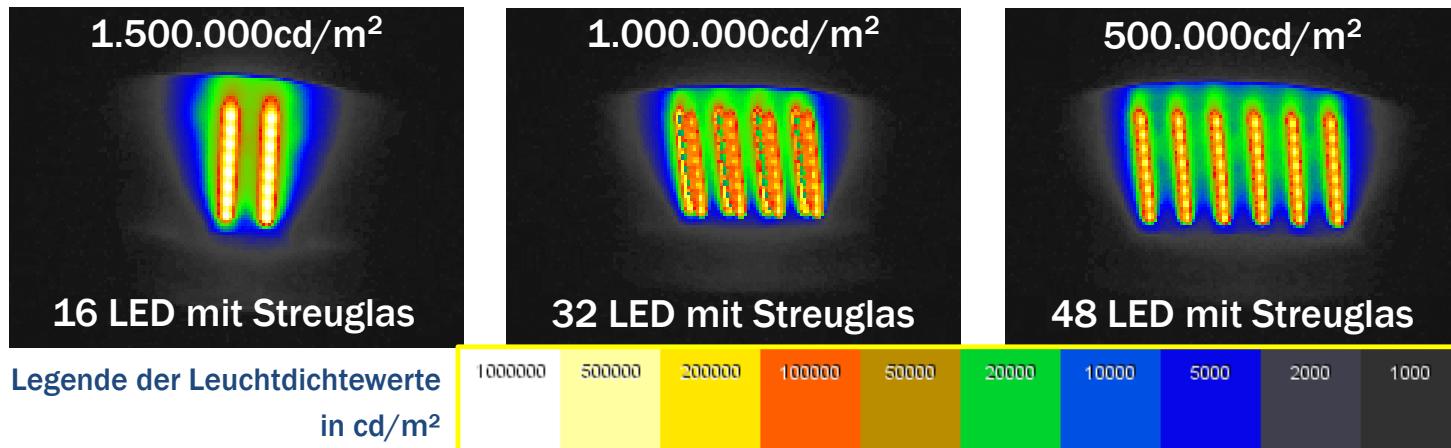
Vogelperspektive





## Ergebnis 6: Mindestanzahl von LEDs

Blendungsreduktion durch Vergrößerung der leuchtenden Fläche



Lichtquelle	Leuchtdichte in cd/m <sup>2</sup>
Mond	2.500
T 8 Leuchtstofflampe	11.000
weiße LED	50.000.000
Sonne am Horizont	6.000.000
Sonne am Mittag	1.000.000.000



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# Ergebnis 7: Streuglas

Blendungsreduktion durch Streuglas

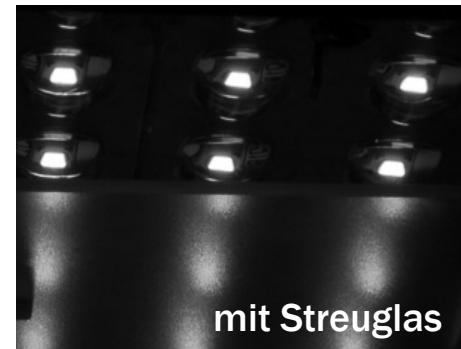
ohne Streuglas



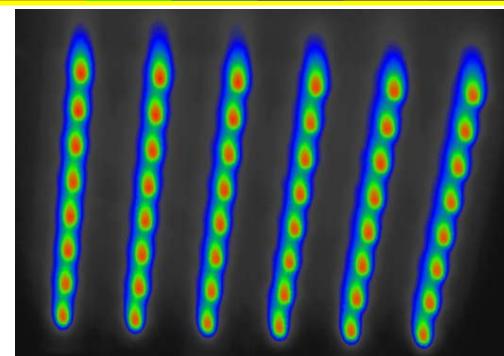
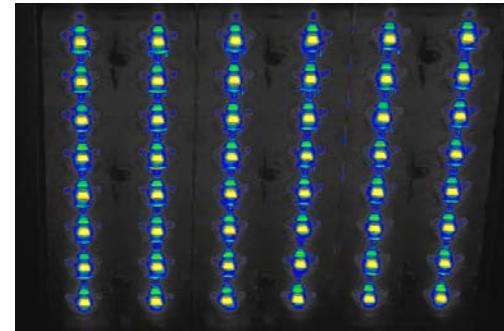
mit Streuglas



Legende der  
Leuchtdichtewerte  
in cd/m<sup>2</sup>



mit Streuglas



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



## Ergebnis 8: Fassadenaufhellung

So wenig wie möglich, so viel wie notwendig



Fassadenaufhellung als wesentlicher Teil einer guten Beleuchtung



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



## Ergebnis 9: Licht-Schatten-Übergang

weicher Auslauf des Lichtes auf Fassaden



so soll es nicht sein....

aber so...



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



## Ergebnis 10: Lichtfarbe für optimale Verkehrssicherheit

Langfeldleuchte vs. LED-Leuchten

Lichtfarbe Langfeldleuchte 4.000K



Lichtfarbe LED 4.000K

DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung  
[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# Begleitende Analysen

Verkehrssicherheitsstudie mit Viewpointsystem

Laut ÖNORM EN 12665 [1] wird Blendung als „unangenehmer Sehzustand durch ungünstige LeuchtdichteVerteilung oder zu hohe Kontraste“ definiert.



Mittels Eye-Tracking wurde analysiert worauf Probanden während der Fahrt schauen:

- unterschiedlichste Teststrecken in ganz Wien
- unterschiedliche Fahrzeuge (MA 48, MA 70, private Probanden,...)
- Probanden hatten keine Kenntnis des Untersuchungsgegenstandes

DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



# Verkehrssicherheit

## wesentliche Erkenntnisse

- Auf allen ebenen Straßenabschnitten sind keine geänderten Blickstrategien bzw. besondere Ablenkungen durch die unterschiedlichen Leuchtmittel / Beleuchtungstypen nachweisbar.
- Die Blickstrategien in Bereich von Steigungen / Gefällen zeigen keine signifikanten Unterschiede zu den Strategien in ebenen Abschnitten.
- „Lichtführung / Linienführung“: Sowohl LED als auch herkömmliche Leuchtmittel werden zum Teil von Fahrzeuglenkern als Navigationshilfsmittel bzw. Orientierungshilfe – vor allem im Fernbereich – genutzt.



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

[www.led-it-schein.wien](http://www.led-it-schein.wien)



DIE NEUE  
LED-Stadtbeleuchtung

LED  
it  
**SCHEIN!**

