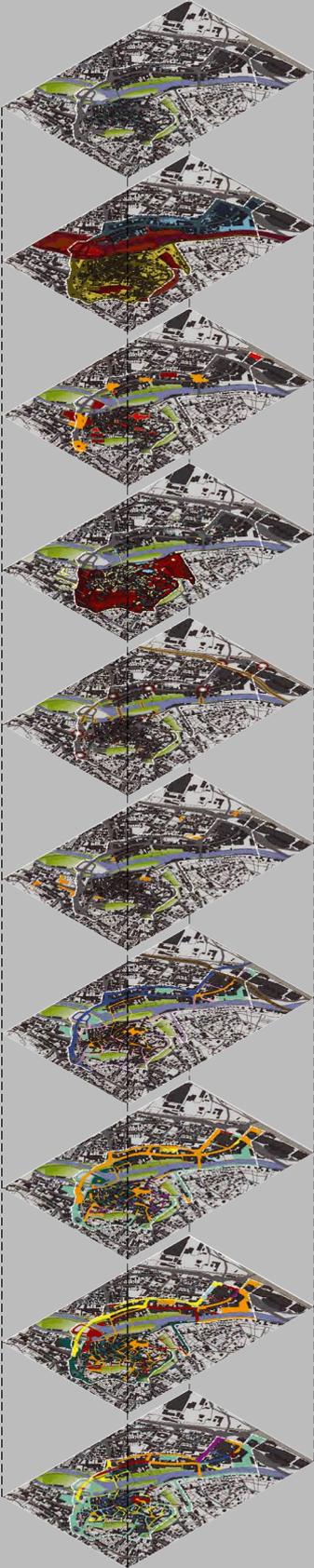


Lichtplan - Innenstadt (LPI) Wetzlar



TEIL I: ANALYSE
TEIL II: KONZEPT FUNKTIONALBELEUCHTUNG

**licht
raum
stadt** | planung

Dipl.-Ing. Uwe Knappschneider
Bayreuther Strasse 52 a
D-42115 Wuppertal
Fon +49 (02 02) - 6 95 16 - 0
Fax +49 (02 02) - 6 95 16 - 16
Email atelier@licht-raum-stadt.de
Web www.licht-raum-stadt.de



Magistrat der Stadt Wetzlar
Planungs- und Hochbauamt
Sachgebiet Stadtplanung
D-35573 Wetzlar
Fon +49 (06441) - 99-6101
Fax +49 (06441) - 99-6104
Email planungs-hochbauamt@wetzlar.de
Web www.wetzlar.de

INHALTSVERZEICHNIS

01	EINLEITUNG.....	4
	Problemsituation	4
	Zielsetzung	5
02	ANALYSE.....	9
02.01	Stadtstruktur und Stadtgestalt	10
	- charakteristische Teilräume und Bereiche	10
	- Straßenkategorien	12
	- Stadteingänge, Übergänge, Brücken	14
	- Hochpunkte, Merkzeichen und Blickbeziehungen	16
	- Knotenpunkte, Plätze und wichtige Raumkanten	20
	- historisch bedeutsame Einzelarchitekturen und Architekturensembles	24
02.02	Funktionalbeleuchtung	29
	- Kriminalprävention	30
	- Leuchtmittel	34
	- Lichtpunkthöhen	38
	- Leistung und Energieeffizienz	42
	- Leuchtenvielfalt	46
02.03	Handlungsbedarf	54
03	KONZEPT FUNKTIONALES LICHT	58
	Einleitung	58
03.01	Prinzipien der Funktionalbeleuchtung	61
03.02	Lichtquantitäten	62
	- Vertiefungsbereich Hauptverkehrsstraßen	66
	- Vertiefungsbereich Sammelstraßen	69
	- Vertiefungsbereich Verbindungsachse	70
	- Vertiefungsbereich Rad- und Fußwege	72
	- Vertiefungsbereich Altstadt	74
03.03	Lichtqualitäten	76
03.04	Wirtschaftlichkeit und Effizienz im Rahmen des LPIs Wetzlar	78
03.05	Anforderungen an eine zeitgemäße Funktionalbeleuchtung	83
03.06	Schlüsselstrategien und Maßnahmen des LPIs Wetzlar	86
04	KONZEPT AKZENTLICHT	94
	Vertiefungsbereich Schillerplatz	94

01 EINLEITUNG

Der amerikanische Architekt Kevin Lynch hat innerstädtische Strukturen, deren Erscheinungsbild sowie die Frage untersucht, woran sich Menschen, die sich in einer Stadt aufgehalten haben, erinnern und wie sie sich im urbanen Umfeld orientieren. Im wesentlichen sind dies fünf urbane Elemente:

Wege, Bereiche und Grenzen, Knotenpunkte wie Plätze und Merkzeichen.

Der Lichtplan-Innenstadt hat zum Ziel, diese urbanen Strukturen auch nachts durch Licht zu unterstützen und erlebbar zu machen.

PROBLEMSITUATION

Die Funktionalbeleuchtung weist in Teilen eine veraltete Lichttechnik auf, gleichzeitig sind die Leuchten selbst ebenfalls in Teilbereichen unter gestalterischen Gesichtspunkten nicht mehr zeitgemäß. Die vorherrschende, große Leuchtenvielfalt zieht zeitintensive Wartungsarbeiten und umfangreiche Lagerhaltungen nach sich. In sensiblen, von Fußgängern stark frequentierten Bereichen, kommen häufig Leuchten mit inadäquater Lichtfarbe und mangelhafter Farbwiedergabe zum Einsatz, wodurch die Aufenthaltsqualität dieser oftmals sehr charakteristischen Orte und Teilräume erheblich gesenkt wird. Es bestehen vereinzelt Defizite im Bereich der Kriminalprävention. Gerade in innerstädtischen Dunkelzonen ist das objektive und subjektive Sicherheitsgefühl nur sehr schwach ausgeprägt.

Die Orientierung im Stadtraum wird ebenfalls durch eine fehlende Ablesbarkeit und Hierarchie der Funktionalbeleuchtung erschwert. Insbesondere fehlt es an einer klaren optischen Verbindung/Leitwirkung zwischen Altstadt kern und dem Geschäftsbereich in der Bahnhofsstraße. Die aktuelle Thematik der Energieeffizienz und Lichtverschmutzung hat in den letzten Jahren in Wetzlar stark an Bedeutung zugenommen. Nichtsdestotrotz sind in diesen Themenfeldern noch Einspar- und Optimierungspotenziale vorhanden. Für die Architektur- und Akzentbeleuchtung existiert kein abgestimmtes Gesamtkonzept. Partiiell sind die Beleuchtungsinstallationen nicht mehr auf dem aktuellsten Stand, zu ungerichtet und undifferenziert ausgeprägt.

Zusammenfassend betrachtet fehlt es in Wetzlar bis dato an einer integrierten Entwicklungsstrategie, die sowohl inhaltlich die verschiedenen Aspekte der Lichtplanung in einem Handlungskonzept miteinander verknüpft, als auch ein Bewusstsein und Sensibilisierung in der Bevölkerung, Administration und Politik für die Bedeutung von Licht im Rahmen der Stadtplanung, der Stadtgestaltung und des Stadtmarketings schafft.

ZIELSETZUNG

Das Kernziel des Lichtplans für die Innenstadt ist die Etablierung einer langfristigen Entwicklungsstrategie für die Funktionalbeleuchtung (Phase 1) und Akzentbeleuchtung (Phase 2) unter lichttechnischen und lichtgestalterischen Aspekten.

Dieses beinhaltet insbesondere für die Funktionalbeleuchtung:

- Reduzierung der Leuchtenvielfalt
- Etablierung von konsistenten Leuchtenfamilien, abgestimmt und angepasst auf die jeweiligen Stadträume
- Senkung der Kosten für Wartung und Stromverbrauch
- Verbesserung des objektiven und subjektiven Sicherheitsgefühls
- Stärkung der Verbindung zwischen dem Geschäftsbereich in der Bahnhofstraße und der Altstadt
- Aufwertung der Aufenthaltsqualität in diesen beiden Bereichen

Ein weiterer Schlüsselaspekt ist die langfristige Stärkung der Identität Wetzlars um sich im regionalen und internationalen Städtewettbewerb besser positionieren zu können. Neben dem historischen Stadtkern sind es insbesondere traditionelle Unternehmen aus dem Bereich der Optik und Feinmechanik, wie Leica/Leitz, Zeiss etc, insgesamt 73 Unternehmen mit rund 5.400 Mitarbeitern, die das Außenimage der Stadt nachhaltig mitprägen und ihr zum heutigen Ruf als Hochtechnologiestandort verhelfen. Diese Potenziale wurden bereits erkannt und beispielsweise mit dem Viseum und dem Optikparcours in Teilbereichen umgesetzt. Im Bereich der Funktional- und Akzentbeleuchtung spiegelt sich dieser Charakterzug der Stadt jedoch nur in geringem Maße wider, obwohl ein enger thematischer Zusammenhang besteht.

Gleichzeitig spielt die lokale Identität und die Verbundenheit der Einwohner mit ihrer Stadt eine bedeutende Rolle.

Durch die Betonung bereits vorhandener charakteristischer Teilräume im nächtlichen Erscheinungsbild der Stadt eröffnet sich die Möglichkeit eben diese lokale Identität nachhaltig zu stärken und zu festigen.

AUFBAU DER ARBEIT

Neben der klassischen Analyse der Beleuchtungssituation Wetzlars unter ökonomischen, ökologischen und gestalterischen Gesichtspunkten, ist eine Integration weiterführender Themenbereiche der Stadtplanung und Stadtgestaltung erforderlich. Erst durch eine integrierte Betrachtung von Stadtstruktur und Stadtgestalt, sowie der verschiedenen Teilräume der Stadt, als auch der zugrunde liegenden Nutzungsstruktur, lassen sich konkrete Zielaussagen für die zukünftige Beleuchtung des öffentlichen Raumes in Wetzlar ableiten.

Die Analyse erfolgt anhand von Themenkarten, Piktogrammen, Skizzen, Bestandsbildern und textlichen Erläuterungen. Der Schwerpunkt liegt in der ersten Phase bei der Funktionalbeleuchtung.

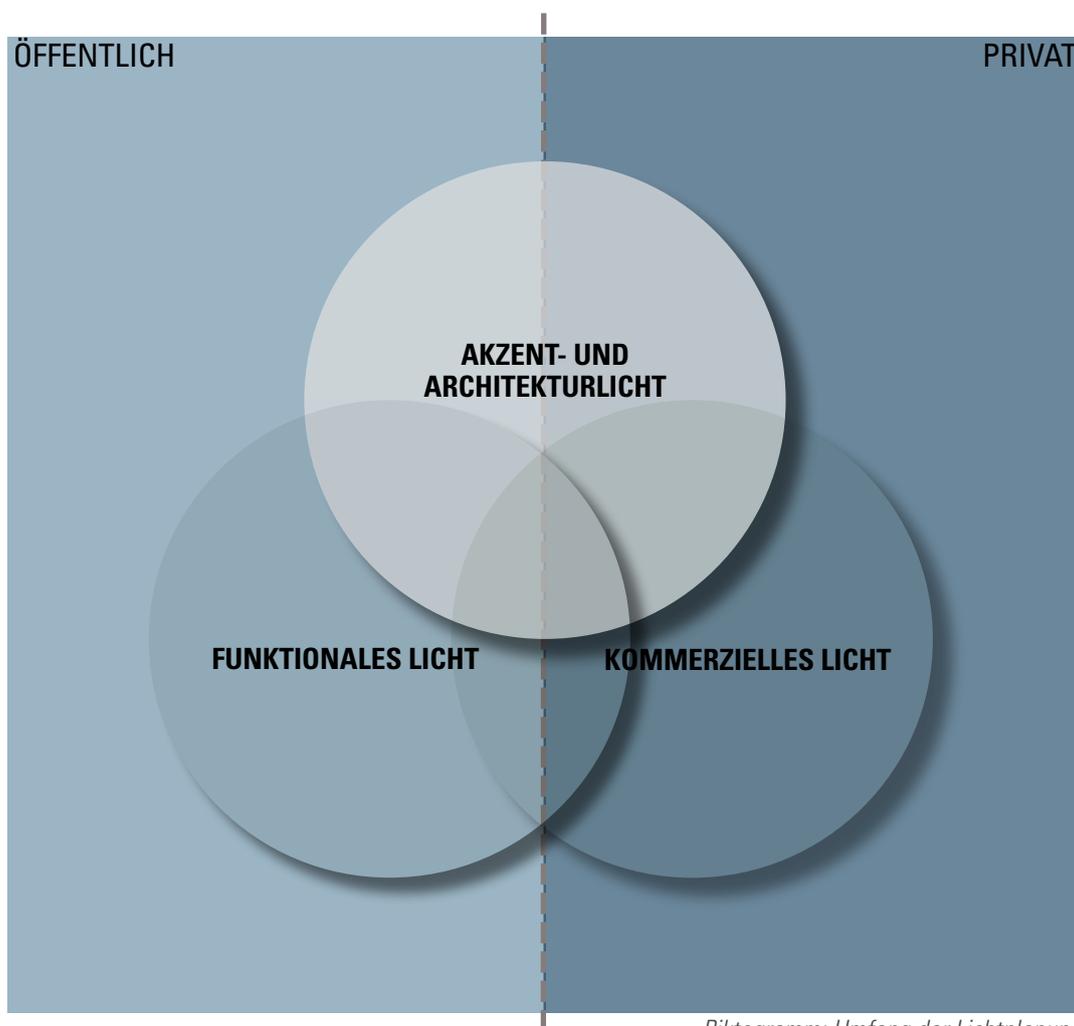
Der Aufbau des Konzeptteils lehnt sich an die Struktur der Analyse an, baut auf deren Zielformulierungen auf und wird in einem einleitenden Abschnitt in Kapitel 3 nochmals im Detail erläutert.

01 EINLEITUNG

Arten von Licht

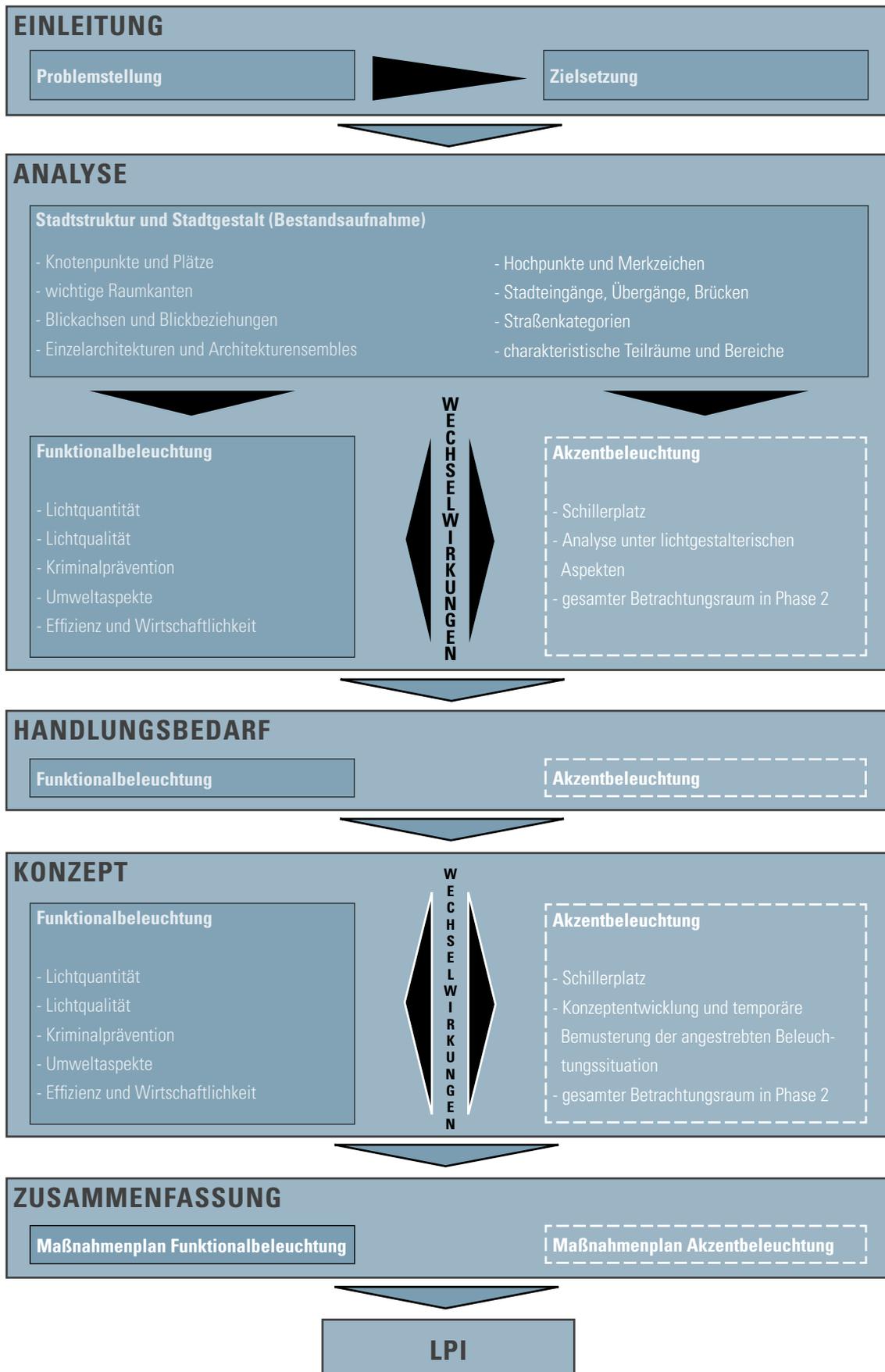
In der Gesamtbetrachtung ergeben sich insgesamt drei Kernbereiche, die im Rahmen der Lichtplanung durch eine Masterkonzeption zu berücksichtigen sind. Die Schlüsselaufgabe des Lichtplans ist es, diese drei Teilbereiche in einen Gesamtzusammenhang zu stellen und ein problemlösungsorientiertes Konzept, unter Berücksichtigung der verschiedenen Interessen der einzelnen Nutzer des Raumes, zu erstellen.

Wird nur ein Teil der drei Themenbereiche durchdacht, durchgeplant und realisiert, fehlen aufgrund der Überschneidungsbereiche und gegenseitigen Abhängigkeiten wichtige Aspekte. Im Rahmen der Lichtplanung insbesondere von mittelalterlichen Städten, liegt der Schwerpunkt aufgrund der oft vorhandenen Vielzahl an markanten und historischen Architekturen, bei der Funktional- und Architekturbeleuchtung. Kommerzielles Licht darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, da es ebenfalls maßgeblich zur Wahrnehmung des nächtlichen Stadtbildes beiträgt.



Piktogramm: Umfang der Lichtplanung

Ablaufdiagramm

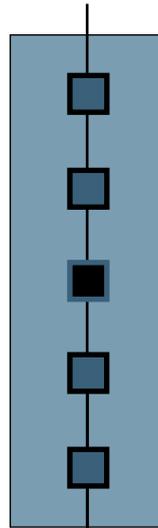


01 EINLEITUNG

Zeitschiene (Phase I)

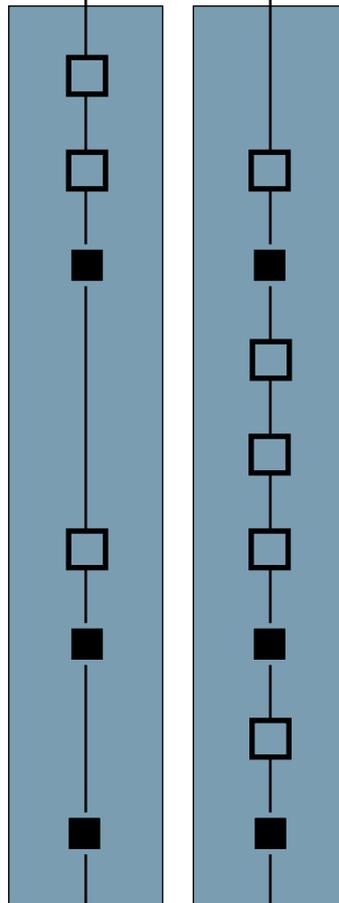
Stufe 1: Bestandsaufnahme Funktionalbeleuchtung

15/05/2009	Beauftragung
ab 15/05/2009	Bearbeitungsbeginn
09/07/2009	Zwischenbericht
10/06/2008	Abschluss der Bestandsanalyse Funktionalbeleuchtung
12/07/2009	Abschluss Zielformulierungen



Stufe 2: Lichtplan-Innenstadt Funktionalbeleuchtung

ab 12/07/2009	Konzepterarbeitung Beleuchtung des öffentlichen Raumes
ab 13/07/2009	Maßnahmenplan und Realisierungs- plan mit Kostenschätzung
23/07/2009	Zwischenbericht
bis 24/08/2009	Ausarbeitung Lichtplan-Innenstadt Funktionales Licht
31/08/2009	Zwischenbericht
bis 19/02/2010	Fertigstellung Lichtplan-Innenstadt Funktionales Licht



Stufe 3: Architekturinszenierung Schillerplatz

ab 13/07/2009	Entwurfsplanung
23/07/2009	Zwischenbericht
03/08/2009	Bestellung Musterleuchten
ab 13/07/2009	technische Vorbereitung der Bemusterung
ab 24/08/2009	Vorbereitungsmaßnahmen von Seiten der Stadt
31/08/2009	Zwischenbericht
23/09/2009 bis 25/09/2009	Aufbau und Einrichtung Musterleuchten
25/09/2009	Fachwerktrienale

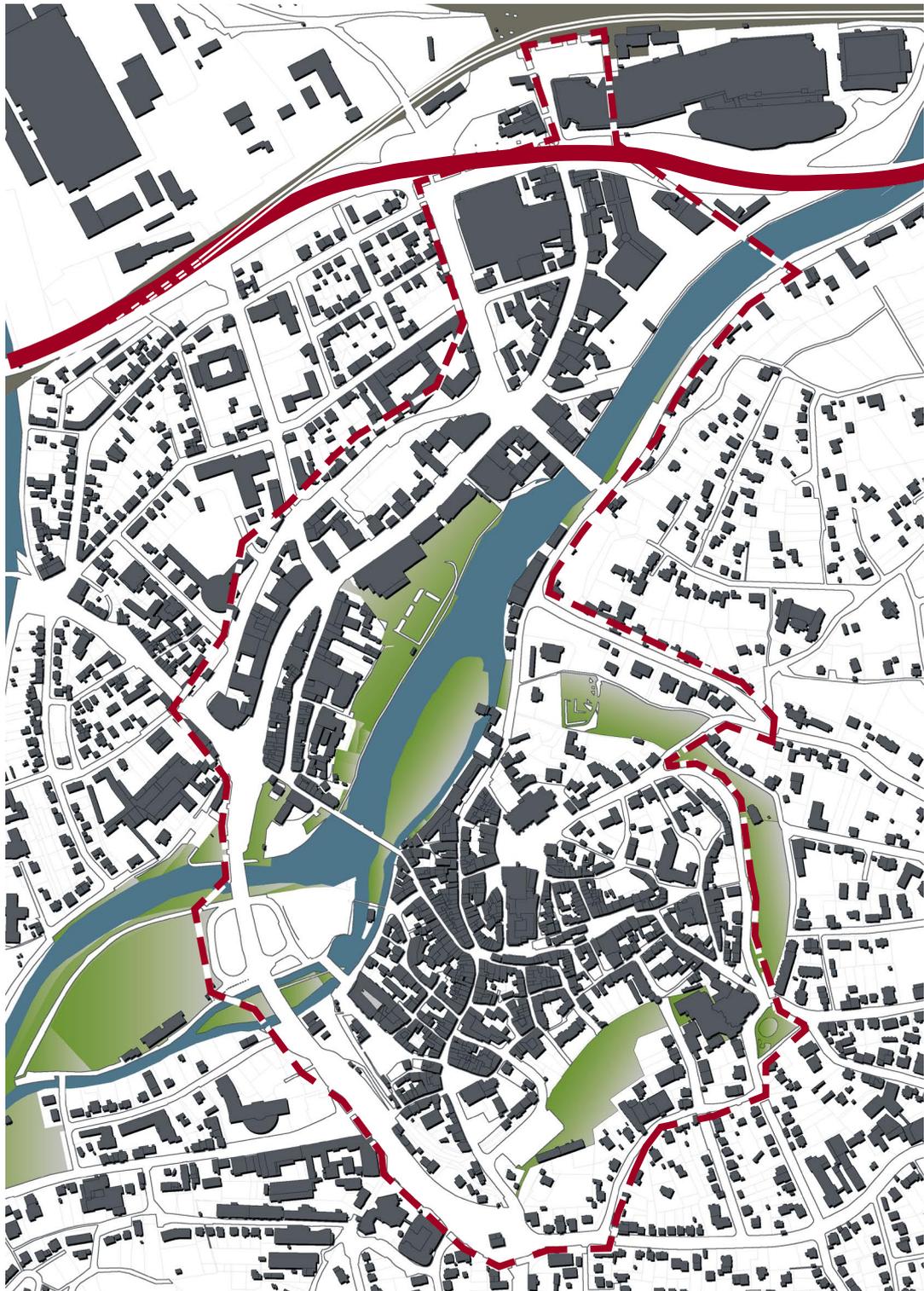
ab 2010	Fortführung Lichtplan-Innenstadt Schwerpunkt Akzentbeleuchtung (Phase II)
---------	------------------------------------------------------------------------------



Plangebiet

Der Betrachtungsraum erstreckt sich über den gesamten historischen Altstadt kern und den zentral gelegenen Bereich an der Lahn, mit seinen Grün- und Erholungsflächen, sowie den Bereich der Bahnhofsstraße auf dem gegenüberliegenden Ufer bis hin zum Bahnhof im Norden.

Die Bundesstraße B49 ist im Plan mit einer roten Linie markiert, die Bahnl inien mit dünnen weissen Linien.



Plangebiet (ohne Maßstab)

02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Charakteristische Teilräume und Bereiche (Stadträume und Nutzungsbereiche)

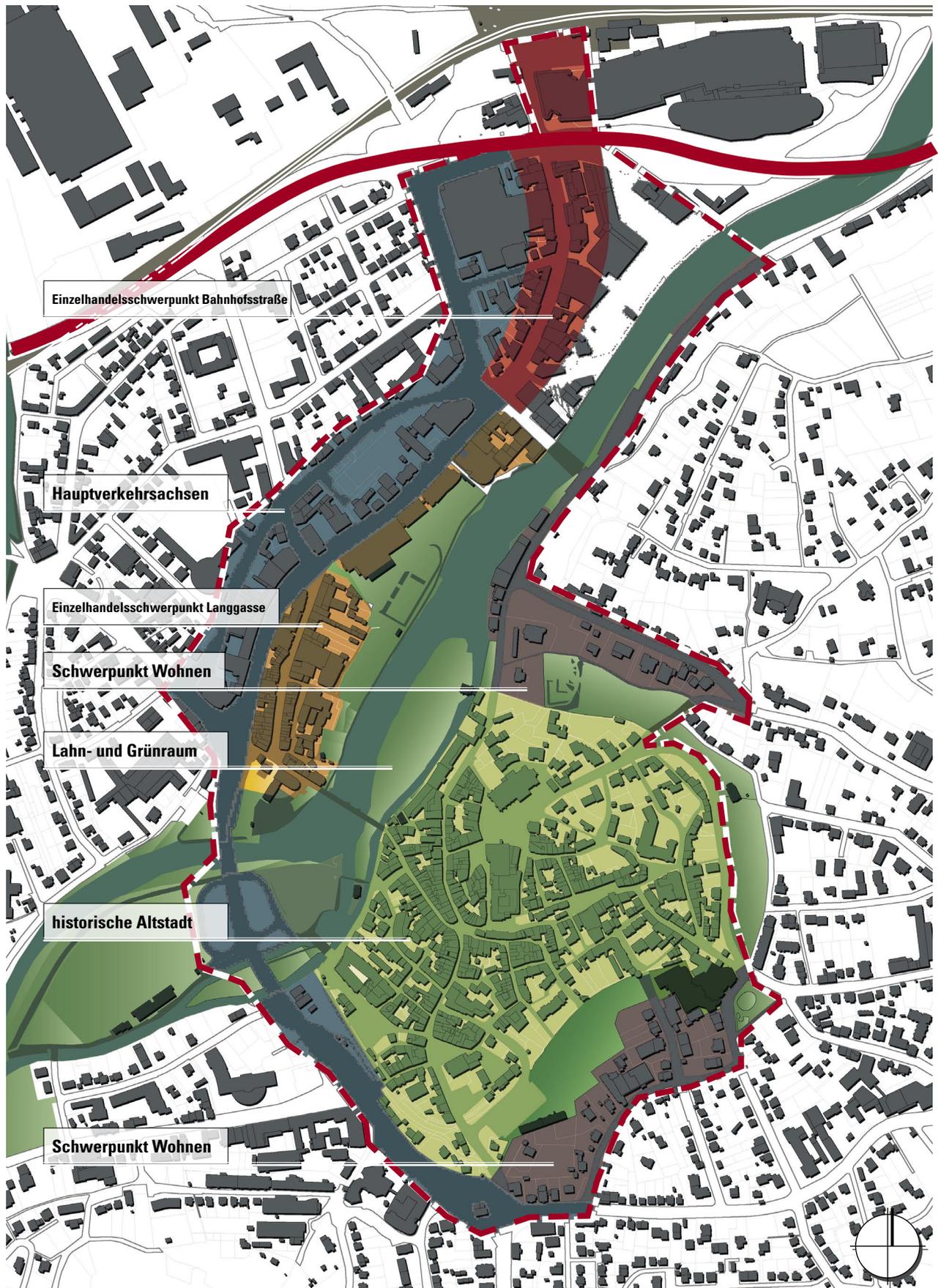
Der Betrachtungsraum lässt sich in drei grundlegende Bereiche einteilen. Der Altstadtkern mit seiner historischen Bebauung, seinen engen Gassen und der Vielzahl an denkmalgeschützten Gebäuden hebt sich deutlich vom Rest der Stadtstruktur heraus (topographisch, aber auch aufgrund der ihn umgebenden Grünräume und Hauptverkehrsstraßen).

Die Lahn mit samt ihren angrenzenden Grünräumen funktioniert als positive Zäsur. Die räumliche Aufweitung formuliert einen spannenden Kontrast zum dichten Stadtkern und der gegenüberliegenden Neustadt. Gleichzeitig ist sie ein bedeutsamer Naherholungs- und Freizeitbereich im Herzen Wetzlars.

Der dritte nördlich der Lahn gelegene Teilraum wird durch die Großstrukturen der drei Einkaufszentren geprägt. Weiterhin fungiert der im Norden des Untersuchungsgebiets gelegene Bahnhof als wichtiger Ankunfts- und Eingangspunkt in die Stadt. In seiner räumlichen Wirkung wird er dieser Aufgabe zur Zeit nicht gerecht. Der gesamte Bahnhofsbereich wird allerdings derzeit überplant und soll bis 2012 völlig umgestaltet werden. Das Gebiet wird durch mehrere stark frequentierte Hauptstraßen, insbesondere den Karl-Kellner-Ring und die zwei Fußgängerbereiche gegliedert. Der eigentliche Einzelhandels- und Dienstleistungsschwerpunkt liegt im nördlichen Bereich entlang der Bahnhofsstraße, während die Langgasse bezüglich ihrer Einzelhandelsfunktion an Bedeutung verloren hat.

-  Hauptverkehrsachsen / Zentralbereich City
-  Einzelhandelsschwerpunkt Bahnhofsstraße
-  Einzelhandelsschwerpunkt Langgasse
-  Lahn- und Grünraum / Altstadtgrüngürtel
-  historische Altstadt
-  Schwerpunkt Wohnen

Lageplan 1: Charakteristische Teilräume und Bereiche



02 ANALYSE

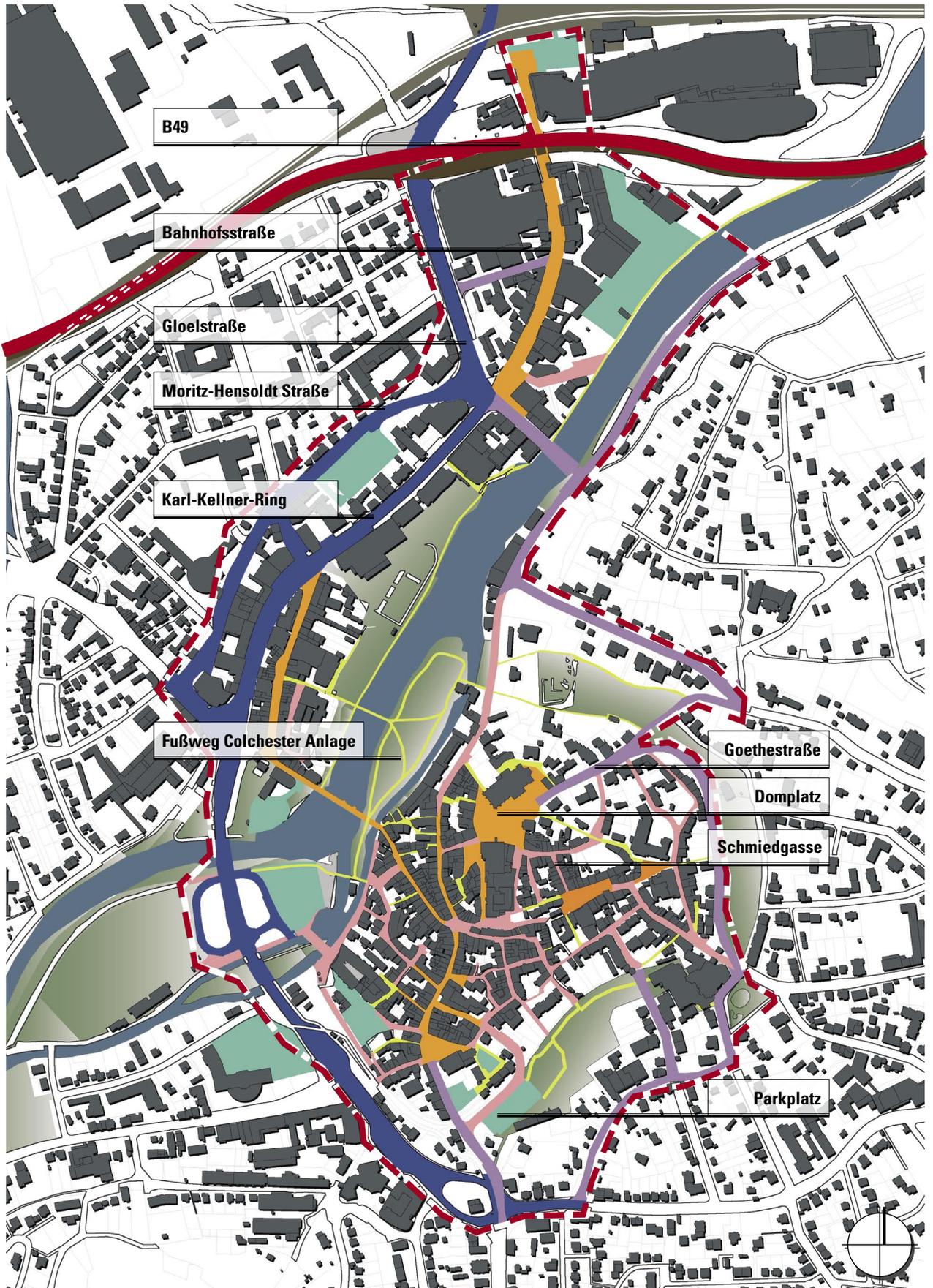
02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Straßenkategorien

Der Plan bildet die Grundlage für die spätere Analyse der Funktionalbeleuchtung. Je nach Straßenraumbreite, und Verkehrsdichte ergeben sich unterschiedliche Ansprüche für die Beleuchtung der einzelnen Straßen Fußwege und Gassen.

	Bahnlinie
	Bundesstraße 49
	Hauptverkehrsstraßen
	Sammelstraßen
	Nebenstraßen / Gassen
	Fußgängerbereich / -zone
	Fußwege
	Parkplätze (privat und öffentlich)

Lageplan 2: Straßenkategorien



02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Stadteingänge, Übergänge, Brücken

Konkrete Eingangssituationen wie im Fall der alten Zollhäuser in der Obertorstraße werden meist durch markante Gebäude gekennzeichnet. Sie formulieren eine Torsituation und gehen mit einer Verengung des Straßenraums einher.

Übergangsbereiche, wie die Lahnbrücken stellen, ähnlich der Torsituationen, eine Art Nadelöhr dar. Aufgrund ihrer exponierten Lage sind sie weithin sichtbar. Knotenpunkte hingegen haben eine Verteilungsfunktion, aus vielen verschiedenen Richtungen kreuzen sich Verkehrsströme. Im Falle von Wetzlar ist eine eindeutige Orientierung und Leitwirkung durch Licht nur an wenigen Stellen gegeben.



Eingangssituation

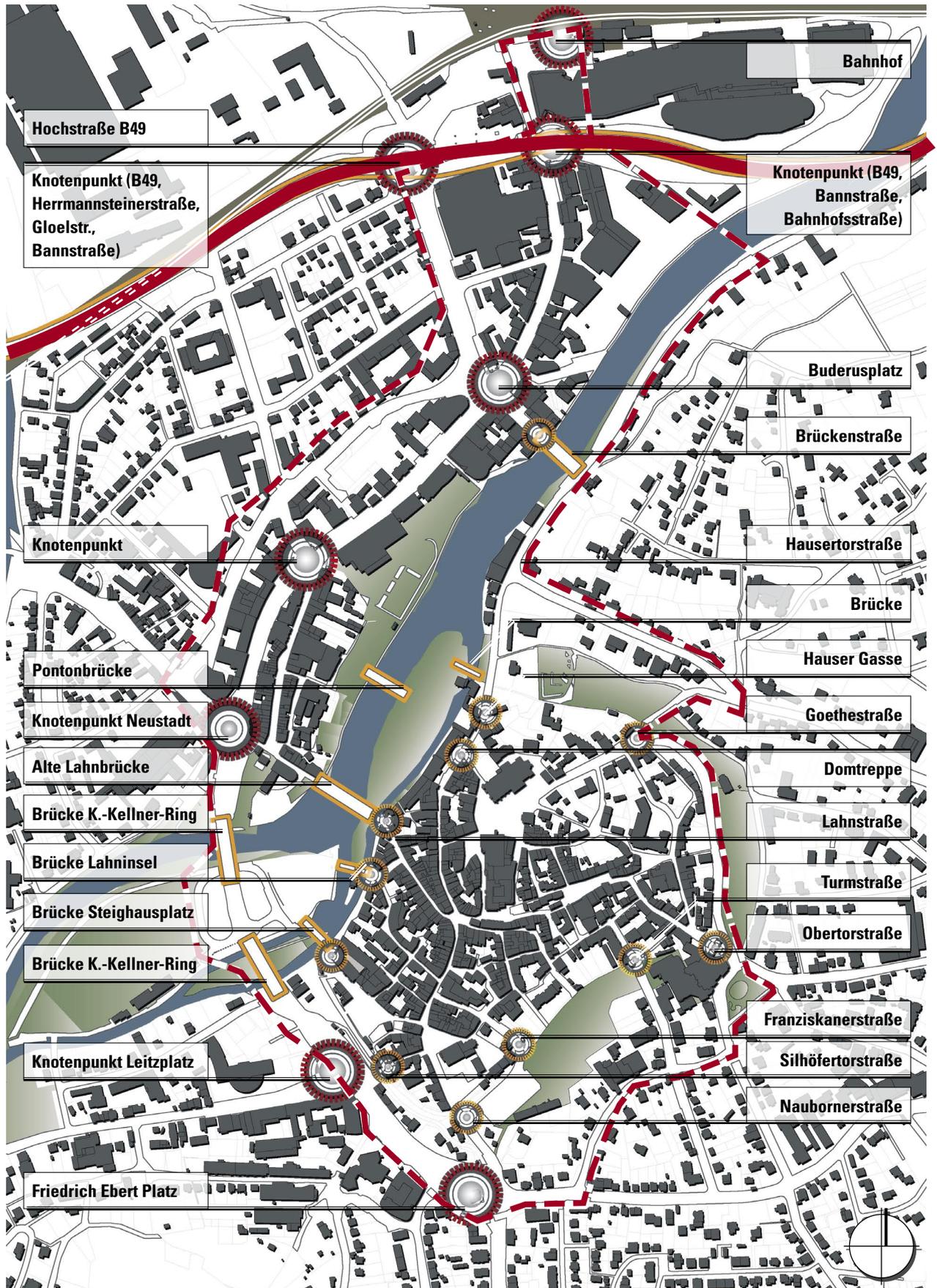


Knotenpunkt



Übergang, Brücke, Hochstraße

Lageplan 3: Stadteingänge, Übergänge, Brücken



02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Hochpunkte, Merkzeichen und Blickbeziehungen

Hochpunkte und Merkzeichen formulieren wichtige Orientierungs und Anhaltspunkte auf dem Weg in und durch die Stadt. Sie prägen die Silhouette und dadurch auch das Image der Stadt nachhaltig mit. Wetzlar ist geprägt durch „Leuchttürme“ der Industriekultur als auch durch bürgerliche Prestigebauten.



Hochpunkt, Merkzeichen

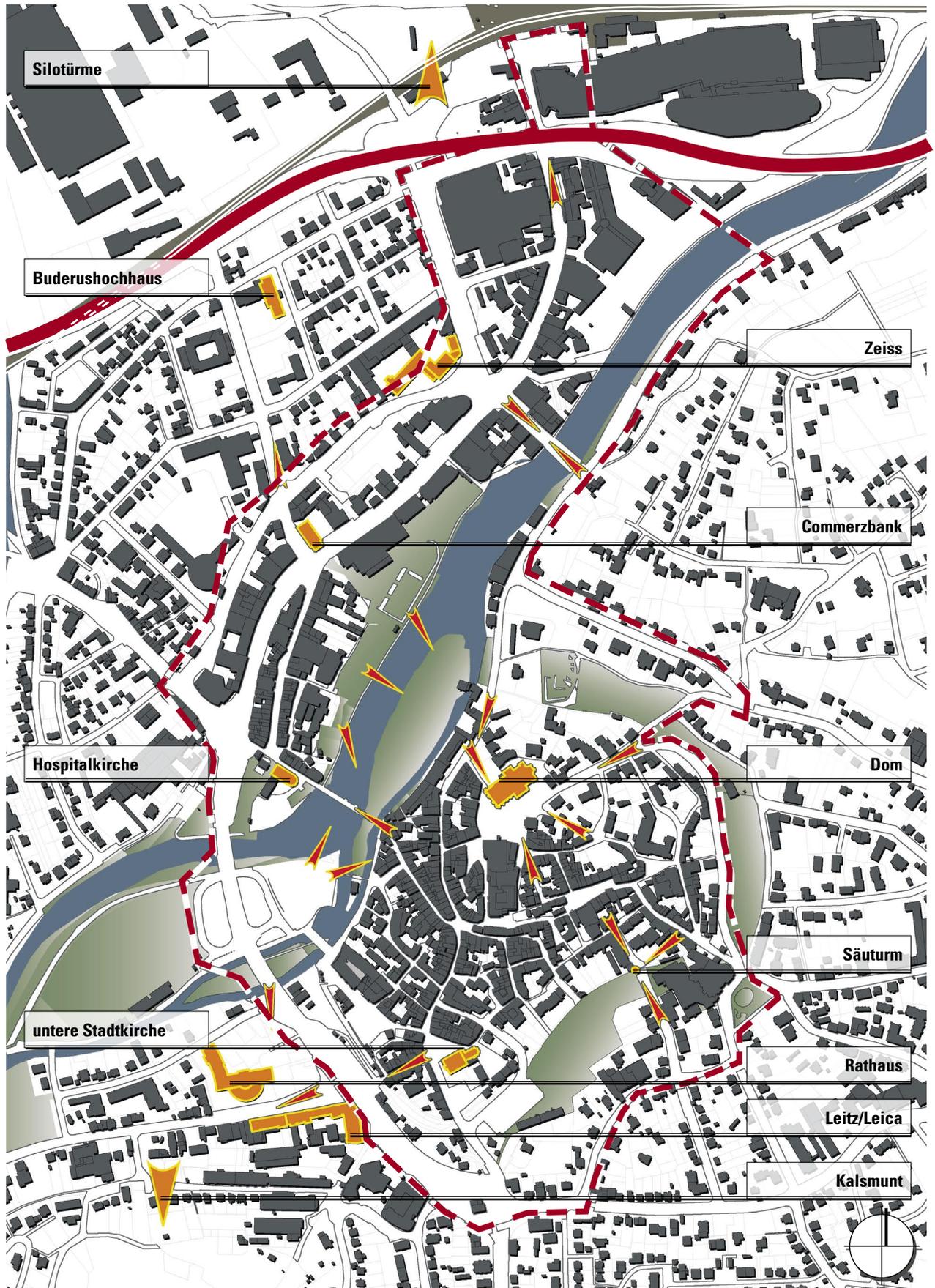


Hochpunkt, Merkzeichen außerhalb Plangebiet



wichtige Blickbeziehung

Lageplan 4: Hochpunkte, Merkzeichen und Blickbeziehungen



02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Hochpunkte, Merkzeichen und Blickbeziehungen



Dom vom Lahnufer aus betrachtet



Der Säuturm



Buderus Türme vom Buderusplatz aus betrachtet |->Leitzgebäude von der Silhöffertorstraße aus betrachtet



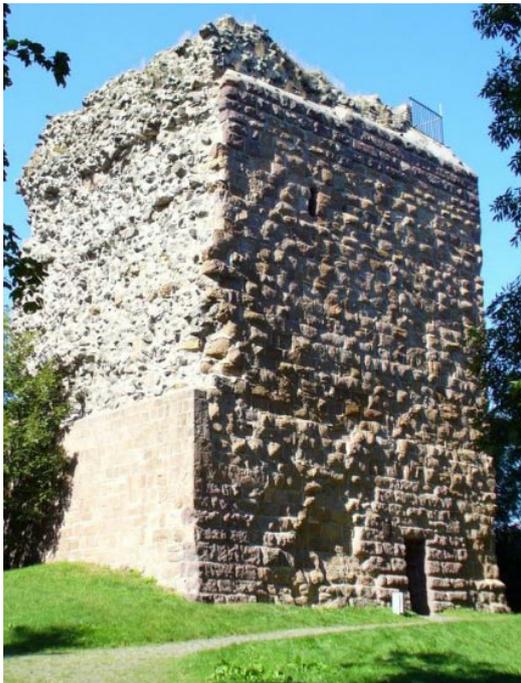
Buderus Hochhaus von der Sophienstraße aus betrachtet



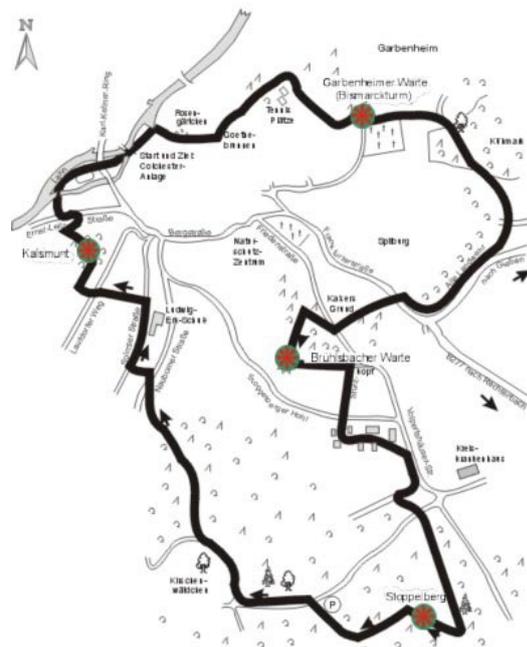
Hospitalkirche von der Lahnbrücke

Hochpunkte, Merkzeichen und Blickbeziehungen

Ergänzend zu den im Zentrum vorhandenen Hochpunkten befinden sich im Umfeld der Wetzlarer Innenstadt vier weitere Merkzeichen von denen insbesondere die Burgruine Kalsmunt von vielen Punkten der Stadt aus erkennbar ist. Diese vier Türme rund um Wetzlar markieren Wegestationen entlang eines beliebten Wanderwegs und eignen sich prinzipiell für eine Akzentuierung im nächtlichen Erscheinungsbild Wetzlars, wobei eine eindeutige Priorität auf die Burgruine Kalsmunt gelegt werden sollte, da sie den Hauptbezug zur Stadt bildet.



Kalsmunt



Übersichtskarte Vier-Türme-Wanderung



Brühlsbacher Warte



Bismarkturm



Stoppelberg

02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Knotenpunkte, Plätze und wichtige Raumkanten

Die Platzräume lassen sich in drei Kategorien unterteilen. Aufenthaltsräume wie der Domplatz oder der Schillerplatz, Verkehrsräume wie der Buderusplatz oder der Friedrich-Ebert-Platz und Parkplätze wie der Ludwig-Erk-Platz oder der Platz vor dem Rathaus.

Je nach vorherrschender Nutzung stellen sich an die jeweiligen Bereiche unterschiedliche Anforderungen an die Funktional- als auch an die Akzentbeleuchtung. Während bei den Verkehrsknotenpunkten primär Sicherheitsaspekte und Unfallprävention im Vordergrund stehen, sind im Bereich der Parkplätze auch Gesichtspunkte der Kriminalprävention und des objektiven und subjektiven Sicherheitsgefühles von Belang. Die repräsentativen Platzräume der Stadt hingegen verlangen ein besonderes Augenmerk bei der Gestaltung der Aufenthaltsqualität. Plätze werden immer durch die sie umgebende Bebauung gefasst und definiert. Abhängig von Dimension, Höhe und Ausprägung der angrenzenden Fassaden entstehen verschiedene Raumwirkungen.

Verkehrsplätze

- Verkehrsknoten Forum
- Buderusplatz
- Verkehrsknoten Moritz-Hensoldtstraße / Sophienstraße
- Verkehrsknoten Neustadt
- Leitzplatz
- Friedrich-Ebert-Platz

repräsentative Plätze

- Domplatz
- Platz an der Arnburger Gasse
- Kornmarkt
- Platz am Liebfrauenberg
- Eisenmarkt
- Hofstatt
- Ludwig-Erk-Platz
- Schillerplatz
- Steighausplatz

Parkplätze

- Haarplatz
- Parkplatz an der Moritz Hensoldt-Straße (privat, Lahn-Dill-Kreis)
- Parkplatz Lahninsel
- Parkplatz Rathaus
- Parkplatz an der Franziskanerstraße
- Ludwig-Erk-Platz



wichtige Raumkante



Platzraum (Parken)

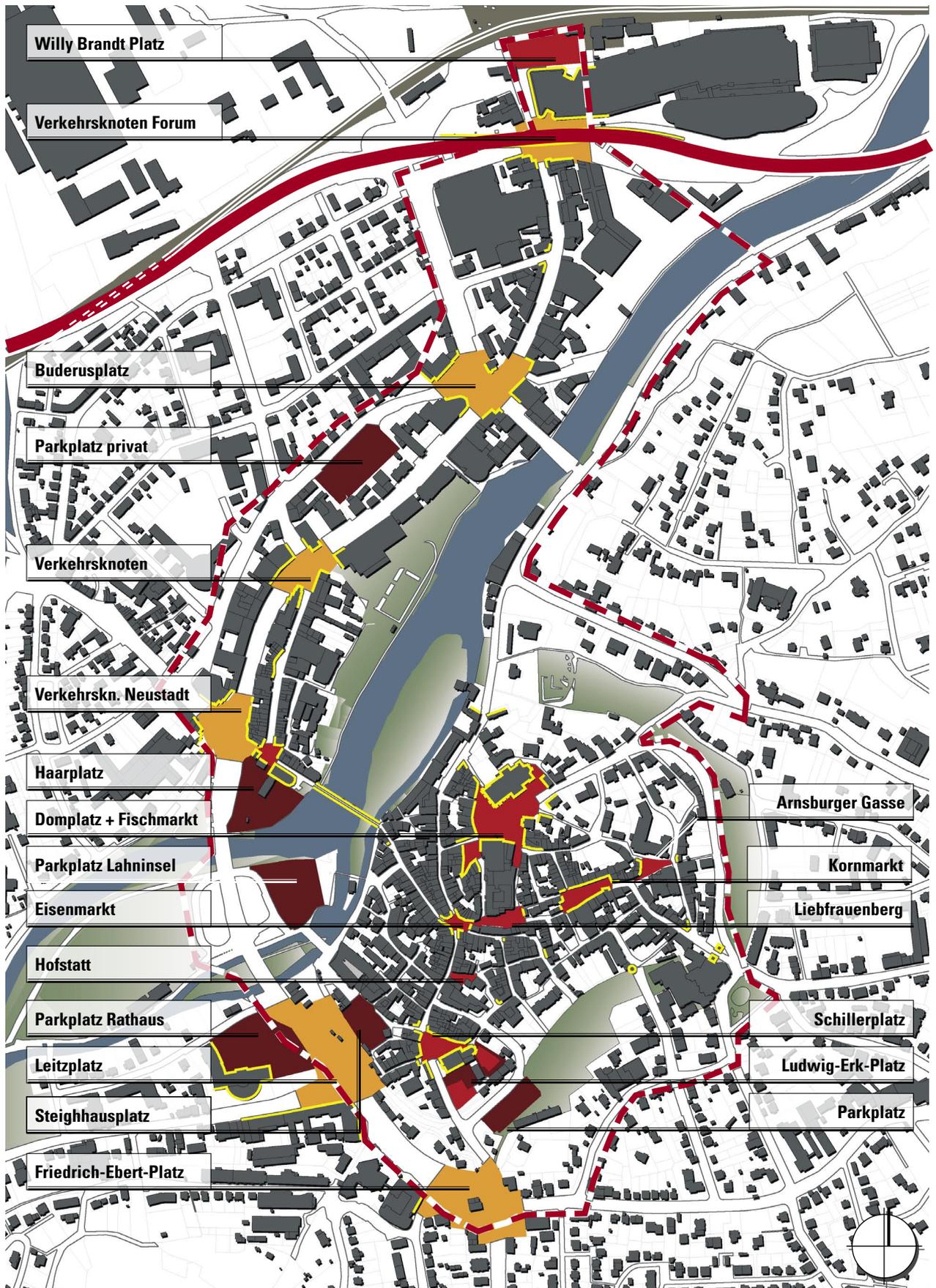


Platzraum (Aufenthalt)



Platzraum (Verkehr)

Lageplan 5: Knotenpunkte, Plätze und wichtige Raumkanten



02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Knotenpunkte, Plätze und wichtige Raumkanten



Kornmarkt



ZOB



Schillerplatz



Schillerplatz



Buderus Platz

Knotenpunkte, Plätze und wichtige Raumkanten



Blick in die Sophienstraße und Langgasse



Bahnhof und Willy Brand Platz



Bahnhof



Knotenpunkt Hermannsteinerstr., Gloelstraße, Bannstraße



Buderus Platz



Knotenpunkt Hermannsteinerstr., Gloelstraße, Bannstraße

02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

historisch bedeutsame Einzelarchitekturen und Architekturensembles

Innerhalb des Betrachtungsraumes existieren mehr als 300 denkmalgeschützte Gebäude. Die Altstadt ist zusätzlich als Gesamtensemble unter Schutz gestellt. Die enorme Dichte verdeutlicht das Potenzial, welches in diesem Gebiet steckt. Bei der näheren Betrachtung ergibt sich eine differenzierte Wertigkeit, die neben der architektonischen Qualität eines Gebäudes an sich auch anhand verschiedener Faktoren einordnen lässt. Dies sind insbesondere:

- die Lage im Stadtgefüge,
- die Ensemblewirkung,
- die Bedeutung für Raumwirkung und Wahrnehmung,
- die Relevanz als Orientierungspunkt

historisch bedeutsame Einzelarchitekturen und Architekturensembles

0. - Steighausplatz 1
1. - Barfüßerstraße 8
2. - Buderusplatz 5
3. - Domplatz 4, Dom
4. - Domplatz 3, Hauptwache
5. - Eisenmarkt 7, zum goldenen Löwen (Götzsches Haus)
6. - Eisenmarkt 9, alte Münze
7. - Engelsgasse 2, ehemals „zur Sonne“
8. - Entengasse 2, ehemals „Zur goldnen Zange“
9. - Fischmarkt 13, Reichskammergericht
10. - Goethestraße 1, Michaelskapelle
11. - Hauser Gasse 17, altes Rathaus
12. - Hauser Gasse 19, alte Post
13. - Hauser Gasse 20, ehemals „Haus zur Sternwarte“
14. - Hauser Gasse 26, Haus der Jugend
15. - Kornmarkt 2, Viseum
16. - Karl-Kellner-Ring 47/49
17. - Lahnbrücke
18. - Lahnstraße 35, Lahnporfte
19. - Lahnstraße 37
20. - Langasse 9, Hospitalkirche
21. - Langasse 11, ehemals „Bickener Rathaus“
22. - Langasse 64
23. - Obertorstraße 1 und 3 „Zollhäuschen“
24. - Schillerplatz 5, Jerusalemhaus
25. - Schillerplatz 8, Musikschule
26. - Schmiedgasse 1



historisch bedeutsame Einzelarchitekturen und Architekturensembles

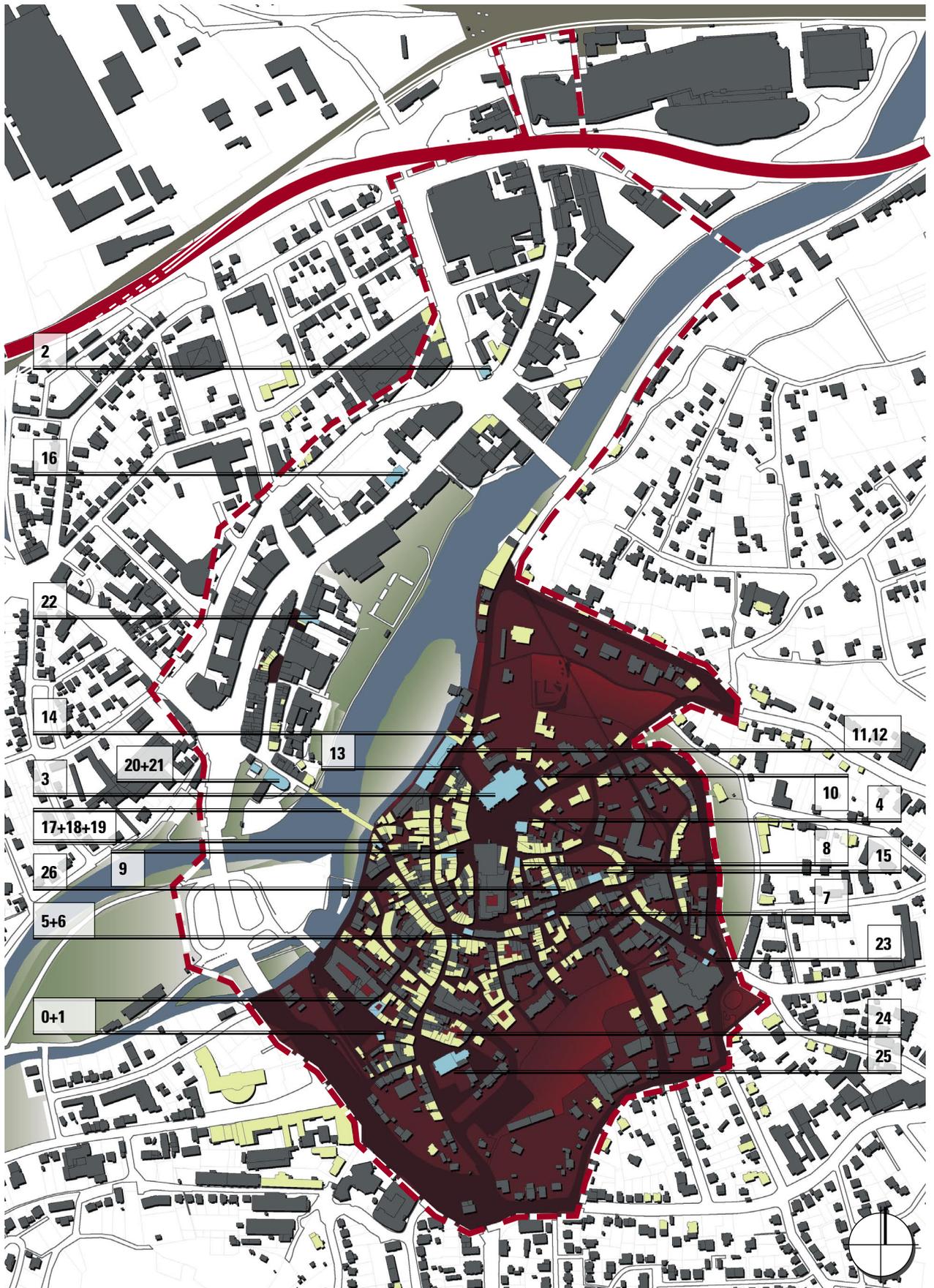


denkmalgeschütztes Gebäude



denkmalgeschützter Bereich

Lageplan 6: historisch bedeutsame Einzelarchitekturen und Architekturensembles



02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Historisch bedeutsame Einzelarchitekturen und Architekturensembles



0. Steighausplatz 1



1. Barfüßerstraße 8



2. Buderusplatz 5



3. Domplatz 4



4. Domplatz 3



5. Eisenmarkt 7



6. Eisenmarkt 9



7. Engelsgasse 2



8. Entengasse 2



9. Fischmarkt 13

Historisch bedeutsame Einzelarchitekturen und Architekturensembles



10. Goethestraße 1



11. Hauser Gasse 17



13. Hauser Gasse 20



12. Hauser Gasse 19



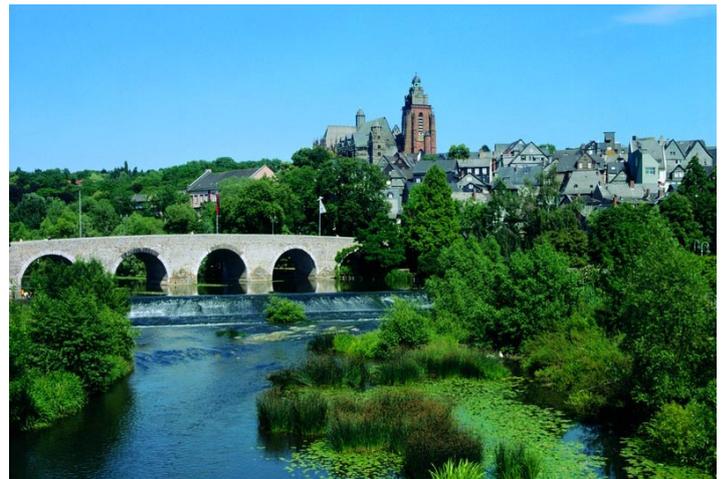
14. Hauser Gasse 26



15. Kornmarkt 2



16. Karl Kellner Ring 47/49



17. Alte Lahnbrücke

02 ANALYSE

02.01 BESTANDSAUFNAHME STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Licht und Kriminalprävention - allgemeine Einführung



18. Lahnporfte



21. Langgasse 11



23a. Obertorstraße 1



19. Lahnstraße 37



20. Langgasse 9



22. Langgasse 64



23b. Obertorstraße 3



24. Schillerplatz 5



25. Schillerplatz 8



26. Schmiedgasse 1

Einführung

Die analytische Betrachtung der Funktionalbeleuchtung baut auf der stadtstrukturellen Analyse auf und greift auf sie zurück. Wurden bisher die einzelnen Themenbereiche relativ losgelöst vom Thema Beleuchtung betrachtet, können nun aufbauend auf der vorhandenen stadtstrukturellen Analyse die einzelnen Aspekte des Funktional- und Akzentlichts bewertet werden. Im Rahmen der Analyse werden die einzelnen Aspekte der Funktionalbeleuchtung unter lichtqualitativen und lichtquantitativen Gesichtspunkten betrachtet. Lichtquantitativ bedeutet wieviel Licht erreicht letztendlich die Nutzebene, sprich die Straße oder den Fußweg, wo befinden sich Einsparpotenziale, wo muss gegebenenfalls nachgebessert werden.

Je nach Bereich werden durch den Raum und der ihn letztendlich belebenden Nutzer unterschiedlich anspruchsvolle Forderungen an die Beleuchtung gestellt. Stehen beispielsweise entlang der Verkehrsachsen primär Aspekte der Verkehrsicherungspflicht im Vordergrund, sind es in Fußgängerbereichen und auf repräsentativen Plätzen im Stadtzentrum stärker Aspekte der Aufenthaltsqualität und des Ambientes in den Vordergrund. Die Lichtqualitative Betrachtung beschäftigt sich insbesondere mit diesen Aspekten, die auch die subjektive Wahrnehmung funktionaler Beleuchtung beeinflussen.

Existiert beispielweise eine konsistente Leuchtenfamilie, durch die auch die Tagwahrnehmung der Funktionalbeleuchtung positiv beeinflusst wird? Werden Lichtfarben bewusst eingesetzt um eine Orientierung im Stadtraum zu verbessern? Zu nennen sind an dieser Stelle, neben der Leuchte und deren Tag- und Nachtwirkung im öffentlichen Raum, Eigenschaften wie: Maßstäblichkeit, Zustand der Leuchten, Reflektor- und Abstrahlcharakteristiken, oder die Wahl des Leuchtmittels und dadurch auch wiederum dessen Lichtfarbe.

02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Licht und Kriminalprävention - allgemeine Einführung

So vielfältig wie die Gründe für Kriminalität sind auch die Möglichkeiten ihnen präventiv zu begegnen. Insgesamt ist Kriminalprävention ein sehr breit gefächertes Begriff, der in verschiedensten Bereichen wie beispielsweise der Sozial-, Arbeitsmarkt-, Jugend-, Familien-, Wirtschafts-, Verkehrs- und Kulturpolitik, aber auch in die Stadtplanung und Stadtgestaltung hineinwirkt.

Stadtplanerische und städtebauliche Kriminalprävention wiederum, kann als die Gesamtheit aller raumbezogenen und -gestaltenden Maßnahmen, Projekte und Strategien bezeichnet werden, die direkt oder indirekt dazu beitragen, Kriminalität zu verhindern und Kriminalitätsfurcht abzubauen.

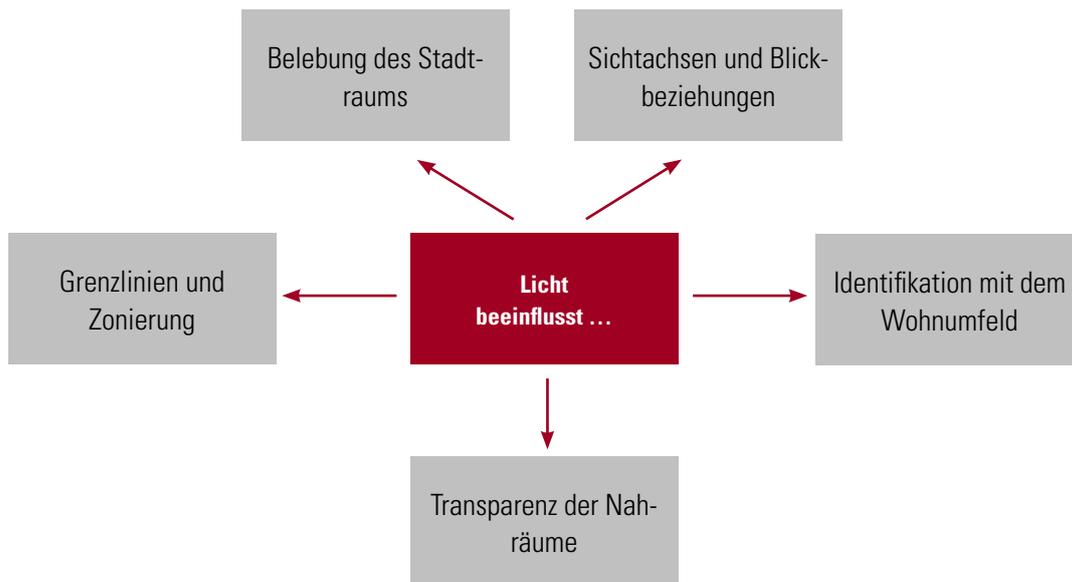
Wurden Beleuchtungskonzepte früher lediglich im Hinblick auf die Verkehrssicherheit überprüft, gewinnen in heutiger Zeit auch kriminalpräventive Aspekte zunehmend an Bedeutung. Licht im öffentlichen Raum trägt maßgeblich dazu bei das

Sicherheitsgefühl der Nutzer im Raum zu verbessern und kann auch zu einem Rückgang der Kriminalität führen. Es stellt sich nicht länger die Frage ob Beleuchtungsmaßnahmen eine kriminalpräventive Wirkung haben, sondern, wie sie so effektiv wie möglich eingesetzt werden können. ¹

Ziel ist es insbesondere den Raum so zu gestalten, dass die wahrgenommene Anstrengung eine Tat zu begehen wesentlich höher wird, die Risiken für den Angreifer ansteigen und seine angenommene Erfolgsaussicht sinkt. ²

Eine präventive Stadtgestaltung im engeren Sinne beinhaltet insbesondere: ³

- Belebtheit des Siedlungsraums
- Ausgestaltung von Sichtachsen und Blickbeziehungen
- Übersichtlichkeit und Transparenz der Nahräume



Der Einfluss der Beleuchtung auf die Stadt

Licht und Kriminalprävention - allgemeine Einführung

- Grenzlinien und Zonierung um soziale Ansprüche im Raum zu markieren
- Identifikation und Möglichkeiten zur personalisierten Verantwortung für Teilräume bzw. im Wohnumfeld
- Gewährleistung einer guten Belichtung des öffentlichen Raumes am Tag und in der Nacht

Eine durchdachte und ausreichende Beleuchtung des öffentlichen Raumes stellt folglich einen Teilbereich dar, der sich im Rahmen einer präventiven Stadtgestaltung ergibt. Dieser Bereich trägt allerdings maßgeblich dazu bei, auch die anderen Aspekte leichter zu realisieren.⁴

Zwar verringert Licht selbst die Kriminalität nicht, aber es ermöglicht zu sehen und gesehen zu werden. Falls diese Möglichkeit der surveillability in aktive Überwachung des Raumes durch die verschiedenen Nutzer übergeht, haben Konzepte wesentlich mehr Erfolgsaussichten als ungezielte Maßnahmen.⁵ Verschiedenste Studien belegen, dass der Effekt von Beleuchtungsupgrades nicht nur auf den Nachtzeitraum beschränkt ist, sondern sich auch rund um die Uhr auswirken kann.⁶

Der Farbwiedergabeindex und Farbtemperatur sind entscheidende Lampeneigenschaften welche die Detailerkennung gerade bei geringerer Helligkeit nachhaltig beeinflussen. Beispielsweise sind für Lampen mit einer schlechten Farbwiedergabe und einer niedrigen Farbtemperatur wesentlich höhere Leuchtstärken notwendig um ein Gesicht innerhalb einer bestimmten Distanz zu erkennen.⁷

Ein wesentlicher Kritikpunkt der, nicht nur im Bezug auf Licht, sondern generell im Rahmen kriminalpräventiver Projekte regelmäßig angeführt wird, ist die Verdrängung. Kriminalität wird nicht verhindert, sondern lediglich an einen anderen Ort verlagert, bzw. durch eine andere Art von Kriminalität ersetzt. Zwar sind Verdrängungseffekte nie ganz auszuschließen, allerdings lassen sich beispielsweise durch eine verbesserte Straßenbeleuchtung auch positive Effekte nachweisen, die nicht nur im Gebiet selbst spürbar sind, sondern auch in die angrenzenden Gebiete hineinreichen.⁸

Abschließend kann festgehalten werden, dass zwei Effekte, zum einen die Abschreckung des Angreifers und zum anderen weniger Kriminalität durch die ‚aktive Überwachung‘ und einen stärkeren sozialen Zusammenhalt das Potenzial zeigen, welches Beleuchtungsupgrades haben können. In diesem Zusammenhang spielt nicht nur die funktionale Beleuchtung eine Rolle. Je nach Ausrichtung und Qualität der Planung können Lichtkonzepte auch dazu beitragen die Qualität des öffentlichen Raumes aufzuwerten, Orientierung zu verbessern und die Identität eines Gebietes zu fördern.⁹ Licht ist ein adäquates Mittel um gerade im Bestand mit vergleichsweise wenig Aufwand und ohne größere Umbaumaßnahmen diese Ziele zu erreichen.

Quellen:

- ¹ Vgl.: Pease K., A review of Street Lighting Evaluations: Crime Reduction Effects, Crime prevention Studies Vol.10, 1999, S.48.
- ² Vgl.: ebd., S.59 und S.61.
- ³ Vgl.: Schubert Herbert, et al., Sicherheit durch Gestaltung der Städte, Fachtagung vom 10. März 2005, FH Köln, Fakultät für angewandte Sozialwissenschaften, Forschungsschwerpunkt Sozial Raum Management, S.20.
- ⁴ siehe auch Abb. 1
- ⁵ Vgl.: Schubert Herbert, a.a.O. S.56.
- ⁶ Vgl.: ebd. S.60.
- ⁷ Oreszczy Prof., Urban Lights Foresight Project Final Report to ESRC, University of London College (Hrsg.), London, 2003, S.7.
- ⁸ Vgl.: Painter K. A. and Farrington D. P., The financial benefits of improved street lighting, based on crime reduction, Lighting Research and Technology, Vol.33, No.1, 2000, S.3-12.
- ⁹ Vgl.: Stranks Paul; und Berry, Michelle, Lighting the environment: a guide to good urban lighting, Chartered Institution of Building Services Engineers; Institution of Lighting Engineers, London, Rugby, 1995, S.5.

Licht und Kriminalprävention - Situation in Wetzlar

Die innerstädtischen Verkehrswege sind in weiten Teilen unter kriminalpräventiven Gesichtspunkten adäquat beleuchtet. Es existieren vier Schwerpunktbereiche, die nachfolgend näher untersucht werden.

1. Defizite bestehen insbesondere in den schmalen Gassen, Treppen und Durchgängen innerhalb des Altstadt-kerns, die ausschließlich dem Fußgängerverkehr zugeordnet werden können.

2. Die Fuß- und Radwegeverbindung entlang der Lahn ist in Teilbereichen gut beleuchtet, allerdings fehlt hier die Durchgängigkeit der Beleuchtung um in den Abendstunden eine attraktive Verbindung zu gewährleisten. Zukünftige Maßnahmen sind davon abhängig welche Bedeutung der Verbindung, als Fuß und Radweg innerhalb der Stadt beigemessen wird.

3. Im Umfeld des Bahnhofs wird das subjektive Unsicherheitsgefühl, neben einer aufwertungsbedürftigen Funktionalbeleuchtung, durch eine wenig einladende Außenraumgestaltung verstärkt.

4. Fußwegeverbindung zwischen Niedergirmes und Wetzlars Innenstadt, weist wie auch der Rahmenplan Wetzlar Niedergirmes (Soziale Stadt) herausstellt, noch ein erhebliches Aufwertungspotenzial auf.

a. Die Lichtbrücke – Der besondere Weg zur Stadt
Brücke entlang der Hermannsteinerstraße

b. Die Tunnelpassage – Der schnelle Weg zur Stadt
Unterführung zum Bahnhof im Zusammenhang mit dem Park und Ride Parkplatz (derzeit in Planung)

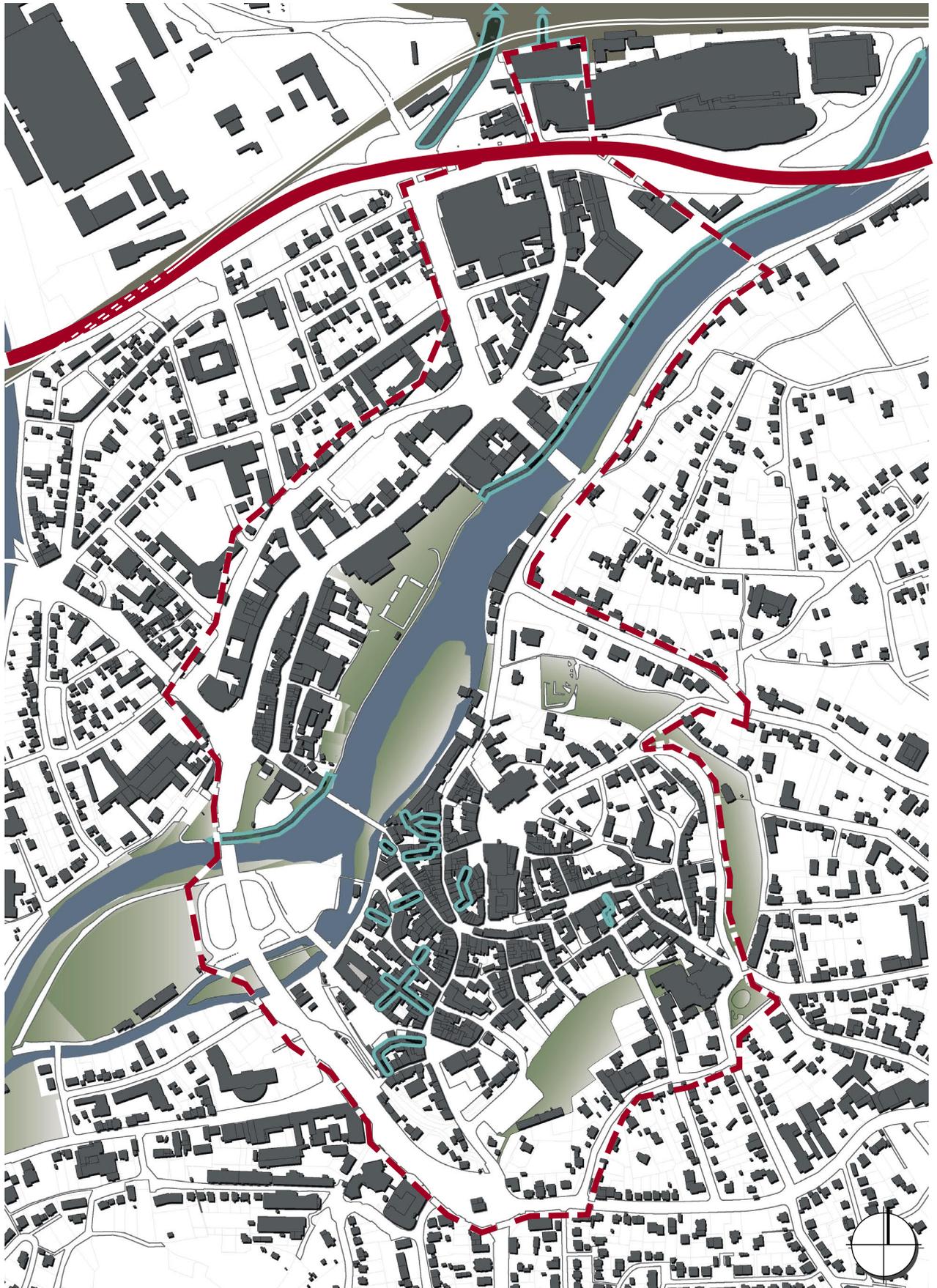
c. Der Lahnweg – Der gemütliche Weg zur Stadt
siehe auch Punkt 2

Neben einer adäquaten Ausleuchtung der Fußwegeverbindungen, müssen insbesondere die Einstiegs-punkte in die engeren Straßen und Gassen besonders berücksichtigt werden, da hier oftmals das Blickfeld eingeschränkt ist und die Beleuchtungsniveaus niedriger sind. Im Rahmen einer Strategie zur nachhaltigen Optimierung der Funktionalbeleuchtung sollte auf die drei aufgeführten Bereiche ein besonderes Augenmerk gelegt werden. Wie in der allgemeinen Einführung beschrieben, kann Licht als wirksames Mittel in der Kriminalprävention eingeschätzt werden. Es entfaltet allerdings erst seine volle Wirkung wenn es im Kontext flankierender Maßnahmen zu Attraktivierung und Nutzungsintensivierung eingesetzt wird. Ergänzend kann es nicht mehr ausschließlich über seine funktionale Komponente bewertet werden. Lichtqualitative und gestalterische Aspekte, also auch das Akzent- und Objektiv nehmen eine tragendere Rolle ein.



potentielle Angsträume während des Nachtzeitraums

Lageplan 7: Licht und Kriminalprävention - Situation in Wetzlar



02 ANALYSE

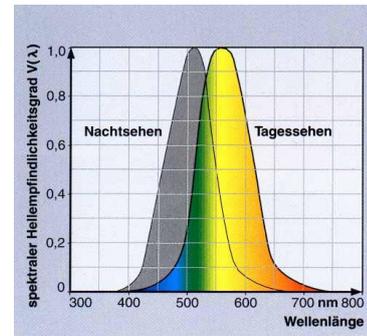
02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Leuchtmittel

Prinzipiell herrscht im Plangebiet ein zu undifferenzierter Umgang mit den einzelnen Leuchtmitteln. Eine Hierarchie angepasst auf die jeweiligen Straßenkategorien ist nur teilweise ablesbar und wird nicht konsequent fortgeführt. Dabei lässt sich gerade hierdurch eine erhebliche Verbesserung der Orientierungsfunktion durch Beleuchtungsanlagen erzielen.

Die Quecksilberdampfleuchtmittel stellen eine veraltete Technik dar. Sie sind energetisch ineffizient und besitzen eine schlechte Farbwiedergabe. Zudem strahlen sie stark im ultravioletten Bereich, was sie zu einem starken Anziehungspunkt für nachtaktive Insekten macht.

Hochdruck Natriumdampfleuchtmittel sind entlang der Hauptverkehrsachsen wie beispielsweise dem Karl-Kellner-Ring angebracht. Sie weisen eine sehr gute energetische Bilanz auf, sind günstig in der Beschaffung und besitzen eine lange Lebensdauer. In Bereichen mit hoher Fußgängerfrequenz wie dem Altstadt kern und der Bahnhofsstraße sind sie aufgrund der schlechten Farbwiedergabeeigenschaften und bezüglich der sehr niedrigen Farbtemperatur denkbar ungeeignet. Farben werden falsch wiedergegeben und insgesamt ist mehr Licht erforderlich um den gleichen Helligkeitseindruck zu erzielen. Niederdruck Natriumdampfleuchtmittel besitzen keine Farbwiedergabe da sie in einem sehr engen Streifen des Lichtspektrum emittieren (gelb-orange). Daher sind sie heute fast nur im Verkehr verwendet (zB. in Tunneln) und ungeeignet für die Beleuchtung in innerstädtischen Situationen. Obwohl die Lichtausbeute dieser Lampen sehr gut ist, nimmt das menschliche Auge dieses Licht nicht sehr hell wahr wegen des gelb-orangen Lichtspektrums (unser Nachtsehen ist in diesem Bereich relativ wenig empfindlich; siehe auch das Diagramm rechts).



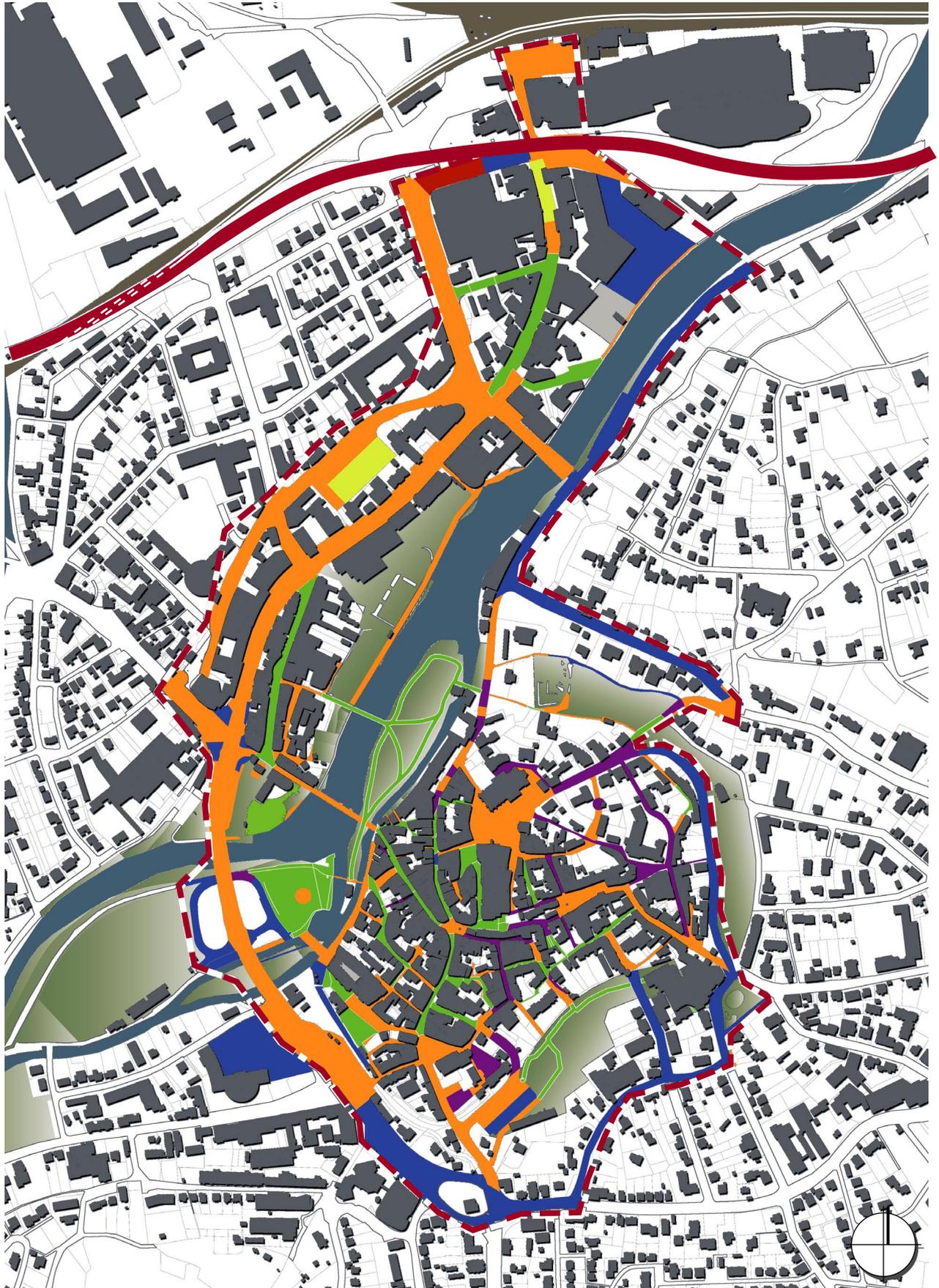
Wahrnehmungsspektrum des Auges

Das Licht der **Leuchtstofflampen** ist unter wahrnehmungsphysiologischen Gesichtspunkten passend zum Altstadt kern und prinzipiell auch für Wohnstraßen geeignet. Teilweise bestehen Defizite aufgrund der niedrigen Bestückung bei gleichzeitig sehr großen Leuchtenabständen. Daraus resultieren an manchen Stellen Dunkelbereiche die einerseits als Angsträume empfunden werden können und auch für die Verkehrssicherheit problematisch einzustufen sind (siehe S.42, Leistung und Energieeffizienz). Werden sie in Parkanlagen eingesetzt ist besonders auf eine gerichtete Abstrahlcharakteristik zu achten, da sie aufgrund des ultravioletten Lichtanteils Insekten stärker anziehen als Natriumdampfleuchtmittel.

Halogenmetaldampflampen besitzen gute Farbwiedergabe Eigenschaften. Sie bleiben im energetischen Vergleich zunächst etwas hinter den Natriumdampflampen zurück. Zieht man allerdings das Wahrnehmungsspektrum des menschlichen Auges in Betracht (s.o.), insbesondere wenn es sich um niedrige Helligkeitsbereiche wie im Fall der Straßenbeleuchtung handelt, schneiden die moderneren Halogenmetaldampflampen wesentlich besser ab.

	Quecksilberdampf		Niederdruck Natriumdampf
	Halogenmetaldampf		Leuchtstoff (inkl. kompakt)
	Hochdruck Natriumdampf		nicht bekannt

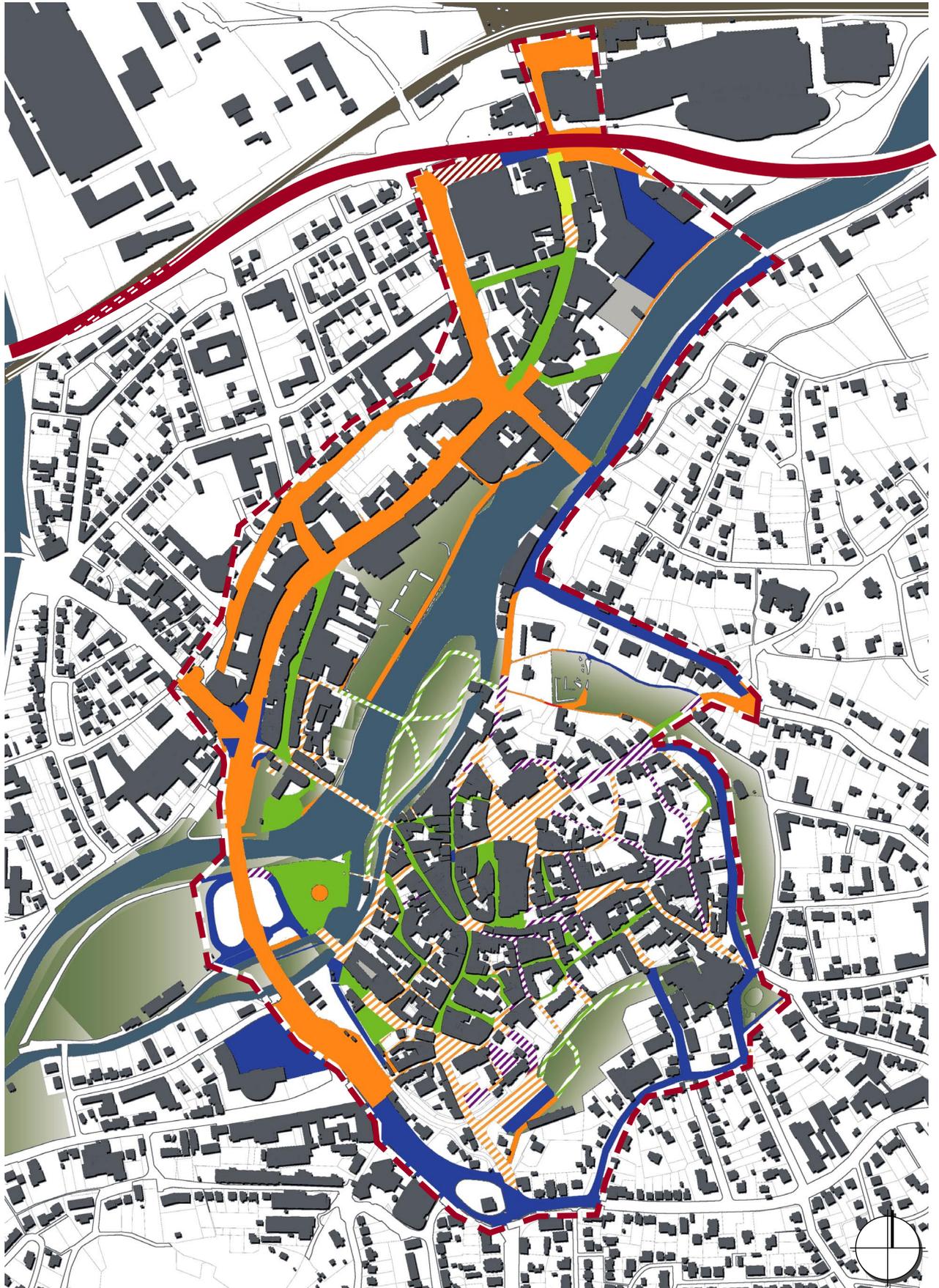
Lageplan 8A: Leuchtmittel (Bestand)



Leuchtmittel

		Leuchtstoff (inkl. kompakt):	an dieser Stelle geeignet wegen guter Effizienz und guter Farbwiedergabe
		Hochdruck Natriumdampf:	an dieser Stelle geeignetes Leuchtmittel
		Halogenmetall dampf:	an dieser Stelle geeignetes Leuchtmittel
		Leuchtstoff (inkl. kompakt):	ungeeignet in Parks, Lichtspektrum wirkt störend auf nachtaktive Insekten
		Hochdruck Natriumdampf:	ungeeignet für repräsentative Platz- und Wegeräume wegen schlechter Farbwiedergabe
		Quecksilberdampf:	ungeeignet aufgrund schlechter Farbwiedergabe und Ineffizienz
		Niederdruck Natriumdampf:	ungeeignet wegen sehr schlechter Farbwiedergabe (monochromatisches gelbes Licht) und unzureichendes Helligkeitseindrucks
		nicht bekannt	

Lageplan 8B: Leuchtmittel (Bewertung)



02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Lichtpunkthöhen

Die Auswertung der bestehenden Lichtpunkthöhen ergab, dass diese entsprechend der einzelnen Straßenkategorien in weiten Teilen richtig gewählt wurden.

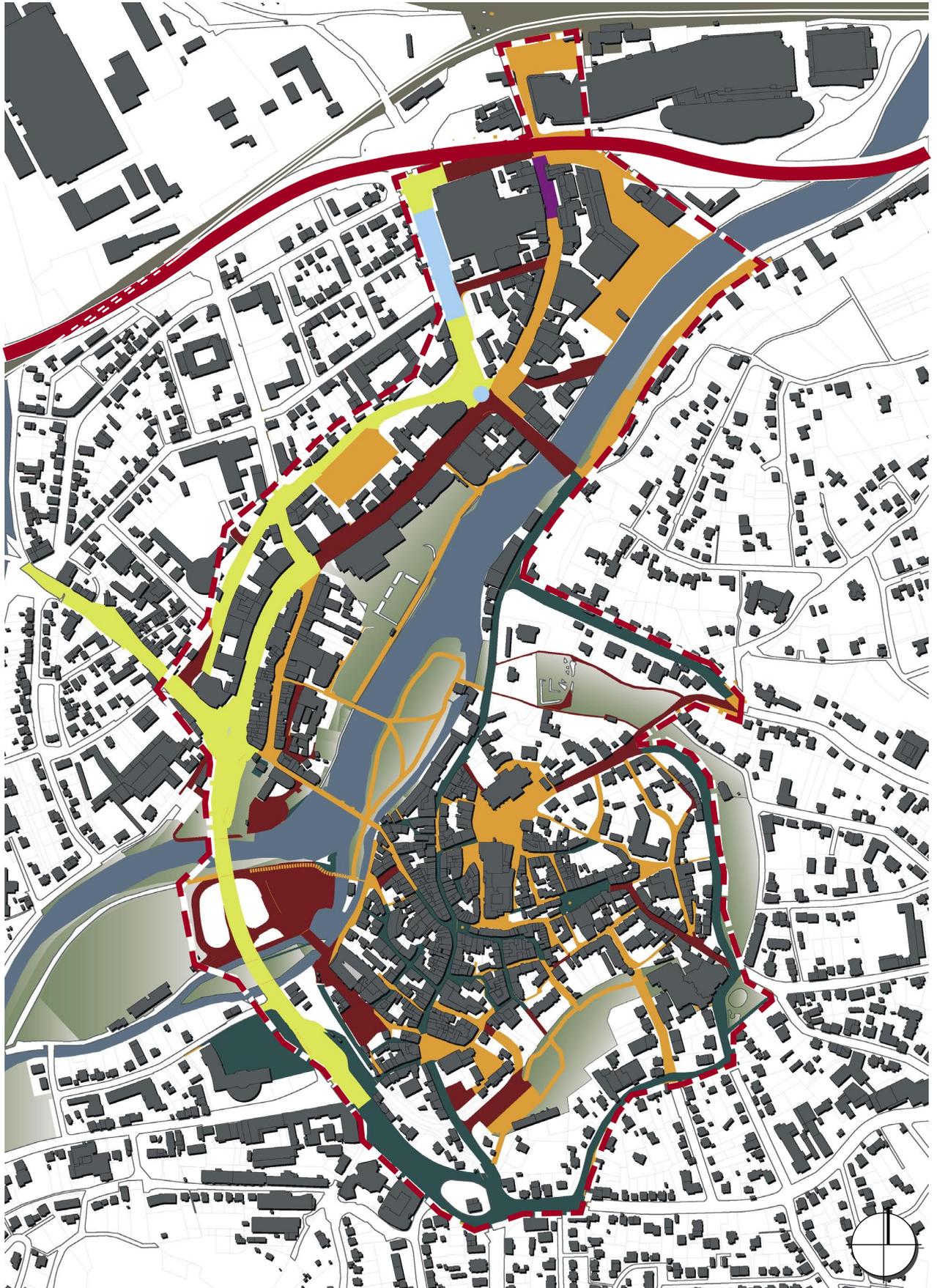
Die Leuchten entlang der Fußwege innerhalb der Grünräume sind mit Höhen von nicht mehr als 5m auf die Maßstäblichkeit des Fußgängers als Hauptnutzer abgestimmt. Gleiches gilt für die Fußgängerzone in der Bahnhofstraße und weite Teile der Altstadt.

Lediglich in wenigen Ausnahmefällen sind die Leuchten zu hoch angebracht. Insgesamt nimmt die Lichtpunkthöhe zusammen mit der Verkehrsdichte des MIVs und der Straßenbreite zu.

Bei den Sammelstraßen beträgt sie meist zwischen 5 und 7,5m, während entlang der Hauptverkehrsachsen, wie dem Karl-Kellner-Ring die Leuchten ihre größte Höhe erreichen. Aufgrund der hohen Verkehrsdichte und der dort vorherrschenden Straßenbreite sind Lichtpunkthöhen von 10 bis 12 Meter an dieser Stelle legitim. Lediglich im nördlichen Abschnitt des Karl-Kellner-Rings sinkt die Leuchtenhöhe signifikant ab. Aufgrund des höheren Geschäftsbesatzes und der stärkeren Frequentierung durch Fußgänger ist langfristig zu überlegen wie mit der Bestandssituation umgegangen werden kann, um die Bedürfnisse aller Nutzer dieses Straßenraumes zufrieden zu stellen und gleichzeitig eine wirtschaftlich effiziente Beleuchtungsanlage zu betreiben. Da dieser Bereich von der Nutzungsdurchmischung mit Einzelhandel und Hauptverkehrsstrassen geprägt wird, muss hier eine speziell angepasste Beleuchtung forciert werden.



Lageplan 9A: Lichtpunkthöhen Bestand



02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Lichtpunkthöhen

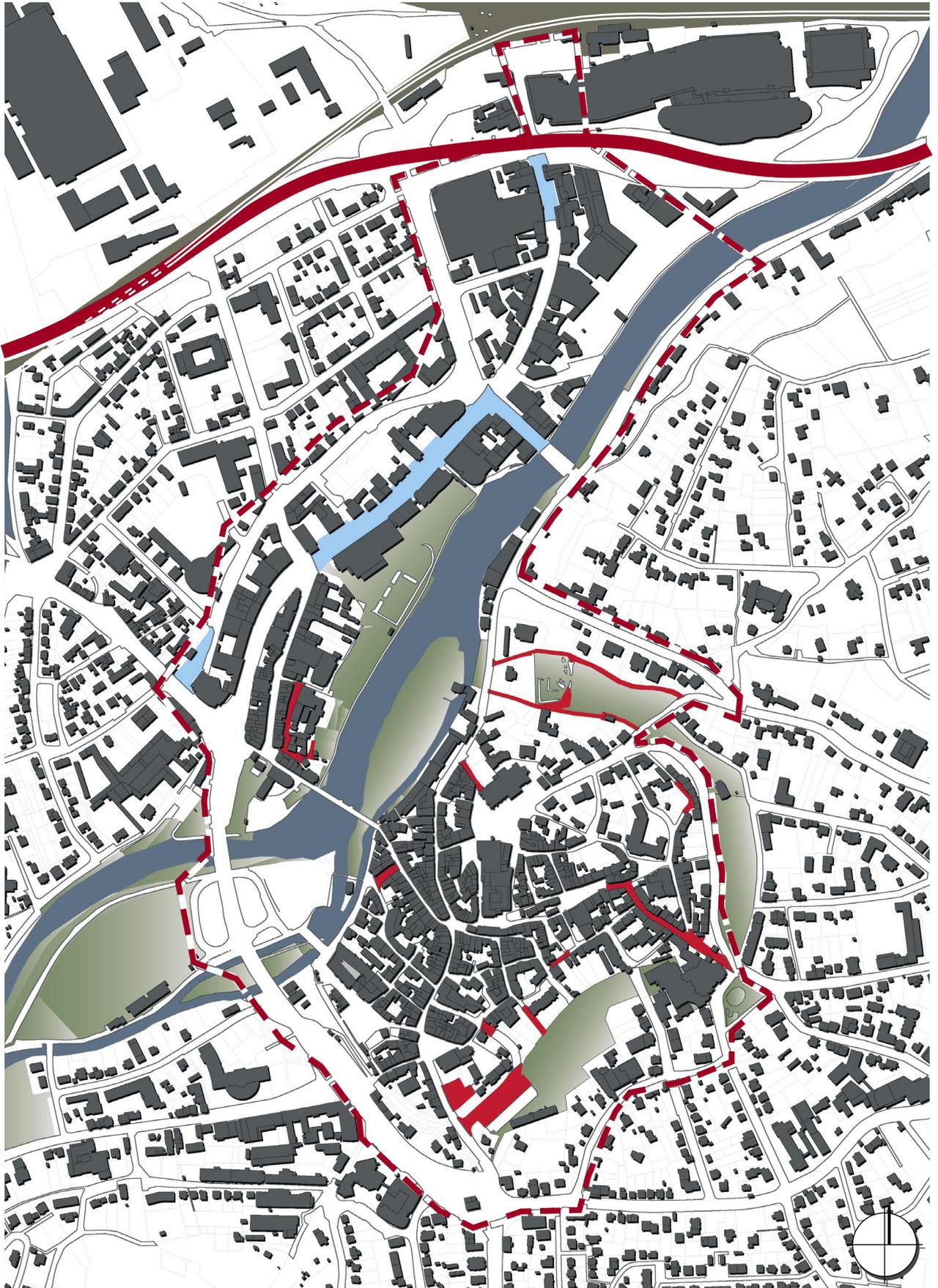


zu hoch für den Bereich



zu niedrig für den Bereich

Lageplan 9B: Lichtpunkthöhen Bewertung



02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

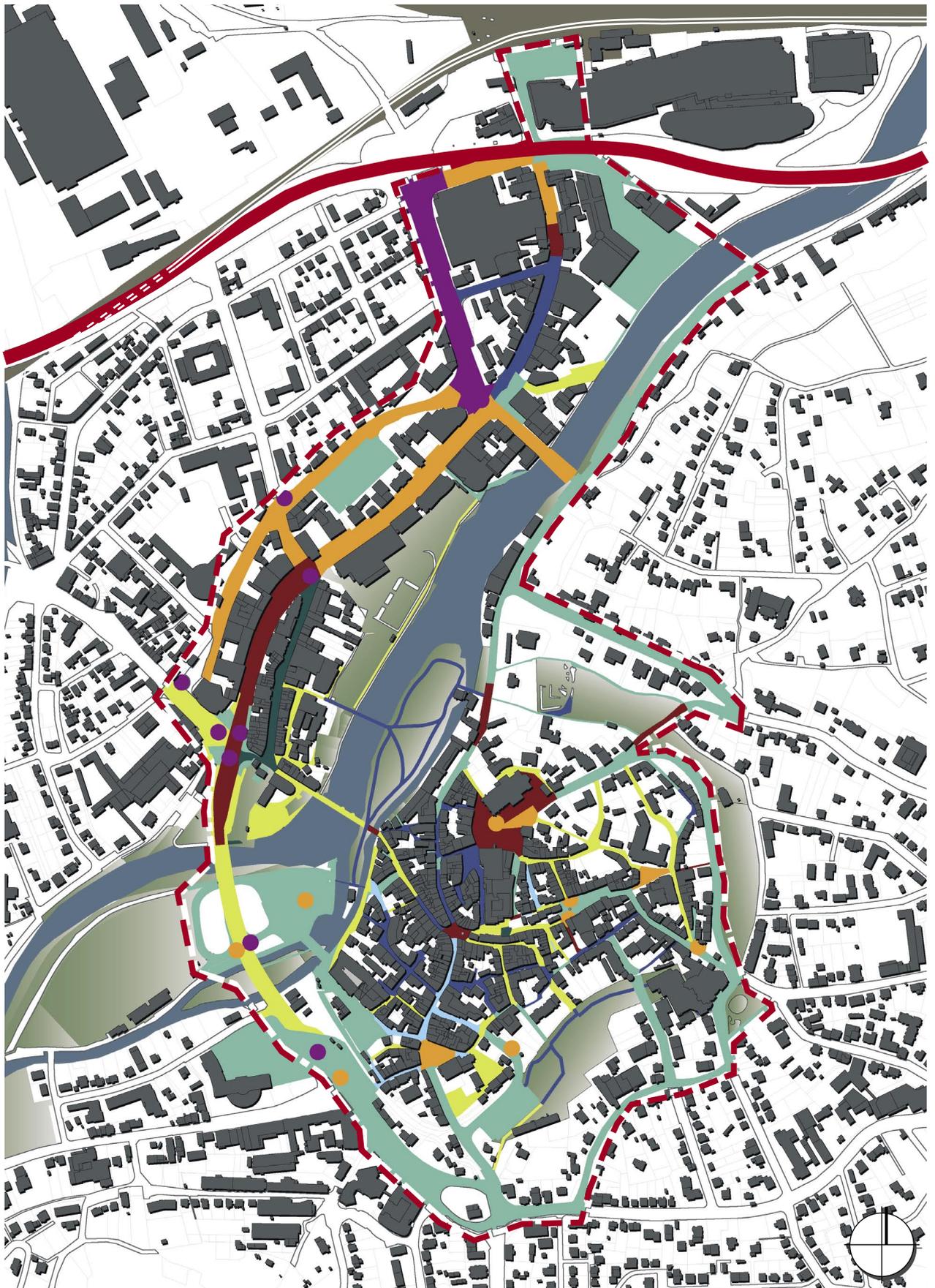
Leistung und Energieeffizienz

In Bereichen die mit Kompaktleuchtstofflampen ausgerüstet sind, fallen die Helligkeitswerte teilweise zu gering aus um den aktuellen Normen und Richtlinien entsprechen zu können. Hier wird im Falle einer zukünftigen Neuordnung eher eine geringe Zunahme in der Leistungsaufnahme zu erwarten sein. Erhebliche Einsparpotenziale zeigen sich entlang der lila und orange gekennzeichneten Hauptverkehrsachsen. Für das Gebiet der Altstadt lassen sich insbesondere die Standorte mit Quecksilberdampf- und Natriumdampflicht langfristig durch effizientere Leuchtmittel ersetzen. (orange, rot und gelb)

Die Leistungsaufnahme wurde aufgrund der vorhandenen Datenlage ohne Vorschaltgeräte berücksichtigt und bezieht sich jeweils auf den Leuchtenstandort unabhängig von der Anzahl der pro Standort eingesetzten Leuchtmittel.



Lageplan 10A: Leistung und Energieeffizienz



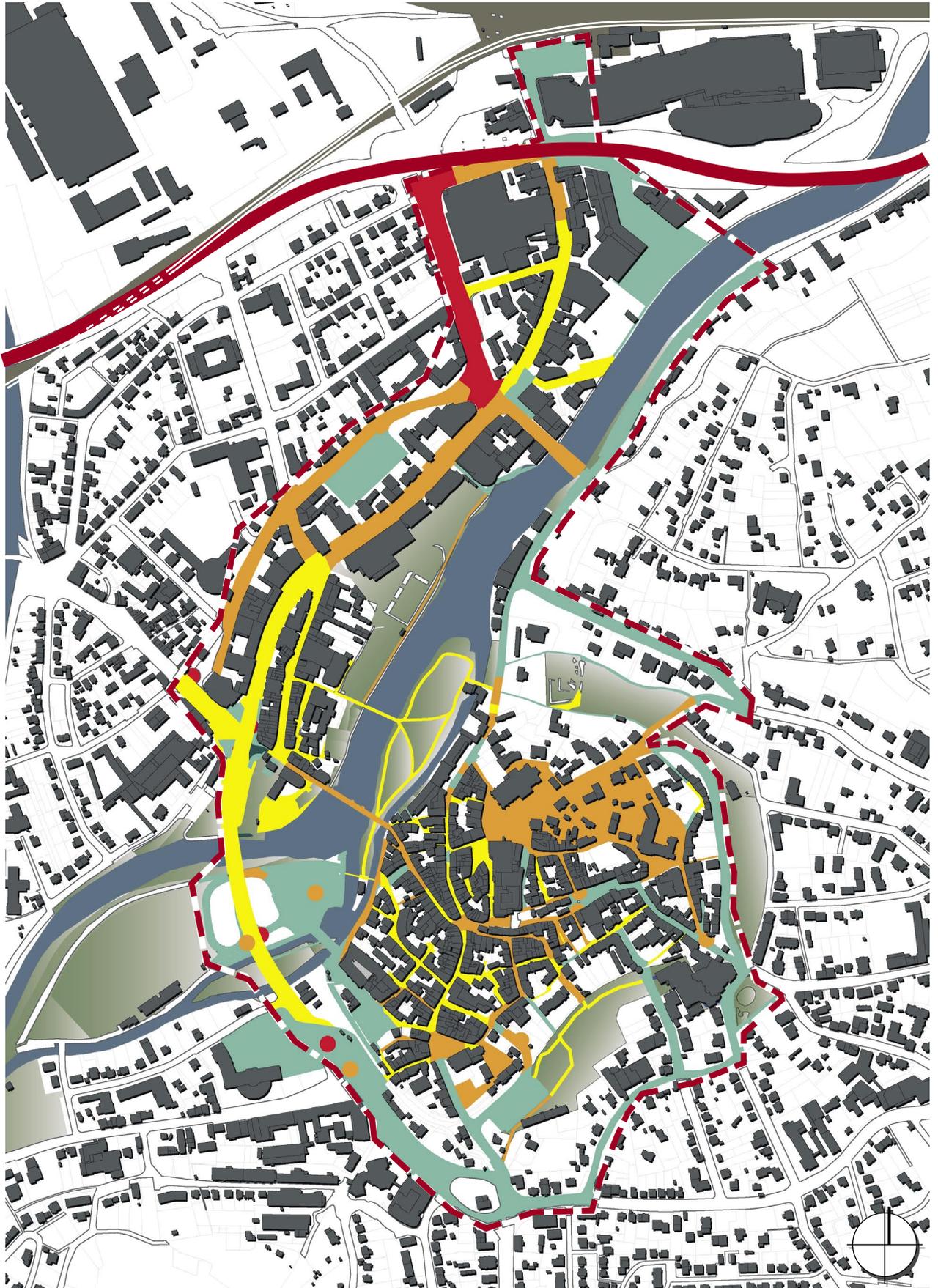
02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Leistung und Energieeffizienz

-  Einsparpotenzial hoch
-  Einsparpotenzial mittel
-  kein Einsparpotenzial
-  nicht bekannt

Lageplan 10B: Bewertung Leistung und Energieeffizienz



02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Leuchtenvielfalt

Wie anhand der nachfolgenden Bilddarstellungen erkennbar, ist im gesamten Plangebiet eine Vielzahl von Leuchten anzutreffen. Die Anzahl der variierenden Leuchtentypen ist zu hoch, um langfristig eine effiziente und ökonomische Wartung durchführen zu können. Im Rahmen der Analyse wurden die häufigsten Leuchtentypen innerhalb des Betrachtungsraumes einer genaueren Untersuchung unterzogen. Die Bewertung der Leuchtentypen erfolgt anhand von sechs Bewertungskriterien:

Lichtfarbe und Farbwiedergabe (Ra):

- angepasst auf Umgebung,
- gute Werte insb. für hochfrequentierte und repräsentative Fußgängerbereiche wichtig

Lichttechnik:

- Leuchtmittelart,
- Reflektortechnik,
- Abstrahlcharakteristik,
- gerichtetes Licht oder freistrahrend
- Blendwirkung

Leistung:

- im Verhältnis zur Lichtpunkthöhe und Leuchtenabstand
- Bezug zu angestrebten Mindestwerten

Baulicher Zustand:

- Alterungszustand
- Schäden
- Verschmutzungsgrad

Gestaltung:

- prinzipiell höher Anspruch in hochfrequentierten und repräsentativen Fußgängerbereichen
- abgestimmte Anordnung in den jeweiligen Nutzungsbereichen

Lichtpunkthöhen(LPH):

- abgestimmt auf Umgebung, Gebäude und Straßenhierarchien

Bewertung:

- + gut
- 0 Aufwertungspotenzial
- Aufwertung dringend erforderlich

Leuchtenvielfalt



<i>1. technische Mastleuchte Buderusplatz</i>	
Lichtfarbe+Ra	0
Lichttechnik	0
Leistung	-
Zustand	-
Gestaltung passend zu Umgebung	0
LPH	+
Ergebnis	0



<i>4. Lichtstele Bahnhofstraße</i>	
Lichtfarbe+Ra	+
Lichttechnik	-
Leistung	-
Zustand	+
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	-
Ergebnis	0



<i>2. dekorative Mastleuchte Karl-Kellner-Ring</i>	
Lichtfarbe+Ra	0
Lichttechnik	-
Leistung	-
Zustand	0
Gestaltung passend zu Umgebung	-
LPH	0
Ergebnis	-



<i>5. technische Mastleuchte Parkpl. Moritz-Hensoldt-Straße (privat)</i>	
Lichtfarbe+Ra	+
Lichttechnik	+
Leistung	
Zustand	+
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	+
Ergebnis	+



<i>3. technische Mastleuchte Bahnhofstraße</i>	
Lichtfarbe+Ra	+
Lichttechnik	+
Leistung	0
Zustand	+
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	+
Ergebnis	+



<i>6. dekorative Mastleuchte Eduard-Kaiser-Straße</i>	
Lichtfarbe+Ra	0
Lichttechnik	-
Leistung	+
Zustand	-
Gestaltung passend zu Umgebung	-
LPH	+
Ergebnis	-

02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Leuchtenvielfalt

	7. Pilzleuchte Kirchgasse	
	Lichtfarbe+Ra	0
	Lichttechnik	-
	Leistung	-
	Zustand	-
	Gestaltung passend zu Umgebung	-
	LPH	+
	Ergebnis	-

	10. Deckenleuchte Turmstraße / Jäcksburg	
	Lichtfarbe+Ra	+
	Lichttechnik	-
	Leistung	0
	Zustand	-
	Gestaltung passend zu Umgebung	-
	LPH	0
	Ergebnis	-

	8. Mastleuchte Butzbacher Gasse	
	Lichtfarbe+Ra	0
	Lichttechnik	-
	Leistung	0
	Zustand	-
	Gestaltung passend zu Umgebung	-
	LPH	0
	Ergebnis	-

	11. Wandausegerleuchte Fischmarkt	
	Lichtfarbe+Ra	+
	Lichttechnik	0
	Leistung	0
	Zustand	0
	Gestaltung passend zu Umgebung	-
	LPH	+
	Ergebnis	-

	9. Wandleuchte Hertebau	
	Lichtfarbe+Ra	+
	Lichttechnik	-
	Leistung	0
	Zustand	-
	Gestaltung passend zu Umgebung	-
	LPH	0
	Ergebnis	-

	12. Deckenleuchte Hertebau	
	Lichtfarbe+Ra	+
	Lichttechnik	0
	Leistung	0
	Zustand	+
	Gestaltung passend zu Umgebung	-
	LPH	0
	Ergebnis	-

Leuchtenvielfalt



<i>13. technische Mastleuchte Goethestraße</i>	
Lichtfarbe+Ra	0
Lichttechnik	+
Leistung	0
Zustand	0
Gestaltung passend zu Umgebung	0
LPH	+
Ergebnis	0



<i>16. Pilzleuchte Bahnhofstraße</i>	
Lichtfarbe+Ra	+
Lichttechnik	-
Leistung	0
Zustand	+
Gestaltung passend zu Umgebung	-
LPH	+
Ergebnis	0



<i>14. technische Mastleuchte Haußertorstraße + Goethestr.</i>	
Lichtfarbe+Ra	0
Lichttechnik	-
Leistung	0
Zustand	0
Gestaltung passend zu Umgebung	-
LPH	+
Ergebnis	0



<i>17. dekorative Wandleuchte Pariser Gasse</i>	
Lichtfarbe+Ra	-
Lichttechnik	-
Leistung	0
Zustand	0
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	0
Ergebnis	0



<i>15. technische Mastleuchte Haußertorstraße</i>	
Lichtfarbe+Ra	0
Lichttechnik	-
Leistung	-
Zustand	-
Gestaltung passend zu Umgebung	-
LPH	+
Ergebnis	-



<i>18. dekorative Wandleuchte Silhörerstraße</i>	
Lichtfarbe+Ra	-
Lichttechnik	0
Leistung	0
Zustand	+
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	+
Ergebnis	+

02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Leuchtenvielfalt



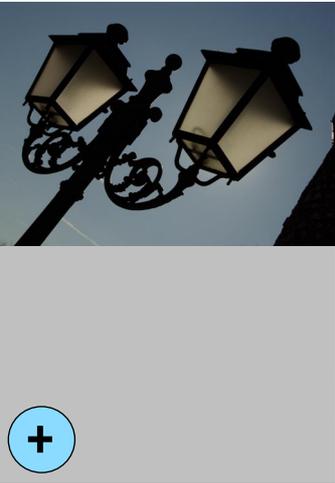
<i>19. dekorative Mastleuchte Jäcksburg</i>	
Lichtfarbe	o
Lichttechnik	-
Leistung	o
Zustand	o
Gestaltung passend zu Umgebung	o
LPH	+
Ergebnis	o



<i>22. dekorative Mastleuchte Pariser Gasse</i>	
Lichtfarbe	-
Lichttechnik	-
Leistung	-
Zustand	+
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	+
Ergebnis	o



<i>20. dekorative Wandleuchte Fischmarkt</i>	
Lichtfarbe	-
Lichttechnik	-
Leistung	-
Zustand	o
Gestaltung passend zu Umgebung	o
LPH	o
Ergebnis	-



<i>23. dekorative Mastleuchte Butzbacher Gasse / Turmstr.</i>	
Lichtfarbe	-
Lichttechnik	o
Leistung	o
Zustand	+
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	+
Ergebnis	+



<i>21. dekorative Mastleuchte Lottestraße / Pfaffengasse</i>	
Lichtfarbe	o
Lichttechnik	-
Leistung	-
Zustand	o
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	+
Ergebnis	o



<i>24. dekorative Wandleuchte Pfaffengasse</i>	
Lichtfarbe	-
Lichttechnik	-
Leistung	-
Zustand	o
Gestaltung passend zu Umgebung	+
LPH	+
Ergebnis	o

Leuchtviefalt

Eine zusammenfassende Betrachtung der tabellarischen Bewertung, gibt zwar einen guten Überblick, ist allerdings nur eingeschränkt repräsentativ, da jeweils nur die unterschiedlichen Leuchtentypen untersucht wurden, ohne sie in Relation zur Gesamtanzahl im Plangebiet zu setzen. Aus diesem Grund sind nachfolgend nochmals die wichtigsten Auffälligkeiten, die im Rahmen der Analyse aufgefallen sind, textlich erläutert.

Die entlang der Hauptverkehrsachsen und Sammelstraßen installierten technischen Mastleuchten entsprechen in weiten Teilen ihrer funktionalen Aufgabenstellung. Langfristig sollte hier auch im Rahmen einer Konsolidierung auf eine Reduzierung der Vielfalt der einzelnen Leuchtentypen hingearbeitet werden.

Im Altstadtgebiet sind vereinzelt immer wieder aus der Reihe fallende Leuchtentypen ein auffallendes Merkmal. Kommen in den Fußgängerbereichen, den repräsentativen Plätzen und in weiten Teilen der schmalen Gassen normalerweise Altstadtleuchten zum Einsatz werden diese in unregelmäßigen Abständen durch, meist nachträglich angebrachte, technische Leuchten ergänzt.

Ein uneinheitliches Bild zeigt sich vorwiegend im Bereich der Treppen und Durchgänge (siehe Bild unten). Zusätzlich bestehen hier aufgrund der oftmals schlechten Ausleuchtung dieser Bereiche, auch aus Sicht der Kriminalprävention Defizite was das subjektive und objektive Sicherheitsgefühl anbelangt. Ergänzend trägt die Eingangs erwähnte unterschiedliche Bestückung betreffend Leistung, Reflektortechnik und Leuchtmittel nicht zu einer Verbesserung der Situation bei. Insbesondere sind die Pilz- und Kugelleuchten in der Bahnhofsstraße und der angrenzenden Eduard-Kaiser-Straße, sowie in der Langgasse, unter gestalterischen und lichttechnischen Gesichtspunkten, nicht mehr zeitgemäß.



Bild Gassen: variierende Leuchttypen

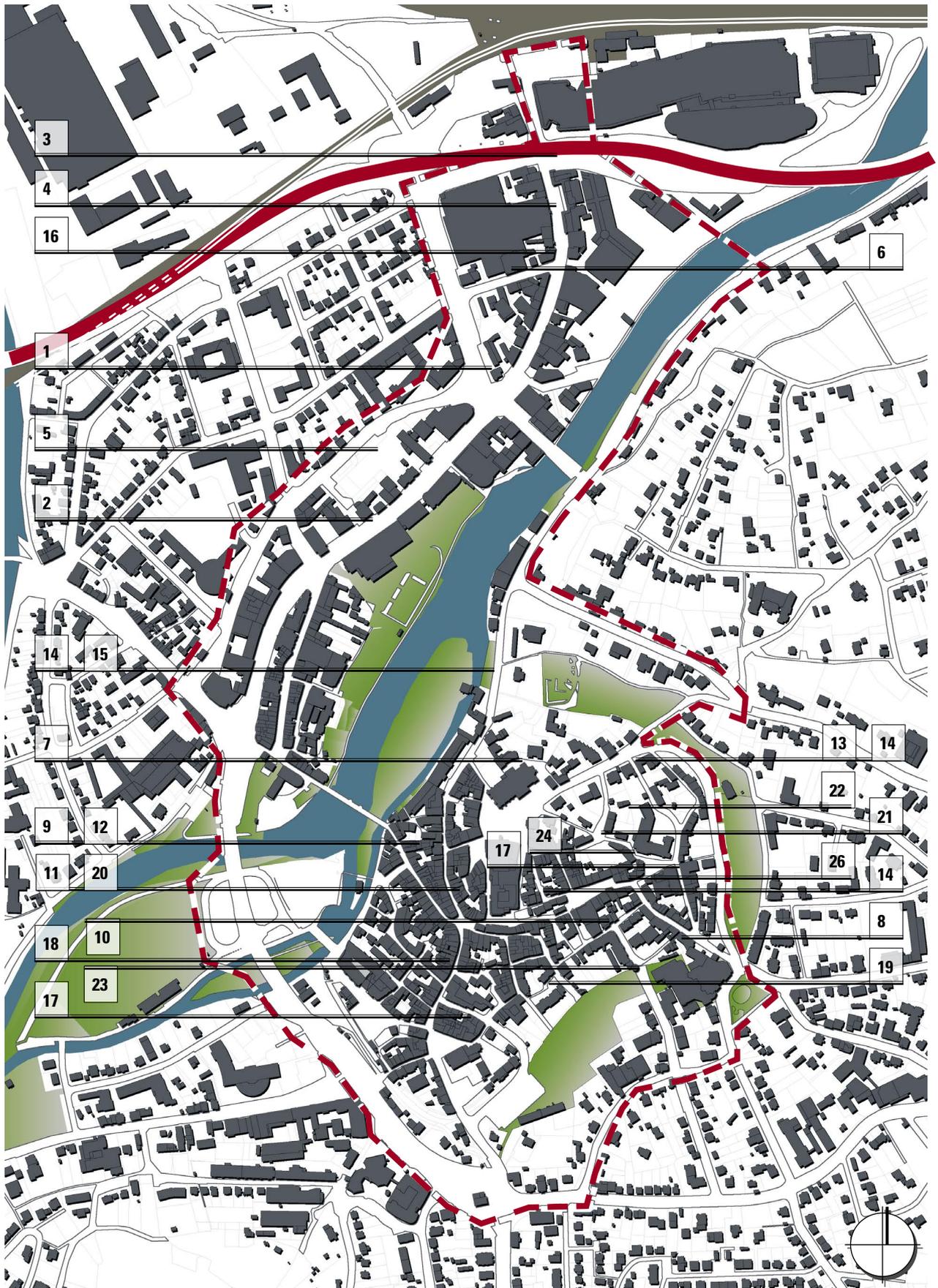
02 ANALYSE

02.02 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Leuchtenvielfalt

Nr.	Leuchtentyp	Standort	Lichtfarbe und Ra	Lichttechnik	Leistung	Zustand	Gestaltung	LPH	Ergebnis
1	technische Mastleuchte	Buderusplatz	o	o	-	-	o	+	o
2	dekorative Mastleuchte	Karl-Kellner-Ring	o	-	-	o	-	o	-
3	technische Mastleuchte	Bahnhofsstraße	+	+	o	+	+	+	+
4	Lichtstele	Bahnhofsstraße	+	-	-	+	+	-	o
5	technische Mastleuchte	Parkplatz Moritz-Hensoldtstraße(LDK)	+	+	o	o	+	+	+
6	dekorative Mastleuchte	Eduard-Kaiser-Straße	o	-	+	-	-	+	-
7	Pilzleuchte	Kirchgasse	+	-	o	o	o	+	-
8	dekorative Mastleuchte	Butzbacher Gasse	+	-	o	-	-	o	-
9	Wandleuchte	Hertebau	+	-	o	-	-	o	-
10	Deckenleuchte	Turmstr./Jäcksburg	+	-	o	-	-	o	-
11	Wandleuchte	Fischmarkt	+	o	o	o	--	+	-
12	Deckenleuchte	Hertebau	+	o	o	+	-	o	o
13	technische Mastleuchte	Goethestraße	o	+	o	o	o	+	o
14	technische Mastleuchte	Haußertorstraße und Goethestraße	o	-	o	o	-	+	o
15	technische Mastleuchte	Haußertorstraße und Goethestraße	o	-	-	-	-	+	-
16	Pilzleuchte	Bahnhofsstr.	+	-	o	+	-	+	o
17	dekorative Wandleuchte	Pariser Gasse	-	-	o	o	+	o	o
18	dekorative Wandleuchte	Silhöferstraße	-	o	o	+	+	+	+
19	dekorative Mastleuchte	Jäcksburg	o	-	o	o	o	+	o
20	dekorative Wandleuchte	Fischmarkt	-	-	-	o	o	o	-
21	dekorative Mastleuchte	Lottestraße / Pfaffengasse	o	-	-	o	+	+	o
22	dekorative Mastleuchte	Pariser Gasse	-	-	-	+	+	+	o
23	dekorative Mastleuchte	Butzbacher Gasse / Turmstraße	-	o	o	+	+	+	+
24	dekorative Wandleuchte	Pfaffengasse	-	-	-	o	+	+	-
-			6x	16x	8x	6x	10x	1x	10x
o			8x	5x	16x	11x	5x	7x	10x
+			10x	3x	1x	7x	9x	16x	4x
Ergebnis			o	-	-	o	o	+	-

Lageplan 11: Leuchtenvielfalt



02 ANALYSE

02.03 HANDLUNGSBEDARF

Zusammenfassend betrachtet ergeben sich im Bereich des Plangebiets erhebliche Aufwertungs- und Optimierungspotenziale sowohl in lichtquantitativer, als auch in lichtqualitativer Hinsicht. Kurzfristige Neuordnungsmaßnahmen stehen insbesondere in der historischen Altstadt an, aber auch in anderen Bereichen des Plangebiets, z.B. bei den Standorten, die immer noch mit Quecksilberdampflicht ausgerüstet sind.

Die repräsentativen Stadtplätze wie der Domplatz, der Kornmarkt und der Schillerplatz sind im Hinblick auf Lichtfarbe und Leuchtmittel zu überdenken. Gleiches gilt für die Alte Lahnbrücke, die Haupteinkaufstraßen und letztendlich auch für die übrigen Gassen im Altstadtbereich, sowie in der Bahnhofsstraße, wenn auch dort mit niedrigerer Priorität. In diesen Bereichen müssen die Leuchtenstandorte im Detail überprüft und neben ihrem baulichen Zustand insbesondere auch unter den Gesichtspunkten ihrer jeweiligen Lichtfarbe, Abstrahlcharakteristik und Effizienz optimiert werden.

Entlang der Hauptverkehrsachsen ergeben sich energetische Einsparpotenziale insbesondere in der Gloelstraße. Im Bereich des Karl-Kellner-Rings unterhalb des Buderusplatzes können die Leuchten energetisch und im Hinblick auf die Lichtpunkthöhe optimiert werden.

Mit Ausnahme einer möglichen Leistungsreduzierung entlang des Fußweges auf der nördlichen Lahnseite, in der Nähe des Freibads, werden die übrigen Fußwegeverbindungen in den Grünräumen zwar langfristig zu behandeln sein. Sie besitzen aber keine vorrangige Priorität und können aufgrund der weiter oben aufgeführten, wichtigeren Maßnahmen zunächst zurückgestellt werden.



dringend: Leuchten und Lichttechnik

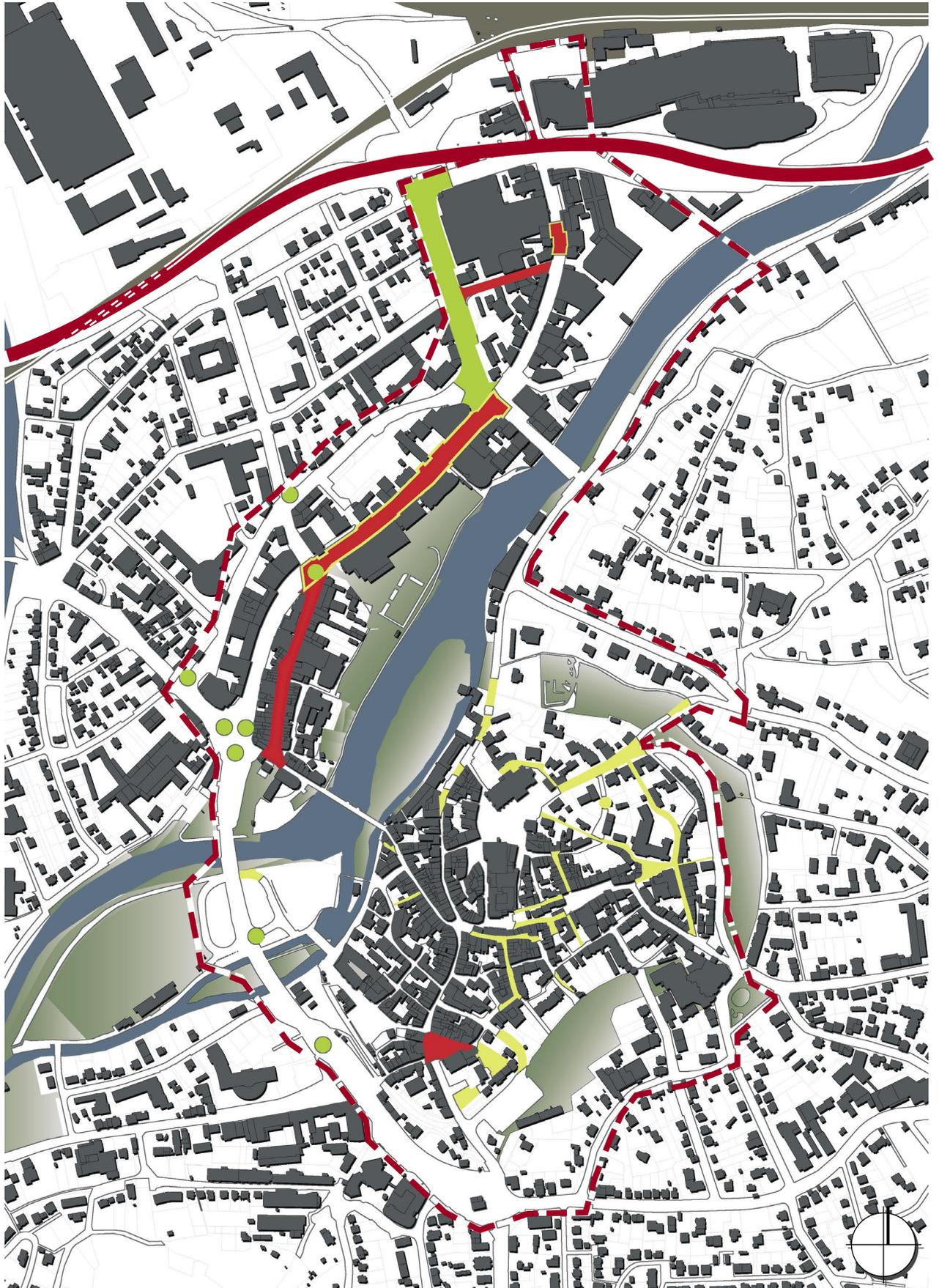


dringend: Leistung und Energieeffizienz



dringend: Leuchtmittel (insb. veraltete Quecksilberdampfleuchtmittel)

Lageplan 12A: Handlungsbedarf - kurzfristig



02 ANALYSE

02.03 HANDLUNGSBEDARF



mittelfristig: Leuchten und Lichttechnik



mittelfristig: Leuchtmittel

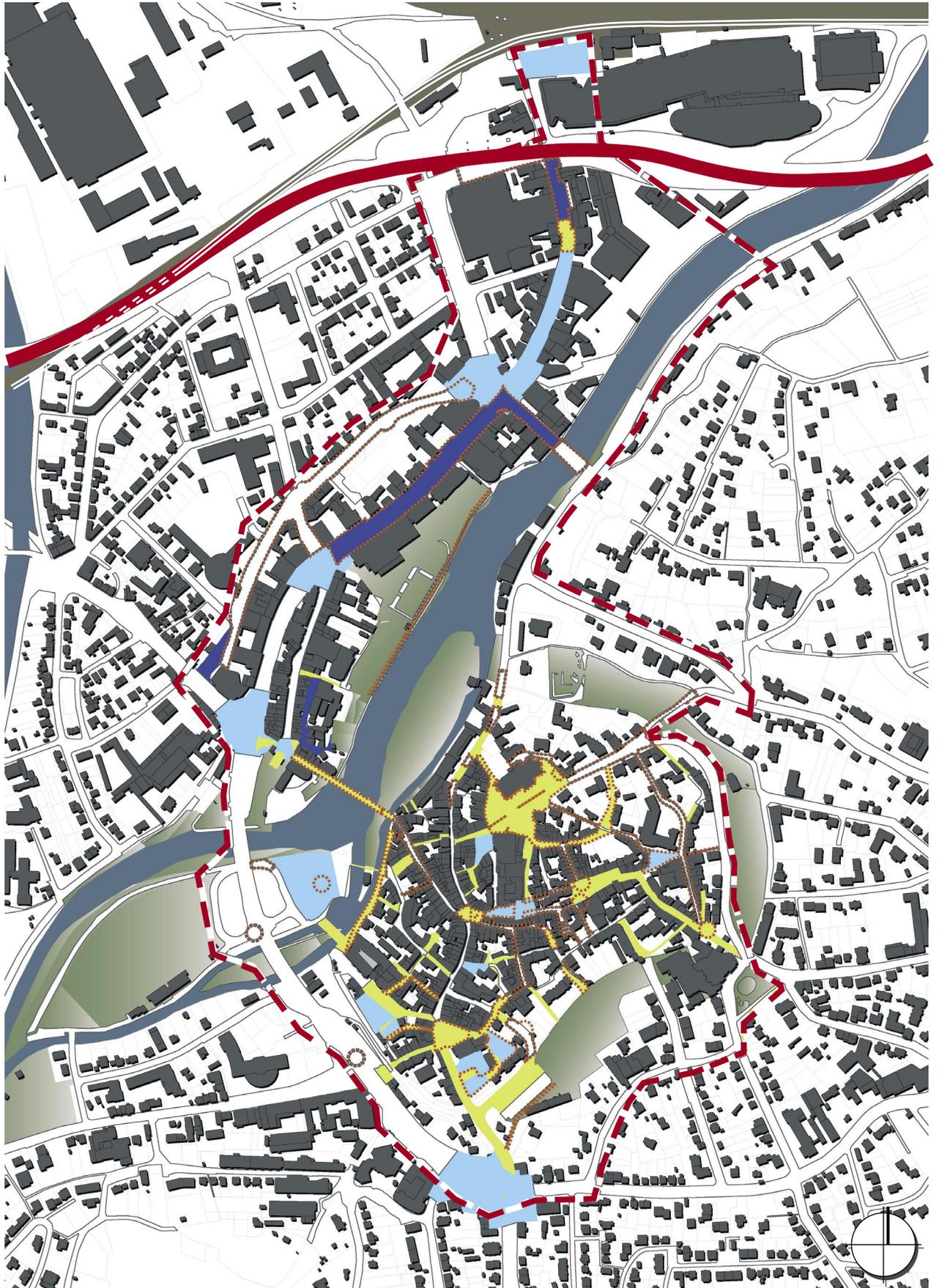


mittelfristig: Lichtpunkthöhen



mittelfristig: Leistung und Energieeffizienz

Lageplan 12B: Handlungsbedarf - mittelfristig



03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.01 EINLEITUNG

Nachdem die Analyse und die Formulierung der konkreten Handlungsbereiche abgeschlossen sind, folgt nun das zweite Kernstück des LPIs Wetzlars. Das Konzept trifft konkrete Aussagen über den Umgang mit den verschiedenen Lichtarten, der Funktionalbeleuchtung, der Akzent- und Architekturbeleuchtung und dem kommerziellen Licht, unter Berücksichtigung der jeweiligen stadträumlichen Situation.

Im Rahmen der Konzepterarbeitung stehen neben den allgemeinen, quantitativen Anforderungen an eine zeitgemäße Beleuchtung Wetzlars, in Form technischer und ökonomischer Vorgaben wie etwa Energieeffizienz, Abstrahlcharakteristiken, Lichtverschmutzung etc., insbesondere qualitative Aspekte wie beispielsweise Aufenthaltsqualität, Sehkomfort, Identität und die Unterstützung der Ablesbarkeit des Stadtraums oder der Kriminalprävention im Vordergrund. Die wichtigste Eigenschaft des LPIs ist es jedoch, diese teilweise konkurrierenden, teilweise sich gegenseitig verstärkenden Ansprüche in einem integrierten Handlungskonzept gegeneinander abzuwägen und zu vereinen.

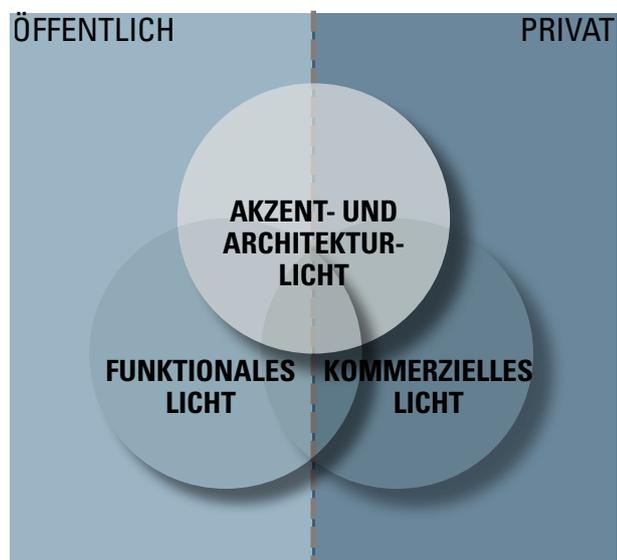
Zu den einzelnen Themenbereichen werden Lösungsansätze formuliert, Prioritätenlisten erstellt und Konzepte vorgeschlagen. Im Rahmen des Masterplans ist es nicht leistbar und auch nicht sinnvoll, für den gesamten Betrachtungsraum fertige Planungen bis zur Ausführungsebene zu erstellen. Selbstverständlich werden vertiefende Betrachtungen in Teilbereichen wie z.B. die temporäre Architekturinszenierung am Schillerplatz als Initialzündung differenziert dargestellt. Für den gesamten Bereich ist es erforderlich eine abgestimmte Strategie für den Umgang mit dem Licht in Wetzlar zu formulieren, die allgemeine Anforderungen und Qualitätsmerkmale definiert und als Leitfaden für die nächsten Jahre Anwendung findet.



Beispiel: Stuttgart, Schillerplatz

Um das Konzept nachvollziehbar zu gliedern, eignet sich angelehnt an die Struktur der Analyse eine Aufteilung in die einzelnen Lichtarten. Aufbauend auf die allgemeine Einführung in die Thematik wird zunächst die Funktionalbeleuchtung behandelt, im darauf folgenden Kapitel liegt der Fokus auf der Architekturinszenierung, ohne jedoch die Funktionalbeleuchtung gänzlich außer Acht zu lassen. Um das Konzept inhaltlich abzuschließen, wird in einem letzten Kapitel das kommerzielle Licht genauer unter die Lupe genommen.

Zusammenfassend münden die Ergebnisse aus der Analyse und insbesondere des Konzeptteils in das Planwerk LPI Wetzlar, bestehend aus dem eigentlichen Lichtplan, Schlüsselstrategien zu den jeweiligen Themenbereichen und einem Vorschlag für einen Maßnahmenkatalog.



Piktogramm Umfang der Lichtplanung

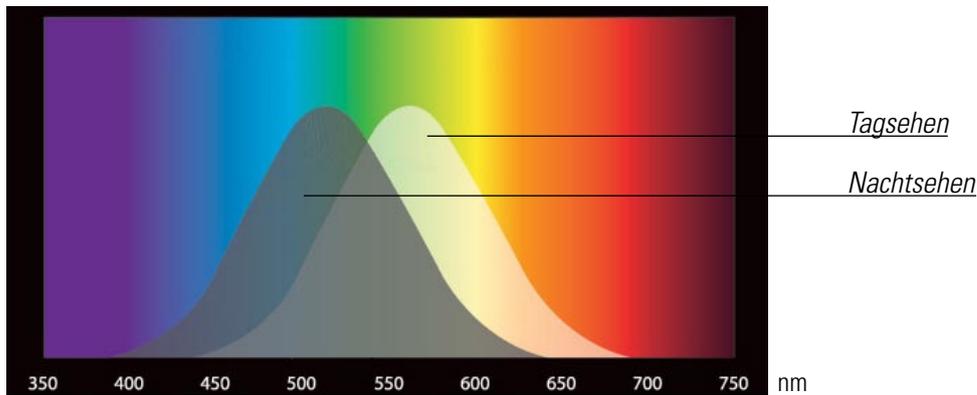


Beispiel: Bamberg, Maxplatz

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.01 EINLEITUNG

Tagsehen und Nachtsehen



Die Änderungen in der Farbempfindung bei Tag- und Nachtsehen

Die Empfindlichkeit der Augen bei Tagsehen und Nachtsehen ist unterschiedlich. Nachts wird kaltes Licht mit Wellenlängen im Bereich von ca. 500 nm am besten wahrgenommen (siehe Diagramm oben), während tagsüber erscheint das Licht mit Wellenlängen im Bereich von ca. 570 nm am Hellsten.

Der Helligkeitseindruck ist also nicht nur von der Lumenzahl abhängig, die eine Lichtquelle erzeugt, sondern auch von der Lichtfarbe.

Diese Besonderheit liegt darin dass das Tagsehen und das Nachtsehen von unterschiedlichen Lichtrezeptoren ermöglicht werden: den Zapfen bzw. den Stäbchen. Die Zapfen sind für das Farbsehen zuständig, während die Stäbchen wesentlich empfindlicher bei niedrigen Helligkeitsniveaus sind. Im Dämmerungssehen tragen sowohl Zapfen als auch Stäbchen zur Bildwahrnehmung bei.

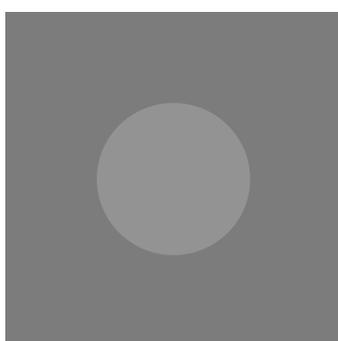
Da die Stäbchen blauempfindlicher als die Zapfen sind und daher einen anderen Eindruck der Helligkeit verschiedener Farben als die Zapfen vermitteln (siehe das Diagramm oben), kommt es dabei zu einer geänderten Farbempfindung, die vor allem in der Dämmerung merkbar ist, sobald die Dunkeladaption einsetzt. Vor allem Blautöne erscheinen wesentlich leuchtender. Aus demselben Grund erscheint Mondlicht „kälter“ (bläulicher) als Sonnenlicht, obwohl es eigentlich geringfügig rötlicher ist.

Die Konsequenzen für das Beleuchtungskonzept bestehen darin dass höhere Helligkeitsniveaus im warmweißen Bereich von Natriumdampfleuchtmitel mit niedrigeren Helligkeitsniveaus im neutral- oder kaltweißen Bereich von Halogenmetaldampf lampen und Leuchtstofflampen (mit den entsprechenden Lichtfarben) ersetzt werden können.

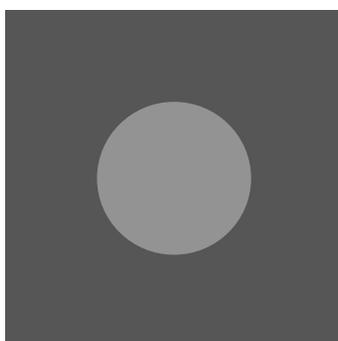
Anpassung der Funktionalbeleuchtung

Die Aktivierung von Energieeinsparpotenzialen und der Einsatz von gerichtetem Licht bei der Funktionalbeleuchtung ermöglichen erst den umweltverträglichen Einsatz einer Akzentbeleuchtung. Wird beispielsweise die Umgebung durch einen massiven Streulichteintrag der Funktionalbeleuchtung, wenn auch unbeabsichtigt „beleuchtet“, sind bei der Akzentbeleuchtung wesentlich höhere Helligkeitsniveaus erforderlich, was sich wiederum auf die Leistungsaufnahme auswirkt. Gleiches gilt für das kommerzielle Licht. Ein gegenseitiges „Hochschaukeln“ der Leuchtdichtenniveaus von Werbeanlagen untereinander aber auch im Verhältnis zu Architekturinszenierungen ist die Folge, wenn keinerlei Regelungen getroffen werden.

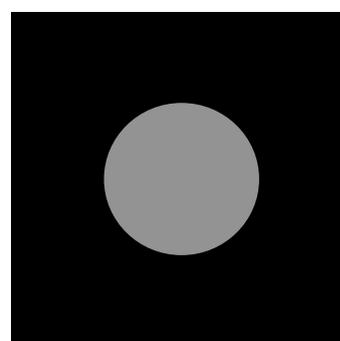
Piktogramm: Der Kreis in der Mitte besitzt immer die gleiche Helligkeit, wird jedoch bei Bild drei wesentlich deutlicher wahrgenommen.



hoher Streulichtanteil



mittlerer Streulichtanteil



geringer Streulichtanteil

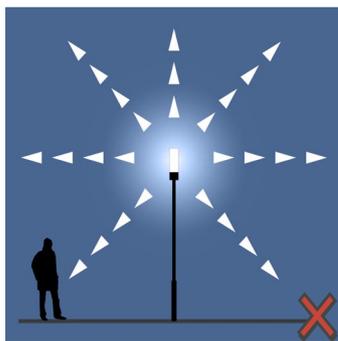
Lichtqualität

Blendung:

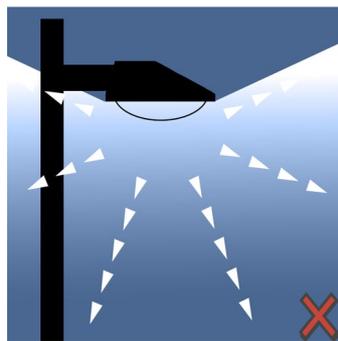
Der Einsatz von Leuchten ohne optische Systeme schafft vielfach Blendung und eine damit verbundene geringe Objekterkennung. Das Auge adaptiert auf die helle Fläche und kann Objekte entsprechend nur als sehr dunkel erkennen. Das Farbsehen auf den Objekten ist eingeschränkt.

Lichtlenkung:

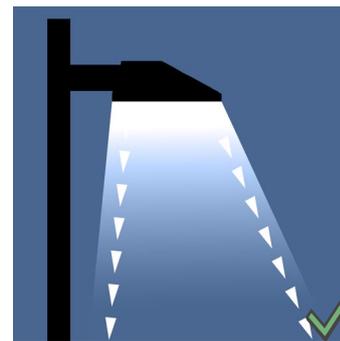
Durch die gezielte Lenkung von Licht werden nur die gewünschten Bereiche angestrahlt. Blendung und Lichtverschmutzung können vermieden werden.



Mastleuchte ohne Lichtlenkung



Mastleuchte ohne Lichtlenkung



Mastleuchte mit Lichtlenkung

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.02 LICHTQUANTITÄTEN STRASSENKATEGORIEN

Eigenschaften der Funktionalbeleuchtung nach Straßenkategorien

In Wetzlar lassen sich die Leuchtentypen nicht stringent eins zu eins auf die Straßenkategorien übertragen. Aufgrund der besonderen Situation ist eine differenziertere Untergliederung erforderlich um ein optimales Ergebnis zu erzielen.

1. Für die Hauptverkehrsachsen kommt eine technische Mastleuchte in Frage. Diese kann je nach Bedarf in unterschiedlichen Qualitätsstufen ausgebildet werden, sollte aber immer dem gleichen Grundtypus entspringen.
2. Stärkung der Verbindungsachse zwischen Altstadt und Bahnhof durch die Wahl eines Leuchtentyps.
Ein modulares Prinzip ermöglicht die Anpassung an die jeweiligen Beleuchtungsanforderungen vor Ort.
 - Platz- und Eingangssituation ZOB und Bahnhofsvorplatz
 - Fußgängerzone (EZH A-Lage)
 - Hauptverkehrsstraße mit Einzelhandelsbesatz (Karl-Kellner-Ring)
 - Fußgängerzone (EZH B-Lage)
3. Im denkmalgeschützten Altstadtbereich kommen größtenteils historische oder historisierende Kandelaber zum Einsatz. Um die Ensemblewirkung zu unterstützen ist es wichtig, zukünftig den konsequenten Einsatz dieser Leuchten zu fördern und auf rein technisch-funktionale Lösungen zu verzichten. Auch wenn das Leuchtengehäuse historisierend ist, muss die eingesetzte Lichttechnik dem neuesten Stand entsprechen.
 - liegendes Leuchtmittel, Hochdruckentladungslampe 35W/45W
(voll abgeschirmte Leuchte)
 - liegendes Leuchtmittel, TC 42W

*Ggf. kann auch eine wartungsarme LED Lösung zum Einsatz kommen. In diesem Fall empfiehlt sich jedoch im Vorfeld einer großflächigen Umrüstung ein in Frage kommendes Produkt im Rahmen einer straßenzugweisen Bemusterung ausführlich zu testen.

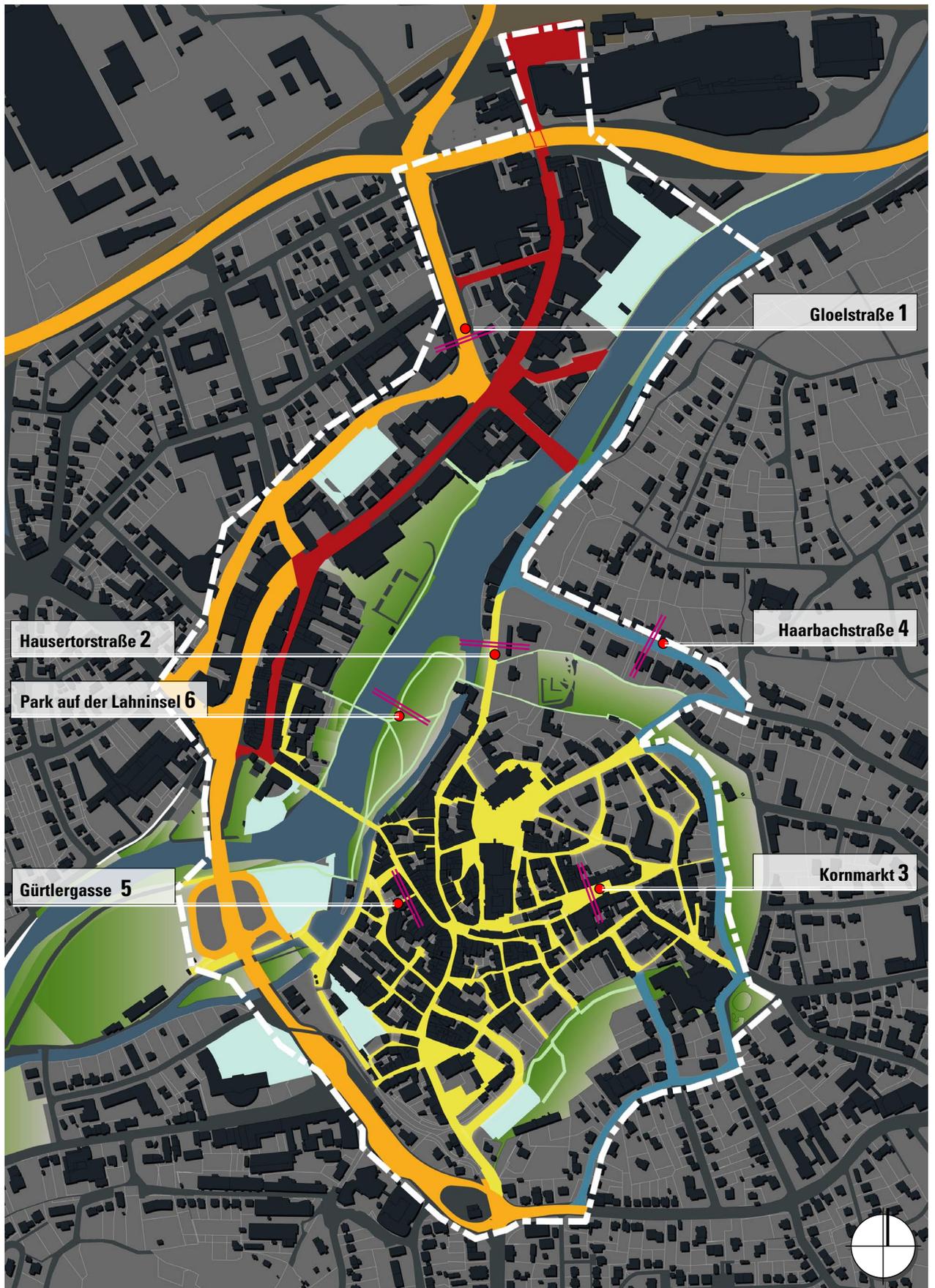
In den Rand- und Übergangsbereichen können ggf. auch technisch-dekorative Leuchten eingesetzt werden. Aber auch hier sollte nur ein einheitlicher Leuchtentypus Verwendung finden.

4. Sammel- und Wohnstraßen
Entlang der außerhalb der Altstadt liegenden/verlaufenden Sammelstraßen wird der Einsatz einer in Anschaffung und Betrieb effizienten Mastleuchte empfohlen.
5. Für die beleuchteten Fuß- und Radwege, beispielsweise entlang der Lahn, ist mittelfristig der Einsatz moderner Leuchten mit LED-Technologie sinnvoll, die entweder über eine Halbnachtschaltung verfügen, oder sogar mit einer Präsenzerkennung ausgestattet sind.
6. Parkplätze
 - technische oder technisch dekorative Leuchte, (je nach Lage und Bedeutung des Parkplatzes)
 - Effizienz und Wirtschaftlichkeit und eine gute Lichttechnik stehen vor der Repräsentationsfunktion

LEGENDE

	Hauptverkehrsstraßen		Sammelstraßen		Verbindungsachse/Fußgängerzone
	Nebenstraßen und Gassen		Parkplätze		Fuß- und Radwege

Lageplan 13: Leuchtentypen und Straßenkategorien



03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.02 LICHTQUANTITÄTEN STRASSENKATEGORIEN

Eigenschaften der Funktionalbeleuchtung nach Straßenkategorien



1. Hauptstraßen, Bsp. Gloelstraße

- technische Mastleuchten mit Doppelausleger
- mittige Anordnung
- LPH ~12-9 m
- vorgeschlagene Beleuchtungsklasse ME 1-4
- durchschnittliche Leuchtdichte $L_m = 2-1 \text{ cd/qm}$
- durchschnittliche Beleuchtungsstärke $E_m = 15 \text{ lx}$
- Abstände ~40-30 m
- Leuchtmittel HST 100 W



2. Altstadtgassen, Bsp. Hausertorstr. (Altstadt)

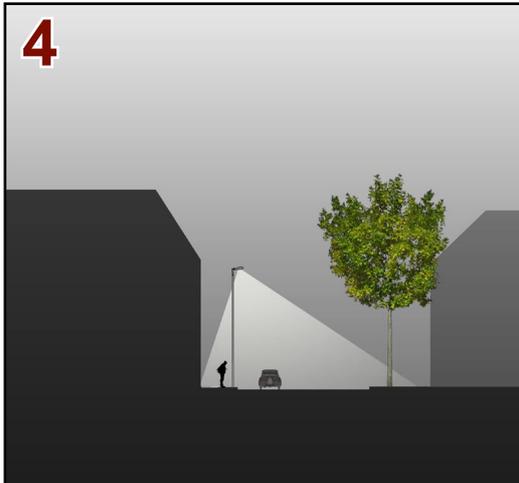
- historische Mastleuchten mit moderner Reflektortechnik
- einseitige versetzte Anordnung
- LPH ~4-6 m
- vorgeschlagene Beleuchtungsklasse ME 4, S2
- $L_m = 0,75 \text{ cd}$, $E_m = 10 \text{ lx}$, $E_{\text{min}} = 3 \text{ lx}$
- Abstände 40-30 m
- Leuchtmittel HIT-TC-od W, warmweiss



3. Repräsentative Plätze, Bsp. Der Kornmarkt

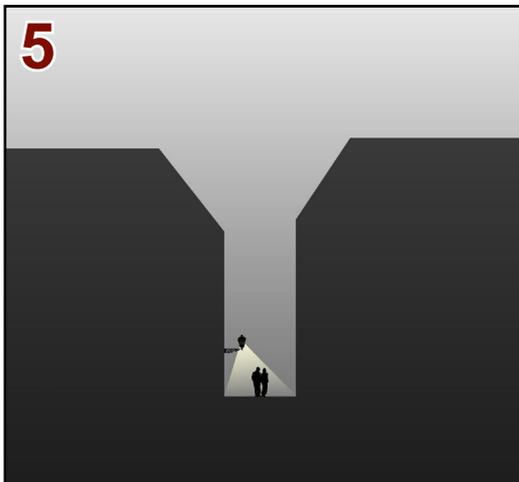
- historische Mast- und Wandleuchten mit moderner Reflektortechnik
- LPH ~4 m
- vorgeschlagene Beleuchtungsklasse S1-2
- $E_m = 15-10 \text{ lx}$, $E_{\text{min}} = 5-3 \text{ lx}$
- Abstände 15-20 m
- Leuchtmittel HIT-TC-od 45 W, warmweiss

Prinzipschnitte



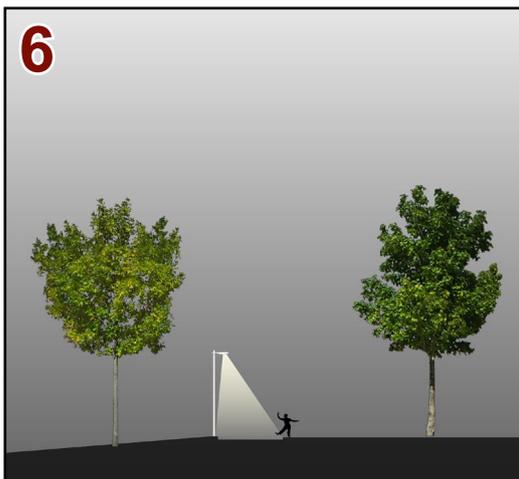
4. Sammelstraßen, Bsp. Haarbachstraße

- technische Mastleuchten ohne Ausleger
- einseitige Anordnung
- LPH ~6 -8m
- vorgeschlagene Beleuchtungsklasse S3
- $E_m = 7,5 \text{ lx}$, $E_{min} = 1,5 \text{ lx}$
- Abstände ~30-20 m
- Leuchtmittel HIT-TC-CE 70 W, warmweiss



5. Altstadtgassen, Bsp. Gürtelgasse

- historische Wandleuchten mit moderner Reflektortechnik
- einseitige Anordnung
- LPH ~4 m
- vorgeschlagene Beleuchtungsklasse S3
- $E_m = 7,5 \text{ lx}$, $E_{min} = 1,5 \text{ lx}$
- Abstände 20-15 m
- Leuchtmittel LED ca. 40 W / TC 24 W warmweiss



6. Fußwege, Bsp. Park auf der Lahninsel

- Mastleuchte
- einseitige Anordnung
- LPH ~6-4 m
- vorgeschlagene Beleuchtungsklasse S5-S6
- $E_m = 3-2 \text{ lx}$, $E_{min} = 0.6 \text{ lx}$
- Abstände ~40-30 m
- Leuchtmittel LED ca. 40 W / TC 24 W warmweiss (optional mit Präsenzerkennung)

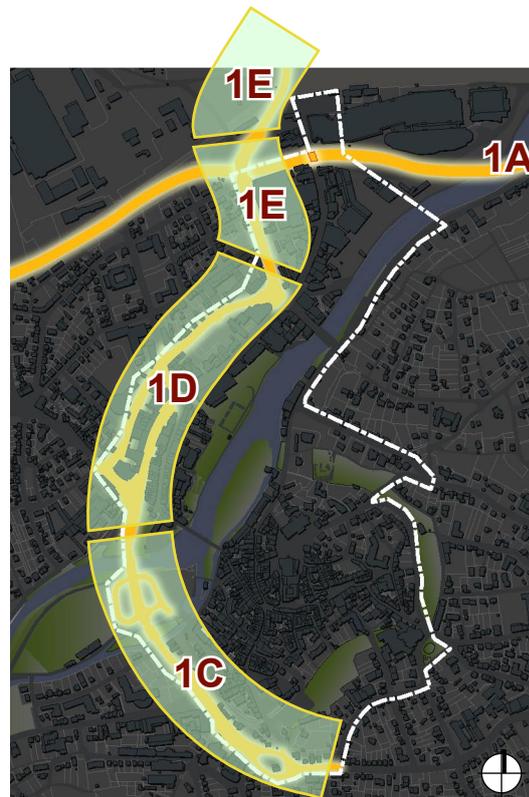
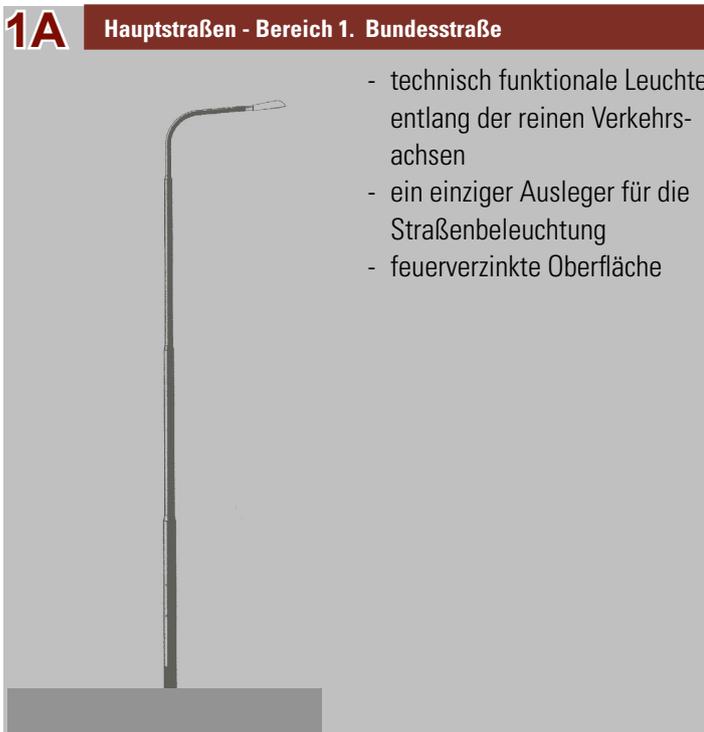
03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.02 LICHTQUANTITÄTEN STRASSENKATEGORIEN

Vertiefungsbereich Hauptverkehrsstraßen

Im Verlauf der Hauptverkehrsachsen treten Bereiche mit unterschiedlichen Anforderungen auf. Neben den allgemeinen lichttechnischen Eigenschaften wie Leuchtdichte, Blendungsgrad etc., die durch die DIN Normen und Standards vorgegeben werden, sind es insbesondere gestalterische Aspekte die in diesem Kontext zum tragen kommen. Lediglich einen fest definierten Leuchtentyp vorzuschlagen erscheint an dieser Stelle nicht ausreichend.

Um die Forderung einer stringenten Leuchtenfamilie zu unterstützen, eignet sich der Einsatz eines modularen Leuchtensystems, dass je nach Bedarf qualitativ und quantitativ angepasst werden kann, ohne das der Grundgedanke einer abgestimmten Gestaltungslinie dadurch in Frage gestellt wird. Für die abgelegeneren Hauptverkehrsstraßen ausserhalb des Innenstadtbereichs kommt die einfachste und auch kostengünstigste Variante zum Einsatz, es wird ein feuerverzinkter Standardmast verwendet. Eine Aufwertung kann in Teilbereichen zunächst durch eine Beschichtung des Mastes erfolgen. Im nächsten Schritt, können technisch dekorative Ausleger hinzukommen. In Gebieten die beispielsweise an besonderen Kreuzungsbereichen liegen oder die eine hohe Fußgängerfrequentierung aufweisen, kann eine zusätzliche Fußwegebeleuchtung integriert werden. Als eine Variante um die Einfallachsen hervorzuheben, besteht die Möglichkeit eine farbkodierte Leitwirkung durch an der Mastspitze angebrachte LEDpunkte hervorzurufen. Die nachfolgenden Abbildungen konkretisieren und verdeutlichen diese Ansätze.



Vertiefungsbereich Hauptverkehrsstraßen

1B Hauptstraßen

- technisch funktionale Leuchte entlang der reinen Verkehrsachsen
- pulverbeschichtete Oberfläche (RAL Farbe zur Auswahl)



1C Hauptstraßen - Bereich Karl Kellner Ring, Schützenstraße

- technisch funktionale Leuchte entlang der reinen Verkehrsachsen
- hochwertiger Ausleger für die Strassenbeleuchtung



1D Hauptstraßen - Bereich Moritz Hensoldt Straße

- Leuchte mit zwei Auslegern für die Fahrbahnen und Fußwege



1E Hauptstraßen - Bereich Knoten Bundesstraße 49

- Mastleuchte mit hochwertigen Auslegern



03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.02 LICHTQUANTITÄTEN STRASSENKATEGORIEN

Eingangssituation von der Bundesstraße 49

Die übergeordnete Eingangssituation von der Bundesstraße 49 kann eine wichtige Leitwirkung in die Stadt bekommen, die in dem zweiten Teil des Lichtplans (Akzentbeleuchtung) behandelt wird.

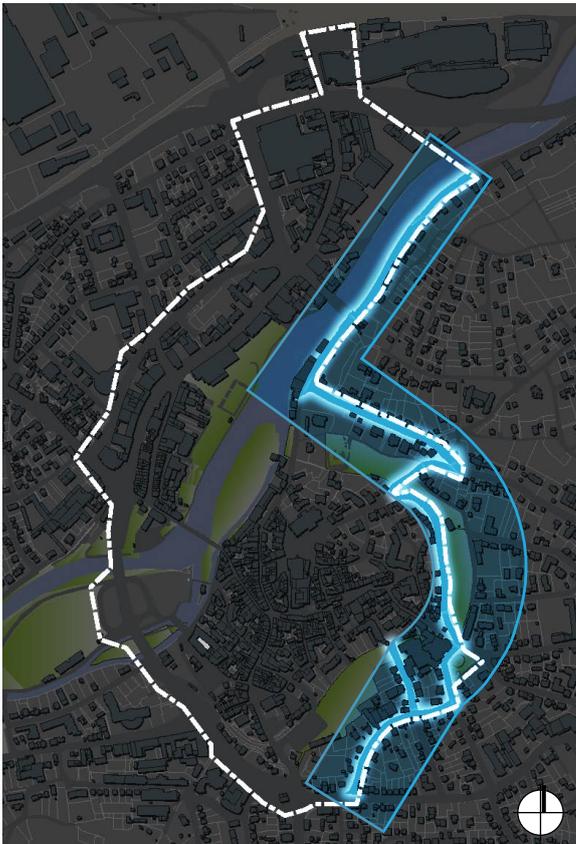


Detail Ausleger



Bestandssituation: Verbindungsbrücke zwischen Niedergirmes und Innenstadt

Vertiefungsbereich Sammelstraßen



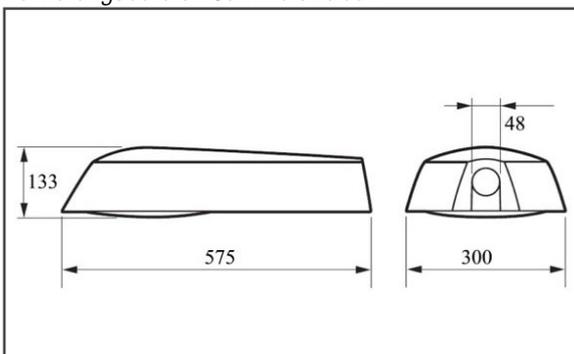
Für die Sammelstraßen ist es denkbar die gleiche Leuchtenfamilie wie bei den Hauptverkehrsstraßen zu verwenden, aber in einer kompakten Version - z.B. eine technische Mastleuchte ohne Ausleger (siehe Abbildung links). In Anbetracht einer Kosten- und Effizienz-Optimierung kann die Leuchte, aufgrund der kleineren Straßenquerschnitte, ohne Ausleger und je nach Bedarf einseitig oder beidseitig versetzt angeordnet werden.

Die geeignete Lichtpunkthöhe für diesen Bereich liegt zwischen 6 und 8m, was relativ große Leuchtenabstände ermöglicht (20 - 30m).

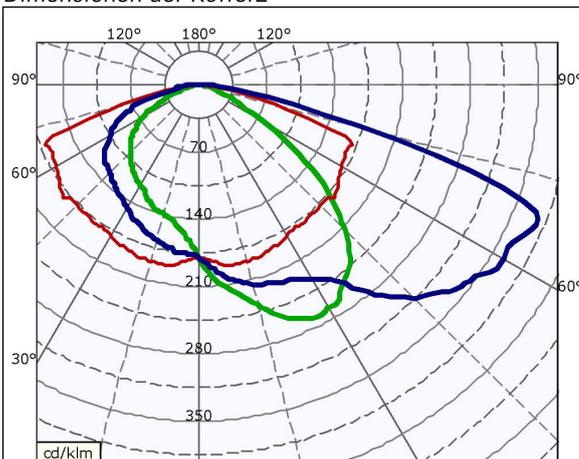
Die vorgeschlagene Beleuchtungskategorie ist S3, nach DIN 13201. Das entspricht einem durchschnittlichen Wert der Beleuchtungsstärke von 7,5 lx. Der Mindestwert ist 1,5 lx. Das geeignete Leuchtmittel ist Halogenmetaldampf - ca. 70W warmweiss.



Vertiefungsbereich Sammelstraßen



Dimensionen der Koffer2



Lichtverteilungskurve der Koffer2 mit passender Straßenoptik



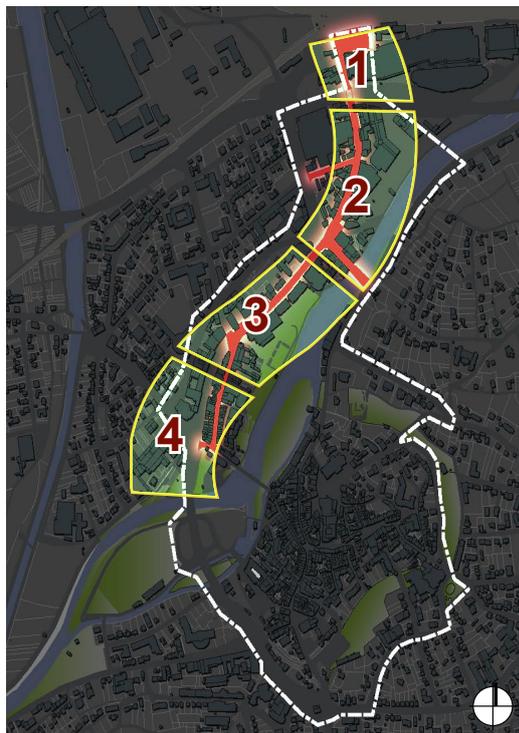
Koffer2 von Philips

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.02 LICHTQUANTITÄTEN STRASSENKATEGORIEN

Vertiefungsbereich Verbindungsachse Bahnhof - Altstadt - Zusammenstellung einer Leuchtenfamilie

Um die Verbindung zwischen dem Hauptbahnhof und der Altstadt zu verstärken wird die Etablierung einer abgestimmten Leuchtenfamilie entlang dieser Hauptverbindungsachse empfohlen. Dies unterstützt die Leitwirkung und Orientierung. Der technisch dekorative Charakter und die optimierte Licht- und Reflektortechnik, sowie eine angepasste einheitliche Lichtfarbe tragen dazu bei, die Aufenthaltsqualität entlang dieser Verbindung maßgeblich zu erhöhen und sie als zusammenhängenden Bereich erlebbar zu machen. Die Planungen für den Teilbereich 1 sind derzeit in Bearbeitung.



2. Bereich Fußgängerzone Bahnhofstraße

Vertiefungsbereich Verbindungsachse



Variante 1: Mastleuchte mit zwei Auslegern



Variante 2: Mastleuchte mit zwei Auslegern



3. Bereich Karl-Kellner-Ring



Mastleuchte mit versetzten Auslegern



Beispiel Mastleuchte

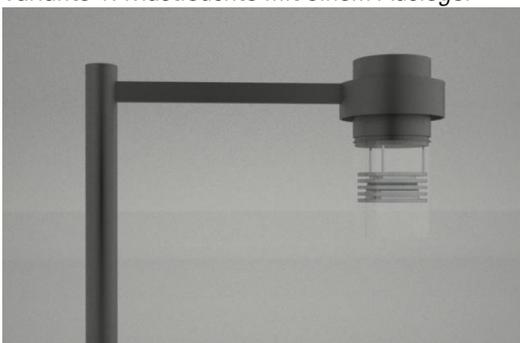
4. Bereich Fußgängerzone Langgasse



Variante 1: Mastleuchte mit einem Ausleger



Variante 2: Mastleuchte mit einem Ausleger



03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.02 LICHTQUANTITÄTEN STRASSENKATEGORIEN

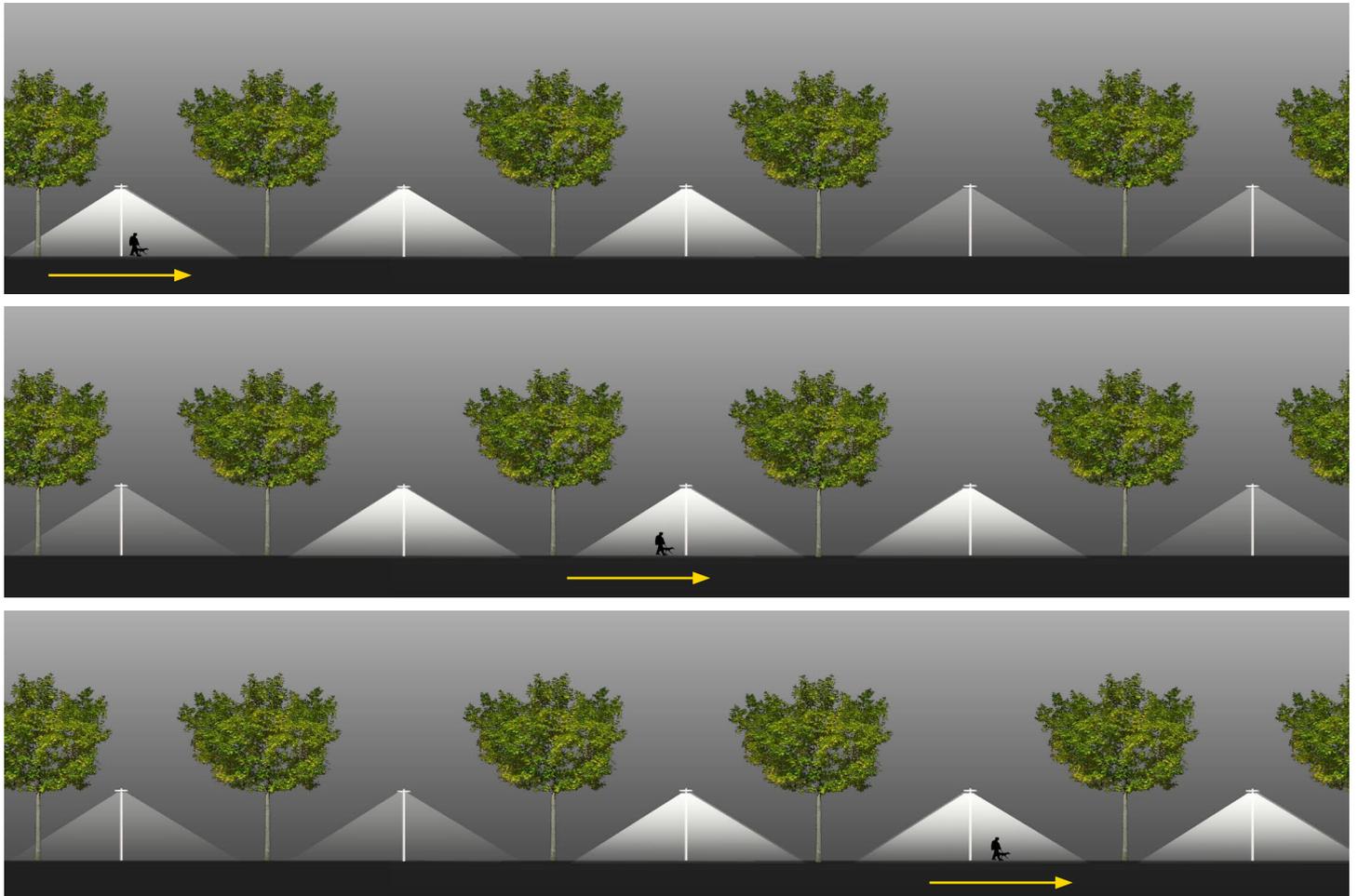
Vertiefungsbereich Fuß- und Radwege

Für die weniger stark von Fußgängerkehr frequentierten Bereiche des Fuß- und Radwegenetzes innerhalb und entlang der Grünräume und Parks, empfiehlt sich die Integration einer Präsenzerkennung oder Nachtabsenkung der Beleuchtung. Insbesondere ökologische Gesichtspunkte sind in diesem Zusammenhang ausschlaggebend.

Der Lichteintrag in sensiblen Grünstrukturen kann auf diese Weise auf ein Mindestmaß begrenzt werden, was sich wiederum positiv auf Flora und Fauna auswirkt. Gleichzeitig führt es zu einer Steigerung der Energieeffizienz und dadurch letztendlich auch einer spürbaren Reduktion der Betriebskosten. In der Innenbeleuchtung (Beispiel Büronutzung) wird dieses Prinzip bereits vielfach und erfolgreich angewendet, bei der Straßen- und Wegebeleuchtung im öffentlichen Raum ist es ein relativ neues Element.

Aufgrund der nicht unproblematischen Handhabung von Hochdruckentladungslampen im Kontext mit Dimmung und Leistungsreduktion, sowie der reduzierten Leuchtkraft von Kompaktleuchtstofflampen bei sehr niedrigen Außentemperaturen, eignet sich die Installation einer Präsenzerkennung in Kombination mit einer LED-Straßenleuchte besonders gut. Die Vorteile der LED-Technologie können voll ausgenutzt werden, da diese jederzeit dimmbar sind und keine Verzögerung beim Ein- und Ausschalten aufweisen. Kombiniert mit einer sehr langen Lebensdauer führt dieses Leuchtmittel zu einem minimierten Wartungsaufwand und der damit einhergehenden weiteren Reduktion der Betriebskosten. Es besteht allerdings ein erhöhter Investitionsaufwand aufgrund der zusätzlich zu installierenden Sensorik und der, zurzeit noch, im Vergleich zu einer herkömmlichen Leuchte, teureren LED-Leuchte. Die drei Bilder unten zeigen eine prinzipielle Darstellung der Funktionsweise einer Präsenzerkennung. Um sowohl wirtschaftlich als auch funktional ein funktionierendes System zu etablieren, werden die Fußwege jeweils in Abschnitte eingeteilt und bedarfsgerecht innerhalb eines definierten Zeitfensters voll beleuchtet. Dadurch ist eine Sensortechnik nur an wenigen Stellen erforderlich und die Beleuchtungssituation wirkt sich nicht störend durch andauernde Intensitätswechsel auf die Umgebung aus.

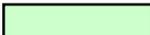
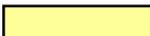
Beleuchtungsprinzip: Leistungsreduzierung und Präsenzerkennung



Wirtschaftlichkeitsvergleich mit herkömmlicher Beleuchtung als Alternative. Entscheidungsgrundlage

FUSSWEGE Leuchtenabstände 30m einseitig, LPH 4,5m			Standard NAV 50W	LEDLeuchte RFL We-ef	LEDLeuchte mit Nacht absenkung*	LEDLeuchte mit Präsenz erkennung**
Leuchtenkosten	K_{le}	€	500,00	600,00	750,00	900,00
Lampenkosten	K_{la}	€	15,00	150,00	150,00	150,00
Kosten für Installation und Montage	K_i	€	200,00	200,00	200,00	200,00
Kosten für Mast oder Tragsystem	K_T	€	350,00	350,00	350,00	350,00
Kosten für Tiefbauarbeiten	K_{bau}	€	200,00	200,00	200,00	200,00
Investitionskosten	K	€	1265,00	1500,00	1650,00	1800,00
techn.-wirtschaftl. Lebensdauer	TA	Jahre	30,00	30,00	30,00	30,00
kalkulatorischer Zinssatz	p	%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
Kapitalkosten	A	€	-86,70	-102,81	-113,09	-123,37
Nennleistung Lampe	P_L	W	50,00	29,00	29,00	29,00
Gesamtleistung Lampe	P_G	W	55,00	33,00	33,00	33,00
Nennlichtstrom Lampe	I_{lm}	lm	3500,00	2525,00	2525,00	2525,00
Nutzlebensdauer Lampe	T_L	h	16000,00	50000,00	50000,00	50000,00
jährliche Betriebsdauer 1000h	t_{GN}	h	4,04	4,04	4,04	4,04
Anzahl Lampen pro Leuchte		Stk	1,00	1,00	1,00	1,00
Lampenwechsel pro Jahr	n_{law}	Stk	0,25	0,08	0,08	0,08
Kosten für Lampenwechsel	K_{law}	€	41,50	200,00	200,00	200,00
jährliche Lampenwechselkosten	K_{lawj}	€	10,48	16,16	16,16	16,16
Sonderkosten Instandhaltung pro Jahr	K_{ison}	€	21,00	21,00	21,00	21,00
Gesamtleistung Leuchte***	S_{PG}		55,00	33,00	20,79	16,50
Stromverbrauch pro Jahr	W_T	kWh	222,20	133,32	83,99	66,66
Kosten pro kWh	K_{kwh}	€	0,14	0,14	0,14	0,14
jährliche Energiekosten	K_E	€	31,11	18,66	11,76	9,33
jährlicher Energieverbrauch pro km Strasse kWh			7333	4400	2772	2200
jährliche Betriebskosten ohne Kapitalkosten	K_B	€	62,59	55,82	48,92	46,49
jährliche Gesamtkosten pro Leuchte	K_{ges}		149,29	158,63	162,00	169,86
Anzahl Leuchten pro km Fußweg	n_{lkm}		33,00	33,00	33,00	33,00
jährliche Gesamtkosten pro km Strasse	K_{ges-km}	€	4926,43	5234,79	5346,14	5605,33
jährliche Betriebskosten pro km Strasse	K_{B-km}	€	2065,36	1842,22	1614,32	1534,25

LEGENDE

	Standardleuchten
	LED Leuchte
	LED Leuchte mit Nachtabsenkung
	LED Leuchte mit Präsenzerkennung

* 37 % Energieersparnis angenommen, siehe Punkt 5. auf S. 78

** 50% Energieersparnis angenommen

Bei Variante 3 und 4 wurde die Energieersparnis an dieser Stelle mit eingerechnet.



Vertiefungsbereich Fuß- und Radwege

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.02 LICHTQUANTITÄTEN STRASSENKATEGORIEN

Vertiefungsbereich Umrüstung Altstadtleuchten

Die Altstadt Wetzlars weist ein sehr heterogenes Bild der Bestandsbeleuchtung auf. In den letzten Jahren wurden bereits Anstrengungen unternommen um die Funktionalbeleuchtung in qualitativer und quantitativer Hinsicht aufzuwerten. Dennoch besteht in Teilbereichen ein dringender Handlungsbedarf. Im Rahmen des Lichtplans werden sowohl Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz, als auch einer hohen Qualität der neu einzusetzenden Beleuchtungstechnik besonders berücksichtigt.

Der Bestand an Quecksilberdampflampen, meist frei strahlend in überalterten Gehäusen installiert, wird als prioritär betrachtet. Diese Brennstellen sind zurzeit aus energetischer Sicht und im Hinblick auf die Beleuchtungstechnik am ineffizientesten und müssen in den meisten Fällen, samt Leuchtgehäuse, komplett erneuert werden. Gleichzeitig besteht die Notwendigkeit die bestehenden Leuchtenstandorte in weiten Teilen beizubehalten um anfallende Tiefbau- und Elektroinstallationsarbeiten auf ein Mindestmaß zu beschränken und einen tragfähigen Kostenrahmen für die Maßnahmen nicht zu überschreiten. Aufgrund der im Bestand vorhandenen weiten Leuchtenabstände ergeben sich besonders hohe Anforderungen an die zukünftig eingesetzte Licht- und Reflektortechnik.

Der mittelalterliche Stadtkern, mit seinem heterogenen und kleinteiligen Stadtgrundriss, erfordert einen sensiblen Umgang in der Lichtgestaltung und -planung.

Aufgrund des dringenden Handlungsbedarfs wird ein besonderes Augenmerk auf die zeitnahe Realisierung gerichtet.

Prinzipiell ergeben sich innerhalb der Altstadt zwei Teilbereiche, die jeweils voneinander variierende Ansprüche an die Beleuchtung stellen. Im Abschnitt der Hauptwegverbindungen, Platzsituationen und Fußgängerzone wird ein Austausch bzw. eine Umrüstung auf Halogenmetaldampfleuchtmittel vorgeschlagen, da sich durch sie die notwendige Grundhelligkeit am effizientesten herstellen lässt.

Die Wohn- und Nebenstraßen, sowie die schmalen Gassen, benötigen weitaus weniger Licht. Hier besteht die Möglichkeit entweder mit energieeffizientem Kompaktleuchtstoff oder mit einer LED-Technologie zu arbeiten.

Wichtig in beiden Bereichen ist der gerichtete Einsatz von Licht durch ein liegendes Leuchtmittel mit entsprechender Reflektortechnik. Ein besonderes Augenmerk ist in diesem Kontext die Minimierung des unerwünschten Lichteintrags in Wohnungen zu legen.

Durch die Etablierung modernster Reflektortechniken im Stadtbild Wetzlars, in Kombination mit hocheffizienten Leuchtmitteln, die zudem sehr gute Farbwiedergabeeigenschaften aufweisen, kann die vorgeschlagene Umrüstung eine große Vorbildfunktion, insbesondere für andere Kommunen aber auch für den übrigen Teil des Stadtkerns entfalten.

Ziel ist es langfristig eine wirtschaftliche, umweltfreundliche, klar ablesbare und mit der Akzentbeleuchtung abgestimmte Funktionalbeleuchtung in der Altstadt Wetzlars zu etablieren. Die später im Maßnahmenkatalog vorgeschlagenen Bereiche können als Initialzündung für weitere Planungen und Konzeptansätze wirken, die im Zuge einer langfristigen Koordinierung zur Verwirklichung einer nachhaltigen und qualitativ hochwertigen Stadtbeleuchtung Wetzlars beitragen.



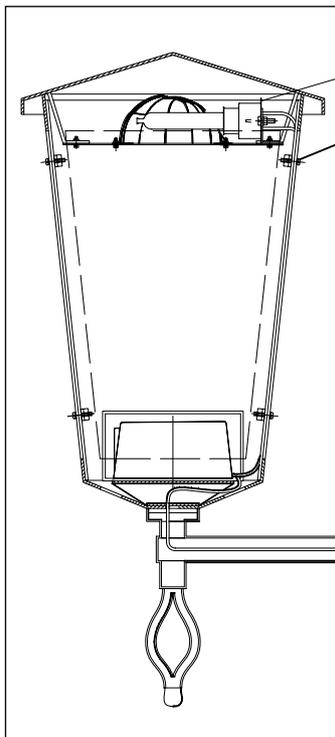
veraltete Lichttechnik am Ludwig-Erk-Platz

**Ersatz der Quecksilberdampf-
durch Kompaktleuchtstofflampen
& Umrüstung der Altstadtleuchten
auf moderne Reflektortechnik**

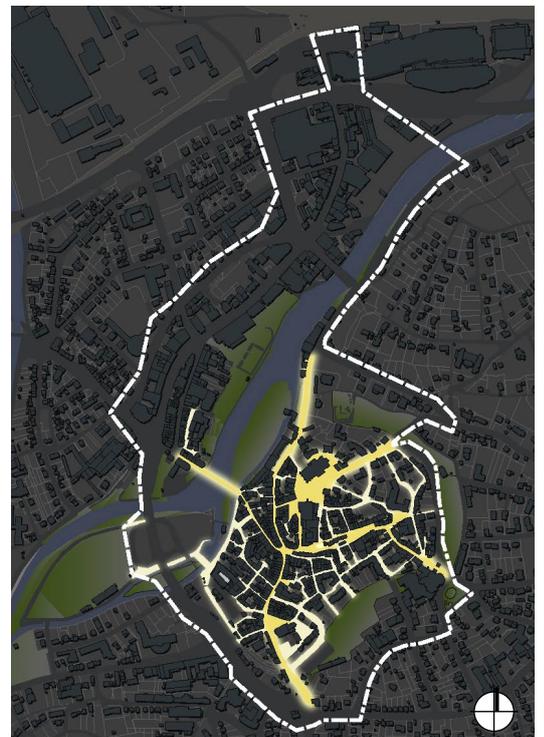
- hohes Einsparpotential
- effizienteres Leuchtmittel
- besonders effektiv in Kombination mit besserer Reflektortechnik
- derzeit fast ausschließlich freistrahrende Leuchtmittel
- Einsparpotentiale auch bei den mit Natriumdampflicht ausgestatteten Altstadtleuchten

führt zu:

- Reduzierung des Blendungsgrades und der Lichtqualität
- mehr Licht auf der Nutzebene
- Reduzierung von unerwünschtem Streulicht in angrenzenden Wohnungen



Skizze: Umrüstung einer Altstadtleuchte



Vertiefungsbereich Altstadt

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.03 LICHTQUALITÄTEN - LICHTFARBE UND FARBWIEDERGABE

Wirkung der Lichtfarbe

Eine konsequente Verwendung verschiedener Lichtfarben für jeweils charakteristische Bereiche, unterstützt eine klare Ablesbarkeit der Straßenkategorien und erleichtert die Orientierung im Stadtraum. Während bei den Hauptverkehrsstraßen die Farbwiedergabe eine untergeordnete Rolle spielt, ist sie für hochfrequentierte Fußgängerbereiche und repräsentative Platzräume von besonderer Bedeutung, da sie zu einer Steigerung der Aufenthaltsqualität beiträgt. Ähnliches gilt für die Neben- und Wohnstraßen sowie die Fuß- und Radwegeverbindungen. Zusätzlich kann das menschliche Auge, gerade bei niedrigen Helligkeitsniveaus, wie sie in diesen Bereichen auftreten, durch farbechtes Licht Details wesentlich besser wahrnehmen. Das subjektive und objektive Sicherheitsgefühl wird positiv unterstützt.

Unterschiedliche Lichtfarben - orangene Lichtfarbe und warmweisse Lichtfarbe - unterstützen sowohl die Magistralenwirkung für den MIV als auch die Wahrnehmung der Fußgänger, die die Strecke zwischen Bahnhof und Altstadt nun als zusammenhängende Verbindung erleben können.

Beispiele für die Wirkung der Lichtfarbe:



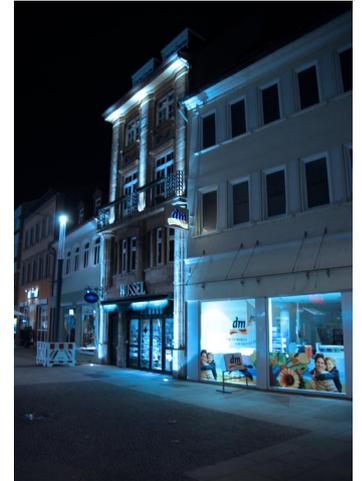
orangene Lichtfarbe
(ca. 2.000°K)



warmweisse Lichtfarbe
(ca. 3.000°K)



neutralweisse Lichtfarbe
(ca. 4.000°K)



kaltweisse Lichtfarbe
(ca. 6.000°K)

LEGENDE



orangene Lichtfarbe, mittlere Farbwiedergabe

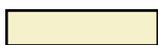
- Hauptverkehrsstraßen



doppelte Lichtfarbe:

- Hauptverkehrsstraße in orangener Lichtfarbe (mittlere Farbwiedergabe)

- Fußgängerbereiche in warmweisser Lichtfarbe (hohe Farbwiedergabe)



warmweisse Lichtfarbe, hohe Farbwiedergabe

- Plätze

- Fußgängerzone und Hauptwegeverbindungen in der Altstadt

- Sammelstraßen und Parkplätze

- Wohnstraßen und Gassen in der Altstadt

- Fuß- und Radwege

Lageplan 14: Lichtfarbe und Farbwiedergabe



03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.04 WIRTSCHAFTLICHKEIT UND EFFIZIENZ IM RAHMEN DES LPI

Grenzen, Potentiale, Möglichkeiten - prinzipielle Ansätze

Im Rahmen des Lichtplans ergeben sich verschiedene Ansatzpunkte, welche die Effizienz der Funktionalbeleuchtung in Wetzlar verbessern und zu einer nachhaltigen Reduzierung der Energiekosten und der CO₂ Emissionen beitragen können.

Schlaglichter Straßenbeleuchtung Deutschland aktuelle Situation:

Bundesweit fließen ca. 30-50% des kommunalen Stromverbrauchs in die Straßenbeleuchtung

Quelle: http://www.umwelt.niedersachsen.de/master/C53051138_N11053071_L20_D0_I598.html

Potenzial Energieeinsparung 2,7 Mrd. kWh

Potenzial CO₂ Einsparung 1,6 Mio. Tonnen

Kosteneinsparung (0,15Euro/kWh) 400Mio. Euro

Quelle: Licht.forum 54 Energieeffiziente Stadtbeleuchtung; www.licht.de

Rund 1 % des gesamten Stromverbrauchs Deutschlands entfallen auf die Straßenbeleuchtung. Der Durchschnittsverbrauch in einer Kommune beträgt 50 kWh pro Einwohner und Jahr. Detaillierte Untersuchungen ergeben einen jährlichen Stromverbrauch pro Straßenmeter zwischen 10 und 30 kWh und Gesamtkosten inkl. Wartung und Instandhaltung zwischen 8 und 20 Euro pro Einwohner und Jahr. Dennoch liegen die Einsparpotenziale zwischen 15 und 85 %.

Quelle: http://www.hessenenergie.net/Info-Bereiche/Kommune_Energie/Beleuchtung/bel-fr.htm

Wo liegen die Einsparpotenziale?

1. Ersatz veralteter Quecksilberdampf (HSE) Leuchtmittel

2. Einsatz von gerichtetem Licht auf der Nutzebene durch moderne Reflektortechniken

3. Lichtfarbe und Farbwiedergabe

Beleuchtungsanlagen bei denen Leuchtmittel mit guter Farbwiedergabe eingesetzt werden, können in der Beleuchtungskategorie um eine Klasse reduziert werden, was wiederum zu einer signifikanten Energieeinsparung führt. Achtung dies gilt nicht für die Gleichmäßigkeit.

(Bsp. Andere EU-Länder, National Standards GB, Portugal, etc.)

4. Dauerhafte Leistungsreduzierung überdimensionierter Beleuchtungsanlagen

--> ermöglicht durch:

- bessere Licht- und Reflektortechnik
- größere Effizienz der Leuchtmittel
- gerichteter Einsatz von Licht

5. Dimmung oder Halbnachtschaltung

--> zB.:

- ab 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr: Lichtstrom 100%
- ab 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr: Lichtstrom 80%
- ab 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr: Lichtstrom 50%
- ergibt eine Energieersparnis von 37%.

6. **Wartung:**

- > Verlängerung der Wartungszyklen durch:
 - Einsatz langlebiger Leuchtmittel und Betriebsgeräte
 - Einsatz von Leuchten mit hoher Schutzart (Das Kennzeichen IP...)

Beispiel: IP68. Die Buchstaben IP bedeuten „Ingress Protection“ (Schutzart oder Schutz gegen Eindringen).
Die erste Zahl (von 1 bis 6) steht für den Schutz gegen Fremdkörper (staubdicht=IP6x).
Die zweite Zahl (von 1 bis 8) steht für den Schutz gegen Wasser (dauerndes Untertauchen=IPx8).
- > Umstellung von ereignisorientierter Wartung (Leuchte wird nur bei Ausfall gewartet und angefahren) zu turnusmäßiger Wartung
 - Leuchten werden Straßenzugweise gewartet und angefahren
 - höherer logistischer Planungsaufwand erforderlich
- > Kosten- und CO₂-Einsparung durch geringeren Steiger-, Personal- und Materialeinsatz
- > möglicher Berechnungsansatz:
 - Verbrauch Steiger (130 kW, Diesel): 24l/100km
 - Verbrauch pro Betriebsstunde
 - Betriebsstunden Steiger

7. **Zusätzliche Einsparpotentiale bei der Funktional und Akzentbeleuchtung, die nur mit erheblichem Aufwand quantifizierbar sind:**

- a. Adäquate Beleuchtung des alternativen Fuß- und Radwegenetzes.
 - > führt zu einer Verlagerung der Verkehrsströme von MIV hin zu NMV
 - > Kosten- und CO₂-Einsparung
- b. Verbesserung des subjektiven Sicherheitsgefühls durch angepasste Funktionalbeleuchtung.
 - > stärkere Nutzung der Fuß- und Radwege während der Abendstunden
 - > geringeres Verkehrsaufkommen
 - > Kosten- und CO₂-Einsparung
- c. Qualitativ hochwertige Funktionalbeleuchtung und gezielte Akzentbeleuchtung erhöhen die Aufenthalts- und Lebensqualität in der Stadt.
 - > Die Bewohner Wetzlars nutzen verstärkt die Stadt selbst
 - > und fahren nicht in angrenzende Städte oder ins Umland
 - > Kosten- und CO₂-Einsparung
- d. Akzentbeleuchtung trägt zu einer verbesserten Orientierung im Stadtraum bei.
 - > kürzere Wege
 - > Kosten- und CO₂-Einsparung

Zusammenfassende Betrachtung:

Prinzipiell erscheint in Teilbereichen ein Energieeinsparpotenzial vorhanden. Um das Potenzial genau ermitteln zu können, ist jedoch eine detaillierte Analyse der Bestandsbeleuchtung notwendig, die in dem Umfang des LPI Wetzlar nicht komplett leistbar ist. Auf den nachfolgenden Seiten wird das Einsparpotential anhand von drei Stadtbezirken Wetzlars exemplarisch quantifiziert.

Die Beleuchtung entlang der Hauptverkehrsachsen weist das größte Einsparpotenzial auf. Die Straßenbeleuchtung der Sammel- und Anliegerstraßen sind schwerer zu quantifizieren und bieten nur geringe Einsparpotenziale. Weiterhin versprechen die Umstellung der Wartung und Maßnahmen zur Leistungsreduzierung durch Dimmung oder eine Halbnachtschaltung zusätzliche Einsparmöglichkeiten. Hinzu kommen Effekte die nur mit erheblichem Aufwand quantifizierbar sind. Dies betrifft sowohl die Funktional- als auch die Akzentbeleuchtung.

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.04 WIRTSCHAFTLICHKEIT UND EFFIZIENZ IM RAHMEN DES LPI

Grenzen, Potenziale, Möglichkeiten - Die Situation der Straßenbeleuchtung in Wetzlar

Nachfolgend werden drei Stadtbezirke Wetzlars exemplarisch betrachtet.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Datenlage wird für die Berechnung lediglich die Lampenleistungen ohne die Verlustleistung der Betriebsgeräte zu Grunde gelegt. Da neuere Vorschaltgeräte eine geringere Verlustleistung aufweisen, ist anzunehmen, dass letztendlich die Einsparpotenziale in der Systemleistung noch positiver ausfallen.

Bereich 1 Altstadt

a) Umrüstung Natriumdampf (HSE) auf Kompaktleuchtstoff (TC-TEL)

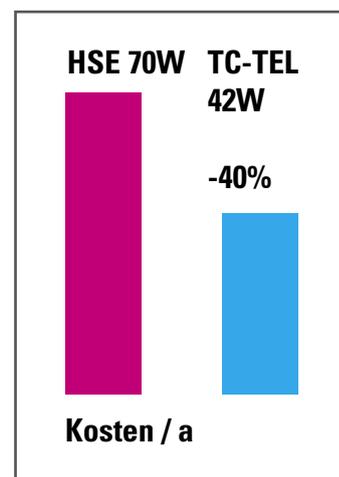
70W auf 42W

Bestand HSE 70W: 59 Leuchten davon:	6x3-lampig	
	18x2-lampig	
	35x1-lampig	
gesamt:	89x70 W =	6.230W Verbrauch
Umrüstung auf 42W TC-TEL:	89x42 W =	3.738W Verbrauch
Einsparpotential bei Umrüstung:	89x28 W=	2.492W Reduktion

x4.000h Betriebsstunden pro Jahr: 9968 KWh

x 0.16 Euro pro kWh: 1.595 Euro
= 40%

Kostensenkung / a



b) Umrüstung Quecksilberdampf (HME) auf Kompaktleuchtstoff (TC-TEL)

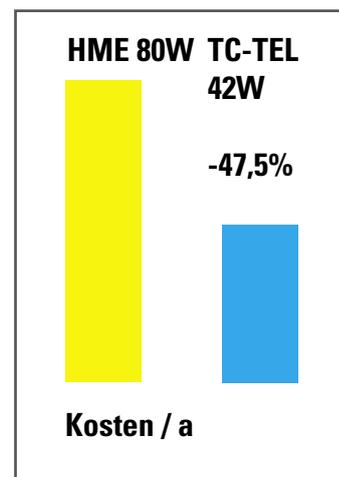
80W auf 42W

Bestand HME 80W: 56 Leuchten davon:	5x3-lampig	
	2x2-lampig	
	49x1-lampig	
gesamt:	68x80 W =	5.440 W Verbrauch
Umrüstung auf 42W TC-TEL:	68x42 W =	2.856 W Verbrauch
Einsparpotential bei Umrüstung:	68x38 W =	2.584 W Reduktion

x4.000h Betriebsstunden pro Jahr: 10.336 KWh

x 0.16 Euro pro kWh: 1.654 Euro
= 47,5%

Kostensenkung / a



Bereich 2 Neustadt

a) Flutgrabenstraße:

10x80W Quecksilberdampf (HME) auf 42W Kompaktleuchtstoff (TC-TEL)

--> Einsparpotential: **380 W**

b) Sophienstraße:

12x125W Quecksilberdampf (HME) auf 70W Natriumdampf (HSE)

--> Einsparpotential: **660 W**

c) Aufwertung Teilbereich Karl Kellner Ring

13x210W (3-lampige Glockenleuchte Siteco) auf 2-lampige mit 1x 70W HSE und 1x 42W TC-TEL

--> Einsparpotential: **1.300 W**

d) Aufwertung Teilbereich Karl Kellner Ring:

7x300W (2-lampige Kofferleuchte), Leistungsreduktion von 150W auf 100W

--> Einsparpotential: **700 W**

--> gesamt: **3.040 W Reduktion**

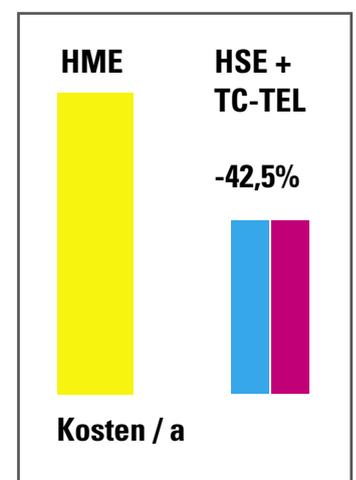
x4.000h Betriebsstunden pro Jahr:

12.160 kWh

x 0.16 Euro pro kWh:

1945,6 Euro Kostensenkung / a

=42,5%



Bereich 3 Niedergirmes

Umrüstung Quecksilberdampf (HME) auf Natriumdampf (HSE):

Bestand:	Leuchtenanzahl:	Umrüstung auf:	Einsparpotenzial / Leuchte	Gesamt:
HME 50 W:	1	HSE 50 W	0 W	0
HME 80 W:	88	HSE 50 W	30 W	2.640 W
HME 100 W:	1	HSE 70 W	30 W	30 W
HQIL 110 W:	1	HSE 70 W	40 W	30 W
HME 125 W:	140	HSE 70 W	55 W	7.700 W
HME 150 W:	8	HSE 100 W	50 W	400 W
HME 1000 W:	4	HSE 400 W	600 W	2.400 W

insgesamt: 243 Leuchten

13,2 kW

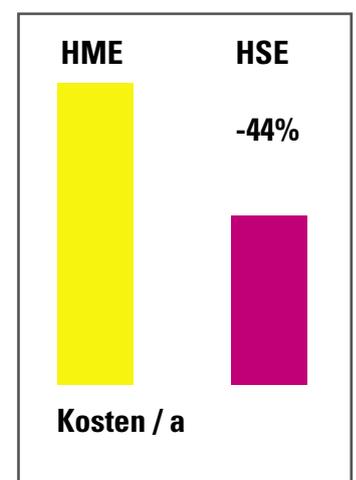
x4.000h Betriebsstunden pro Jahr:

52.800 kWh

x 0.16 Euro pro kWh:

8.448 Euro Kostensenkung / a

=44%



Den Einsparpotenzialen stehen selbstverständlich Investkosten gegenüber, die letztendlich für eine Umrüstung genauso relevant sind, wie die Kostensenkungen durch Energieeinsparung.

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.04 WIRTSCHAFTLICHKEIT UND EFFIZIENZ IM RAHMEN DES LPI

Grenzen, Potenziale, Möglichkeiten - Die Situation der Straßenbeleuchtung in Wetzlar

Insgesamt sind es also vier monetäre Hauptfaktoren:

- vorhandenes Einsparpotenzial
- Investkosten Umrüstung bzw. Neuanschaffung der Leuchten
- Restlebensdauer der Leuchten (Entscheidung ob Umrüstung oder Ersatz der Leuchte)
- Lebensdauer der Leuchtmittel und die sich daraus ergebenden Wartungszyklen die im Rahmen einer energetischen und lichttechnischen Modernisierung von Beleuchtungsanlagen als Entscheidungsgrundlage ausschlaggebend sind.

Bereich 1 Altstadt

Kosten Ersatz Altstadtleuchte ca. 800 Euro
(jeweils nur Leuchtenkopf)

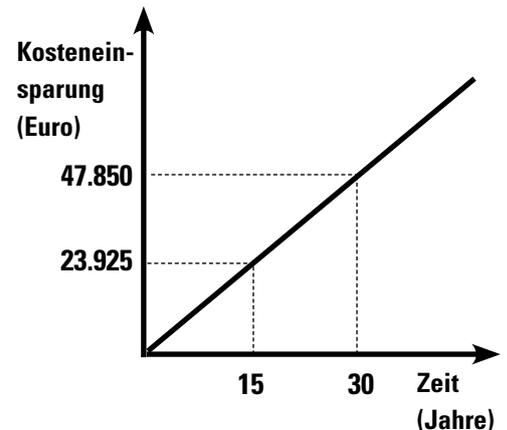
Kosten Umrüstung Altstadtleuchte ca. 250 Euro
(jeweils nur Leuchtenkopf)

a) Umrüstung Natriumdampf (HSE) auf Kompaktleuchtstoff (TC)

Umrüstungskosten: $89 \times 250 \text{ Euro} = \mathbf{22.250 \text{ Euro}}$

Energieeinsparung: $15 \text{ Jahre} \times 1.595 \text{ Euro} = \mathbf{23.925 \text{ Euro}}$

Umrüstung lohnt sich nur wenn das Leuchtengehäuse noch 15 Jahre weiter genutzt werden kann.

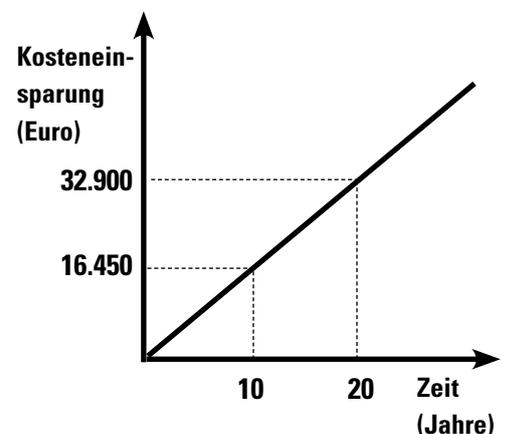


b) Umrüstung Quecksilberdampf (HME) auf Kompaktleuchtstoff (TC)

Umrüstungskosten: $68 \times 250 \text{ Euro} = \mathbf{17.000 \text{ Euro}}$

Energieeinsparung: $10 \text{ Jahre} \times 1.645 \text{ Euro} = \mathbf{16.450 \text{ Euro}}$

Umrüstung lohnt sich nur wenn das Leuchtengehäuse noch 10 Jahre weiter genutzt werden kann.



Anforderungen an eine zeitgemäße Funktionalbeleuchtung

Zusammenfassend werden nachfolgend nochmals die grundlegenden Eigenschaften an eine zeitgemäße Funktionalbeleuchtung in tabellarischer Form dargestellt. Sie fungiert als Handlungsempfehlung, Leitfaden und Checkliste für Neu- und Umbaumaßnahmen. Neben den grundsätzlichen Anforderungen, wie beispielsweise an Energieeffizienz oder eine moderne Reflektortechnik, die in allen Bereichen einzuhalten sind, werden für einzelnen Straßenkategorien differenzierte und aufeinander abgestimmte Lösungsansätze vorgeschlagen (Lichtpunkthöhe, Leistung, Lichtfarbe etc.). Selbstverständlich lässt sich das komplexe Gebilde der Stadt und dadurch auch ihrer Beleuchtung aufgrund der mannigfaltigen Eigenschaften und Charakteristika nicht in ein bis ins letzte Detail festgelegtes Schema pressen. Daher werden den jeweiligen Straßenkategorien durchaus Spielräume eingeräumt, in denen sie sich bewegen können. Allerdings treten nur im Rahmen einer konsequenten Berücksichtigung der Handlungsempfehlungen gemäß des Masterplans, auch die erwünschten positiven Effekte ein.

Die Umsetzung des LPI trägt insbesondere zu folgenden Aspekten bei:

- Energieeinsparung
- Reduktion der Wartungskosten
- Reduktion der Leuchtenvielfalt
- Verringerung der Lichtverschmutzung und des Sky glows
- Verbesserung der Aufenthaltsqualität
- Verbesserung der Orientierung im Stadtraum

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.05 ANFORDERUNGEN AN EINE NACHHALTIGE FUNKTIONALBLEUCHTUNG

Bereiche		Hauptverkehrsachsen	Hauptverkehrsstraßen	Sammelstraßen			
			Sondersituation Karl-Kellner-Ring				
Eigenschaften	Kenngrößen						
grundlegende Anforderungen							
moderne Reflektortechnik		x	x	x			
energieeffiziente Leuchtmittel		x	x	x			
Einsatz von voll abgeschirmten Leuchten		x	x	x			
Leuchten mit hoher Schutzart		x	x	x			
Leuchten Anordnung							
einseitig				x			
beidseitig parallel		x					
beidseitig versetzt		x		x			
Sondersituationen	je nach Anforderung		x				
Lichtpunkthöhe							
1. große Lichtpunkthöhe	12-9m	x					
2. mittlere Lichtpunkthöhe	9-6m			x			
3. geringe Lichtpunkthöhe	6-5m		x				
4. sehr geringe Lichtpunkthöhe	5-4m		x				
5. Sonderbereiche	je nach Anforderung		x				
Helligkeitsabstufung							
	Lm	Uo	Ui	TI	SR		
1. Helligkeitsabstufung 1 ME-Klassen							
ME1	2,0cd	0,4	0,7	10	0,5	x	
ME2	1,5cd	0,4	0,7	10	0,5	x	x
ME3	1,0cd	0,4	0,7	15	0,5	x	x
ME4	0,75cd	0,4	0,6	15	0,5	x	x
2. Helligkeitsabstufung 2 S1/2	Em	Emin					
S1	15lx	5lx					x
S2	10lx	3lx					x
3. Helligkeitsabstufung 3 S4/3							
S3	7,5lx	1,5lx					x
S4	5lx	1lx					(x)
4. Helligkeitsabstufung 4 S5/6							
S5	3lx	0,6lx					x
S6	2lx	0,6lx					x
5. Sonderbereiche	je nach Anforderung						
Leuchtmittel:							
1. Hochdruckentladungslampen							
Abschaffung der veralteten Quecksilberdampflampen	HME					x	x
Einsatz von Natriumdampflampen nur in ausgewählten Bereichen, bei denen die Farbwiedergabe keine große Rolle spielt	HSE/HST					x (Nachtabsenkung)	
Halogenmetallampfen	HIT-TC-CE/HIT-CE						x
Kompakt Leuchtstoff	TC						(x)
LED	LED						
Lichtfarben:							
1. Warmweiß (repräsentative Paltz-, und Fußgängerbereiche/ Wohnbereiche/-Straßen)	ca. 3.500K						x
2. Orange (Hauptverkehrsachsen)	>2.500K					x	
3. Sondersituationen	je nach Anforderung						
Leistung:							
1. hoch	<100W					x	
2. mittel	100-50W					x	x
3. gering	>50W						x
4. Sondersituation	je nach Anforderung						
Leuchtenabstände: immer in Abhängigkeit zur Lichtpunkthöhe (LPH)							
1. groß	40-30m					x	x
2. mittel	30-20m						(x)
3. gering	20-15m						
4. Sondersituation	je nach Anforderung						

Plätze	Altstadt Hauptwegeverbindungen	Altstadt sekundäre Straßen und Gassen	Fußgängerzone	Fuß- und Radwege	Parkplätze
	Hauptwege- verbindungen	Nebenstraßen und Gassen	außerhalb Altstadt	sekundär (hauptsächlich Parks und Grünräume)	
x	x	x	x		x
x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x
	x			x	
	x				
x		x	x		x
					x
			x	x	x
x	x	x	x	x	
x	x		x		
x	x		x		
		x			x
		x		x	x
				x	
x				(x)	
x	x	x	x	x	x
x	x	x	x		x
(x)		(x)		(x) Nachtabsenkung x Präsenzerkennung	(x)
		(x)			(x)
x	x	x	x	x	x
(x)					
(x)					
(x)	x	x	x	x	x
x					
				x	
	x	x	x	(x)	
	(x)				
x					x

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.06 SCHLÜSSELSTRATEGIEN UND MASSNAHMEN

Schlüsselstrategien im Rahmen des LPI

1. Etablierung einer Leuchtenfamilie

Neuanschaffungen anhand eines klar definierten und auf wenige Leuchten reduzierten Leuchtenkataloges auswählen. Projektleuchten können in begründeten Einzel-/Ausnahmefällen immer noch zum Einsatz kommen.

2. Optimierung der Wirtschaftlichkeit

- Steigerung der Energieeffizienz und Minderung des CO₂ Ausstoßes:

Umrüstung der veralteten Quecksilberdampfleuchten, je nach Beleuchtungsaufgabe auf energieeffiziente Entladungslampen oder Kompaktleuchtstofflampen. Mittelfristige Umrüstung der überdimensionierten Beleuchtungsanlagen entlang der Hauptverkehrsachsen.

- Betriebskosten senken

Neben einer Steigerung der Energieeffizienz sind es insbesondere die Wartungs- und die daraus resultierenden Material und Personalkosten, die im Rahmen des Betriebes einer Beleuchtungsanlage zu Buche schlagen. Um zukünftig eine weitere Reduktion der Betriebskosten herbeizuführen sind insbesondere zwei Faktoren ausschlaggebend. Erstens, die Umstellung von einer ereignisorientierten auf eine turnusmäßige Wartung und zweitens, die konsequente Verlängerung der Wartungszyklen durch den Einsatz langlebiger Leuchtmittel und Leuchtengehäuse hoher Schutzart.

4. Verbesserung der Lichttechnik

- zukünftig nur der Einsatz von gerichtetem Licht (von abgeschirmten Leuchten)
- zum Schutz der Flora und nachtaktiver Fauna
- zur Reduktion des Sky glows
- zur Minimierung der Blendung
- zur Minimierung des unerwünschten Lichteintrags in angrenzende Gebäude

5. Optimierung der Lichtfarbe

Mit Ausnahme der Hauptverkehrsachsen erfolgt mittelfristig eine Umstellung von den, unter lichtqualitativen Gesichtspunkten sehr schlecht abschneidenden, Natriumdampfleuchtmitteln auf Leuchtmittel mit einer hohen Farbwiedergabe und einer adäquaten Lichtfarbe.

Geeignet sind sowohl Kompaktleuchtstoff- als auch Halogenmetaldampfleuchtmittel. In Einzelfällen kann auch eine LED-Technik zum Einsatz kommen, sofern sie die qualitativen und ökonomischen Ansprüche erfüllt.

Insbesondere in den von Fußgängern stark frequentierten Bereichen, wie der Altstadt oder der Fußgängerzone ist eine hohe Farbwiedergabe und eine adäquate Lichtfarbe von besonderer Relevanz.

6. Realisierung des LPI

- Um die Umstellung der zuvor genannten Punkte zeitlich zu forcieren, empfiehlt es sich im Haushalt der Stadt ein Budget zur qualitativen Verbesserung der Funktionalbeleuchtung vorzusehen.

- Zielgerichtete Umsetzung des LPI

Um die Realisierung des LPI auch in einer zeitlichen Dimension zu definieren, werden in einem nachfolgenden Maßnahmenkatalog die dringlichsten Projekte der nächsten Jahre nochmals in detaillierter Form dargestellt.

7. integrierte Betrachtung der einzelnen Lichtarten

Um die Wirkung des Lichtplans weiter zu optimieren ist eine zusammenfassende Betrachtung der einzelnen Lichtarten, Funktionalbeleuchtung, kommerzielles Licht und Akzentlicht erforderlich, um ihre positiven und negativen Wechselwirkungen nachhaltig steuern zu können.

Maßnahmen Funktionalbeleuchtung

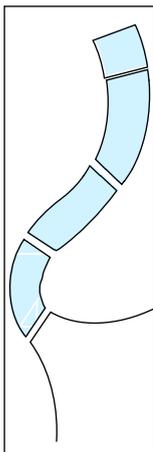
Der vorliegende Masterplan stellt den gewünschten Endzustand der Funktionalbeleuchtung in Wetzlar dar. Das dieses Ziel nicht innerhalb kurzer Zeit erreicht werden kann ist selbstverständlich. Der zugrunde gelegte Zeithorizont beträgt 5 Jahre. Daher wird nachfolgend ein Maßnahmenkatalog vorgeschlagen, in dem die dringlichsten Projekte oder solche die als Initialzündung dienen können, aufgeführt sind.

1. Umrüstung bzw. Ersatz der veralteten Quecksilberdampfleuchtmittel im gesamten Plangebiet innerhalb der nächsten Jahre. Diese sowieso mittelfristig anstehende Maßnahme kann als Auftakt oder Initialzündung für eine mittel- bis langfristige Umrüstung und Modernisierung der übrigen Altstadtleuchten dienen.
2. Integration der geplanten Sanierungsmaßnahmen der Haußertorstraße in ein lichtplankonformes Beleuchtungskonzept, insbesondere unter Berücksichtigung der Eingangssituation in die Altstadt.
3. Integration der geplanten Sanierungsmaßnahmen der Alten Lahnbrücke in ein lichtplankonformes Beleuchtungskonzept mit repräsentativem Charakter.
4. Energetische und lichttechnische Sanierung der technischen Mastleuchten in der Gloelstraße. Formulierung einer, von der Hochstraße aus erkennbaren Eingangssituation mit Leitwirkung, beispielsweise durch die Markierung der Mastleuchten mit LED-Toplights.
5. Energetische und lichttechnische Sanierung der dekorativen Mastleuchten in der Eduard-Kaiser-Straße.
6. Energetische und lichttechnische Sanierung der dekorativen Mastleuchten in der Langgasse.
7. Kriminalprävention:
Aufwertung der Beleuchtungssituation in den schmalen Gassen der Altstadt.
Neuordnung der Beleuchtungssituation ggf. Installation zusätzlicher (Wand-)leuchten.
8. Realisierung eines Teilabschnitts der Verbindungsachse zwischen Bahnhof und Altstadt um mittelfristig eine Stärkung dieser wichtigen Verbindung herbeizuführen.
9. Energetische und lichttechnische Umrüstung der dekorativen Mastleuchten am Schillerplatz. Dies ist gerade im Hinblick auf Atmosphäre, Aufenthaltsqualität und der zukünftigen Architekturinszenierung wichtig.

03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.06 SCHLÜSSELSTRATEGIEN UND MASSNAHMEN

LEGENDE



Stärkung der Verbindungsachse zwischen Hbf und Altstadt durch abgestimmte Lichtfarbe und Leuchtenwahl



Schwerpunkt Energieeffizienz

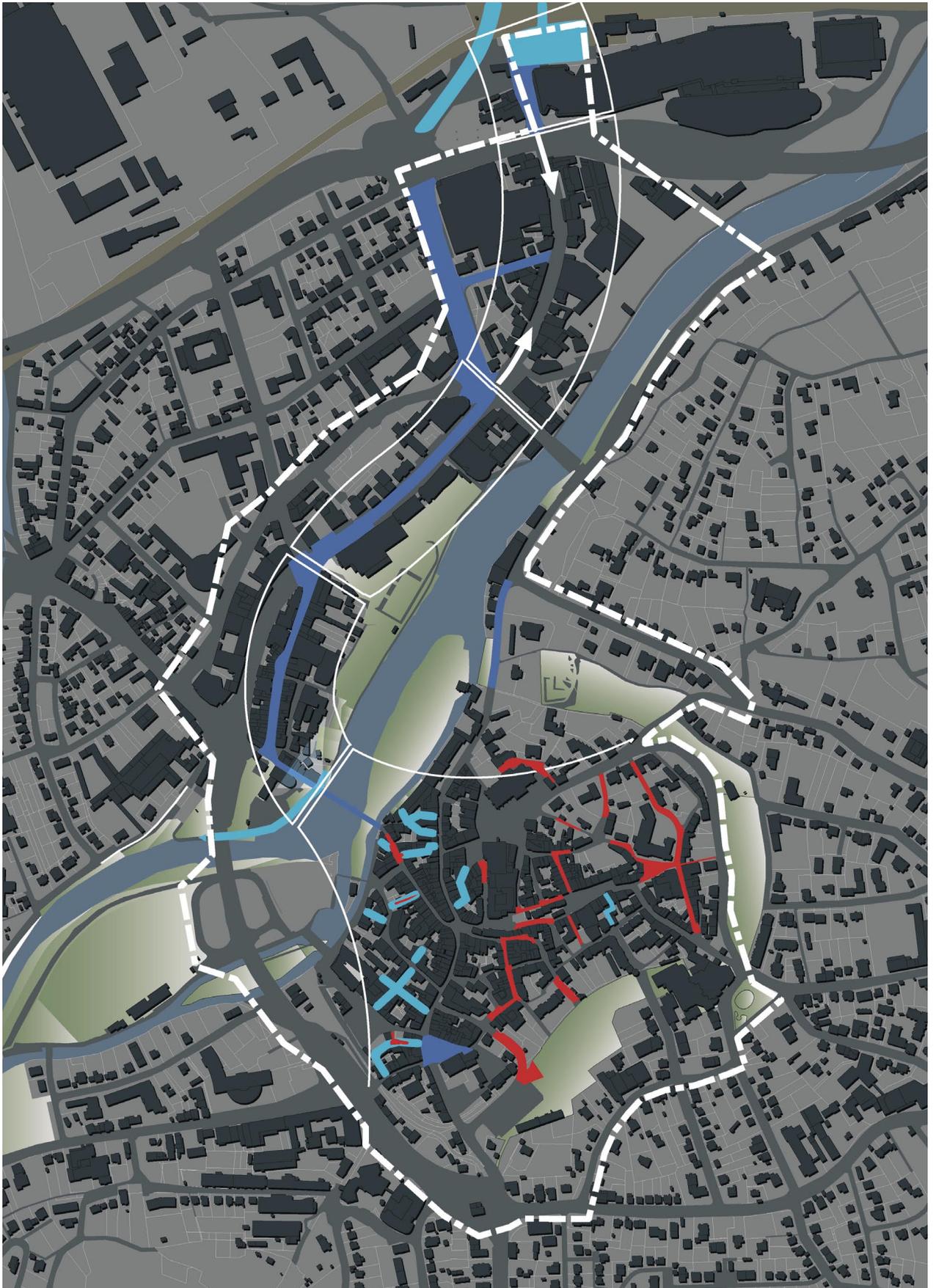


Schwerpunkt Aufenthaltsqualität



Schwerpunkt Kriminalprävention

Lageplan 15: Massnahmenplan Übersicht



03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

03.06 SCHLÜSSELSTRATEGIEN UND MASSNAHMEN

LEGENDE

MASSNAHMEN

(siehe Tabelle auf S. 92-93)

Schwerpunkt Energieeffizienz



Fahrstraßen

1



Fahrgassen

2



schmale Fußwege

3

Schwerpunkt Aufenthaltsqualität



Abschnitt Verbindungsachse Bhf-Altstadt zur mittelfristigen Realisierung

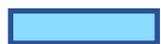
4 bis 12



Abschnitt Verbindungsachse Bhf-Altstadt zur langfristigen Realisierung



Eingangssituation Gloelstraße



Zugang zur Altstadt Hausertorstraße



Zugang zur Altstadt Alte Lahnbrücke



Schillerplatz

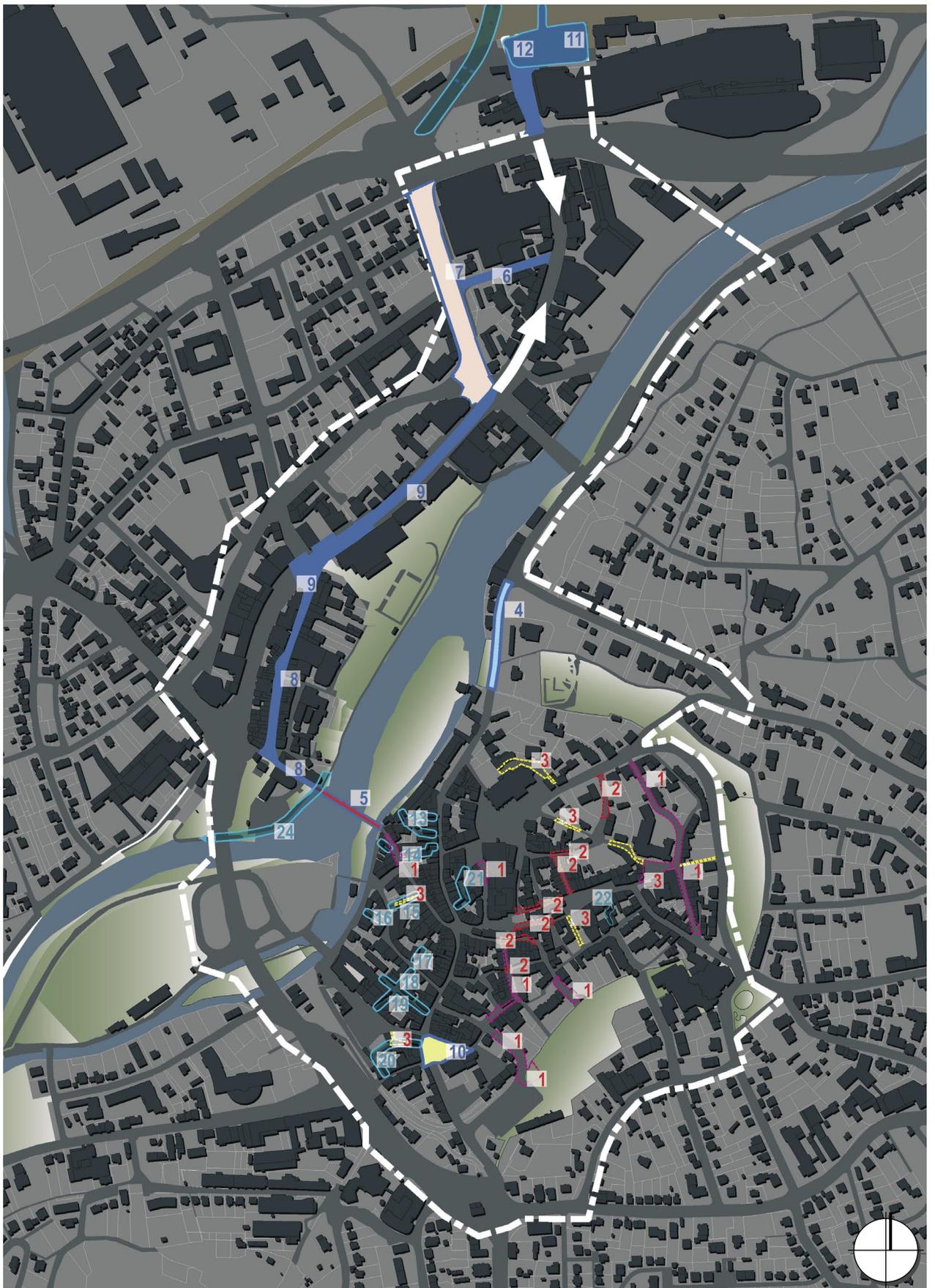
Schwerpunkt Kriminalprävention



potenzielle Angsträume und Dunkelzonen

13 bis 24

Lageplan 16: Massnahmenplan detailliert

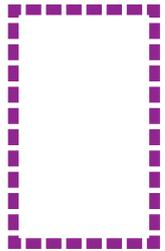


03 KONZEPT FUNKTIONALES LICHT

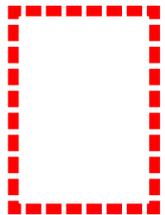
03.06 SCHLÜSSELSTRATEGIEN UND MASSNAHMEN

Maßnahmen Funktionalbeleuchtung

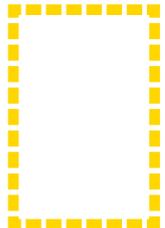
LEGENDE



1



2



3

Maßnahmen Funktionalbeleuchtung nach Schwerpunkten				
Nr.	Bereich	Anzahl Leuchten	Kosten pro Lichtpunkt	Kosten gesamt
A Schwerpunkt Energieeffizienz und Lichttechnik				
1 Kategorie 1: Fahrstraßen*				
	Pariser Gasse	9	2.500 €	22.500 €
	Lahnstr.	2	2.500 €	5.000 €
	Brodschirm	1	2.500 €	2.500 €
	Franziskanerstr.	2	2.500 €	5.000 €
	Kornblumengasse	2	2.500 €	5.000 €
	Rosengasse	3	2.500 €	7.500 €
	Jäcksburg	2	2.500 €	5.000 €
	Zwischensumme Kategorie 1			47.500 €
2 Kategorie 2: Fahrgassen*				
	Gewandgasse	3	2.500 €	7.500 €
	Hofstatt	1	2.500 €	2.500 €
	Lottestr	2	2.500 €	5.000 €
	Sandgasse	2	2.500 €	5.000 €
	Schmiedgasse	3	2.500 €	7.500 €
	Schuhgasse	3	2.500 €	7.500 €
	Zwischensumme Kategorie 2			35.000 €
3 Kategorie 3 schmale Fußwege*				
	Kirchgasse	3	2.500 €	7.500 €
	Abelsgasse	1	2.500 €	2.500 €
	Arnsburger Gasse	1	2.500 €	2.500 €
	Brunnengäßchen	2	2.500 €	5.000 €
	Gürtlergasse	1	2.500 €	2.500 €
	Hinter der Stadtmauer	1	2.500 €	2.500 €
	Pfaffengasse	3	2.500 €	7.500 €
	Zwischensumme Kategorie 3			30.000 €
	Zwischensumme Energieeffizienz			112.500 €

* Bei der Kostenschätzung wurden lediglich die jeweiligen Leuchten berücksichtigt. Je nach zum Einsatz kommendem Leuchtmittel und der verwendeten Lichttechnik fallen ggf. zusätzliche Kosten an, da die angrenzenden Leuchten ebenfalls in dieser Hinsicht angepasst werden müssen.

LEGENDE

	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12

	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24

Maßnahmen Funktionalbeleuchtung nach Schwerpunkten				
Nr.	Bereich	Anzahl Leuchten	Kosten pro Lichtpunkt	Kosten gesamt
B Schwerpunkt Aufenthaltsqualität Energieeffizienz und Lichttechnik				
4	Haußertorstraße	12	3.000 €	36.000 €
5	Alte Lahnbrücke	10	5.000 €	50.000 €
6	Eduard-Kaiser-Straße.	8	3.000 €	24.000 €
7	Gloelstraße	10	5.000 €	50.000 €
8	Langgasse	10	3.000 €	30.000 €
9	Karl-Kellner-Ring	28	4.500 €	126.000 €
10	Schillerplatz	6	4.000 €	24.000 €
11	Willy-Brandt-Platz (Hbf)		pauschal	125.000 €
12	ZOB		pauschal	75.000 €
Zwischensumme Summe Kategorie 3				540.000 €
C Schwerpunkt Kriminalprävention				
13	Eselsberg	5	3.000 €	15.000 €
14	Hertebau	3	3.000 €	9.000 €
15	Lahnstraße und Gürtlergasse	(siehe Energieeffizienz)		
16	Brauhausgasse	2	3.000 €	6.000 €
17	Hammelskopf	2	3.000 €	6.000 €
18	Pfannenstielsgasse	4	3.000 €	12.000 €
19	Rahmengasse	4	3.000 €	12.000 €
20	Hinter der Stadtmauer	6	3.000 €	18.000 €
21	Fischmarkt	4	3.000 €	12.000 €
22	Durchgang Jäcksburg Kornmarkt	4	2.000 €	8.000 €
23	Fußwegeverbindung Niedergirmes		pauschal	100.000 €
24	Fußwegeverbindung Lahnradweg	10	2.500 €	25.000 €
Zwischensumme Energieeffizienz				223.000 €
Gesamtsumme aller Maßnahmen				875.500 €

04 KONZEPT AKZENTLICHT

VERTIEFUNGSBEREICH SCHILLERPLATZ

Entwurfsidee

Der Grundgedanke des Entwurfs basiert auf der Rücksichtnahme gegenüber der sensiblen Wohnnutzungen der Fachwerkhäuser am Schillerplatz. Einfallendes Licht in Schlaf- und Wohnräume der zu akzentuierenden Fachwerkhäuser muss ausgeschlossen werden um eine Störung der Bewohner im Vorfeld zu vermeiden.

Durch eine möglichst zurückhaltende Positionierung der Leuchtenstandorte an den Platzrändern entstehen keine zusätzlichen Beeinträchtigungen durch weitere Straßenraumelemente auf dem Platz. Lediglich ein Standort ist auf der Platzfläche für die temporäre Inszenierung notwendig, um die untere Stadtkirche adäquat anstrahlen zu können.

Im Rahmen einer späteren dauerhaften Illumination wird dieser Standort jedoch wegfallen. Es ist vorgesehen, die Leuchten dann auf entweder auf den Häuserdächern, oder an anderen Standorten zu installieren, die das Erscheinungsbild und die Platznutzung nicht beeinträchtigen.

Der Einsatz von Lichtprojektoren ermöglicht es gerichtetes Licht exakt auf die Fassadenbereiche zu lenken, die beleuchtet werden sollen. Durch speziell angefertigte Gobomasken im Strahler können bestimmte Fassadenbereiche, wie beispielsweise die Fenster, ausgespart werden. Dadurch fällt kein Licht in angrenzende Wohnungen und eine Blendung wird ausgeschlossen. Zusätzlich ermöglicht der Einsatz dieser Technologie konturenscharfe Abgrenzungen an den Fassaden, wodurch unnötiges Streulicht komplett vermieden wird.

Aufgrund der Gastronomienutzung auf dem Platz müssen die Strahler in einer gewissen Höhe von ca. 6,5 Metern angebracht werden um nicht mit den Sonnenschirmen auf der Platzfläche in Konflikt zu geraten. Um weitere Blendungseffekte zu vermeiden werden die Fassaden der Fachwerkhäuser erst ab dem ersten Geschoß angestrahlt. Die Schaufensterfront im Erdgeschoss bleibt von der Beleuchtung unberührt.

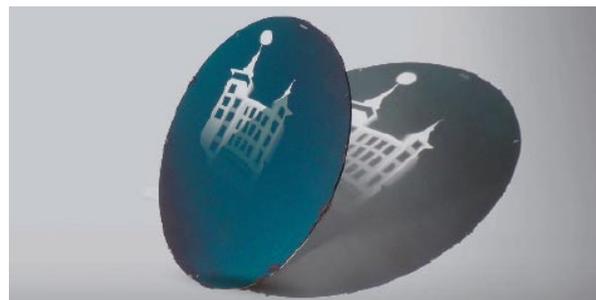
Bei der unteren Stadtkirche kann die Akzentbeleuchtung mit herkömmlichen Strahlern hergestellt werden, da diese mit der Musikschule, eine vergleichsweise unproblematische Nutzung beherbergt, die durch in die Fenster einfallendes Licht weniger beeinträchtigt wird. Die Einschaltzeiten der Akzentbeleuchtung können so gewählt werden, dass Nutzungskonflikte nicht auftreten. Um die Illumination des Platzes abzurunden werden im Chorbereich der Stadtkirche die alten Kirchenfenster hinterleuchtet.



Projektionseinheit



Montagebeispiel



Prinzip Goboprojektion

04 KONZEPT AKZENTLICHT

VERTIEFUNGSBEREICH SCHILLERPLATZ

Projektor

- Leistungsaufnahme 265W
- Spannung 220-240V
- Lichtstrom 8.500 - 10.500 ANSI Lumen
- Schutzklasse II
- Schutzart IP 65
- Gewicht 19 kg

Lampe

- Philips CDM-T250W/830 bzw. 942
- mittlere Lebensdauer 11'000 h
- Farbtemperatur 3.000°K / 4.200°K
- Output 9.200 lm
- Effizienz 41%

Materialisierung

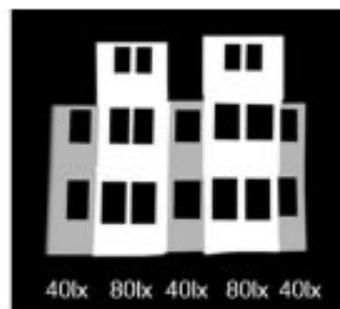
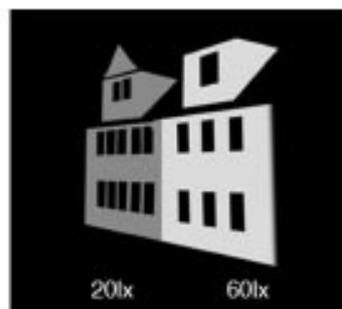
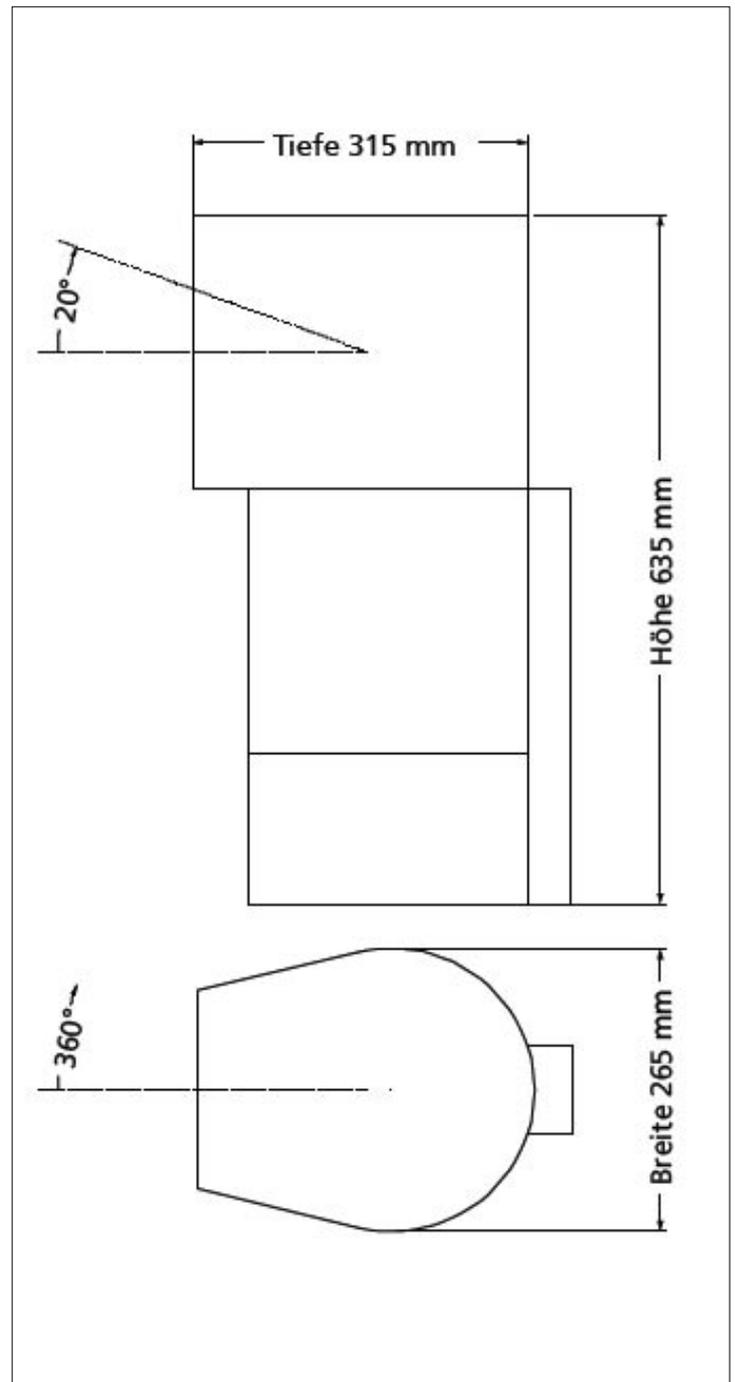
- Chromstahl (V2A)
- Standart nasslackiert nach NCS oder RAL

Projektion

- 40° kegelförmig mit variabler Lichtverteilkurve
- horizontal 360° drehbar, vertikal 0° bis 20° schwenkbar

Montage

- Mit Montageplatte auf Boden, Wand, Decke und Masten, liegend oder stehend.



Bsp. Gobomasken für den Schillerplatz



Beleuchtungsprinzip Projektion Fassadenabwicklung Fachwerkhäuser Schillerplatz



Beleuchtungsprinzip, Akzentbeleuchtung Untere Stadtkirche



Fachwerkfassade mit Projektion



Bestandssituation Schillerplatz



Bsp. konturenscharfe Fassadenillumination



Bsp. konturenscharfe Fassadenillumination

04 KONZEPT AKZENTLICHT

VERTIEFUNGSBEREICH SCHILLERPLATZ

Kostenschätzung

Kostenschätzung für die Aufwertung der Funktional- und Akzentbeleuchtung am Schillerplatz				
Produkt	Anzahl	Einheit	Kosten pro Einheit	Kosten gesamt
Lichtprojektor OLP 250-40		5 Stk.		
Leuchtmittel für OLP 250-40		5 Stk.		
Gobomaske anfertigen		5 Stk.		
Projektoren gesamt				35.000 Euro
Strahler Akzentuierung Kirche		4 Stk.	750	3.000 Euro
Strahler Akzentuierung Kirchenfenster		3 Stk.	650	1.950 Euro
Lichtmast 6,5m		3 Stk.	950	2.850 Euro
Fundamente für Maststandorte		3 Stk.	650	1.950 Euro
Leitungs- und Kabelgräben inkl. Leitungen und Leerrohre		30 m	200	6.000 Euro
Austausch der 50W SON-E Leuchtmittel durch 50W CDO-TT an den Bestandsleuchten auf dem Platz		9 Stk.	50	450 Euro
Gesamtkostenschätzung				51.200 Euro
Bemusterung für eine Woche*				5.000 Euro

* teilweise anrechenbare Kosten bei Umsetzung des Beleuchtungskonzepts

Vergleich Konventionelles Flutlichtverfahren - Projektionsverfahren



Konventionelles Flutlichtverfahren

Starke Blendung, hohe Lichtverschmutzung, mangelhafte Präzision der Beleuchtung



Lichtprojektionsverfahren

Geringer Energiebedarf, keine Lichtverschmutzung, keine Blendung, unproblematisch in Wartung und Unterhalt.

Flutlichtverfahren

Beim Flutlichtverfahren wird die Fassade eines Gebäudes mit wenigen starken Scheinwerfern angestrahlt. Problematisch sind hierbei zum einen die auftretende starke Blendung, zum anderen der hohe Energieverlust durch fehlende Präzision der Beleuchtung (s. Abbildung oben).

Projektionsverfahren

Beim neu entwickelten Lichtprojektionsverfahren werden verzugskorrigierte Bildvorlagen mit leistungsstarken Projektoren an Fassaden projiziert. Die Vorteile:

1. Das Verfahren ist kostengünstig in Installation und Unterhalt durch den Einsatz weniger Projektoren.
2. Es erlaubt Präzision in der Ausrichtung der Leuchten, und dadurch eine Reduzierung der Lichtverschmutzung auf ein Minimum.
3. Blendungen werden vermieden: Partien wie Türen und Fenster können ausgespart werden.
4. Es gibt einen geringeren Energiebedarf als beim Mehrleuchtenverfahren.