



# Masterplan-Licht

1. Zielsetzung der Stadt Oberursel
2. Masterplan-Licht: Inhalt, Nutzen, Erarbeitungsprozess
3. Technische und gesetzliche Randbedingungen
4. Masterplan als Schichtenplan
  - 4.1 Stadtkern, Stadtteilzentren, Veranstaltungsplätze, Denkmäler, Brunnen
  - 4.2 Schulwege
  - 4.3 Fußgängerüberwege
  - 4.4 Hauptstraßen
  - 4.5 Wohnstraßen
  - 4.6 Gewerbegebiete
  - 4.7 Grünräume
  - 4.8 Stadtteileingänge
5. Ausblick und Empfehlungen
  - 5.1 Empfehlungen zu Leuchten
  - 5.2 Schutz der Flora und Fauna
  - 5.3 Nächste Schritte
6. Impressum
7. Anhang

Die Stadt Oberursel möchte eine zukunftsorientierte Lichtkonzeption für das gesamte Stadtgebiet:

- Attraktivität städtebaulich markanter Orte steigern (Objektbeleuchtung: Denkmäler, Gebäude, Skulpturen, Brunnen)
- Steigerung der Wohnqualität durch optimierte Straßenbeleuchtung
- Erhöhung der Sicherheit insbesondere auf Fußgängerüberwegen, Schulwegen und Plätzen
- Verbesserung der Infrastruktur in Veranstaltungs-Lokationen
- Einsatz neuester Technologie mit zukunftsorientierten Optionen
- Senkung von Energieverbrauch und Betriebskosten
- Zukunftsorientierte Randbedingungen für Investitionsentscheidungen



***Empfehlungen dazu im Masterplan-Licht***

## 2. Masterplan-Licht: Inhalt, Nutzen, Erarbeitungsprozess

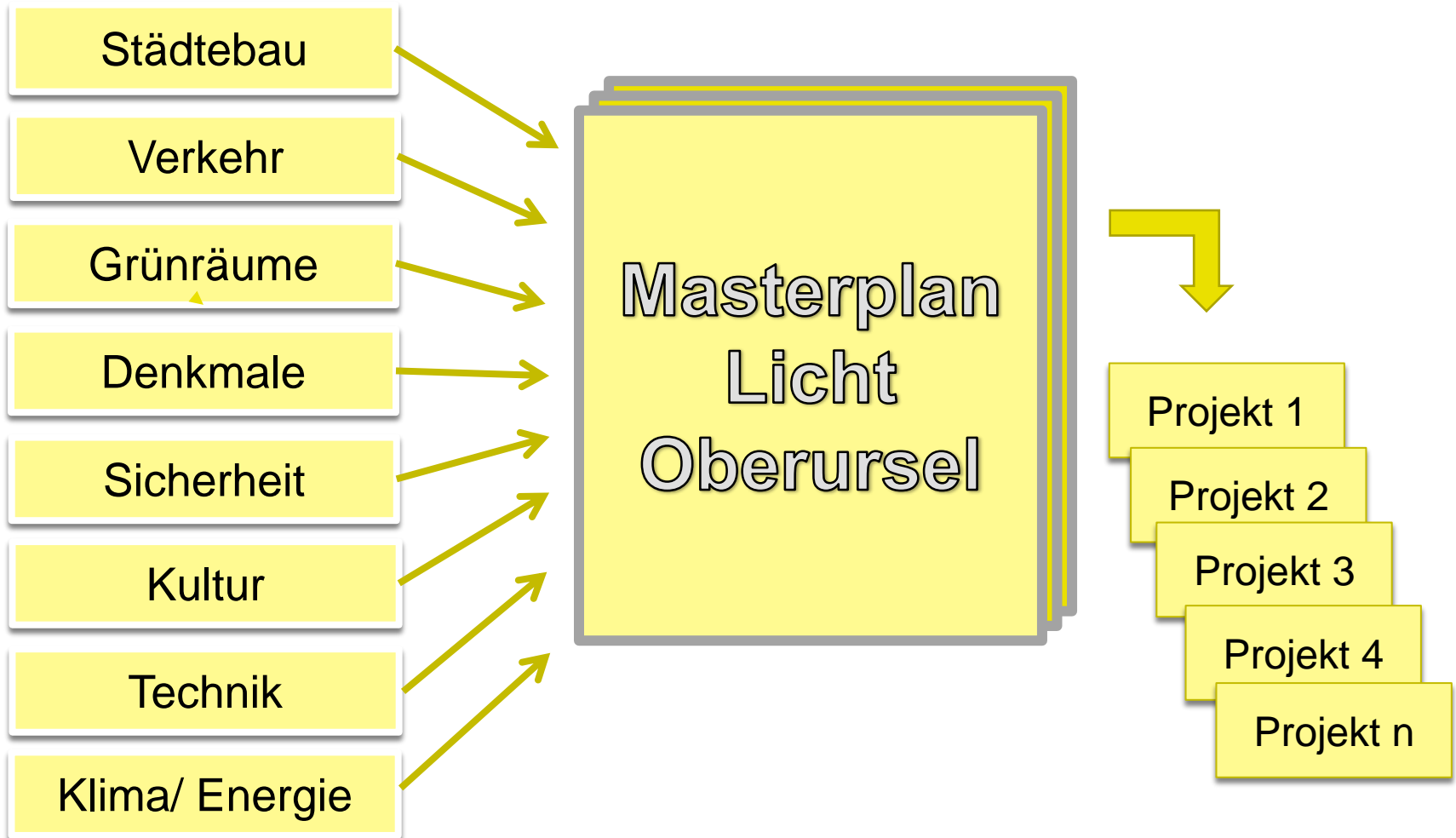
Im Masterplan-Licht werden die Anforderungen und Randbedingungen für die lichttechnische Gestaltung von Stadtteilzentren, Veranstaltungsplätzen, Schulwegen, etc. sowie von Haupt- und Wohnstraßen definiert, ohne die Nutzung technischer Weiterentwicklungen zukünftig einzuschränken.

Daraus werden Empfehlungen für die Umsetzungsmaßnahmen und deren Priorisierung abgeleitet. Damit sind die Grundlagen für die künftige Gestaltung der öffentlichen Lichträume definiert.



***Der Masterplan bildet die Leitplanken für die künftige Detailplanung konkreter Projekte, wobei technische und gesetzliche Randbedingungen zu berücksichtigen sind.***

## 2. Masterplan-Licht: Inhalt, Nutzen, Erarbeitungsprozess



## 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen

- 3.1 Aufgaben und Ziele der kommunalen Beleuchtung
- 3.2 Europäische Norm DIN EN 13201 und DIN EN 67523
- 3.3 Optionen zur Steuerung der kommunalen Beleuchtung
- 3.4 Betriebsmodi der kommunalen Beleuchtung
- 3.5 Konsequenzen aus Europäischer ErP-Richtlinie
- 3.6 Energie- und Kosten-Einsparung durch LED-Technik
- 3.7 Lichtfarbe und Effizienz der LED-Leuchten
- 3.8 Umrüstung „historischer“ Leuchten auf LED
- 3.9 Kompletter Austausch vorhandener Leuchten
- 3.10 Optionen zur Realisierung zusätzlicher Funktionalitäten

### 3.1 Aufgaben und Ziele der kommunalen Beleuchtung

- ➔ Durch gute Beleuchtung sollen alle Verkehrsteilnehmer in den Dunkelstunden vor Schäden an Leib, Leben und Gesundheit geschützt werden. Insbesondere dadurch, dass Personen, Hindernisse und Gefahrenquellen auf oder an der Fahrbahn rechtzeitig erkannt werden und Verkehrsteilnehmer entsprechend reagieren können.
- ➔ Eine gute und ausreichend helle Beleuchtung von Wegen und Plätzen leistet einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von Übergriffen auf Passanten (Kriminalitäts-Prävention).
- ➔ Die Beleuchtung und lichttechnische Gestaltung trägt wesentlich zum Erscheinungsbild einer Stadt oder Gemeinde bei.
- ➔ Insbesondere in Wohngebieten dürfen von der Beleuchtung für die Anwohner keine Störungen durch Blendwirkung oder zu große Helligkeit ausgehen.
- ➔ Durch Einsatz moderner Leuchten-Technik und deren Steuerung können Kosten eingespart werden und die Umwelt kann von CO<sub>2</sub>-Emissionen entlastet werden (gesparter Öko-Strom entlastet die Umwelt bei anderen Anwendungen).

### 3.2 Europäische Normen

- ➔ Die **DIN EN 13201 (Straßenbeleuchtung)** legt fest, dass die Qualität der Straßenbeleuchtung umso höher sein muss, je höher das Sicherheitsrisiko für die Verkehrsteilnehmer ist.

Das Sicherheitsrisiko wird durch die unterschiedlicher Geschwindigkeit (Fußgänger, Radfahrer, Kraftfahrzeuge) und die Kollisionsgefahr bestimmt.

Die Verkehrsstärke (Höhe, Häufigkeit) bei Nacht und die Gefährlichkeit von Störungen, die sich aus der Begegnung von Fußgängerverkehr, ruhendem Verkehr und fließendem Verkehr ergeben, sind weitere Gütemerkmale der Beleuchtung.

- ➔ Die **DIN EN 67523 (Fußgängerüberwege)** legt fest, wie FGÜ ausgeleuchtet werden müssen. Z.B. bei welchen Lichtverhältnissen (Schwellenwert) die Beleuchtung eingeschaltet werden muss und ausgeschaltet werden kann.



### 3.3 Optionen zur Steuerung der kommunalen Beleuchtung in Oberursel

Die Beleuchtung von Straßen, Schulwegen, Plätzen, Gruppen von Lichtpunkten kann geschaltet (ein/aus) und gesteuert (zweites Leuchtmittel ein/aus, Dimmung) werden durch:

1. Impuls für Halbnacht (bisher 0:00 Uhr bis 5:00 Uhr) mit Rundsteuer-Signal



*Umstellung auf Schaltzeiten 22:10 Uhr bis 6:30 Uhr (Bad Homburg), dafür sind jedoch 80 bis 100 Rundsteuer-Empfänger in allen Schalt-Stellen zu tauschen. Energieverbrauch der Lampen wird reduziert.*

2. Individuelle Steuerung durch Lichtempfänger vor Ort
3. Präsenzbeleuchtung mittels Sensortechnik
4. Steuerung via individuellem Zeitprofil
5. Dialog-Steuerung situativ vor Ort via Tablet oder Smartphone:



*Übernahme der Betreiber-Verantwortung, Notfallplan erforderlich*



*Die übliche Verbrauchsabrechnung über Brennstunden ist nur für Option 1 anwendbar. Die realistische Abrechnung des tatsächlichen Verbrauchs erfordert den Einbau von Verbrauchszählern. Der Aufwand sollte den Nutzen kompensieren.*

### 3.4 Steuermodi der kommunalen Beleuchtung

**Konventionelle Halbnachtschaltung** (z.B. ab 0:00 Uhr bis 5:00 Uhr):  
Per Impuls jeden zweiten LP abschalten, übrige LP unverändert  
oder jeweils zweites Leuchtmittel je LP abschalten  
oder zweistufiges Leuchtmittel auf kleinere Leistung schalten.



Beleuchtungssituation mit schlechter und guter Gleichmäßigkeit (mit Tarnzone) © Trilux



#### **Neue Strategie:**

*Per Impuls jeden LP auf halbe Lichtstärke dimmen. Die Halbierung der Lichthelligkeit wird vom menschlichen Auge kaum wahrgenommen.*

### 3.5 Konsequenzen aus Europäischer ErP-Richtlinie (1)

= Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz = **Ökodesign-Richtlinie**

→ Mindesteffizienz-Anforderungen an Leuchtenprodukte

- Ab April 2015 dürfen Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Plug-In-Ersatzlampen (z.B. SON-H) nicht mehr in den Handel gebracht werden!

CE-Kennzeichnung erlischt: Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Rechtsvorschriften der Gemeinschaft festgelegt sind.

- In Betrieb befindliche Lampen dürfen aber weiter betrieben werden und am Lager bevorratete Lampen können noch eingebaut werden.



#### **Aktualisierung des Modernisierungskonzepts vom 7.12.2014**

*Ersatzlampen für die technisch veralteten Leuchten sind zwar nun wieder auf dem Markt verfügbar (außer SON-H 110 W), damit können die meisten der von der ErP-Richtlinie betroffenen Leuchten zunächst weiterbetrieben werden*

*Damit jedoch alter technischer Stand mit nachlassender Zuverlässigkeit sowie ohne kWh-Einsparung und ohne CO<sub>2</sub>-Einsparung (durch „Freisetzung“ von ÖKO-Strom).*

***Der unmittelbare Handlungsdruck ist nun weitgehend entfallen, jedoch wird eine schrittweise Umsetzung dennoch empfohlen.***

# 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen



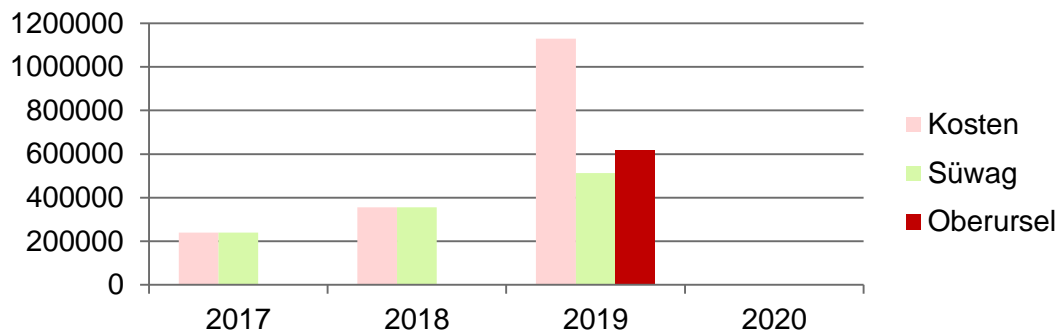
## 3.5 Konsequenzen aus Europäischer ErP-Richtlinie (2)

### Szenario für notwendige Umrüstung

Die SON-H 110 W werden jeweils bis zur nächst fälligen Turnus-Auswechslung (TA) weiterbetrieben. Statt dem Leuchtmittel wird dann der gesamte Leuchtenkopf gewechselt. Daraus ergibt sich folgendes Mengengerüst:

Stadtteil	Anzahl	Invest	Jahr	Invest	Süwag-Budget	Anteil für Oberursel
Stierstadt	97	118340	2017	240340	455000	0
Weißkirchen	100	122000				
Oberstedten	292	356240	2018	356240	655000	0
Bommersheim	151	184220	2019	1129720		616300
Oberursel	775	945500				
<b>Summe</b>	<b>1415</b>			<b>1726300</b>	<b>1110000</b>	<b>616300</b>
<b>Kosten ie Leuchte *</b>		<b>1220</b>				

\* Durchschnittswert für Sanierungsprojekte mit Montage und 20% Masttausch bzw. Mastversetzung (alle Angaben incl. MwSt.)



Gemäß STB-Vertrag von 2014 stellt Süwag aus Erneuerungszusage (bereits realisierte Maßnahmen sind berücksichtigt) folgende Mittel bereit:

sofort 455.000 €  
ab 2018 655.000 €

### Energiekosten-Einsparung bezogen auf die 1415 Leuchten

bei 0,1855 €/kWh  
→ je LP 210 kWh weniger pro Jahr (ca. 50% bis 60% Einsparung)  
→ 1415 x 210 x 0,1855  
→ **55.121 € pro Jahr**

# 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen

## 3.5 Konsequenzen aus Europäischer ErP-Richtlinie (3)

### Szenario für notwendige und empfohlene Umrüstung

Stadtteil	mit SON-H	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
		Wechsel	Invest	Wechsel	Invest	Wechsel	Invest	Wechsel	Invest	Wechsel	Invest	Wechsel	Invest	Wechsel	Invest
Stierstadt	483	97	118.340					80	97.600	306	373.320				
Weißkirchen	472	100	122.000					80	97.600	292	356.240				
Oberstedten	600			292	356.240							308	375.760		
Bommersheim	403					151	184.220					252	307.440	-	-
Oberursel	1864					775	945.500	440	536.800			40	48.800	609	742.980
<b>Summe</b>	<b>3822</b>		<b>240.340</b>		<b>356.240</b>		<b>1.129.720</b>		<b>732.000</b>		<b>729.560</b>		<b>732.000</b>		<b>742.980</b>
Anteil Süwag			240.340		356.240		513.420		-		-		-		-
<b>Anteil Oberursel</b>			<b>-</b>		<b>-</b>		<b>616.300</b>		<b>732.000</b>		<b>729.560</b>		<b>732.000</b>		<b>742.980</b>
<b>Kosten je Leuchte *</b>			<b>1220</b>	<i>* Durchschnittswert für Sanierungsprojekte mit Montage und 20% Masttausch bzw. Mastversetzung (alle Angaben incl. MwSt.)</i>											
SON-H 110 W	Austausch zwingend, spätestens bei nächster TA								Süwag-Erneuerungszusage		455.000	sofort *			
SON-H 68 W	Austausch ratsam, möglichst bei nächster TA								Süwag-Erneuerungszusage		655.000	ab 2018			Investitionen Oberursel
SON-H 68 W	Austausch bereits vor der nächsten TA eingeplant								Summe		1.110.000			Summe	3.552.840
										<i>* von ursprünglich 654 T€ sind bereits 199 T€ verbraucht (brutto)</i>					

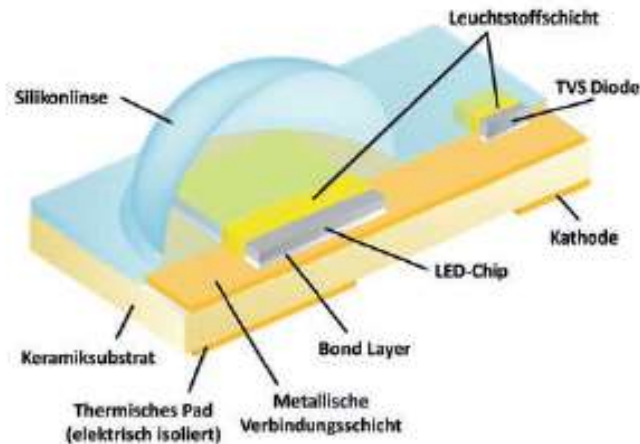


### Empfehlung

Alle mit SON-H 110 W bestückten Leuchten werden jeweils bis zur nächst fälligen Turnus-Auswechslung (TA) weiterbetrieben. Statt dem Leuchtmittel wird dann der gesamte Leuchtenkopf gewechselt. Alle übrigen mit SON-H 68 W bestückten Leuchten werden zeitnah, jedoch spätestens bei der folgenden TA ausgewechselt.

### 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen

#### 3.6 Energie- und Kosten-Einsparung durch LED-Technik (1)



LED = Licht emittierende Diode  
Struktureller Aufbau einer weißen LED mit  
einem blauen Chip und einem Leuchtstoff  
Quelle: TU Darmstadt

Glühlampe = 95% Wärme + 5% Licht  
LED = 60% Wärme + 40% Licht

**Beispiel: Konventionelle Leuchte mit SON-H 68 Watt-Lampe (77 Watt inkl. Vorschaltgerät)**  
wird durch neue LED-Leuchte mit ca. **30 Watt** ersetzt

- Der Jahresverbrauch sinkt von 308 kWh auf 120 kWh  
(Durchschnitt: 4.000 Brennstunden pro Jahr)
- Die Energiekosten sinken von 57,13 €/Jahr auf 22,26 €/Jahr  
(Basis ist Strompreis per 1.1.2016 von 0,1855 €/kWh inkl. MwSt.)
- Die CO<sub>2</sub>-Belastung sinkt von 168 kg/Jahr auf 65 kg/Jahr je LP  
(ohne Öko-Strom verursacht eine kWh eine Belastung von 546 g CO<sub>2</sub>)

### 3.6 Energie- und Kosten-Einsparung durch LED-Technik (2)

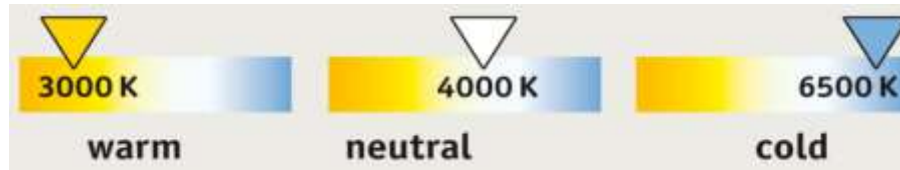


#### Straßenbeleuchtung in Oberursel

- Jahresverbrauch vor LED-Umstellung rund **2 Mio. kWh/Jahr** für Straßenbeleuchtung  
d.h. rund **1,1 Mio. kg CO<sub>2</sub> pro Jahr** werden verursacht (Süwag Strom-mix: 546 g/kWh)  
STB-Vertrag: 2014 erstes volles Betriebsjahr mit **Öko-Strom ohne CO<sub>2</sub>-Belastung**
- LED-Umstellung an rund 4000 LP senkt Verbrauch auf ca. **1,2 Mio. kWh/Jahr**  
4000 LP jeweils Reduktion um 210 kWh/Jahr → 840.000 kWh/Jahr sind CO<sub>2</sub>-frei für andere Nutzer verfügbar
- Über **200 Lichtpunkte** werden bereits mit LED betrieben → dadurch werden 44.100 kWh/Jahr vermieden und rund **7.800 € Stromkosten jährlich gespart**

### 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen

#### 3.7 Lichtfarbe und Effizienz der LED-Leuchten (1)



Die Lichtfarbe einer Lichtquelle ist als Farbtemperatur in Kelvin ( $^{\circ}\text{K}$ ) definiert:  
niedrig = warm/gelb  
hoch = kalt/weiß



*Einsatz von warmem Licht bedeutet Verzicht auf Effizienz, dies muss sorgfältig abgewogen werden (steigende Effizienz von gelb nach weiß)*

Lichtfarbe Warm White (2400  $^{\circ}\text{K}$  bis 3200 $^{\circ}\text{K}$ )



*Empfehlung für Altstadtleuchten, Ortskerne, Parkanlagen, Freiflächen*

Lichtfarbe Neutral White (4000  $^{\circ}\text{K}$ )



*Empfehlung für Hauptstraßen, Wohnstraßen, Schulwege*

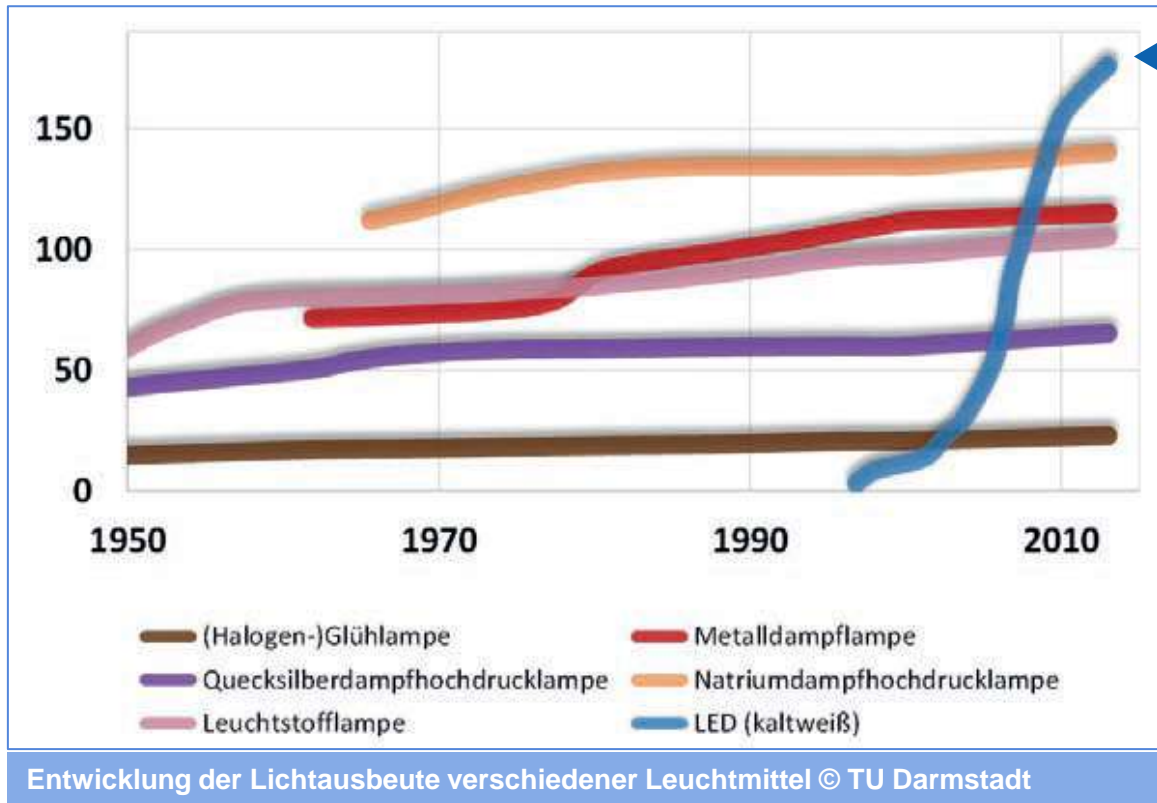
Lichtfarbe Cool White (6000  $^{\circ}\text{K}$ )

→ üblich für Sportstätten, Produktionshallen, Gewerbebetriebe



### 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen

#### 3.7 Lichtfarbe und Effizienz der LED-Leuchten (2)



Rasante Entwicklung der LED-Technik seit Mitte der 90er-Jahre. Allein in den letzten 5 Jahren hat sich die Effizienz mehr als verdoppelt.

Warmweiße LEDs erreichen 100-120 lm/W und kaltweiße LEDs erreichen mehr als 150 lm/W (**Stand 2016**)



*Keine Fixierung im Masterplan auf aktuelle Leuchten oder Hersteller*

### 3.8 Umrüstung vorhandener Leuchten auf LED



Umrüst-Modul



*Vor der Umrüstung wird jeweils Typenabnahme und Produkthaftung geklärt.  
Frage der Wirtschaftlichkeit: Umrüstung versus Leuchtentausch mit/ohne Mast*

### 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen

#### 3.9 Kompletter Austausch vorhandener Leuchten



*Alter Leuchtenkopf wird demontiert, neues Kabel eingeführt und neuer Kopf wird montiert. Mast und Standort bleiben unverändert.  
Verträglichkeit mit lichttechnischer Berechnung muss gewährleistet sein*

# 3. Technische und gesetzliche Randbedingungen

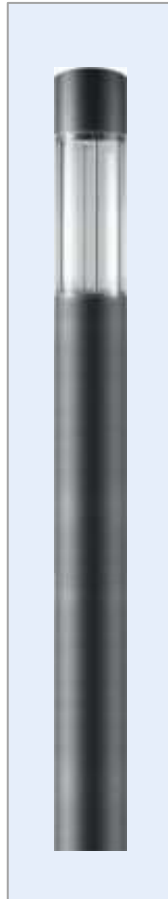
## 3.10 Optionen zur Realisierung zusätzlicher Funktionalitäten → Intelligente Straßenbeleuchtung / digitale Stadt

Beispiele: Modell-varianten

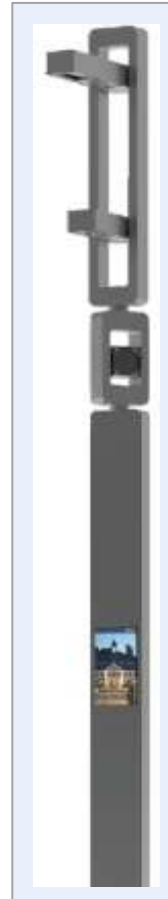
Schröder: Modell Shuffle



TRILUX: Modell ConStela



Leipziger Leuchten: Modell Pablo



*Funktionalitäten:*

- Leuchte
- Steuerung
- WLAN
- Kamera
- FI-Steckdose
- Lautsprecher
- Mikrophon
- E-Mobilität
- Notruf-Funktion
- Umwelt-Sensoren
- Präsenzmelder
- 

- HA / kWh
- Leer-Rohr
- Netz-Kabel

## 4. Masterplan-Licht als Schichtenplan

Aus der Umsetzung der für die Stadt Oberursel definierten Ziele, resultieren vielfältige Anforderungen und technische Randbedingungen, die eng miteinander verknüpft sind.

Diese Komplexität kann mit einem „Schichtenplan“ durch Herausgreifen einzelner Betrachtungsebenen aufgelöst werden.

Beginnend mit der Betrachtung der Stadtteilzentren und der Veranstaltungsplätze erfolgt die weitere Detaillierung bis hin zu den technischen Anforderungen an die Straßenbeleuchtung und die Optionen für deren Steuerung.

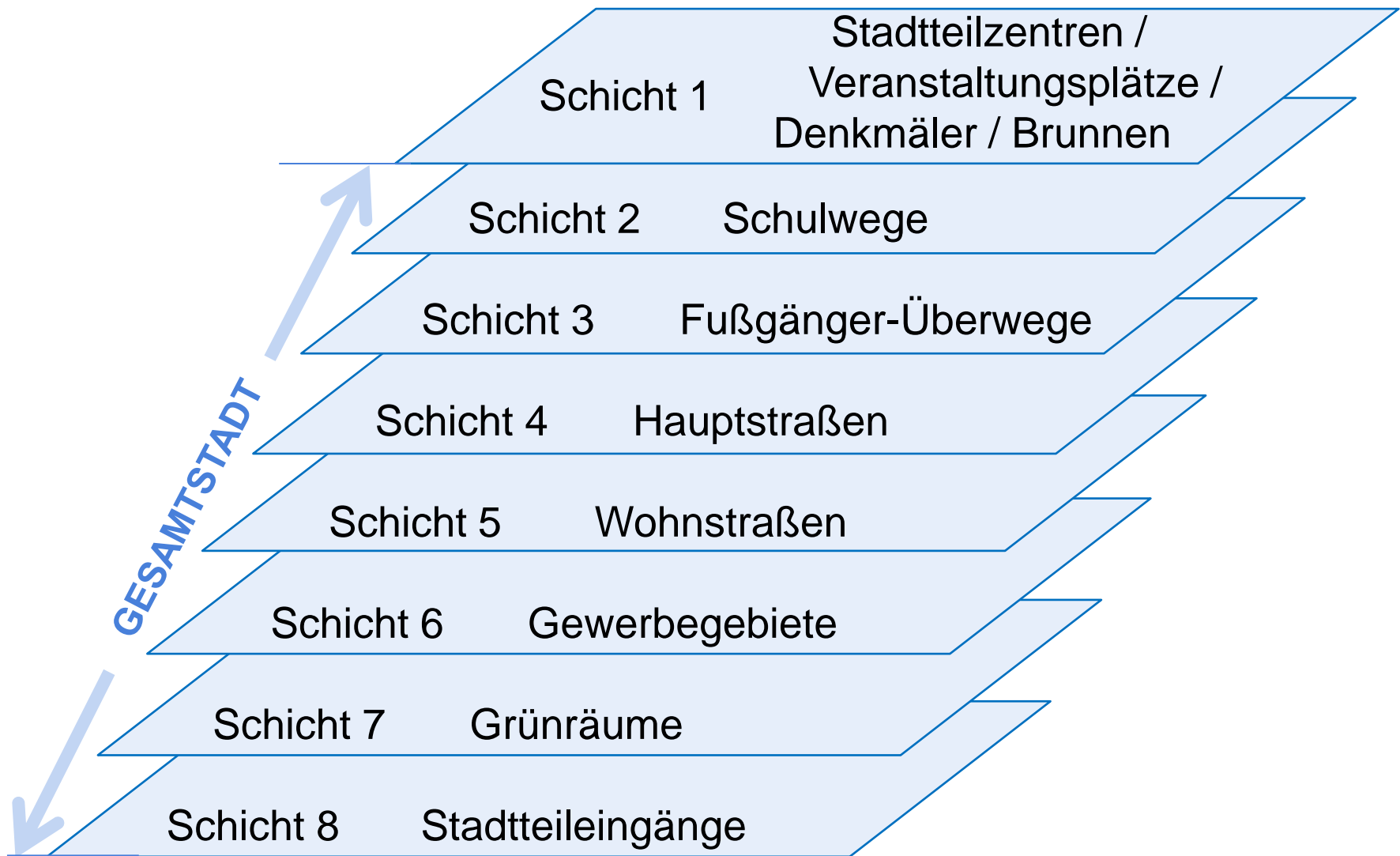
# 4. Masterplan-Licht als Schichtenplan

Übersicht des gesamten Stadtgebiets

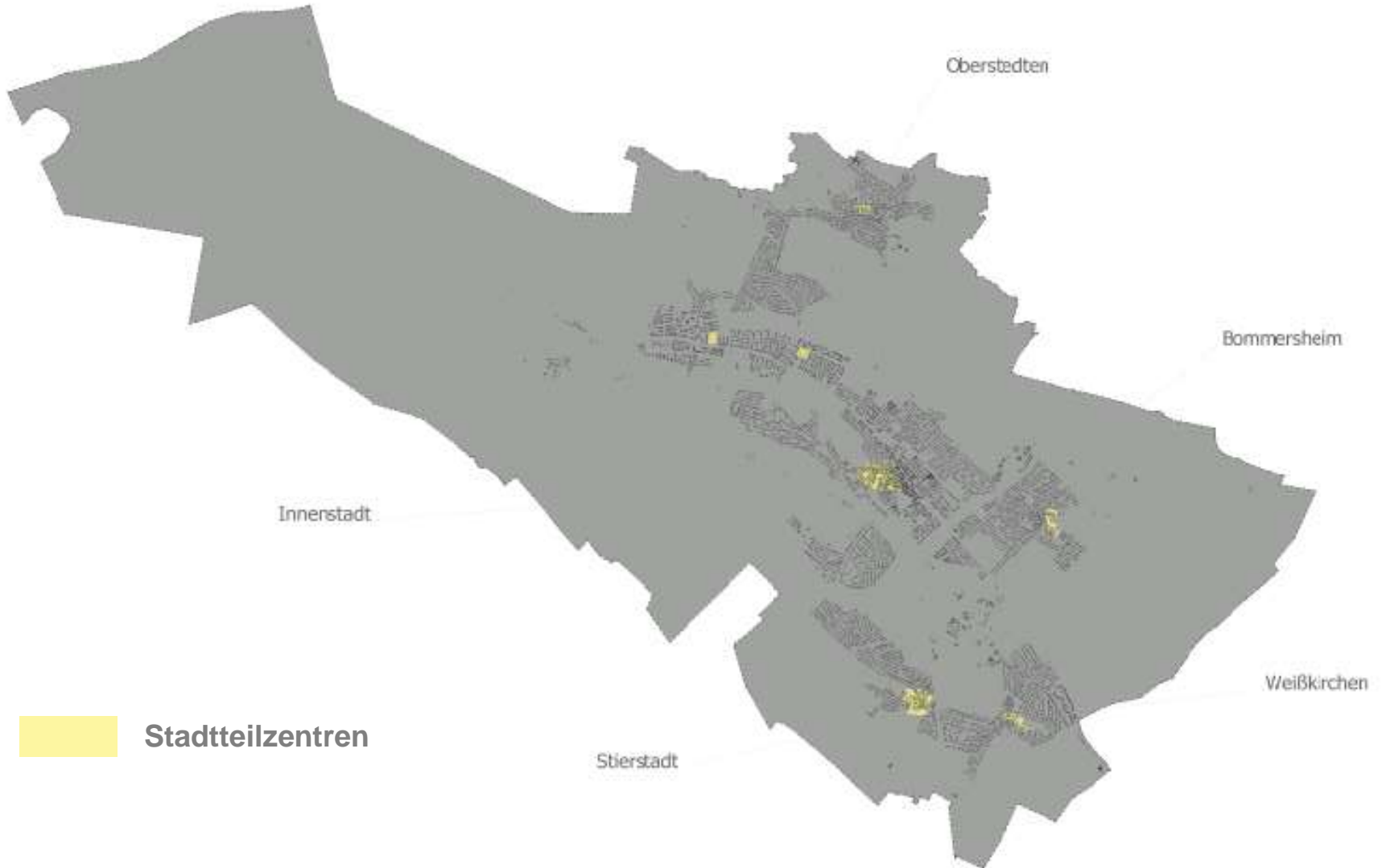


## 4. Masterplan-Licht als Schichtenplan

Übersicht der betrachteten Schichten

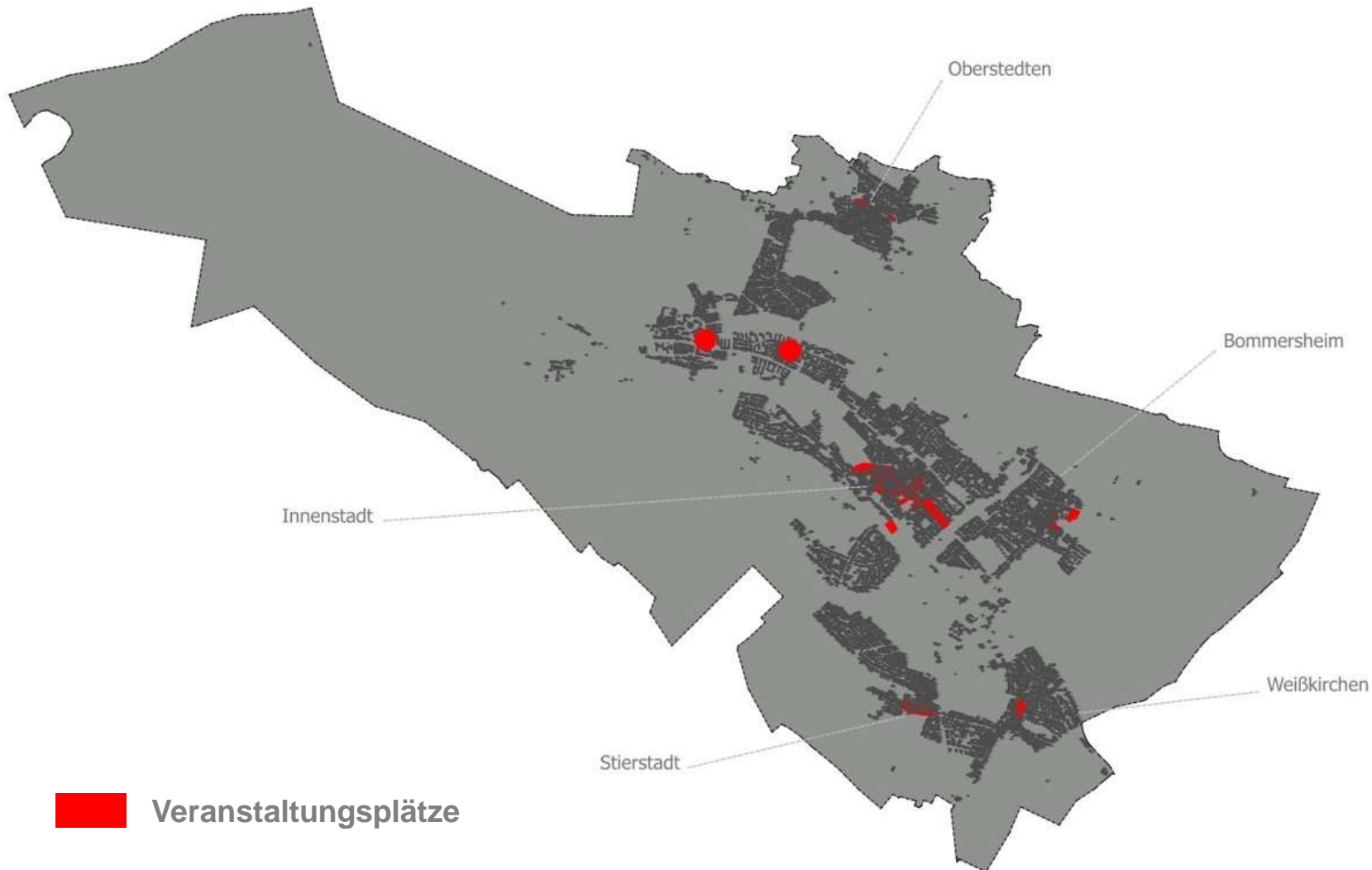


# Schicht 1: Stadtteilzentren/Veranstaltungsplätze/Denkmäler/Brunnen





# Schicht 1: Stadtteilzentren/**Veranstaltungsplätze**/Denkmäler/Brunnen



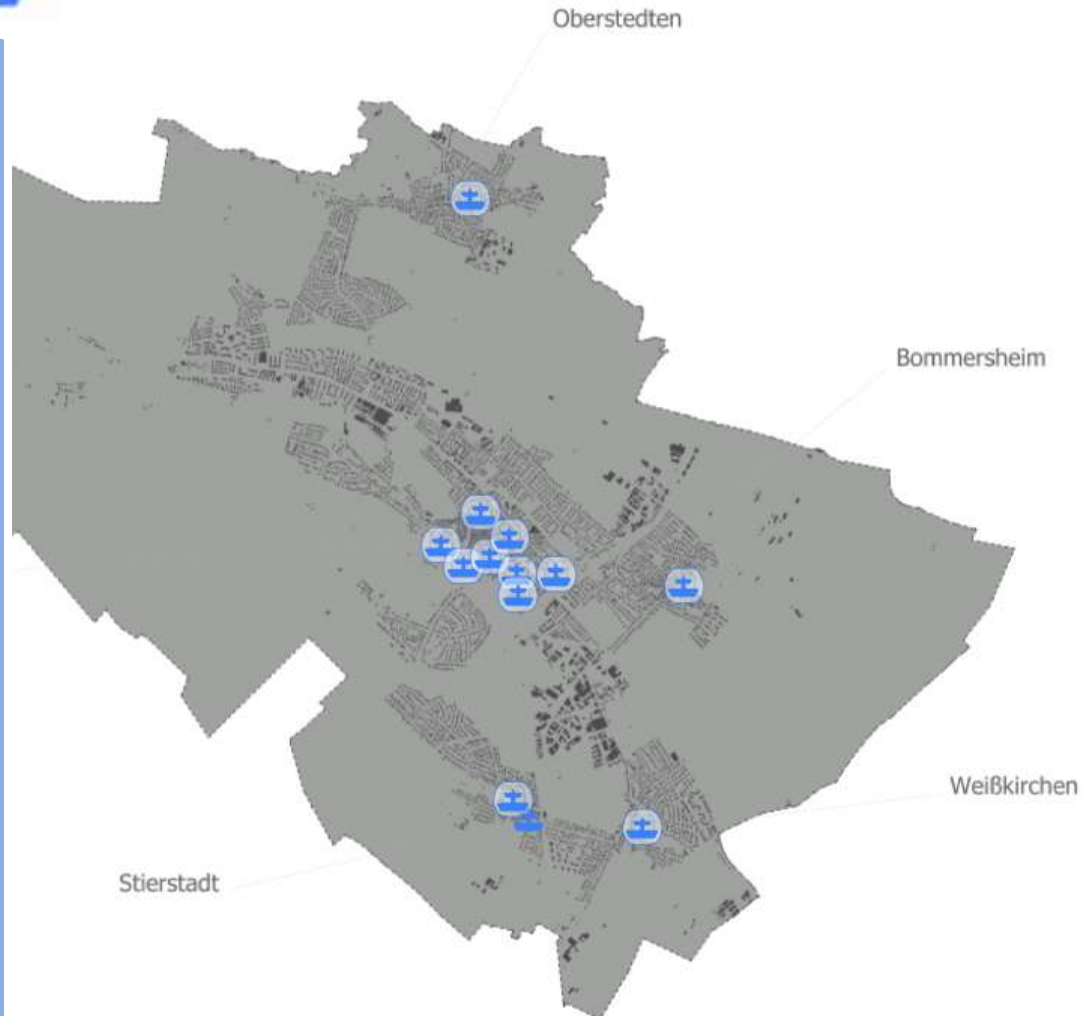
# Schicht 1: Stadtteilzentren/Veranstaltungsplätze/**Denkmäler**/Brunnen



# Schicht 1: Stadtteilzentren/Veranstaltungsplätze/Denkmäler/**Brunnen**

## Brunnen im öffentlichen Bereich

- Alte-Leipziger-Brunnen**, Hommkreisel
- Apfelweinbrunnen**, Obere Hainstr.
- Bärenbrunnen**, Oberhöchstädter Str.
- Brunnen FFW Weißkirchen**, An der Bleiche
- Fastnachtsbrunnen**, Wiederholtstraße
- Felsenkellerbrunnen**, Museumshof
- Gambrinusbrunnen**, Hollerberg
- Hasenbrunnen**, Maasgrund
- Hospitalbrunnen**, Schulstraße
- Kreiselbrunnen**, Niederstedter Straße
- Marienbrunnen**, Königsteiner Straße
- Mühlenbrunnen**, Hauptstraße
- Schäferbrunnen**, Korfstraße
- Springbrunnen**, Adenauerallee
- St.-Barbara-Brunnen**, Strackgasse
- St.-Ursula-Brunnen**, Marktplatz
- Stierbrunnen**, Gartenstraße
- Storchenbrunnen**, Maasgrundweiher
- Waschfrau-Brunnen**, An der Herrenmühle
- Wetebrunnen**, Gartenstraße
- Alter Dorfbrunnen**, Lange Straße



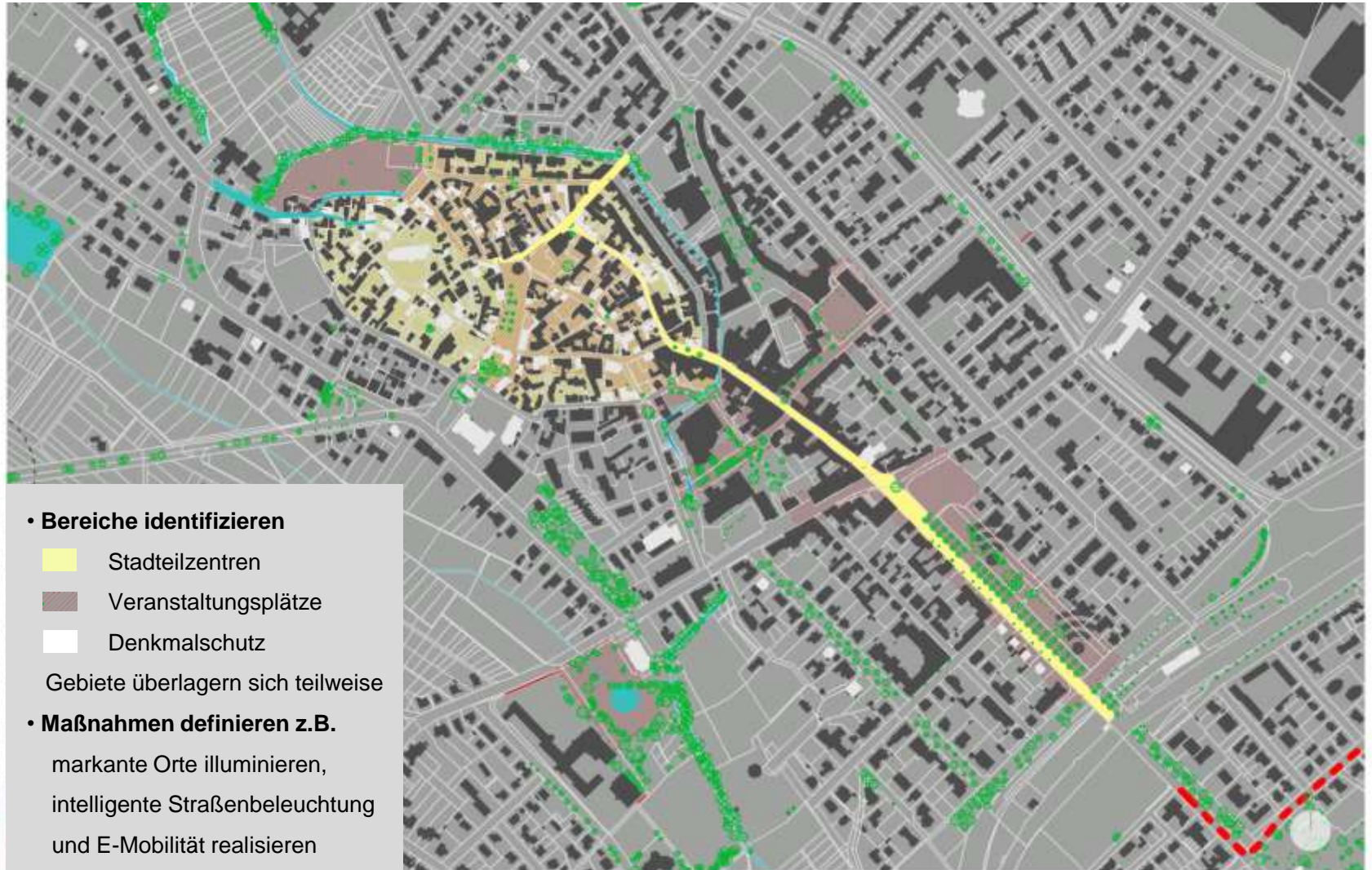
## Prüfung und Bewertung wesentlicher Randbedingungen / Anforderungen

1. Anstrahlung von Einzelobjekten (Gebäude, Denkmal, Bewuchs)
2. Ausleuchtung der Fläche und der begrenzenden Straßen
3. Notwendige / empfohlene Steuerung der Beleuchtung
4. Gewünschte / empfohlene Mast- und Leuchtenformen
5. Gewünschte / empfohlene Lichtpunkthöhe und Lichtfarbe
6. Gewünschte Sonderbeleuchtung (z.B. Weihnachten)
7. Erforderliche Netzinfrastruktur (Festplatz-Anschluss)
8. Geforderte Optionen für künftige Nachrüstungen (W-LAN, E-Mobilität, Beschallung, Public-Viewing, etc.)



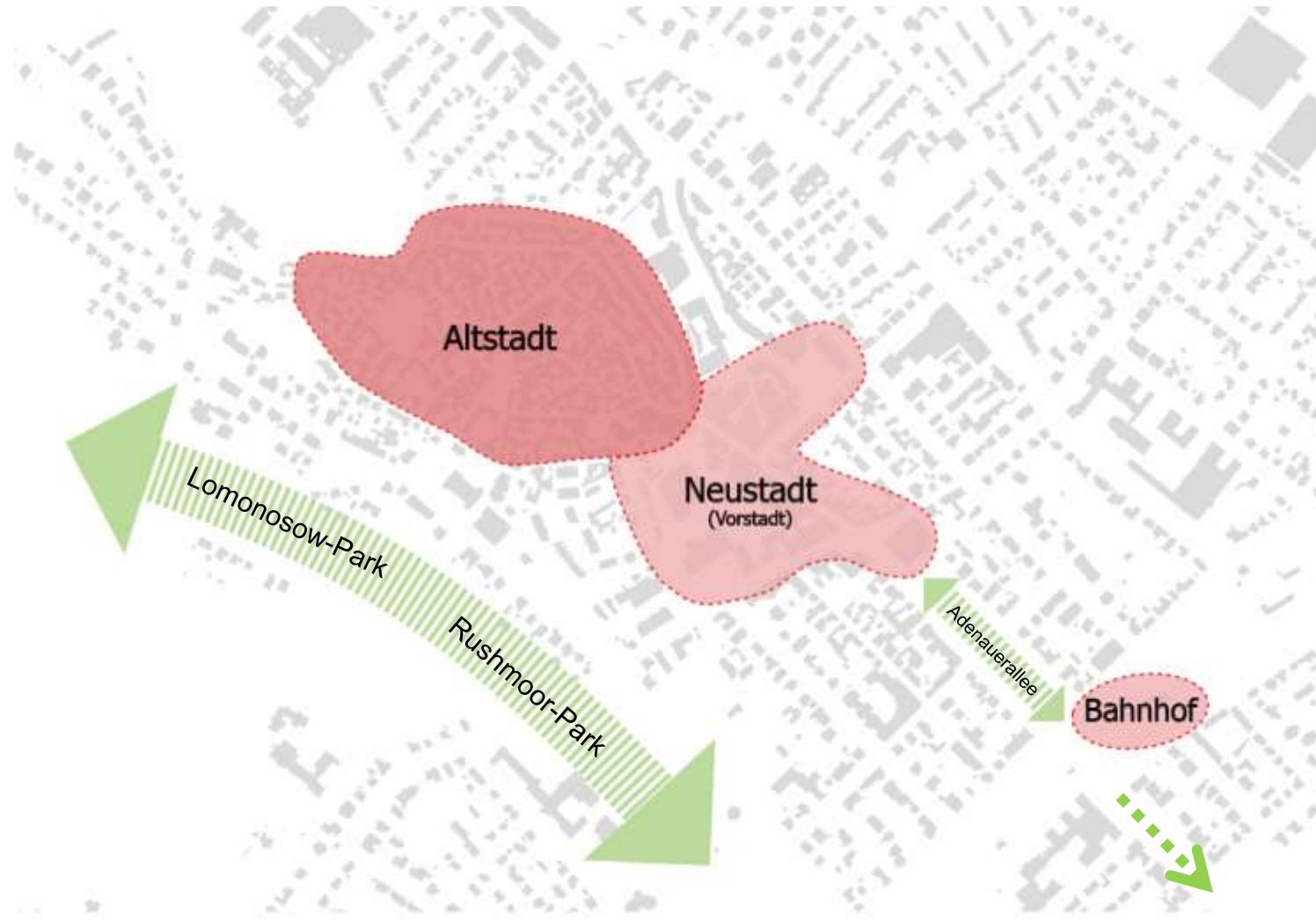
***Konsequenzen: Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf***

## 1.1 Innenstadt



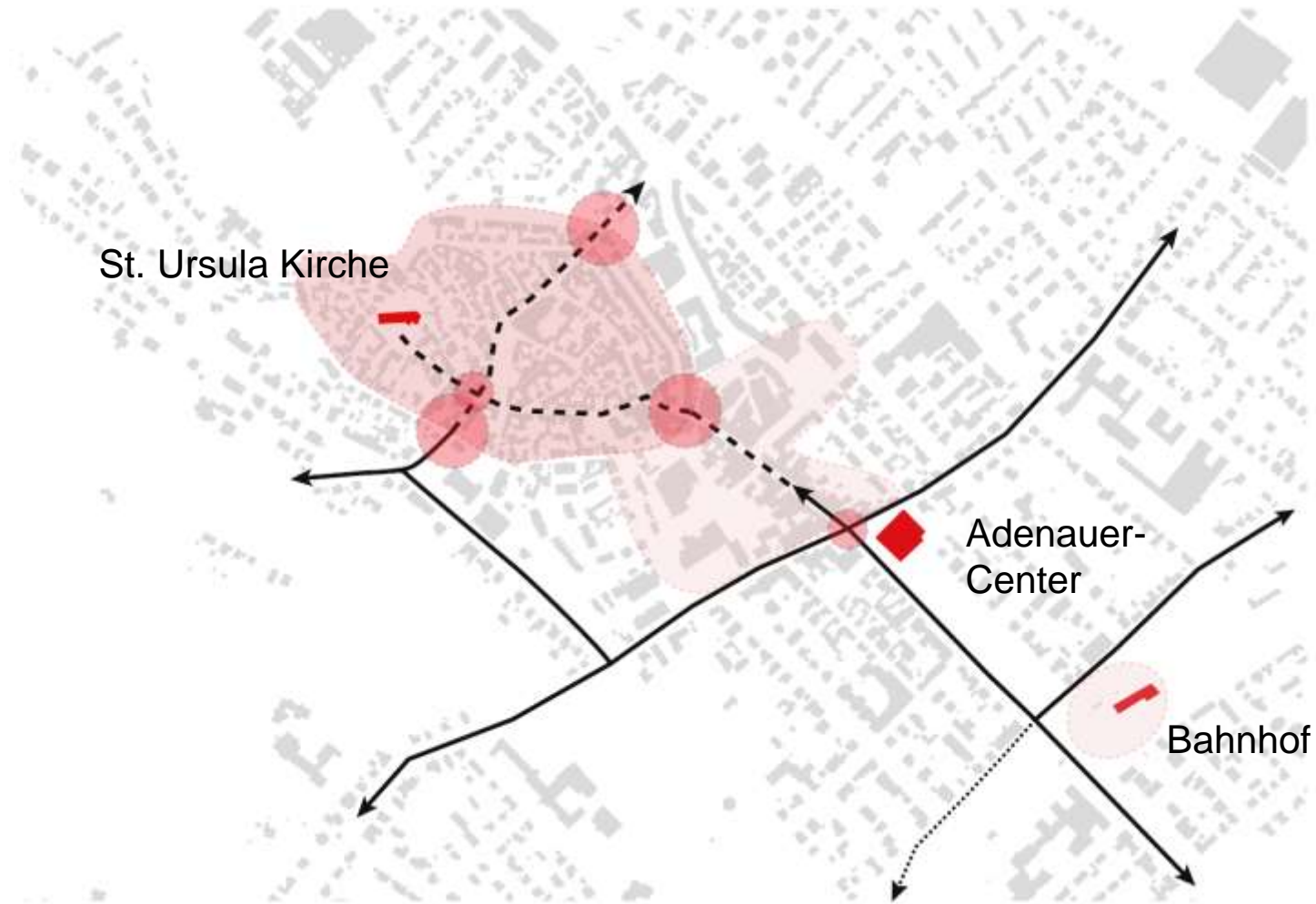
## 1.1 Innenstadt

### Bereiche in der Innenstadt



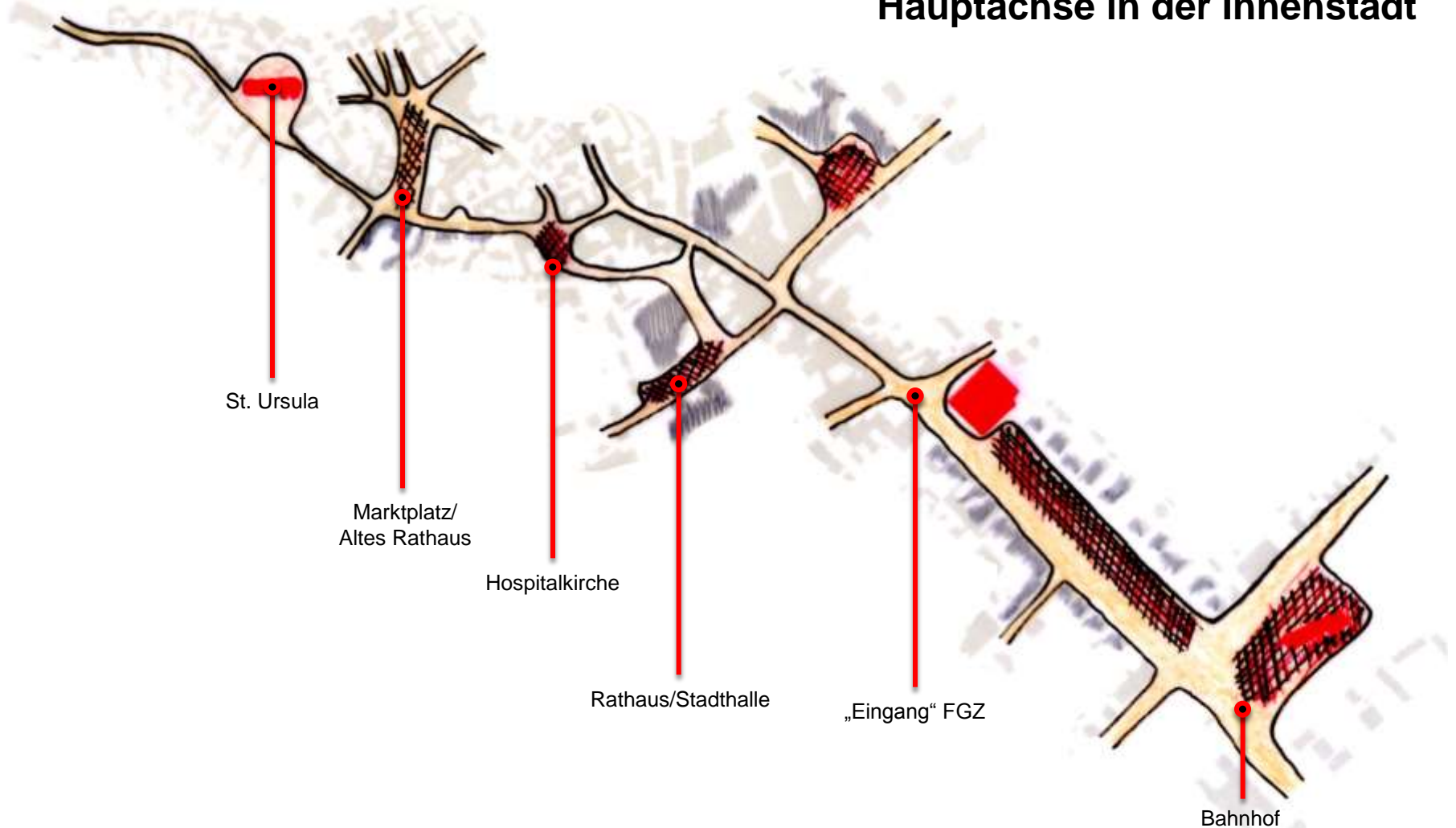
## 1.1 Innenstadt

### Verbindungen in der Innenstadt



## 1.1 Innenstadt

### Hauptachse in der Innenstadt

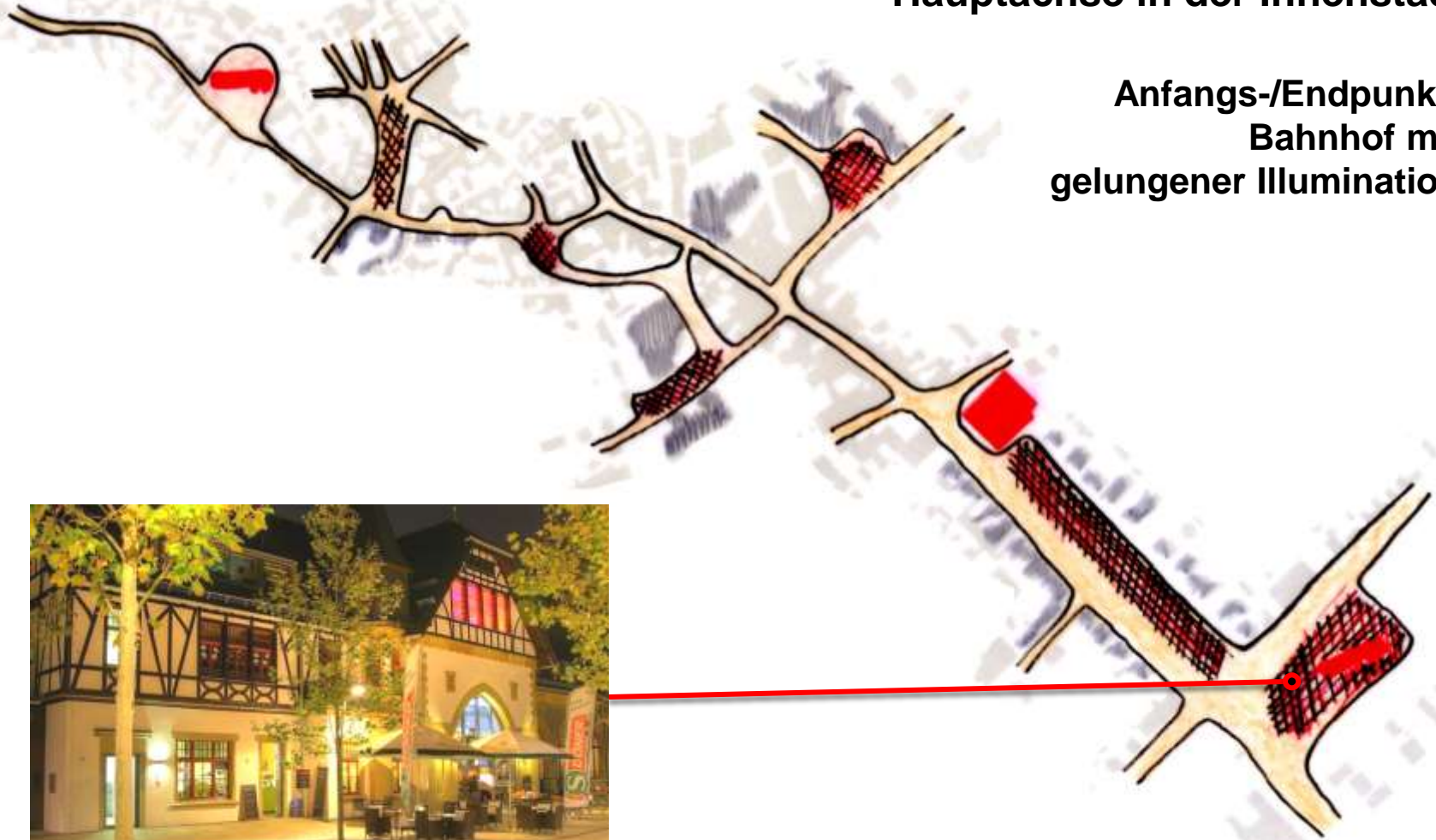




## 1.1 Innenstadt

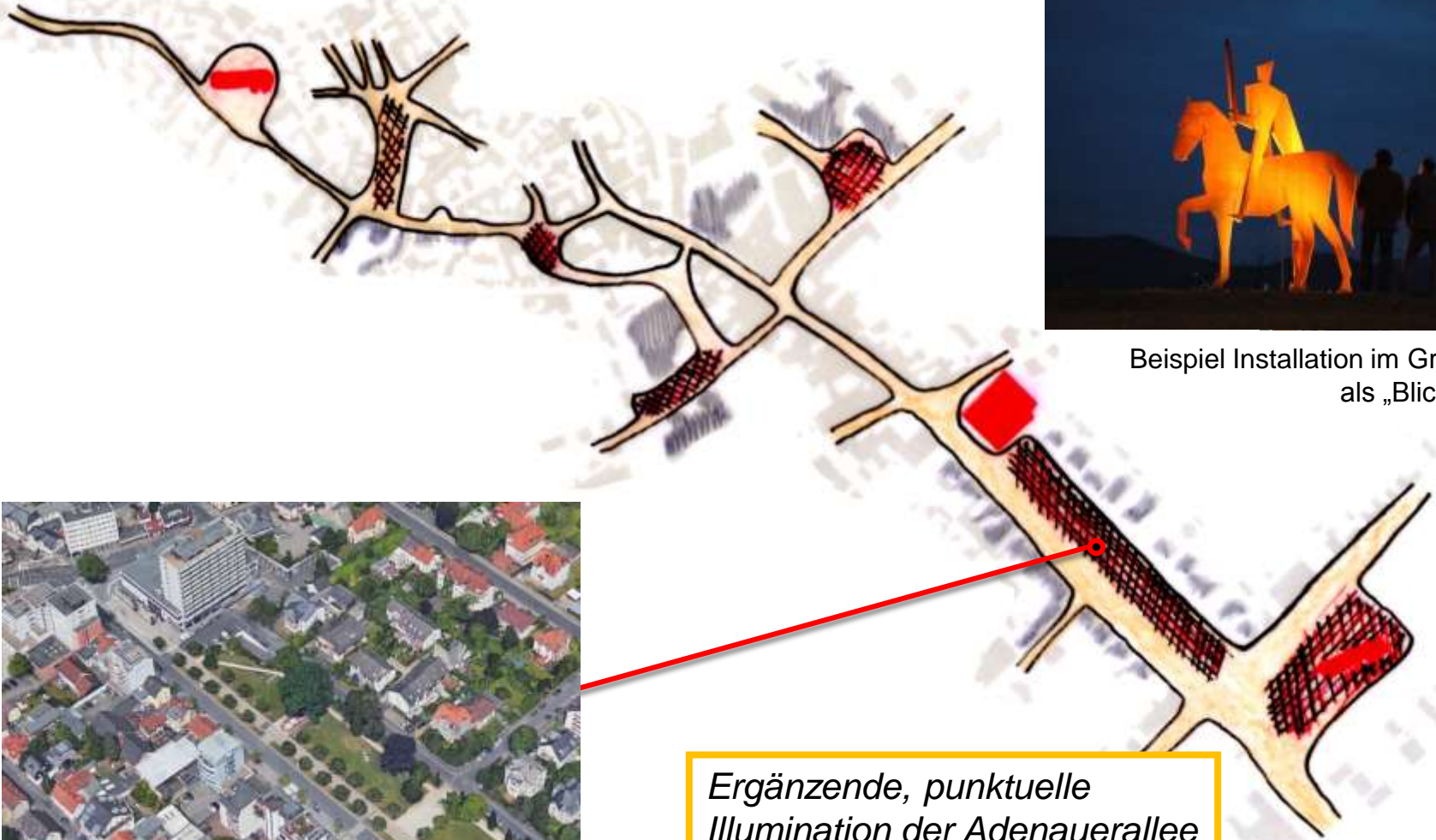
### Hauptachse in der Innenstadt

Anfangs-/Endpunkt:  
Bahnhof mit  
gelungener Illumination



Bahnhof

## 1.1 Innenstadt

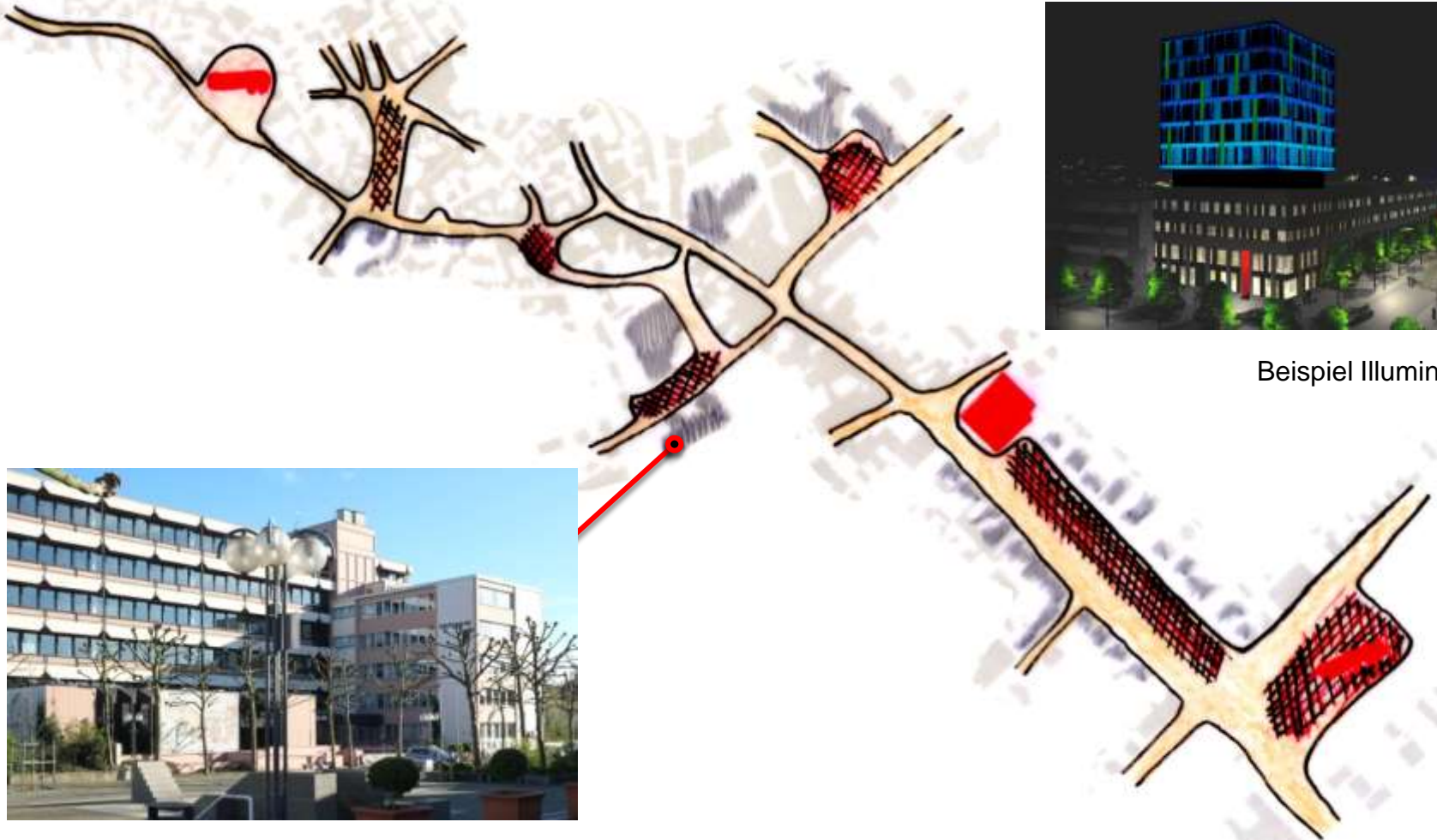


Beispiel Installation im Grünzug  
als „Blickfang“



*Ergänzende, punktuelle  
Illumination der Adenauerallee  
z.B. Anstrahlung der Eiche*

## 1.1 Innenstadt



Beispiel Illumination



*Der geplante Umbau des Rathauses ist gesondert zu berücksichtigen*



## 1.1 Innenstadt



Beispiel Illumination Denkmal



*Illumination des Hofes hinter der Hospitalkirche: „Zweite Reihe“ aufwerten und inszenieren. Bewuchs konkurriert mit vorhandener Beleuchtung.*

## 1.1 Innenstadt



Beispiel Illumination Platz



*Illuminierung von Marktplatz und angrenzenden Gebäuden*

## 1.1 Innenstadt



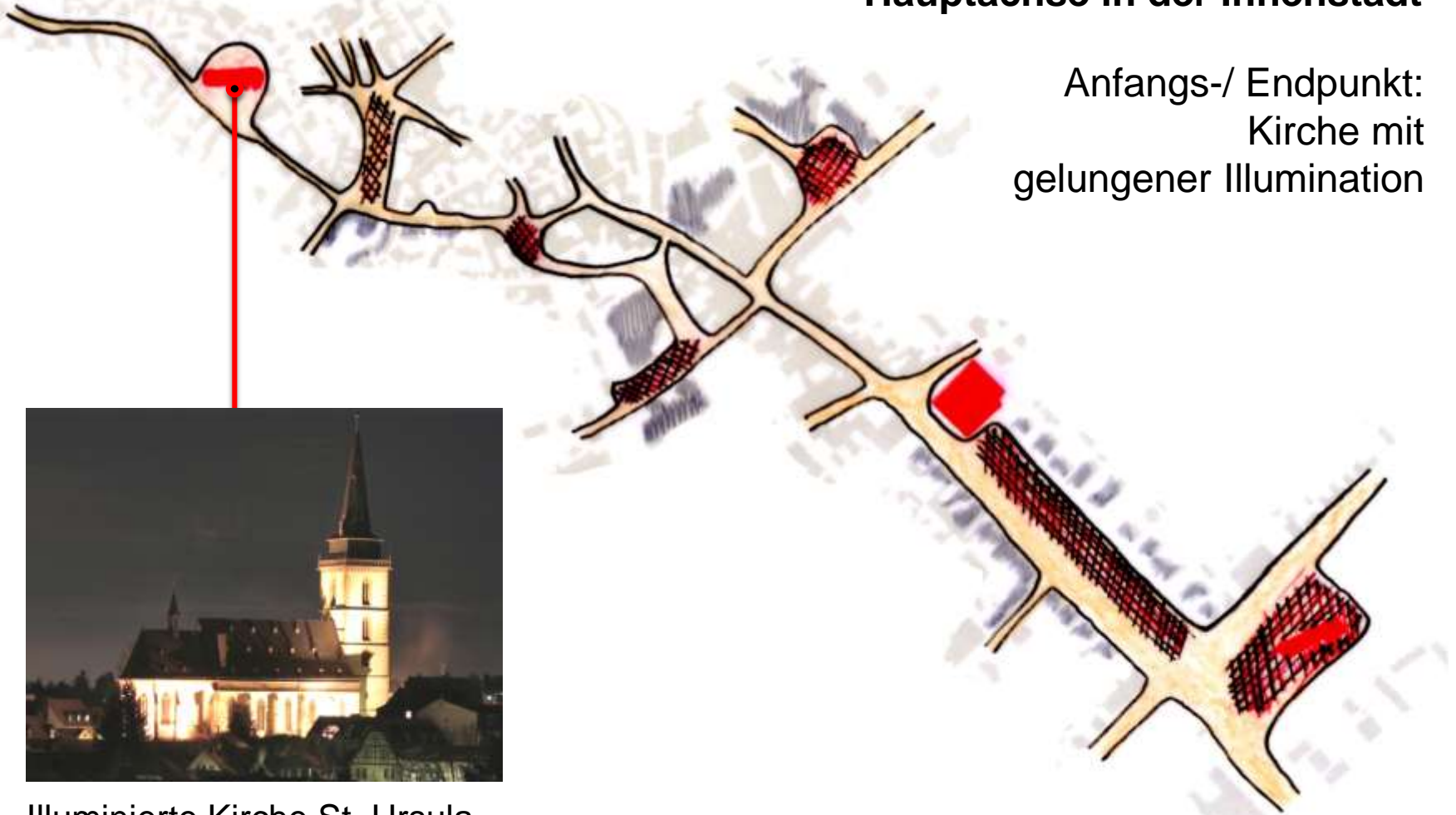
*Am Marktplatz insbesondere das Alte Rathaus (Fassade, Durchgang), private Gebäudefassaden, den Museumshof und die Platzmitte illuminieren.*



## 1.1 Innenstadt

### Hauptachse in der Innenstadt

Anfangs-/ Endpunkt:  
Kirche mit  
gelungener Illumination



Illuminierte Kirche St. Ursula



# 1.1 Innenstadt



Bärenbrunnen



Hospitalbrunnen



Jürgen-Ponto-Brunnen



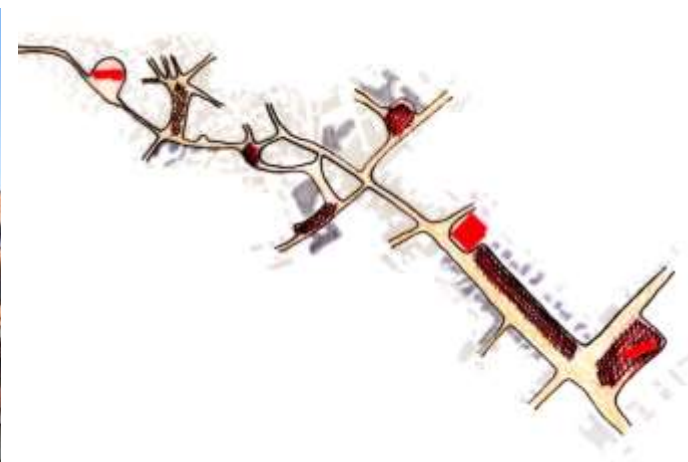
Fastnachtsbrunnen



St. Ursula Brunnen



Brunnen Adenauerallee



*Insbesondere entlang  
der Hauptachse die  
Brunnen illuminieren*

## 1.1 Innenstadt



Anregung: illuminierte Brunnen

„Eingang“ zur Kernstadt

Oberhöchstader Straße/  
Christuskirche



*Anregung zur Gestaltung:  
Christuskirche und Parkeingang  
illuminieren*

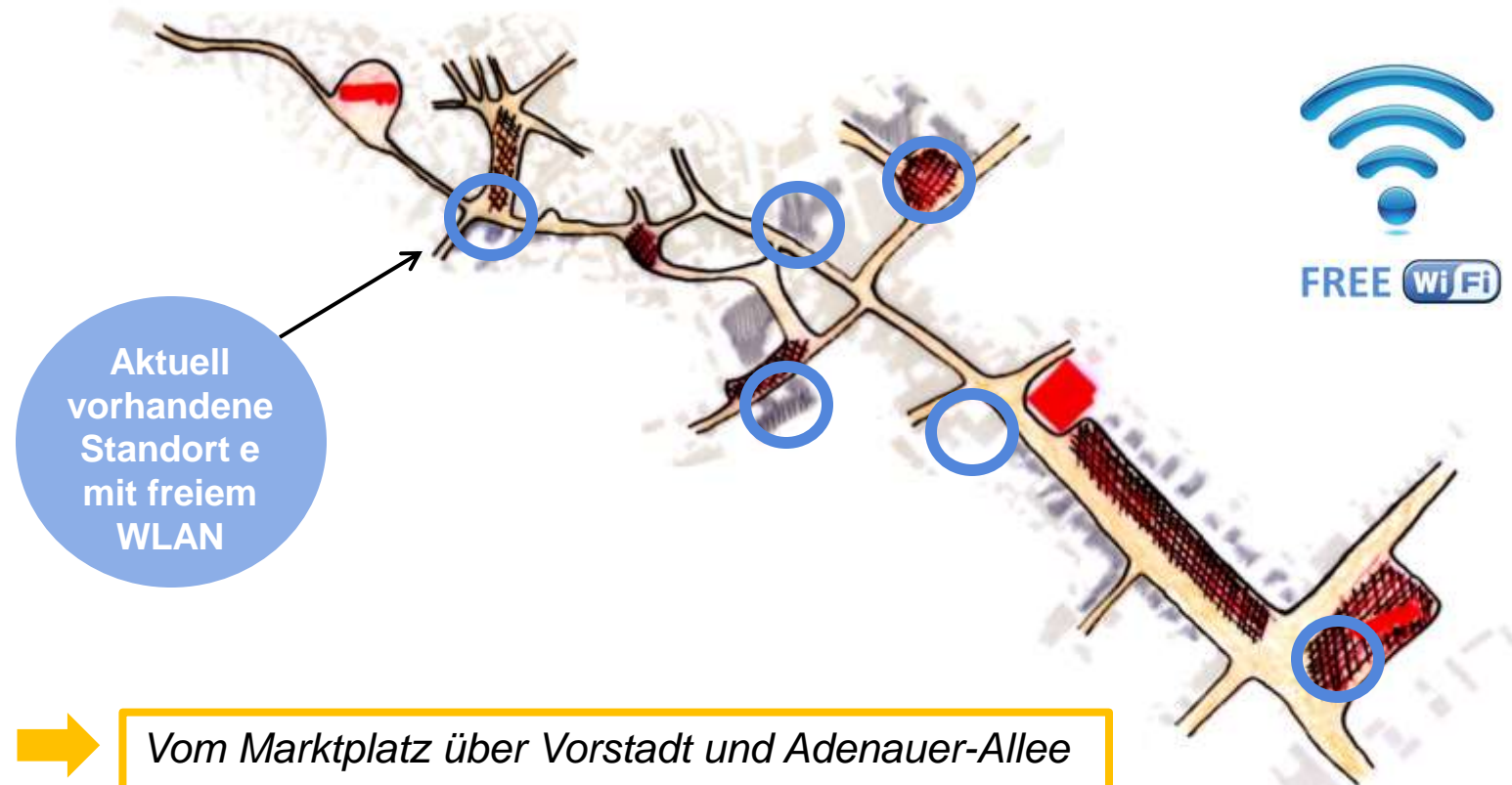


## Übersicht der verbauten Leuchten in der **Innenstadt**



*Reduktion der Typenvielfalt im Rahmen der weiteren LED-Umrüstung*

## 1.1 Innenstadt



Aktuell  
vorhandene  
Standorte  
mit freiem  
WLAN



*Vom Marktplatz über Vorstadt und Adenauer-Allee*

*→ W-LAN-Verfügbarkeit optimieren und ausweiten*

*→ LP identifizieren, in denen die technischen Voraussetzungen erfüllt werden müssen*



***Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf (1/3)***

→ Der historische Stadtkern soll seinem historischen Charakter entsprechend mit einer warmen Lichtfarbe (2.400 °K) ausgeleuchtet werden um die Aufenthaltsqualität zu erhalten bzw. zu steigern (LED-Umrüstung der Antikleuchten).

→ Die Steuerung der Beleuchtung auf den Veranstaltungsplätzen soll unabhängig von der Straßenbeleuchtung möglich sein (Abrechnungsmodus, Aufwand, Nutzen).

→ An der „Hauptachse“ Bahnhof – St. Ursula sollen folgende markante Orte besonders illuminiert werden: Marktplatz mit Museumshof und Altes Rathaus, Umfeld der Hospitalkirche, Christus-Kirche (Beleuchtung ergänzen), Rathaus/Stadthalle.

→ Temporäre bzw. punktuelle Illuminationen werden für den Eingang der Fußgängerzone (Vorstadt) und für die Adenauer Allee vorgeschlagen.



***Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf (2/3)***

→ Anschluss-Möglichkeit für Hotspot zur W-LAN-Versorgung des gesamten Marktplatzes sowie Vorstadt und Adenauer-Allee bis Bahnhofvorplatz (vgl. „Hauptachse“).

→ Anschluss-Möglichkeiten für Veranstaltungsbeleuchtung des gesamten Marktplatzes sowie Vorstadt und Adenauer-Allee bis Bahnhofplatz (vgl. „Hauptachse“).

→ An den Veranstaltungsplätzen und am Bahnhof sollen Ladestationen für E-Mobilität vorgesehen werden (Verweildauer).

→ **Zur Verbesserung der privaten/gewerblichen Beleuchtung z.B. der Fassaden, Schaufenster etc. wird die Erarbeitung einer Gestaltungsrichtlinie empfohlen. Dabei sollten gewünschte Schaltzeiten definiert werden und die Richtlinie ggf. mit einem kommunalen Anreiz-Programm gekoppelt werden.**



***Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf (3/3)***

→ Oberursel ist auch eine „Stadt der Brunnen“. Eine Großzahl der Brunnen befindet sich entlang der „Hauptachse“. Zur Stärkung dieses zentralen Bereichs sollten die Brunnen illuminiert werden (ggf. auch temporär).

→ Um die Identifikation der Bevölkerung mit dem Thema Licht (und damit auch mit der Stadt) zu erhöhen, bietet es sich an, die Bevölkerung bei der Priorisierung der „Brunnen-Illumination“ einzubinden. So könnte z. B. im Rahmen des jährlichen Brunnenfestes entschieden werden, welcher Brunnen wie illuminiert werden soll.

→ Die Brunnen in den Stadtteilen sollen bei der Wahl ebenfalls berücksichtigt werden.



# Schicht 1 – Stadtteilzentren/Veranstaltungsplätze/Denkmäler

## 1.2 Oberstedten



Besondere Orte in Oberstedten



Beispiel für Illuminierung



*Illuminierung der evangelischen Kirche*

Besondere Orte in Oberstedten



Beispiel für Illuminierung



*Illuminierung an der Hauptstraße:  
Mühlenbrunnen und Baum*

## Übersicht der verbauten Leuchten in **Oberstedten**



*Reduktion der Typenvielfalt im Rahmen der weiteren LED-Umrüstung*

# Schicht 1 – Stadtteilzentren/Veranstaltungsplätze/Denkmäler

## 1.3 Bommersheim



Besondere Orte in Bommersheim



Beispiel für Illuminierung



*Illuminierung der katholischen Kirche*

Besondere Orte in Bommersheim

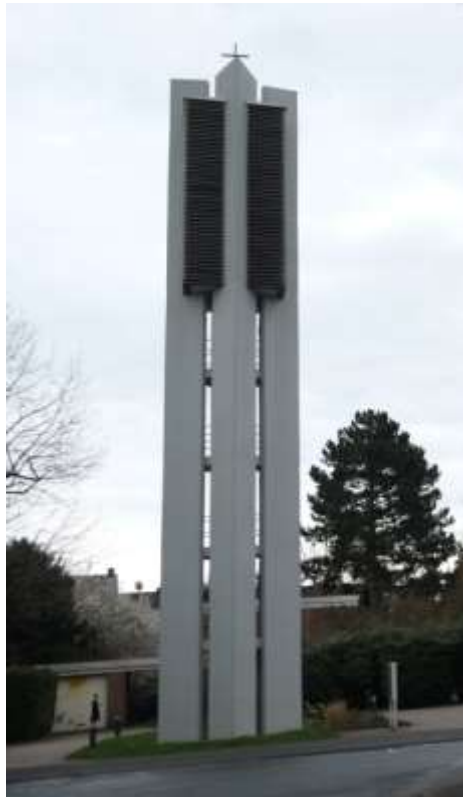


*Illuminierung  
denkmalgeschützter  
Gebäude*



Beispiel für fragwürdiges  
Ergebnis einer Illuminierung  
(Zurückhaltung ist angebracht)

Besondere Orte in Bommersheim



Beispiel für Illuminierung



*Illuminierung des Turms der Kreuzkirche*



## Übersicht der am häufigsten verbauten Leuchten in **Bommersheim**



*Reduktion der Typenvielfalt im Rahmen der weiteren LED-Umrüstung*

# Schicht 1 – Stadtsteilzentren/Veranstaltungsplätze/Denkmäler

## 1.4 Weißkirchen



## Besondere Orte in Weißkirchen



Beispiele für Illuminierung



*Illuminierung der Johanniskirche*



Besondere Orte in Weißkirchen



Beispiel für Illuminierung



*Illuminierung des Platzes und ggf.  
privater Gebäude und Gärten  
(Gasthaus zur Linde)*

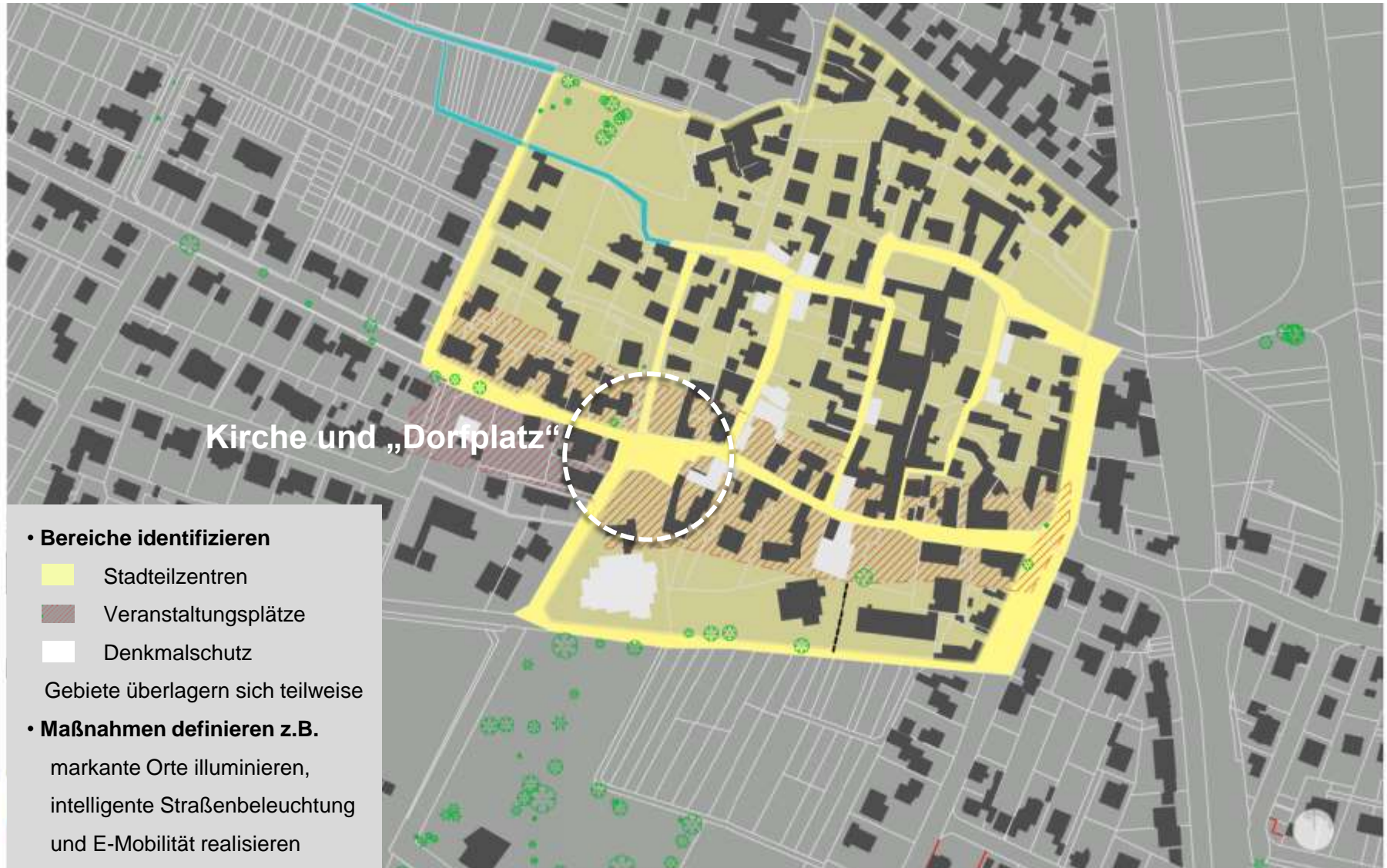
## Übersicht der verbauten Leuchten in **Weißkirchen**



*Reduktion der Typenvielfalt im Rahmen der weiteren LED-Umrüstung*

# Schicht 1 – Stadtteilzentren/Veranstaltungsplätze/Denkmäler

## 1.5 Stierstadt



## Besondere Orte in Stierstadt



Beispiel für  
Illuminierung



*Illuminierung von Kirchturm und Dorfplatz (Baum)*

## Übersicht der verbauten Leuchten in **Stierstadt**



*Reduktion der Typenvielfalt im Rahmen der weiteren LED-Umrüstung*





*Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf*

- Die Stadtteilzentren sollen ihrer jeweiligen Bedeutung entsprechend illuminiert werden. Dabei sollen die unten genannten markanten Orte besonders in Szene gesetzt werden (Revitalisierung der Stadtteilzentren).
- Beleuchtung via Steuerung der Straßenbeleuchtung.
- Platzbeleuchtung mit Lichtfarbe 3000 °K.
- Die Möblierung von Veranstaltungsplätzen soll zurückhaltend erfolgen (möglichst Integration der erforderlichen Technik in Leuchten).
- Die Steuerung der Beleuchtung auf den Veranstaltungsplätzen soll unabhängig von der Straßenbeleuchtung möglich sein (separater HA).
- Anforderungen der „intelligenten Straßenbeleuchtung“ sind zu berücksichtigen
- An ausgewählten Stellen mit entsprechender Verweildauer in den Stadtteilkernen sind Ladestationen für E-Mobilität vorzusehen.



*Revitalisierung an 15 „besonderen Orten“*

Hauptachse in der Innenstadt

- Marktplatz/Altes Rathaus/Museumshof
- Umfeld der Hospitalkirche
- Rathaus
- Adenauerallee

Umfeld der Christuskirche

- Gebäude
- Ortseingang, Parkeingang

Stadtteilkern Oberstedten

- Evangelische Kirche
- Platz am Mühlenbrunnen

Stadtteilkern Bommersheim

- Katholische Kirche und umliegende denkmalgeschützte Gebäude
- Kreuzkirche

Stadtteilkern Weißkirchen

- Johanniskirche
- Gasthaus „Zur Linde“

Stadtteilkern Stierstadt

- Kirchturm St. Sebastian
- Dorfplatz / Lindenplatz

# Schicht 2 Schulwege - Übersicht





**Fußweg vor Umstellung**

Leuchte: BEGA Ansatzleuchte 77 W  
→ 77 W x 4000 h = **308 kWh** (pro Jahr)  
→ 308 kWh x 0,1855 €/kWh = 57 €

Stierstädter Straße in Bad Homburg



**Fußweg nach Umstellung**

Leuchte: Trilux Viatana 34 W  
→ 34 W x 4000 h = **136 kWh** (pro Jahr)  
→ 136 kWh x 0,1855 €/kWh = 25 €



*Umstellung auf LED-Beleuchtung schafft klare Sichtverhältnisse mit weniger Stromverbrauch und geringeren Stromkosten*



Berliner Straße in Oberursel



Leuchte: AEG kleiner Koffer 127 W  
→ 127 W x 4000 h = **508 kWh** (pro Jahr)  
→ 508 kWh x 0,1855 €/kWh = 94 €

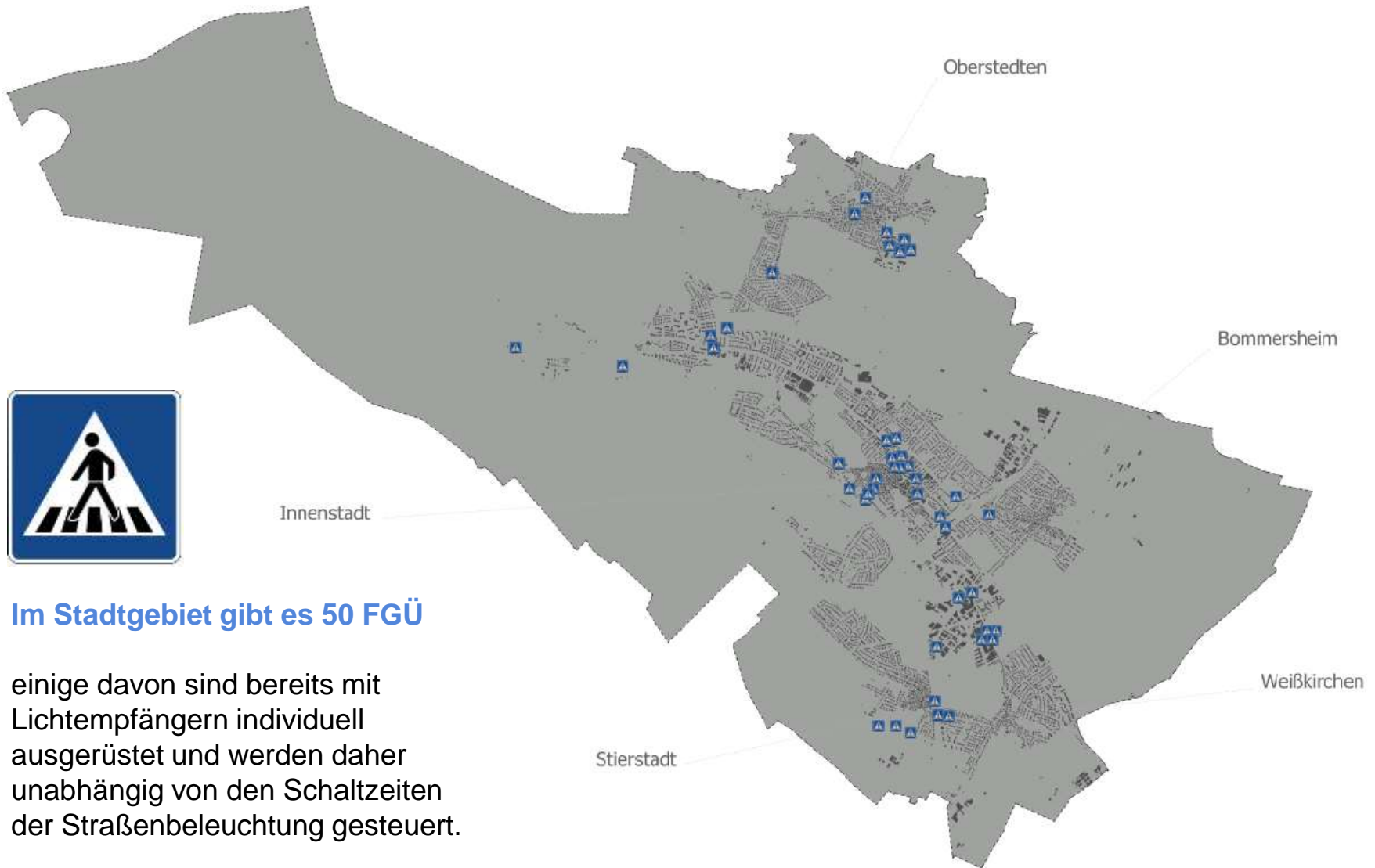
Leuchte: Siteco MidiPlus 80 W  
→ 80 W x 4000 h = **320 kWh** (pro Jahr)  
→ 320 kWh x 0,1855 €/kWh = 59 €



### ***LED-Umrüstung in Oberursel zeigt Wirkung:***

*erhöhte Sicherheit auf Schulwegen und dennoch  
weniger Stromverbrauch und geringere Stromkosten*

# Schicht 3 Fußgänger-Überwege



## Schicht 3 Fußgänger-Überwege



Römerstraße (SOX 90 W)

Stierstadt



(Trilux Viatana 79 W **LED**) Zimmersmühlenweg

Ein Fußgängerüberweg muss beleuchtet sein, damit Fußgänger auch bei Dunkelheit und bei regennasser Fahrbahn auf dem Fußgängerüberweg und auf der Wartefläche am Straßenrand aus beiden Richtungen deutlich erkennbar sind und die Erkennbarkeit der Markierung des Fußgängerüberwegs bei Nacht gewährleistet ist. Es gilt DIN 67523.



Für Fußgängerüberwege gibt es keinen Bestandschutz, daher kann bei der Umstellung der STB auf LED vor Ort zusätzlicher Handlungsbedarf entstehen.

### Festlegung grundsätzlicher Randbedingungen / Anforderungen

Die **Straßenbeleuchtung** wird eingeschaltet, wenn das Tageslicht 20 lx unterschreitet (Schwellenwert an einem zentralen Lichtempfänger) - ausgeschaltet wird bei 30 lx.

Die Beleuchtung für **Fußgängerüberwege** muss bereits bei 30 lx eingeschaltet werden und darf erst ausgeschaltet werden, wenn das Tageslicht 40 lux vor Ort überschreitet.

Ferner sind besondere Beleuchtungsanforderungen z.B. Anhebung des Beleuchtungsniveaus auf Fußwegen in der Umgebung von Schulen zu erfüllen.



#### **Konsequenzen für Fußgängerüberwege (FGÜ):**

##### **Beleuchtungsniveau:**

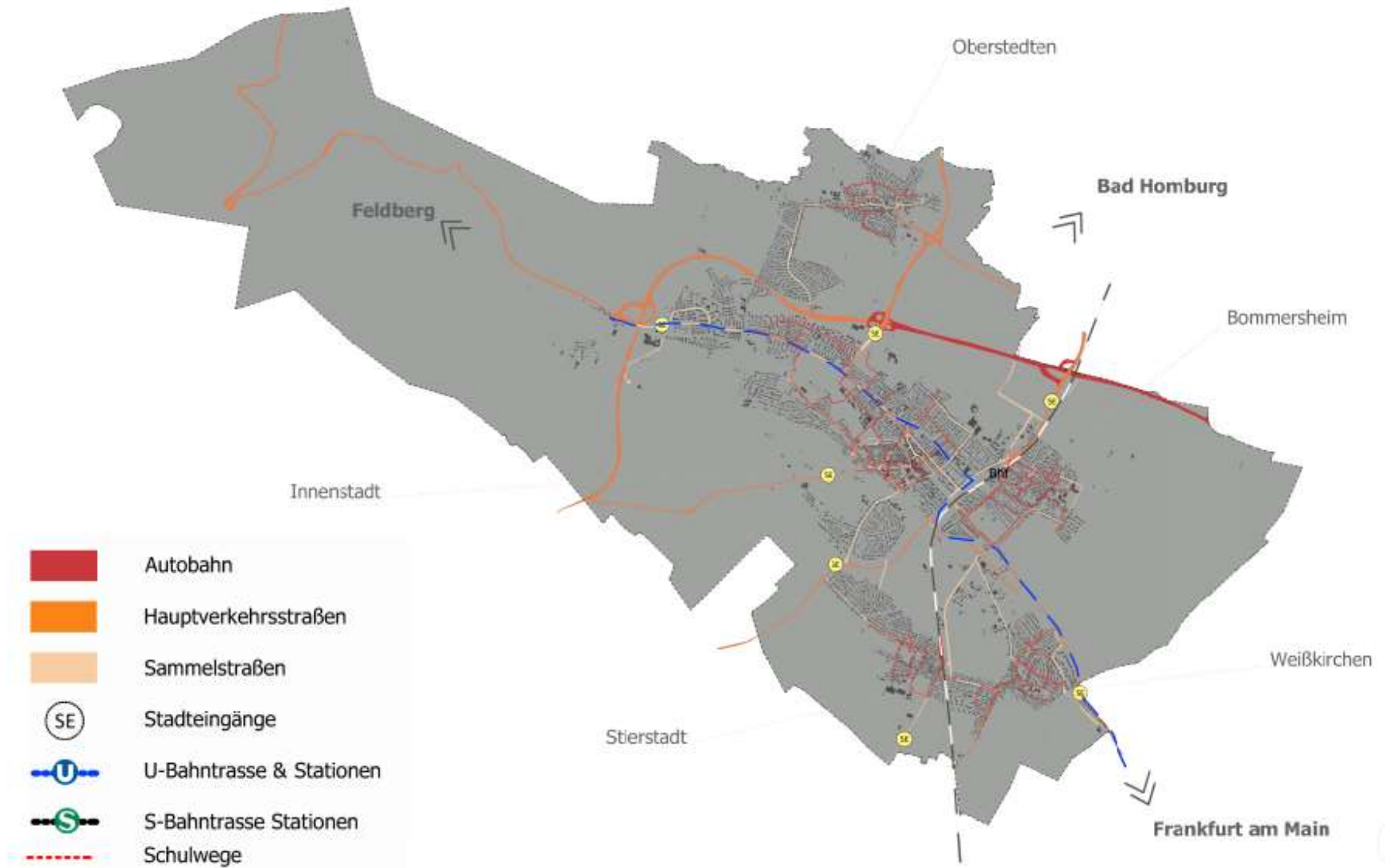
- Die Straßenbeleuchtung auf das erforderliche Niveau anpassen
- **oder** am FGÜ eine Zusatzbeleuchtung errichten.

##### **Schaltzeiten:**

- Die allgemeine Straßenbeleuchtung so schalten, dass alle FGÜ während der gesamten Dunkelstunden richtig beleuchtet sind
- **oder** die Zusatzbeleuchtung an den FGÜ individuell schalten (zusätzliche Schaltstelle)
- Wirtschaftlichkeit prüfen: Verlängerte Brenndauer der STB (früher einschalten und später ausschalten) versus zusätzliche Schaltstelle



# Schicht 4 Beleuchtung der Hauptstraßen



# Schicht 4

## Beleuchtung der Hauptstraßen



Friedenstraße in Bad Homburg



### Umrüstung einer Hauptstraße

19.8.2013 = 2700 °K

Siteco Große Glocke 77 W

→ 308 kWh pro Jahr je LP

→ 57 € pro Jahr (0,1855 €/kWh)

27.3.2014 = 4000 °K

Siteco Umrüst-Satz 38 W

→ 152 kWh pro Jahr je LP

→ 28 € pro Jahr (0,1855 €/kWh)



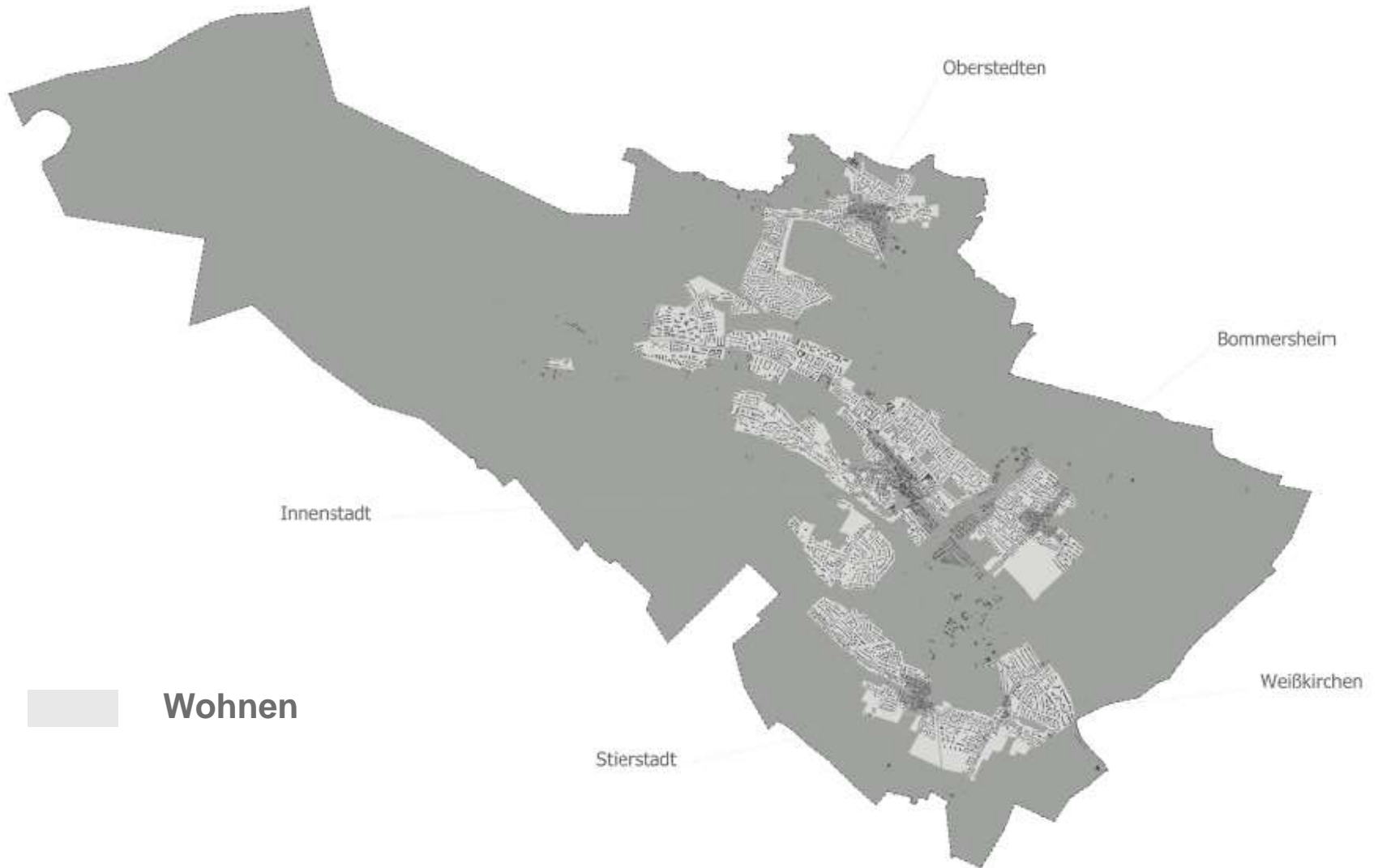
**LED-Umrüstung ergibt klare Sichtverhältnisse sowie Strom- und Kosteneinsparung**



### ***Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf***

- Als Hauptstraßen wurden die wichtigsten Verbindungsstraßen zwischen den Ortskernen und die wichtigsten Durchfahrten durch die Stadtteile definiert.
- Beleuchtung via Steuerung der Straßenbeleuchtung.
- Beleuchtung mit Lichtfarbe 4000 °K.
- Im Bereich ausgewählter Kreuzungen insbesondere im Umfeld von ÖPNV-Haltestellen sollen Ladestationen für e-Bikes vorgesehen werden (Verweildauer).
- An ÖPNV-Haltestellen ist der Verkehrsbetreiber für die Beleuchtung zuständig. Hier sind besondere Anforderungen an Schaltzeiten und Ausleuchtung zu stellen.

Hinweis: Die Beleuchtung der Parkplätze an U-Bahnhaltestellen wird von Syna betrieben. Die Beleuchtung der Haltestellen wird von den Verkehrsbetrieben gesteuert und betrieben (früher AN – später AUS).



# Schicht 5

## Beleuchtung der Wohnstraßen



Oberste Gärten in Bad Homburg



### Umrüstung einer Wohnstraße

8.8.2013 = 2700 °K  
Siteco Große Glocke 77 W  
→ **308 kWh pro Jahr**  
→ 57 € pro Jahr (0,1855 €/kWh)

27.3.2014 = 4000 °K  
Siteco Umrüst-Satz 38 W  
→ **152 kWh pro Jahr**  
→ 28 € pro Jahr (0,1855 €/kWh)

➔ **LED-Umrüstung ergibt klare Sichtverhältnisse sowie Strom- und Kosteneinsparung**

### Licht als Immission

Licht kann auch stören und schädliche Einflüsse haben. Im öffentlichen Raum kann es erhebliche Blendwirkungen entfalten, Bewohner eines „beleuchteten“ Gebäudes können sich gestört fühlen, es kann nachtaktiven Insekten schaden und die Beobachtung des Nachthimmels stören.

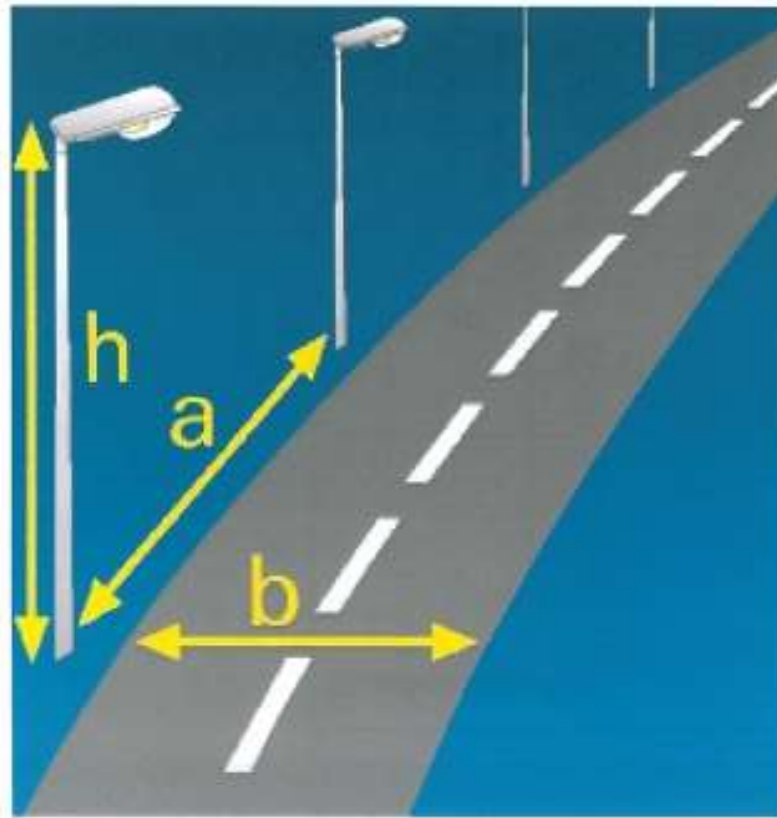
Das Licht einer LED enthält sehr wenig UV-Strahlungsanteile und zieht somit weniger Insekten an, als konventionelle Leuchtmittel.

Eine nachhaltige und umweltverträgliche Beleuchtung ist durch konventionelle Leuchten oder LEDs mit Reflektortechnik erreichbar. Das Licht kann damit ganz präzise dort hingebraucht werden, wo es benötigt wird und unnötige Streuverluste werden vermieden.



*Insbesondere in Wohngebieten dürfen von der Beleuchtung für die Anwohner keine Störungen durch Blendwirkung oder zu große Helligkeit ausgehen.*

Vereinfachte Vorgehensweise zur Berechnung der Lichtpunkte



Bildquelle: Siteco

Aus der Straßenbreite **b**  
wird die Lichtpunkthöhe **h**  
ermittelt:

$$h = b \times 0,8 \quad \text{bis} \quad h = b \times 1,2$$

Aus der Lichtpunkthöhe **h**  
wird der Leuchtenabstand **a**  
ermittelt:

$$a = h \times 3,0 \quad \text{bis} \quad a = h \times 5,0$$



### Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf

→ Bei der Beleuchtung der Wohnstraßen ist insbesondere darauf zu achten, dass das Licht mehrheitlich auf den Straßen- und Gehwegbereich konzentriert wird (primär Verkehrsbeleuchtung). Fußgängerquerungen sind besonders zu beachten.

→ Beleuchtung via Steuerung der allgemeinen Straßenbeleuchtung.

→ Beleuchtung mit Lichtfarbe 4000 °K

→ Zu klären ist, wo Wohnstraßen nach Errichtung der Straßenbeleuchtung in Zone-30 gewandelt wurden

→ Geprüft werden muss, wo die Umwandlung von Wohnstraßen in Zone-30 geplant ist



# Schicht 6 Beleuchtung der Gewerbegebiete



# Schicht 6

## Beleuchtung der Gewerbegebiete



An den Drei Hasen / Berta-von-Suttner-Straße



Zimmersmühlenweg / Gablonzer Straße



### **Optionen zur Einsparung von Energie- und Betriebskosten prüfen:**

- Absenkung der Beleuchtung auf 10%
- Einsatz von Präsenzmeldern
- Separate Steuerung (eigener HA und Verbrauchszähler)
- Aufwand versus Nutzen (je LP auch eigener Verbrauch protokollierbar)



### *Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf*

→ Bei der Beleuchtung der Straßenräume in Gewerbegebieten ist insbesondere darauf zu achten, dass das Licht mehrheitlich auf den Straßen- und Gehwegbereich konzentriert wird (primär Verkehrsbeleuchtung). Fußgängerquerungen sind besonders zu beachten.

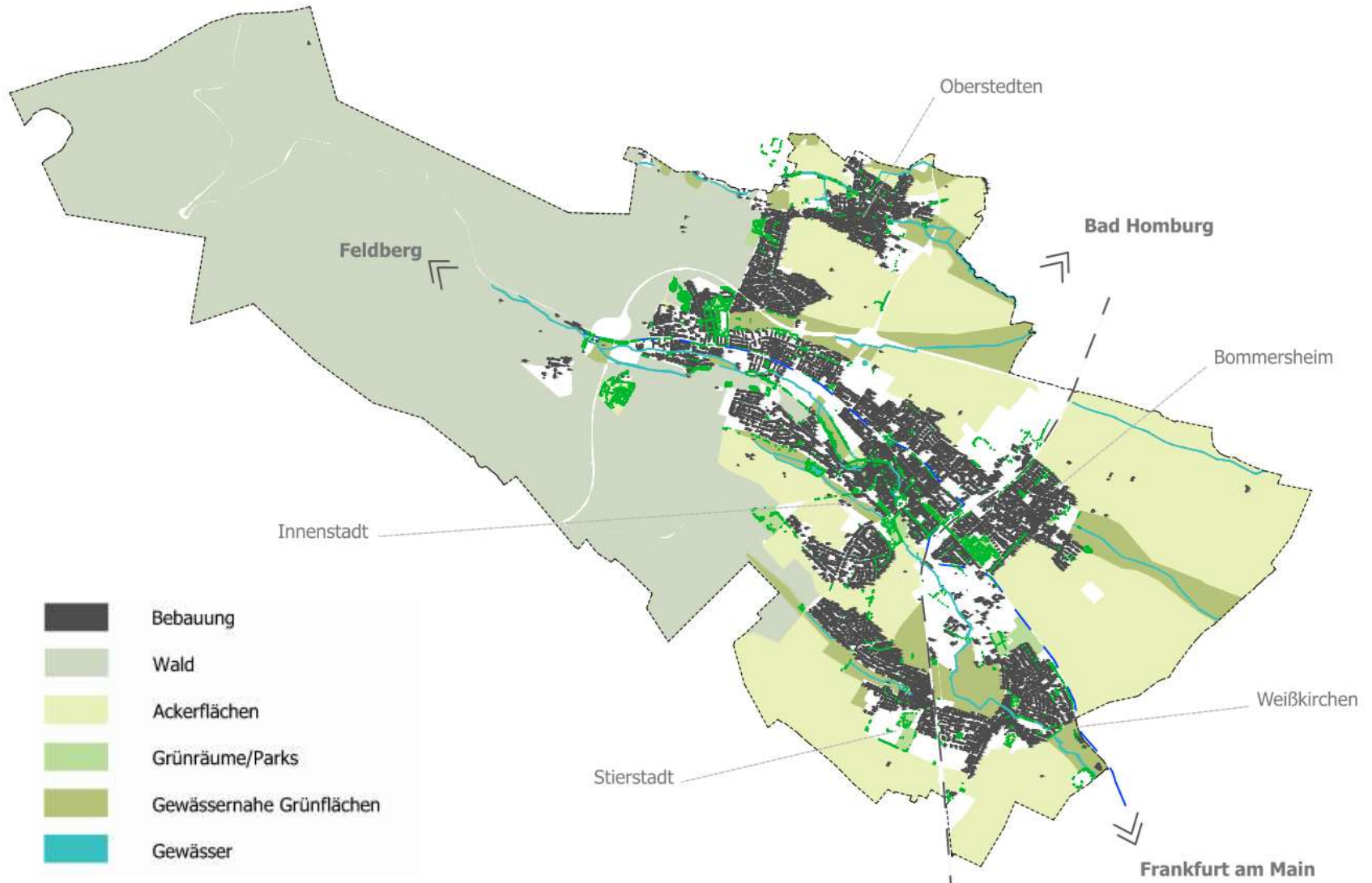
→ Die Beleuchtung privater Flächen soll in Gewerbegebieten zurückhaltend erfolgen. Um „Lichtverschmutzung“ zu vermeiden, wird die Ausarbeitung einer Gestaltungsrichtlinie für private Flächen empfohlen:

#### **„energieeffizientes Gewerbegebiet“**

→ Beleuchtung via Steuerung der Straßenbeleuchtung.

→ Beleuchtung mit Lichtfarbe 4000 °K.

→ Im Umfeld größerer Betriebe sollen Ladestationen für E-Mobilität vorgesehen werden.



# Schicht 7

## Lichttechnische Gestaltung der Grünräume



*Inszenierung des Parkeingangs  
an der Christuskirche*



Beispiel Installation im Grünzug





### *Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf*

- In Parkanlagen können Eingangsbereiche, übergeordnete Wegeverbindungen sowie einzelne (Natur-) Denkmäler und Objekte beleuchtet werden.
- Bei der Beleuchtung von Parkanlagen und in deren Umfeld ist besonders auf den Insektenschutz zu achten (Schutz von Flora und Fauna).
- Beleuchtung via Steuerung der Straßenbeleuchtung.
- Beleuchtung mit Lichtfarbe 3000 °K.
- An ausgewählten Eingangsbereichen von Parkanlagen können Ladestationen für e-Bikes vorgesehen werden (Verweildauer).

## Stadtteileingänge



**Frankfurter  
Landstraße /  
Haltestelle  
Weißkirchen Ost**



*Der Stadteingang wird bisher an dieser Stelle nur unzureichend stadträumlich gefasst. Der Charakter der Frankfurter Landstraße entspricht hier dem einer Umgehungsstraße. Um den Stadteingang städtebaulich aufzuwerten, könnten auf den östlich gelegenen Freiflächen Objekte installiert und illuminiert werden.*





**Krebsmühlenweg  
(Fahrradweg  
Richtung  
Frankfurt)**



*Der Stadteingang endet am Krebsmühlenweg für Radfahrer abrupt. Um der Bedeutung dieses Bereichs insbesondere für den Radverkehr gerecht zu werden, könnte der Krebsmühlenweg mit einer Radwege-Beleuchtung (ggf. Präsenzbeleuchtung) ausgestattet werden.*



### Frankfurter Landstraße / Haltestelle Bommersheim



*Der Stadteingang Bommersheim ist derzeit primär von Verkehrsanlagen geprägt. Potenziale ergeben sich durch eine Aufwertung der angrenzenden Grünflächen und eine gestalterische Gliederung des Straßenbereichs. Ergänzende Illuminierungen können den Bereich insgesamt aufwerten.*



### Homburger Landstraße



*Die Homburger Landstraße ist die wichtigste Zufahrt von der A661 nach Oberursel. Der Bereich wird derzeit von der Straßenbeleuchtung und Werbeanlagen der Gewerbetreibenden dominiert. Der Stadteingang könnte durch eine Ordnung der Beleuchtung aufgewertet werden.*



# Schicht 8

## Lichttechnische Gestaltung der Stadtteileingänge

**Stadteingang**  
Kernstadt

**Lahnstraße**



*Der Stadteingang an der Lahnstraße ist derzeit nur unzureichend wahrnehmbar. Es bietet sich an, den Übergang von Landschaft und Stadt an dieser Stelle durch die Illumination von Objekten und/oder Bäumen hervorzuheben.*





### **Vorschläge / Maßnahmen / Handlungsbedarf**

*abgeleitet aus den beispielhaft ausgewählten Stadtteileingängen*

- Stadtteileingänge sind Orte besonderer Lichtbedeutung, sie erfordern ein örtliches Lichtkonzept passend zum Charakter des Ortes.
- Bei der Beleuchtung der Stadtteileingänge soll der Übergang zwischen Stadt und Landschaft betont werden. Dabei sind die lichtkonzeptionellen Grundsätze der räumlichen Umgebung zu berücksichtigen.
- Mit der Illuminierung von (neuen) Objekten und Bäumen kann der Stadtteileingang definiert werden.
- Beleuchtung via Steuerung der Straßenbeleuchtung.
- Beleuchtung mit Lichtfarbe 4000 °K.

5.1 Empfehlungen zu Leuchten

5.2 Empfehlungen zu Lichtfarben

5.3 Empfehlungen zum Insektenschutz

5.4 Nächste Schritte



*Empfehlung für künftig verbaute Leuchten im gesamten Stadtgebiet*



- Schlanke Bauformen (mit Blendungsbegrenzung), jeweils angepasst an lokale Situation
- Auswahlkriterium u.a. nachgewiesene Zuverlässigkeit (> 50.000 h)
- hohe Wirtschaftlichkeit (Garantiezeit, Wartung, Ersatzteilverfügbarkeit)
- Leuchte mit integriertem Überspannungsschutz
- Renomierter Hersteller mit marktgängigem Sortiment und seriösem Preis/Leistungsverhältnis
- Keine Festlegung auf Hersteller, maßgebend ist jeweils aktueller Stand der Technik zum Zeitpunkt der Projektierung



### *Empfehlungen zum Insektenschutz (1)*

- Je nach Lichtstärke, Farbspektrum sowie Zeitpunkt und Dauer der Beleuchtung kann jede einzelne künstliche Lichtquelle negative Folgen auf lichtsensible, zumeist nachtaktive Organismen haben. Sowohl Lichtglocken, die durch Reflektion des nach oben abgestrahlten Lichts entstehen, als auch punktuelle Lichtquellen, wie Straßenlampen, können Verhaltensänderungen bewirken.
- Die Anwendung insektenfreundlicher Kriterien ist daher bei der Beleuchtungsplanung zu berücksichtigen. Gerade lichtökologisch sensible Gebiete wie Grünräume und gewässernahe Bereiche erfordern eine besonders naturverträgliche Beleuchtung.





### *Empfehlungen zum Insektenschutz (2)*

- Zum Schutz nachtaktiver Insekten sollte in naturnahen Bereichen (insb. Grünräume, gewässernahe Bereiche), soweit unter Berücksichtigung der Sicherheitsbelange vertretbar, weitestgehend auf künstliche Beleuchtung verzichtet werden.
- Bei möglichen Lichtemissionen in Schutzgebiete hinein sind je nach Schutzgebietsverordnung die Naturschutzbehörden zu beteiligen.
- In den Grünräumen sollten übergeordnete Wegeverbindungen vorzugsweise mit Orientierungslicht ausgestattet werden.
- Die direkte Beleuchtung von Gewässern sollte aus ökologischen Gründen vermieden und Lichtabstrahlungen auf Gewässer sollten minimiert werden.



### ***Nächste Schritte***

- Bürgerinformation durch Ausstellung im Rathaus-Foyer
- Masterplan zur Genehmigung in den Gremien vorstellen
- Empfehlungen aus Masterplan für künftige Projekte als verbindliche Randbedingungen beschließen
- Aktuelle Förderungsmöglichkeiten für die STB analysieren
- Realisierungsschritte für die LED-Umstellung budgetieren
- Ein prägnantes Pilotprojekt zur Illumination auswählen
- Erarbeitung einer Gestaltungsrichtlinie (ggf. kombiniert mit kommunalem Anreiz-Programm).
-

### Auftraggeber

Stadt Oberursel  
Rathausplatz 1  
61440 Oberursel

#### *Projektleitung:*

Frank Veith

#### *Projektbegleitung:*

Christof Fink  
Bernd Strobehn  
Wolfgang Bräutigam  
Stefan Remes  
Frank Weil

### Auftragnehmer

SYNA GmbH  
Ludwigshafener Straße 4  
65929 Frankfurt

#### *Projektleitung:*

Dr. Joachim-Dietrich Reinking

#### *Projektteam:*

Suresh Murugathan,  
Sven Lorenz, Christopher Bauer

#### *in Kooperation mit*

Nassauische Heimstätte  
Alte Mainzer Gasse 37  
60311 Frankfurt am Main

#### *Projektteam:*

Dr. Marcus Gwechenberger,  
Marion Schmitz-Stadtfeld,  
Faiza Azarzar, Beata Preiger

# Modernisierungskonzept aus 2014 gemäß ErP-Richtlinie