

Lichtmasterplan Clervaux / Clerf



**licht
raum
stadt** | gmbh
planung

Dipl.-Ing. Uwe Knappschneider
Richard-Wagner-Straße 7
D-42 115 Wuppertal
Fon +49(02 02)-6 95 16 - 0
Fax +49(02 02)-6 95 16 - 16
atelier@licht-raum-stadt.de
www.licht-raum-stadt.de



Administration communale de Clervaux
L-9701 Clervaux
www.clervaux.lu
secretariat@clervaux.lu

Urheberrechtshinweis

Diese Publikation ist nur zum internen Gebrauch durch den Auftraggeber bestimmt.

Eine Veröffentlichung im Sinne einer öffentlich zugänglichen Verbreitung in gedruckter oder digitaler Form, insbesondere die Zugänglichmachung über das Internet ist untersagt, da dadurch eventuell Urheberrechte von Bildeigentümern verletzt werden. Vor einer Veröffentlichung ist eine schriftliche Genehmigung der Rechte-Inhaber einzuholen.

Das Risiko einer Urheberrechtsverletzung trägt derjenige, der die Publikation öffentlich zugänglich gemacht hat.

01	EINLEITUNG	4
02	ANALYSE	6
02.01	Plangebiet	6
02.02	Stadtstruktur und Stadtgestalt	8
	Topographie und Fernsicht	8
	Stadteingänge und Parkraum	10
	Hochpunkte und Merkzeichen	14
	Architekturen / Fassaden im Stadtgefüge	20
02.03	Funktionalbeleuchtung	22
	Leuchtdichte	23
	Leuchtenbestand - Leuchtentypen	24
	Straßenkategorien	26
02.04	Fazit und Leitlinien	28
03	KONZEPT	30
03.01	Sanierung der Funktionalbeleuchtung	30
	Allgemeine Anforderungen	30
	Definition der Beleuchtungsniveaus	34
	Definition der Lichtpunkthöhen	36
	Etablierung einer Leuchtenfamilie	38
	Optimierung der Wirtschaftlichkeit	48
03.02	Stärkung der Stadtsilhouette	54
	Anstrahlung der Hochpunkte und Merkzeichen	54
03.03	Stärkung der individuellen Stadträume	60
	Anstrahlung der raumbildenden Architekturen	60
	Markierung der Stadteingänge	62
	Aufwertung der Parkflächen	66
03.04	Architekturen in den Ortsteilen	72
	Eglise Munshauen	72
	Eglise Marnach	74
	Turm der Abbaye Saint-Maurice	77
03.05	Allgemeine Technische Vorgaben des Leitfadens ‚Gutes Licht‘	76
	Funktionalbeleuchtung	76
	Akzentbeleuchtung	78
04	ZUSAMMENFASSUNG	82

01 EINLEITUNG

Problemsituation

Die Funktionalbeleuchtung in der Gemeinde Clervaux/Clerf weist in Teilen eine veraltete Lichttechnik auf, gleichzeitig sind die Leuchten selbst ebenfalls unter gestalterischen Gesichtspunkten nicht mehr zeitgemäß. 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. Die Orientierung im Stadtraum wird ebenfalls durch eine fehlende Ablesbarkeit und Hierarchie der Funktionalbeleuchtung erschwert.

Die aktuelle Thematik der Energieeffizienz und Lichtverschmutzung hat in den letzten Jahren stark an Bedeutung zugenommen. Erhebliche Einspar- und Optimierungspotenziale sind aus energetischer Sicht vorhanden, insbesondere bei der Umstellung der konventionellen Leuchtmittel auf LED-Module mit optischen Systemen.

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 Clervaux/Clerf bis dato an einer integrierten Entwicklungsstrategie, die sowohl inhaltlich die verschiedenen Aspekte der Lichtplanung in einem Handlungskonzept miteinander verknüpft, als auch ein Bewusstsein und eine 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 Lichtmasterplans für die Gemeinde Clervaux/Clerf ist die Etablierung einer Entwicklungsstrategie für die Funktionalbeleuchtung und Akzentbeleuchtung unter lichttechnischen und lichtgestalterischen Aspekten. Dabei soll bei Nacht ein Stadtbild geschaffen werden, das wahrnehmungsphysiologische, sicherheitstechnische und atmosphärische Aspekte als auch Umweltbelange in sich vereint:

- Etablierung einer konsistenten Leuchtenfamilie, abgestimmt und angepasst auf die jeweiligen Stadträume
- Senkung der Kosten für Wartung und Stromverbrauch
- Deutliche Reduzierung der Lichtimmissionen
- Verbesserung des objektiven und subjektiven Sicherheitsgefühls
- Aufwertung der Aufenthaltsqualität

Ein weiterer Schlüsselaspekt ist die langfristige Stärkung der Identität von Clervaux Clerf. Neben dem Stadtkern sind es insbesondere die herausragende Lage vom Schloss Clerf, die das Außenimage der Stadt nachhaltig mitprägen. Durch die Betonung bereits vorhandener charakteristischer Teilräume im nächtlichen Erscheinungsbild der Gemeinde eröffnet sich die Möglichkeit, eben diese lokale Identität nachhaltig zu stärken und zu festigen.

Aufbau der Arbeit

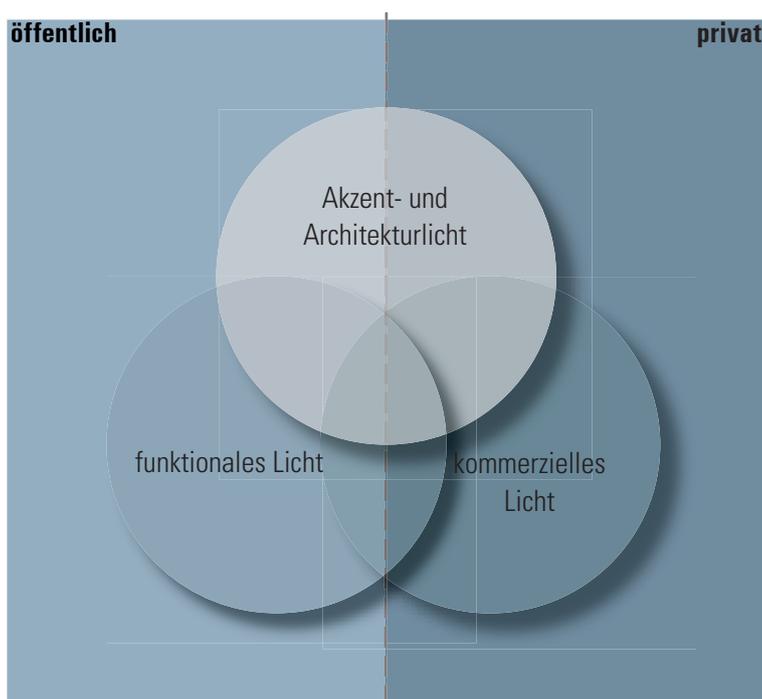
Neben der klassischen Analyse der Beleuchtungssituation der Gemeinde Clervaux/Clerf unter ökonomischen, ökologischen und gestalterischen Gesichtspunkten, ist eine Integration weiterführender Themenbereiche der Stadtplanung und Stadtgestaltung erforderlich, um konkrete Zielaussagen für die zukünftige Beleuchtung des öffentlichen Raumes in Clervaux/Clerf abzuleiten.

Die Analyse erfolgt anhand von Themenkarten, Piktogrammen, Skizzen, Bestandsbildern und textlichen Erläuterungen. Die daraus folgenden Leitthemen und Zielformulierungen geben die Struktur für den Konzeptteil vor.

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 setzen und ein problemlösungsorientiertes Konzept zu erstellen, welches die verschiedenen Interessen der einzelnen Nutzer des Raumes berücksichtigt.

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

02 ANALYSE

02.01 PLANGEBIET

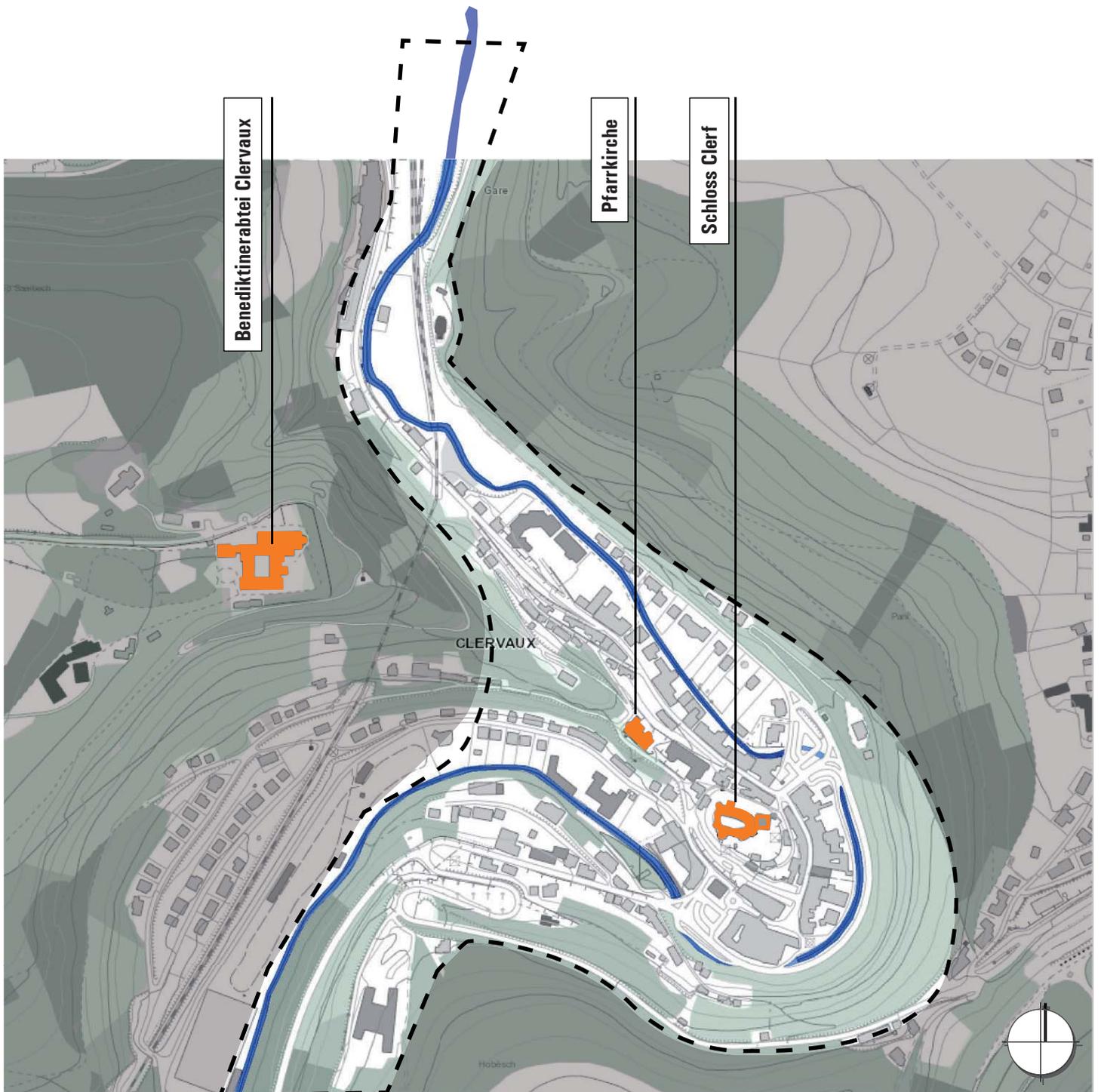
Clervaux/Clerf ist eine Gemeinde im Nordosten des Großherzogtums Luxemburg. Sie ist eingebettet in die Höhenzüge der Ardennen. Das Zentrum der Stadt liegt in einer Flußschleife des gleichnamigen Flusses Clerf.

Prägend für das Stadtbild ist das Ensemble vom Schloss Clerf, zusammen mit der Pfarrkirche und dem Klosterbau. Beide Bauten liegen auf einem felsigen Bergrücken oberhalb der Stadt. Besonders das Schloss Clerf ist, nicht zuletzt durch die Ansiedlung namhafter dauerhafter Kunstausstellungen, prägend für das Image der Gemeinde Clervaux/Clerf.

In der Gemeinde Clervaux/Clerf leben etwa 5.000 Einwohner.



Blick auf Clerf, Quelle: By Derstuff - Own work, CCO, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53593524>



Lageplan 01: Plangebiet

02 ANALYSE

02.02 STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Topographie und Fernsicht

Das Plangebiet liegt relativ eben in der Flußschleife der Klerf. Topographischer und baulicher Hochpunkt ist der Felsrücken auf dem das Schloss Clerf und die Pfarrkirche stehen. Dieses bauliche Paar ist durch die herausragende Einzelstellung weithin sichtbar und stellt im wesentlichen den Hauptgrund dar, dass dies als Merkzeichen der Gemeinde Clervaux/Clerf wahrgenommen wird. Die Doppeltürme der Pfarrkirche sind im Stadtgefüge immer wieder sichtbar und bilden wichtige Fix- und Orientierungspunkte für den Besucher.

Im Nordwesten des Zentrums liegt die Benediktinerabtei Clervaux (nicht im Plangebiet gelegen). Deren Turm sticht aus dem bewaldeten Hügel heraus und bildet durch seine markante Einzelstellung ein weiteres Merkzeichen für die Stadt.

Blick / Fernwirkung 01



Benediktinerabtei Clervaux

Blick / Fernwirkung 02



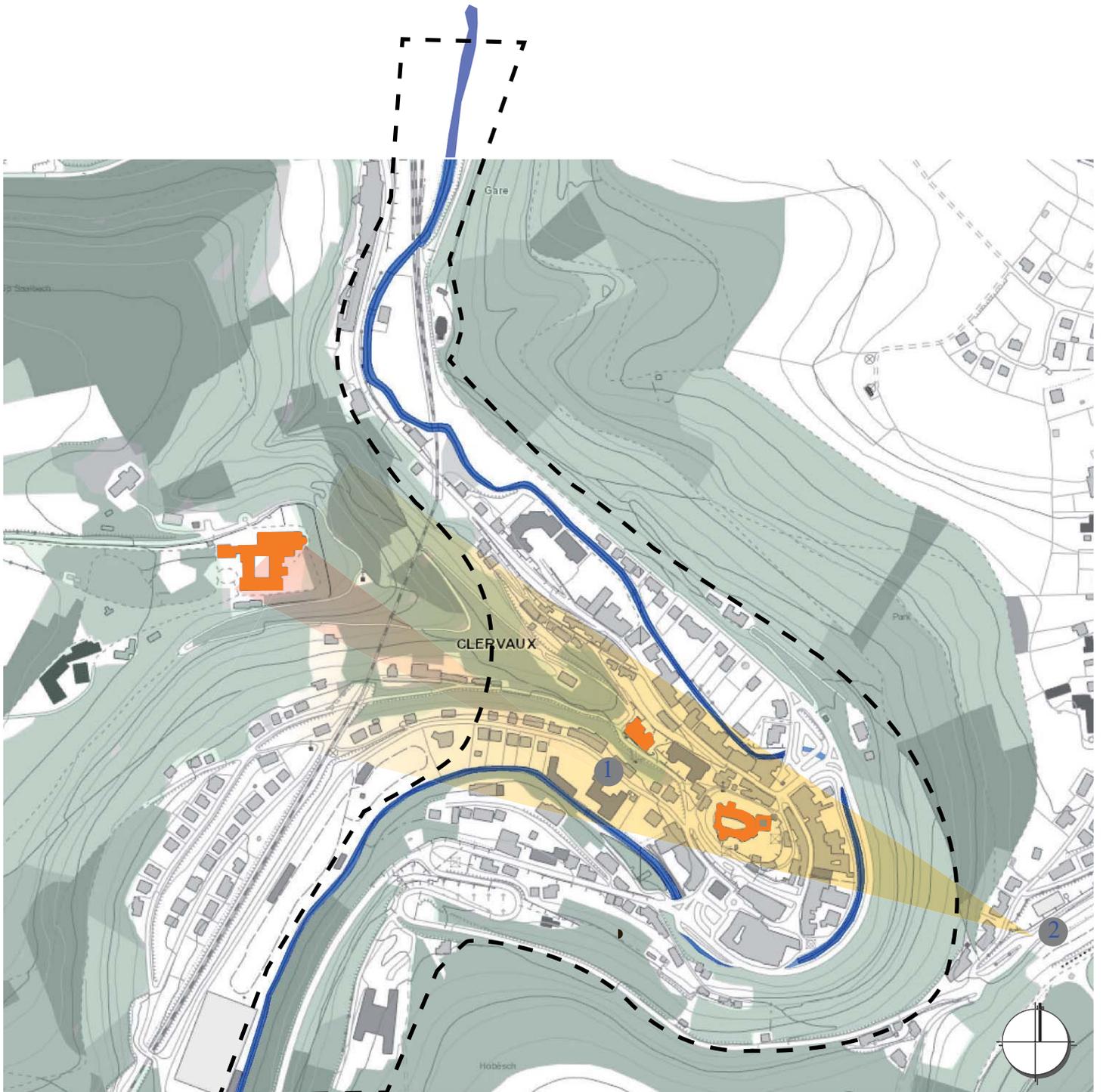
Pfarrkirche

Schloss Clerf

Jean-Pol GRANDMONT - //commons.wikimedia.org

Innerstädtische Blickwinkel





Lageplan 02: Blickbeziehungen auf die Stadt

02 ANALYSE

02.02 STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Stadteingänge und Parkraum

Historische Stadteingänge wie Stadttore sind in Clervaux/Clerf nicht vorhanden

Die meisten Besucher gelangen mit dem motorisierten Individualverkehr (PKW, Motorrad oder Bus) nach Clervaux/Clerf. Die Lage der öffentlichen und hoteleigenen Parkflächen sind zentral um den Schlossberg angeordnet, die Besucher gelangen von dort zu Fuß in die Stadt.

Der Bahnhof von Clervaux/Clerf liegt nördlich des Stadt an der Hauptzufahrtsstraße Grand Rue. Er ist angeschlossen an das Schienen- und Busnetz des Großherzogtums Luxemburg.

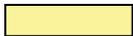
Legende



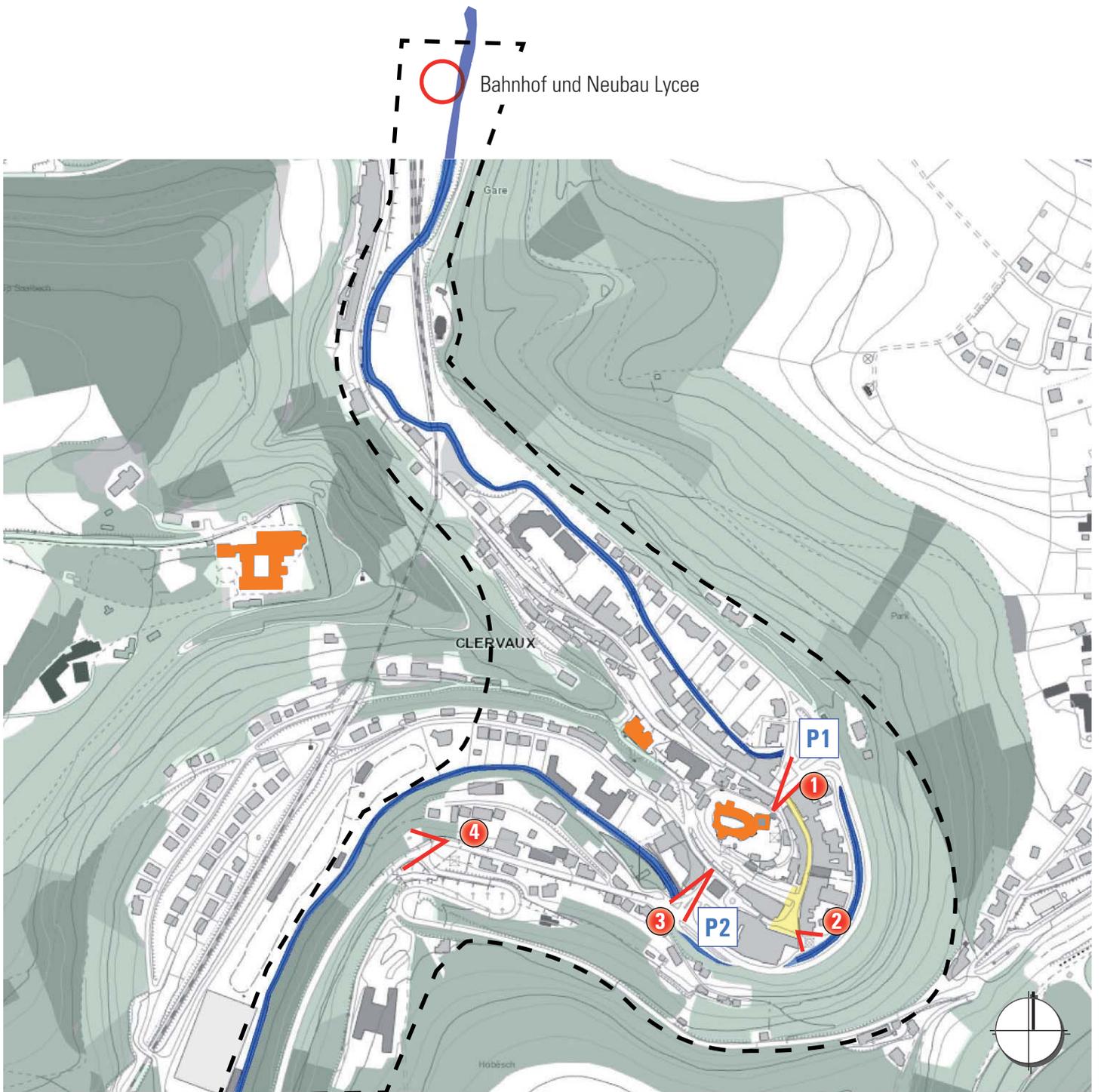
Stadteingänge



Parkplätze



Fußgängerzone



Lageplan 03: Stadteingänge und Parkraum

02 ANALYSE

02.02 STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Stadteingänge und Parkraum

P1 Parkplatz an der Place Benelux



P2 Parkplatz am Place de la Liberation



Die Parflächen wirken dominant und sind nicht sensibel in den stadträumlichen Kontext integriert, das zeigt sich z.B. durch fehlendes Grün.

1 Stadtaufgang / Blick in die Rue Ley



2 Stadteingang an der Grand Rue



3 Stadtaufgang am Place de la Liberation / Klatzewee



Bahnhof Clervaux/Clerf

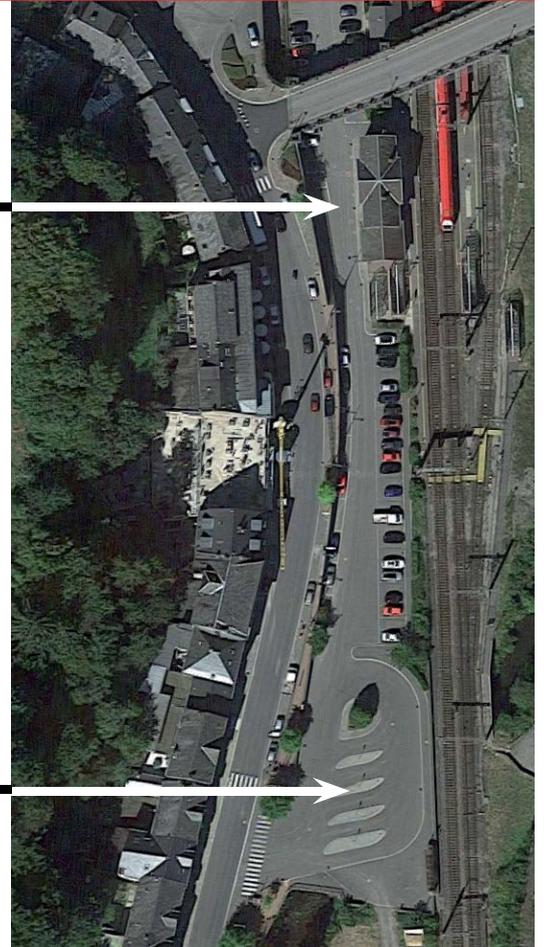


Bahnhofsgelände



Chapelle N.D. de Lorette

Busbahnhof



Ausschnitt Luftbild

Der Bahnhof von Clervaux/Clerf liegt an der nördlichen Gemeindegrenze. Das Bahnhofsgebäude ist in einer zweigeschossigen Bauweise ausgeführt. Ein öffentlicher Parkplatz ist dem Gelände für Pendler zugeordnet.

Im Bahnhofsareal findet aktuell der Neubau des ‚Lycee Edward Steichen‘ statt, der einen neuen Nutzungsschwerpunkt an diesem Stadteingang schafft.



Foto Bautätigkeiten Bahnhofsareal (Quelle: Luxemburger Wort)

02 ANALYSE

02.02 STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Hochpunkte und Merkzeichen

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 einer Stadt nachhaltig mit.

Clervaux/Clerf ist geprägt vom Schloß Clerf und der Pfarrkirche auf dem Felsenhügel in der Stadt. Dieses bauliche Ensemble ist das Wahrzeichen der Stadt: Markante und solitäre Hochpunkte mit einer hohen Fernwirkung, die eine Wiedererkennung mit Clervaux/Clerf auch weit über die Stadtgrenzen hinaus erzielt.

Dazu gehört auch der Turm der Benediktinerabtei, die zwar außerhalb der Stadt liegt, deren Turm aber weit sichtbar über die Baumkronen herausragt und das Bild der Stadtsilhouette mit prägt.

Neben diesen Merkzeichen sind es insbesondere die innerstädtischen Einzelarchitekturen, die zu einer Orientierung innerhalb der Innenstadt beitragen und die Atmosphäre für die Bewohner und Besucher der Stadt Clervaux/Clerf ausmachen und prägen.



Hochpunkt, Merkzeichen

1

Schloss Clerf

2

Pfarrkirche

3

Benediktinerabtei



Solitäre Einzelarchitekturen

1

Chapelle N.D. de Lorette

2

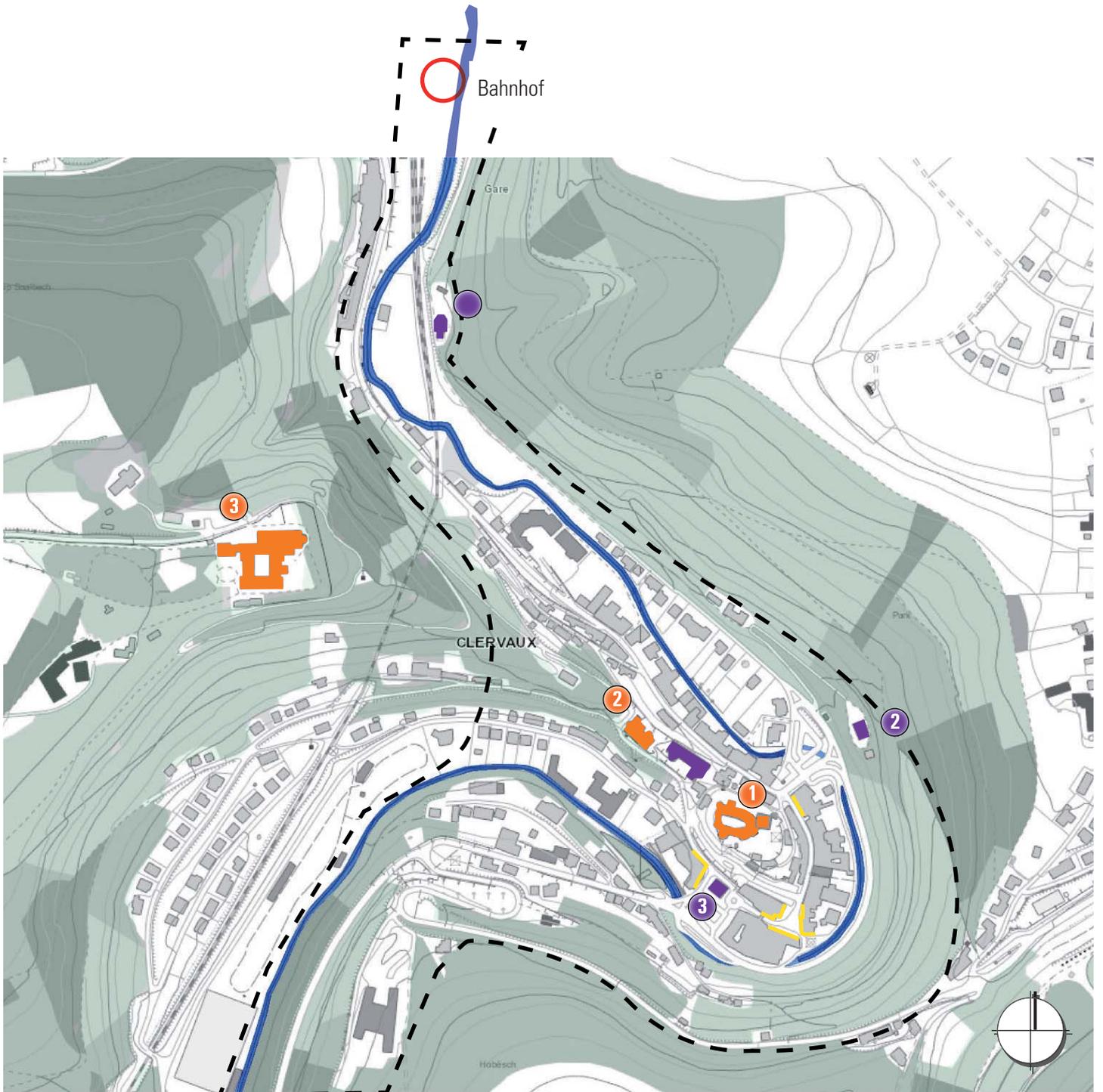
Hotel du Parc

3

Haus Bouvier



Architekturen / Fassaden im Stadtgefüge



Lageplan 04: Hochpunkte und Merkzeichen

02 ANALYSE

02.02 STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Hochpunkte und Merkmale



Schloss Clerf und Pfarrkirche

Die beiden Hochpunkte der Stadt sind in den Abendstunden als Merkmale der Stadtsilhouette ablesbar, jedoch besteht Optimierungsbedarf. Die Pfarrkirche ist nicht komplett angestrahlt. Das Schloß Clerf besitzt eine Anstrahlung, die den Baukörper aber nicht seiner herausragenden Stellung angemessen und auch nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechend illuminiert.

1 Schloss Clerf



Schloss Clerf, Quelle: Jean-Pol GRANDMONT - //commons.wikimedia.org

Das Schloss Clerf hat den Charakter einer Schlossburg und steht auf der Felszunge mitten in der Ortschaft, sie wurde im 12. Jahrhundert als Höhenburg gegründet. Sie ist geprägt von der Kompaktheit des Baukörpers in seiner weißen Putzfassade. Die Schieferdächer in unterschiedlicher Kubatur und Dimension lockern die Ansicht des Schlosses auf angenehme Weise auf.

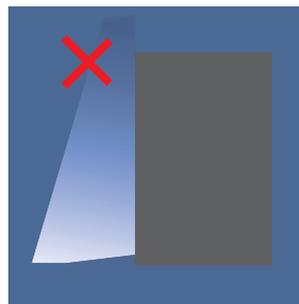


Schloss Clerf, Aufgang von der Stadt

1 Schloss Clerf



Das Schloß Clerf besitzt eine Anstrahlung die zu großen Teilen über Bodeneinbaustrahler realisiert wird. Auch Strahler auf Erdspießen sind zur Illumination des Baukörpers eingesetzt. Die eingesetzten Bodeneinbaustrahler verfügen über Reflektortechniken und konventionelle Leuchtmittel. Viele Reflektoren sind in einem breit streuenden Winkel gewählt und stehen zum Teil in einem ungünstigen Abstand zum Gebäude. Der Lichtkegel strahlt somit zum großen Teil an der Fassade vorbei in den Nachthimmel. Dies ist im Betrieb der Anlage nicht effizient und trägt darüber hinaus auch zur unerwünschten Lichtemission bei.



Vorhandene Anstrahlung: Reflektroptik

Viele Bodeneinbaustrahler sind in Vegetationsflächen eingebaut und zum Teil stark von diesen überwachsen. Der Lichtkegel wird verdeckt und verstellt, die eingesetzte Energie zur Anstrahlung der Fassade schwindet im Nichts.



Bodeneinbaustrahler: Elemente unter Vegetation



Vorhandene Anstrahlung: Vegetation verdeckt Lichtkegel

02 ANALYSE

02.02 STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Hochpunkte und Merkmale

2 Pfarrkirche



Tagaufnahme

- Anstrahlung vorhanden
- Anstrahlung beschränkt sich auf die untere Ebene des Hauptportals
- Türme sind nicht in ihrer gesamten Höhe angestrahlt
- Verschattung einerseits
- Überstrahlung andererseits



Nachtaufnahme mit Anstrahlung



Vorhandene Anstrahlung: Scheinwerfer auf Mauer

3 Benediktinerabtei



Fernsicht Turm



Nahsicht Turm

- Anstrahlung Turm vorhanden
- Fernwirkung
- Wenn auch nicht im Plangebiet gelegen, so ist eine Anstrahlung wichtig da der Turm Bestandteil der Stadtsilhouette ist

Chapelle N.D. de Lorette



Quelle: commons.wikimedia.org

- Solitäre Einzelstellung am Ortseingang
- Anstrahlung über mastmontierte Strahler
- Sehr hoher Anteil an unerwünschten Streulicht

2 Hotel du Parc

Foto wird ergänzt

Foto wird ergänzt

- Solitäre Einzelstellung am Ortseingang
- Anstrahlung über mastmontierte Strahler

Lycée Edward Steichen



- Eingangstor zusammen mit Hotel du Commerce
- Blickpunkt am Endpunkt der Grand rue

02 ANALYSE

02.02 STADTSTRUKTUR UND STADTGESTALT

Architekturen / Fassaden im Stadtgefüge



Sparkasse an der Grand Rue



Vorh. Anstrahlung über Bodeneinbaustrahler: Sparkasse an der Grand Rue



Blick in die Grand Rue



Einzelarchitektur an der Klatzewee



Einzelarchitekturen im Zentrum



Einzelarchitekturen im Zentrum

02 ANALYSE

02.03 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Einführung

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 unterschiedlich anspruchsvolle Forderungen an die Beleuchtung gestellt. Stehen beispielsweise entlang der Verkehrsstraßen primär Aspekte der Verkehrsicherungspflicht im Vordergrund, sind es in Fußgängerbereichen im Stadtzentrum Themen wie Aufenthaltsqualität und das Ambiente.

Die lichtqualitative Betrachtung beschäftigt sich insbesondere mit den Aspekten, die auch die subjektive Wahrnehmung funktionaler Beleuchtung beeinflussen. Existiert beispielsweise eine konsistente Leuchtenfamilie, durch die auch die Tagwahrnehmung der Funktionalbeleuchtung positiv beeinflusst wird? Wird Licht 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.



Im Nachtbild von Clervaux/Clerf wird deutlich, dass zwei unterschiedliche Lichtfarben eingesetzt werden. Gelblastiges Licht für die Funktionalbeleuchtung, warmweißes Licht für die Akzentbeleuchtung (Anstrahlung der Architekturen).

Der Einsatz von gelblastigem Licht war in der Zeit der Installation das wirtschaftlichste Leuchtmittel jedoch mit dem Nachteil einer schlechten Farbwiedergabe. Für stark frequentierte Fußgängerbereiche und repräsentative Platzräume wiederum ist die Farbwiedergabe von besonderer Bedeutung, da sie zu einer Steigerung der Aufenthaltsqualität beiträgt. Ähnliches gilt für die Neben- und Wohnstraßen sowie die Fuß- und Radwegeverbindungen.



Bei einer Größe der Ortschaft wie von Clervaux/Clerf empfiehlt sich der Einsatz von nur einer Lichtfarbe. Dazu wird detailliert noch im Konzeptteil eingegangen.



Hoher Streulichtanteil an den Fassaden spiegelt die veraltete Lichttechnik und die schlecht entblendete Optik der Leuchten wider.



Die schlecht ausgeleuchteten Verkehrsflächen stehen im Widerspruch zum hohen Streulichtanteil an den Fassaden.



Die vorherrschenden Lichtniveaus in den Straßen sind mäßig bis ungenügend. Eine Beleuchtung in gleichmäßig und entsprechend der Situation angepassten hohen Leuchtdichte ist nicht überall gegeben.



Gestaltung und Beleuchtung der Fußgängerzone bilden kein ansprechendes und qualitativ hochwertiges Erscheinungsbild. Gelbliches, monochromes Licht hemmt die Farbwiedergabe.



Alle unterschiedlich eingesetzten Leuchtentypen der Funktionalbeleuchtung haben die gleiche Lichtfarbe mit den schlechten Auswirkungen auf die Farbwiedergabe der Verkehrsflächen.

02 ANALYSE

02.03 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Leuchtenbestand · Leuchtentypen

Dekorative Mastleuchten · Niedrige Lichtpunkthöhe



In der Fußgängerzone und auf dem zentralen Platz an der Grand Rue sind dekorative Mastleuchten in einfacher und doppelter Ausführung eingesetzt. Die Leuchtenkörper sind an einem Ausleger mit ornamentaler Ausgestaltung aufgehängt. Die eingesetzten Gläser sind opal ausgeführt. Die Lichtpunkthöhe beträgt etwa 3,50m, die Gesamthöhe der Leuchte etwa 4,50m.

- Ineffizienz durch monochrom beschichtetes (opales) Abdeckglas
- Hohe Blendung durch freistrahkende Lichtquelle

Dekorative Mastleuchten · Hohe Lichtpunkthöhe



Im Bereich des Place du Marchée sind die dekorativen Mastleuchten in gleicher Bauform und gleichem Leuchtendesign eingebaut wie im unterhalb gelegenen Stadtzentrum. Die Masthöhe und die Montagehöhe der Leuchten ist jedoch größer / höher. Die Lichtpunkthöhe beträgt etwa 6,50m, die Gesamthöhe der Leuchte etwa 7,50m.

- Ineffizienz durch monochrom beschichtetes (opales) Abdeckglas
- Hohe Blendung durch freistrahkende Lichtquelle

Technische Leuchten

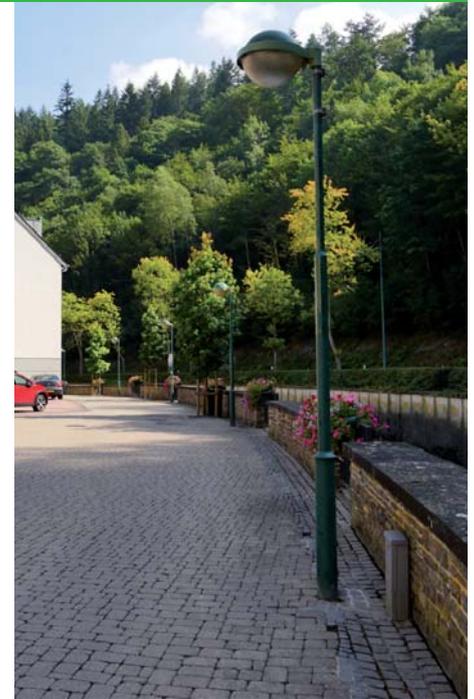


Technische Mastleuchten doppelt und einfach, jeweils mit Ausleger. Die Lichtpunkthöhe beträgt etwa 8,00m. Die Leuchte ist in einem dunkelgrünen Farbton lackiert.



Technische Mastleuchte einfach mit Ausleger. Die Lichtpunkthöhe beträgt etwa 6,00m. Die Leuchte ist in einem weißen Farbton lackiert, der Leuchtenkopf ist rot abgesetzt.

- Hoher Streulichtanteil durch runde Glasabdeckung



Kugelleuchte einfach, die Lichtpunkthöhe beträgt etwa 5,00m. Die Leuchte ist in einem dunkelgrünen Farbton lackiert.

- Ineffizienz durch geriffeltes Abdeckglas
- Hoher Streulichtanteil durch runde Glasabdeckung

Historisierende Altstadtleuchten - Pendelleuchten



Historisierende Altstadtleuchten als Pendelleuchten in der Fußgängerzone (Grand Rue) im Zentrum von Clervaux/Clerf. Die Lichtpunkthöhe / Montagehöhe der Seilauflängung beträgt etwa 6,00m.

- Ineffizienz durch monochrom beschichtetes Abdeckglas
- Hohe Blendung durch freistrahkende Lichtquelle

02 ANALYSE

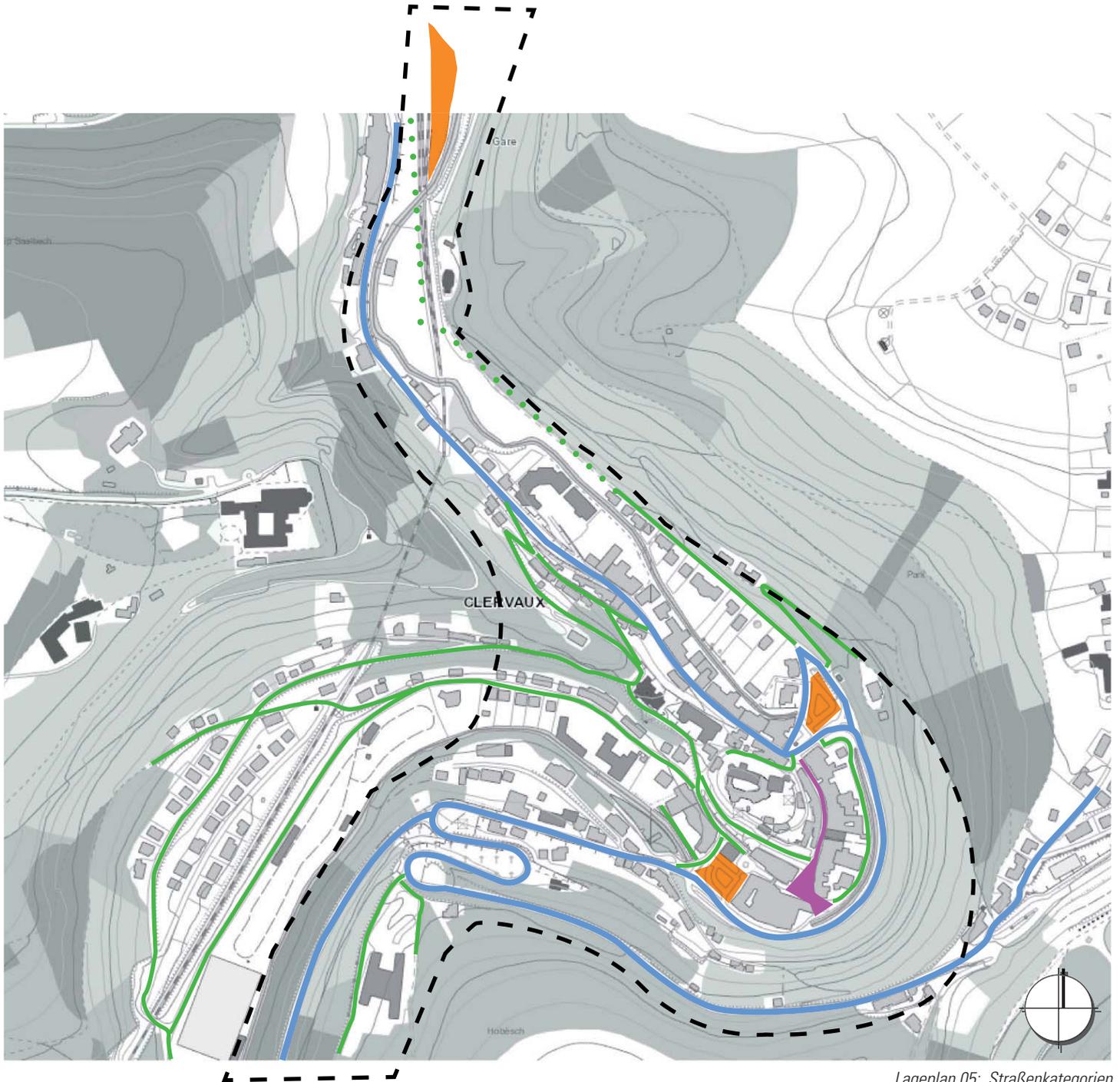
02.03 FUNKTIONALBELEUCHTUNG

Straßenkategorien

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

Legende

-  Sammelstraßen
-  Nebenstraßen und Anliegerstraßen
-  Radwege
-  Parkplätze
-  Fußgängerzone



Lageplan 05: Straßenkategorien

02 ANALYSE

02.04 FAZIT UND LEITLINIEN

Fazit

Die Analyse hat gezeigt, dass im Bereich der Gestaltung des öffentlichen Raums und der Lichtplanung für Clervaux/ Clerf noch ein erhebliches Aufwertungspotential vorhanden ist. Neben einigen positiven Beispielen, wie der zum Teil schon vorhandenen Architekturbeleuchtung besteht in weiten Teilen des Betrachtungsraums Handlungsbedarf. Zusammenfassend werden nachfolgend nochmals die Kernaussagen aus der analytischen Betrachtung der einzelnen Teilbereiche dargestellt.

Stadtgestalt - Charakteristische Teilräume und Architekturen

Neben der sofort ins Auge springenden Struktur der Stadt, die im Flußbogen des Flusses Clerf liegt und von imposanten Bauten auf dem Felsplateau überragt werden, ist es das atmosphärische Zentrum welches das Bild der Stadt erst abrunden und zu einem Ganzen formen. Für die Besucher der Stadt ist es von Bedeutung, dass in unmittelbarer Nähe zum touristischen Anziehungspunkt wie dem Schloss Clerf Orte vorhanden sind, die zum Verweilen und Entdecken einladen.

Die Architektur- und Akzentbeleuchtung in Clervaux/Clerf weist unterschiedliche Qualitäten auf. Eine Ablesbarkeit der stadtbildprägenden Elemente ist nur teilweise gegeben. Dementsprechend wird die nächtliche Wahrnehmung der Stadt gegenüber ihrer Qualität bei Tag in Teilbereichen nicht gerecht. Charakteristische Elemente wie besondere Blickbeziehungen und Raumkanten bleiben im Dunkeln. Bei der Architekturinszenierung Schloss Clerf besteht Optimierungsbedarf, insbesondere im Hinblick auf ökologische Aspekte zur Minimierung der Streulichtanteile.

Ziele

- Aufenthaltsqualität steigern
- Charakteristische Architekturen im Nachtbild qualitätsvoll betonen
- Verringerung der Lichtverschmutzung

Funktionalbeleuchtung

Die eingesetzte Lichtfarbe der Funktionalbeleuchtung hemmt die Farbwiedergabe und verringert somit die Aufenthaltsqualität und die Atmosphäre in der Stadt. Die eingesetzten Leuchtmittel und optischen Systeme entsprechen nicht mehr dem heutigen Stand der technischen Möglichkeiten. Auffallend ist auch die Leuchtviefalt gemessen an der Größe der Gemeinde. Die zum Teil sehr hohen Blendwerte durch vermehrten Einsatz von freistrahrenden Lichtquellen vermindert den Anspruch an eine qualitätsvolle Funktionalbeleuchtung.

Ziele

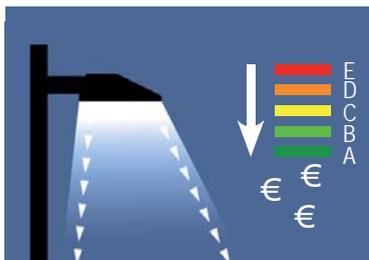
- Optimierung der Lichttechnik und zielgerichteter Einsatz von Licht
- Optimierung der Wirtschaftlichkeit
- Verringerung der Lichtverschmutzung

Leitlinien und Handlungsfelder

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Analyseteil und der daraus resultierenden Zielformulierungen, werden während der Konzeptentwicklung für die einzelnen Teilbereiche konkrete Lösungsvorschläge erarbeitet. Inhaltlich bauen diese auf den Themenschwerpunkten der Analyse auf und werden, zusammengefasst in Leitlinien und Handlungsfeldern, das Konzept für eine emissionsarme Umsetzung des Lichtmasterplans prägen und strukturieren:

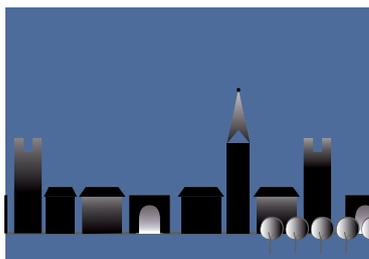
LEITLINIEN

1. Sanierung der Funktionalbeleuchtung



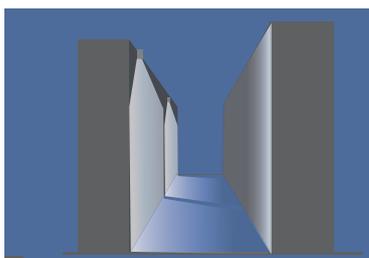
- 01.01 Allgemeine Anforderungen
- 01.02 Definition Beleuchtungsniveaus und Lichtpunkthöhen
- 01.03 Etablierung einer Leuchtenfamilie
- 01.04 Optimierung der Wirtschaftlichkeit

2. Stärkung der Stadtsilhouette



- 02.01 Prinzipien zur emissionsarmen Beleuchtung von Architekturen
- 02.02 Anstrahlung der Hochpunkte und Merkzeichen

3. Stärkung der individuellen Stadträume



- 03.01 Anstrahlung der raumbildenden Architekturen
- 03.02 Markierung der Stadteingänge
- 03.03 Aufwertung der Parkflächen

03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.01 Allgemeine Anforderungen

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. 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. Ziel muß ein ausgewogener nächtlicher Wahrnehmungsraum sein.

Piktogramm:

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



Bild 1: hoher Streulichtanteil

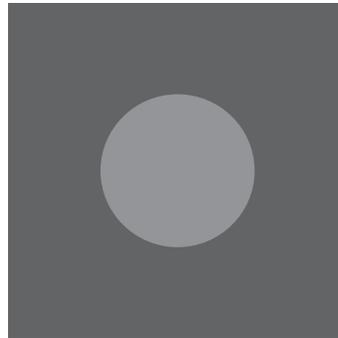


Bild 2: mittlerer Streulichtanteil

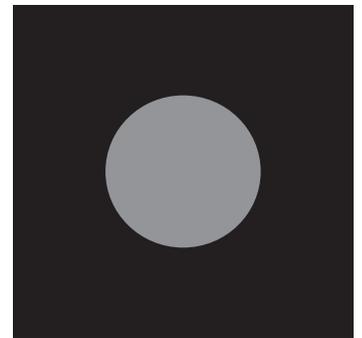


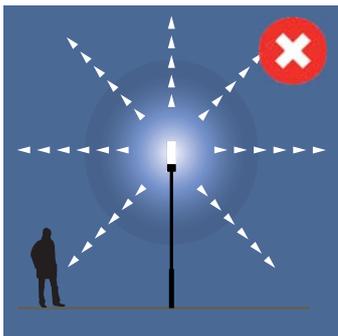
Bild 3: geringer Streulichtanteil

Blendung

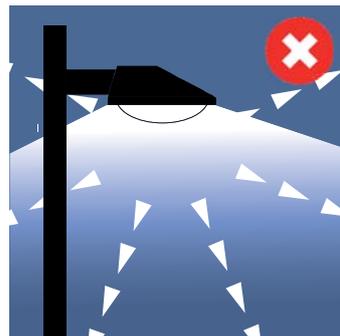
Als negativ zu bewerten ist die Blendung der vorhandenen Leuchten, da weitestgehend freistrahkende Lichtquellen oder Leuchten ohne optisches System und mit rundem Abdeckglas verwendet werden. Eine damit verbundene verminderte Objekterkennung schränkt die Verkehrssicherheit ein.

Lichtlenkung

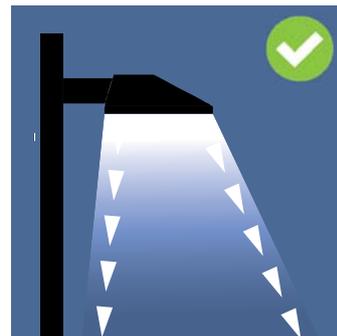
Die Begrenzung der Lichtemission in den oberen Halbraum muss zur Vermeidung von Lichtverschmutzung beim Einsatz neuer Leuchten definiert sein. Die Verteilung des Lichtstroms einer Leuchte im oberen Halbraum wird mit dem Wert „Upper Light Output Ratio“= ULOR beschrieben. Niedrige Messwerte werden dabei nur erzielt, wenn die Leuchte eine horizontale Glasabdeckung besitzt und damit eine seitliche, bzw. nach oben gerichtete Abstrahlung vermieden wird. Durch die gezielte Lenkung von Licht werden nur die gewünschten Bereiche angestrahlt. Blendung und Lichtverschmutzung können vermieden werden.



Aufsatzleuchte ohne Lichtlenkung



Mastleuchte ohne Lichtlenkung



Mastleuchte mit Lichtlenkung



Aufsatzleuchte mit Lichtlenkung

Eine weitere Betrachtungsweise definiert die drei Lichtarten als

Licht zum Sehen - Licht zum Hinsehen - Licht zum Ansehen

Wendet man diese Definitionen auf den Straßenraum an, so ergibt sich auch hier die notwendige Schlußfolgerung, dass sich nur durch ein sorgfältig aufeinander abgestimmtes Zusammenspiel dieser Lichtarten ein gesamtstädtisch stimmiges Erscheinungsbild abbilden läßt.

Licht zum Sehen - Straßenlicht



Licht zum Hinsehen - Raumlicht



Licht zum Ansehen - Architekturlicht



03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.01 Allgemeine Anforderungen

Zusammenfassend werden nachfolgend nochmals die grundlegenden Eigenschaften an eine zeitgemäße Funktionalbeleuchtung dargestellt. Sie fungiert als Handlungsempfehlung, Leitfaden und Checkliste für Neu- und Umbaumaßnahmen. Neben den grundsätzlichen Anforderungen an Energieeffizienz oder den Einsatz einer modernen Optik, die in allen Bereichen einzuhalten sind, werden für einzelne Straßenkategorien und Stadträume differenzierte und aufeinander abgestimmte Lösungsansätze vorgeschlagen (Lichtpunkthöhe, Leuchtendesign etc.).

1. Etablierung einer Leuchtenfamilie

Neuanschaffungen anhand eines klar definierten Leuchtenkataloges auswählen.

2. Optimierung der Wirtschaftlichkeit / Steigerung der Energieeffizienz

Neben einer Steigerung der Energieeffizienz sind insbesondere die Wartungskosten zu minimieren. 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 von LED-Leuchtmittel und Leuchtgehäuse hoher Schutzart.

3. Verbesserung der Lichttechnik

- Zukünftig nur der Einsatz von gerichtetem Licht
- Zum Schutz der Flora und nachtaktiven Fauna
- Zur Reduktion des Sky glows
- Zur Minimierung der Blendung
- Zur Minimierung des unerwünschten Lichteintrags in angrenzende Gebäude

4. Optimierung der Lichtfarbe

Umstellung von den, unter lichtqualitativen Gesichtspunkten mangelhaften, Natriumdampfleuchtmitteln auf LED-Leuchtmittel mit einer hohen Farbwiedergabe und einer warmweißen Lichtfarbe. Insbesondere in historisch bedeutsamen Stadtstrukturen wie dem Marktplatz ist eine hohe Farbwiedergabe und eine adäquate Lichtfarbe von besonderer Relevanz.

5. Realisierung des Lichtmasterplans

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.

6. Integrierte Betrachtung der einzelnen Lichtarten

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

Zielvorstellung Lichtfarben Funktionalbeleuchtung in Clerf/Clervaux

Der Mensch erlebt seine Umwelt nicht nur als Hell und Dunkel, Licht und Schatten, sondern auch durch Farben. Die Lichtfarbe ist die Farberscheinung des Lichtes. Jedes von einer Lichtquelle abgestrahlte Licht besitzt eine Eigenfarbe (Lichtfarbe), sie wird bestimmt durch die Farbtemperatur in Kelvin (K).

Lichtfarbe	Farbtemperatur	Erscheinung	Assoziation
Warmweiß (ww)	< 3.300K / ~3.000K	weiß-gelblich	warm, gemütlich
Neutralweiß (nw)	3.300-5.300K / ~ 4.000K	weiß	sachlich, neutral
Kaltweiß (kw)	> 5.300K / ~ 6.500K	bläulich	kalt

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)

Die Lichtfarbe für die Funktionalbeleuchtung soll bei Neuanlagen in der Stadt 3000°K entsprechen, also einer warmweißen LED-Lichtfarbe. In diesem Spektrum werden Farben farbecht und sehr gut wiedergegeben, besonders im Bereich des Dämmerungssehens. Gleichzeitig vermittelt diese Lichtfarbe eine ruhige Stimmung und schafft eine stimmungsvolle Atmosphäre.

Die Gliederung und Abgrenzung der Straßenbereiche voneinander in unterschiedliche Lichtfarben wird für Clerf/Clervaux nicht empfohlen, da die Maßstäblichkeit und die Größe der Stadt mit ihren Verkehrsräumen nicht gegeben ist.

03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.02 Definition der Beleuchtungsniveaus

Die Beleuchtungsstärke beschreibt die Leuchtdichte oder auch das **Beleuchtungsniveau** in einem Raum oder auf der Straße, auf einem Platz oder Gehwegbereich. Das Beleuchtungsniveau ist maßgeblich abhängig von dem abgegebenen Licht, aber auch von den Reflexionseigenschaften der Oberflächen (Asphalt, Pflasterbelag...)

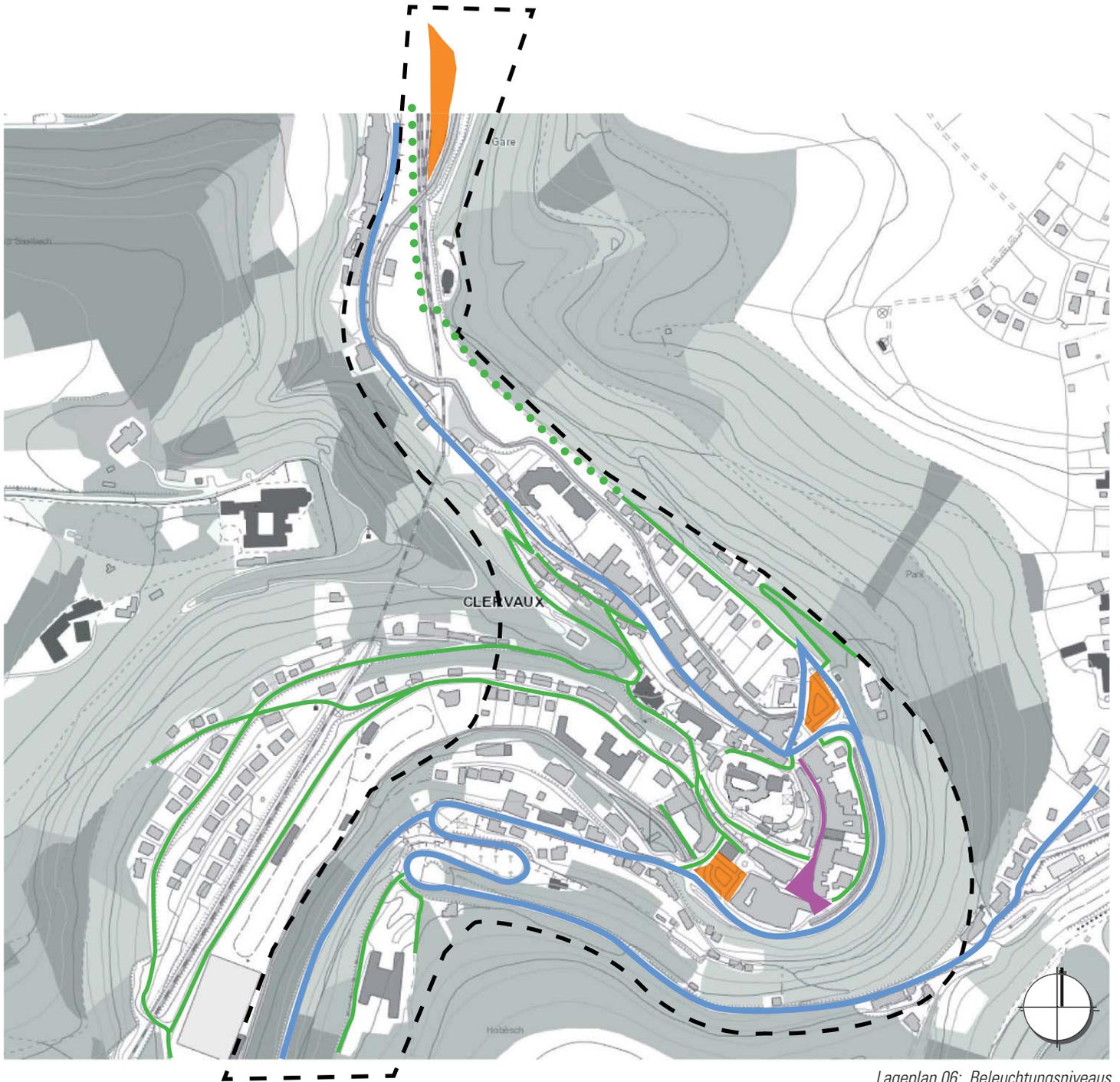
Helligkeitsabstufung zwischen den Straßenkategorien

Die jeweiligen Straßenkategorien sind durch unterschiedliche Straßenbreiten und Ausbaustandards, die dem Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeiten Rechnung tragen, tagsüber deutlich voneinander zu unterscheiden: Sammelstraße, Nebenstraßen und Fußgängerzone. Ziel ist es, die Straßenkategorien auch abends durch unterschiedliche Beleuchtungsniveaus ablesbar zu machen.

Aktuell sind die Beleuchtungsniveaus den Straßenkategorien nicht durchgehend angepasst. Der Lichtmasterplan Clervaux/Clerf sieht hier eine Abstufung entsprechend der vorhandenen Ausbaustandards und somit der Beleuchtungsklasse vor. In der gültigen und im Großherzogtum Luxemburg anzuwendenden DIN EN-13-201-2 wird für die jeweilige Straßenkategorie in verschiedenen Abstufungen eine erforderliche **mittlere Leuchtdichte (L_m)** bzw. **mittlere Beleuchtungsstärke (E_m)** definiert.

Durch Einordnung in eine entsprechende Beleuchtungsklasse nach DIN EN 13201-2 und lässt sich das Ziel der abgestuften Helligkeitsniveaus nach Straßenkategorien für die Gemeinde Clervaux/Clerf erreichen.

Straßenkategorie	Beleuchtungsklasse	Mittlere Leuchtdichte L_m in cd/m^2 und E_m in lx	Gesamtgleichmäßigkeit U_0
 Sammelstraßen	M5	0,75cd / ca. 10lx	0,40
 Anlieger- und Wohnstraßen	M6	0,30cd / ca. 5lx	0,40
 Parkplätze	C2	20,0lx	0,40
 Geschäftsbereich / Fußgängerzone	P2	10,0lx	
 Radwege	P4	5,0lx	



Lageplan 06: Beleuchtungsniveaus

03 KONZEPT

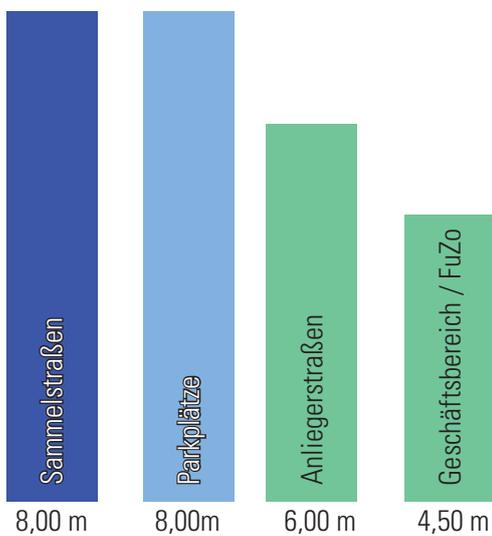
03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.03 Definition der Lichtpunkthöhen

Die Lichtpunkthöhe beschreibt die Höhe, aus welcher das Licht vom Lichtpunkt = Leuchte auf die zu beleuchtende Fläche fällt. Meistens wird somit automatisch die Höhe des Lichtmastes benannt, es ist damit aber auch die Montagehöhe einer wandmontierten Leuchte oder einer Seilpendelleuchte definiert.

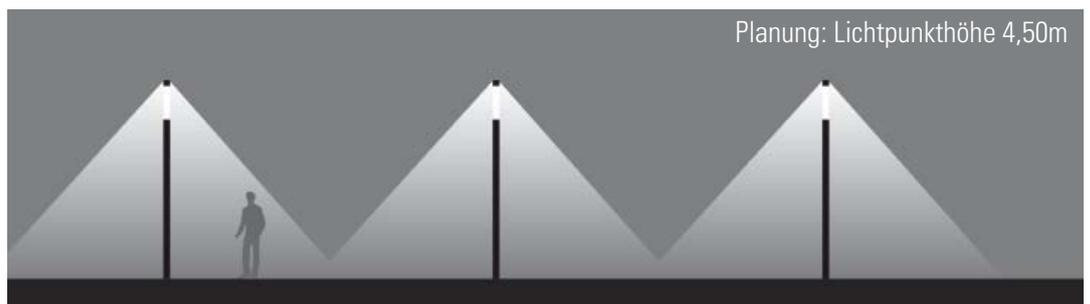
Die Ablesbarkeit der Stadträume und der Straßenkategorien und somit eine höhere Orientierung in den Abendstunden in der Stadt, wird auch durch eine Abstufung der Lichtpunkthöhen (LPH) erreicht. Auch tagsüber wirkt der Mast und die Leuchte als Stadtmöbel und trägt zur Ablesbarkeit der Hierarchie des Stadtraumes bei.

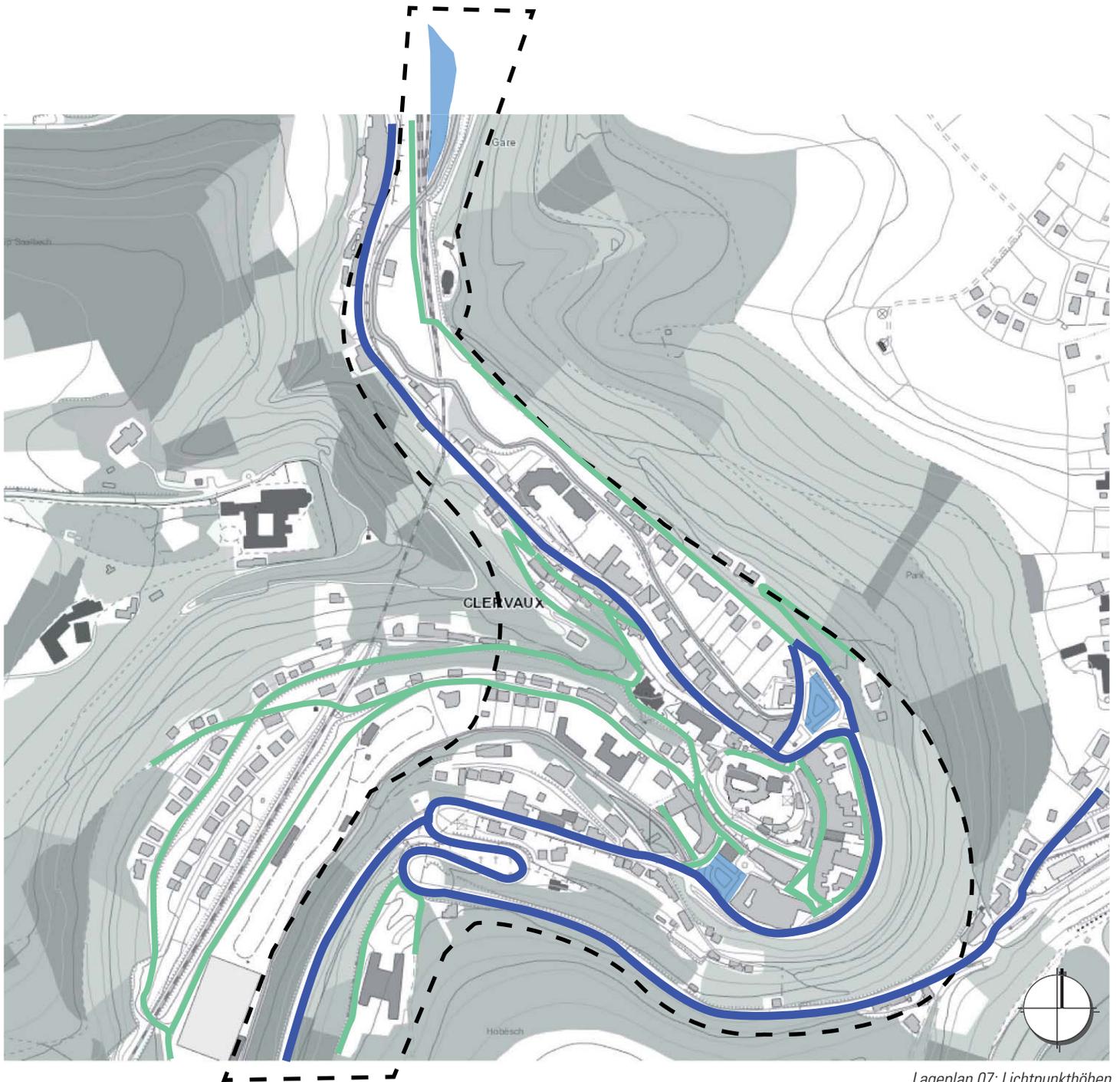
Planung



Lichtpunkthöhen und Gesamtgleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke

Mit entscheidender Faktor für die Akzeptanz und Qualität der Ausleuchtung des öffentlichen Raumes ist neben der allgemeinen Leuchtdichte die Gesamtgleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke. Diese ist definiert als der Quotient aus der minimalen und der mittleren Beleuchtungsstärke. Durch Erhöhung der Lichtpunkthöhe kann bei Beibehaltung der Lichtpunktabstände untereinander die Gleichmäßigkeit signifikant verbessert werden, da sich der geometrische Ausfallwinkel der Leuchte erhöht.





Lageplan 07: Lichtpunkthöhen

03 KONZEPT

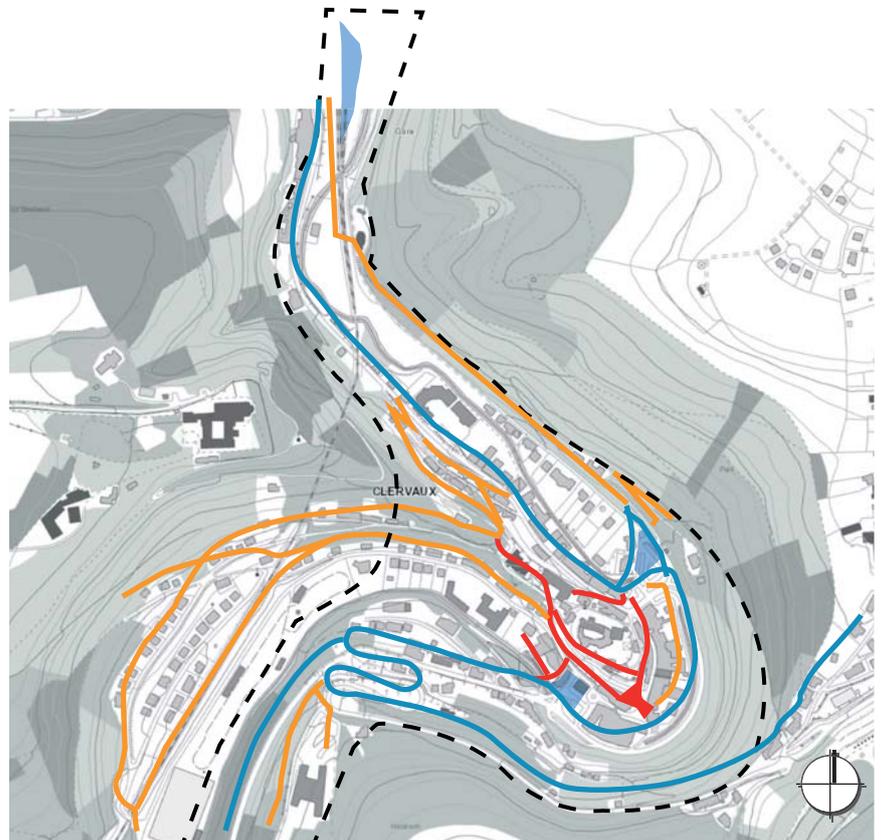
03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.04 Etablierung einer Leuchtenfamilie

Im Analyseteil wurde hervorgehoben, wie wichtig die stadträumliche Ablesbarkeit und Orientierung in der Stadt durch den gezielten Einsatz des Stadtmöbels Leuchte ist. Das Konzept für die funktionale Straßenbeleuchtung des Lichtmasterplans von Clervaux/Clerf sieht neue und qualitativ hochwertige Leuchten für den Innenstadtbereich vor, die einheitlich eingesetzt werden. In der folgenden Seite werden diese zu Leuchtenfamilien zusammengefasst, die einer Designsprache und folgenden Kriterien entsprechen:

- Geringe Anzahl an unterschiedlichen Leuchtentypen
- Wiederholung der Form in unterschiedlichen Baugrößen
- Ablesbarkeit der Funktion anhand der Lichtpunkthöhe
- Ablesbarkeit der Funktion anhand der Baugröße / Dimension

1. Für die **Sammelstraßen** kommt eine technische Mastleuchte mit einem großen Leuchtenkopf in Frage. Die Lichtpunkthöhe wird mit 4,50m bis 8,00m beibehalten
2. Auf den Parkplätzen wird die gleiche technische Mastleuchte wie auf den Sammelstraßen eingesetzt: LPH 8,00m.
3. Im **gesamten Innenstadtbereich** wird eine einheitliche Leuchte eingesetzt. Der Designtypus der Leuchte wird dabei als Mastleuchte und auch als Pendelleuchte (zum Teil in der Fußgängerzone) in einer einheitlichen Formsprache eingesetzt. Wahlweise: Lichtstele oder zylindrische Mastaufsatzleuchte einfach oder eine dekorative Mastaufsatzleuchte. Die Lichtpunkthöhe beträgt durchgehend 4,50m.

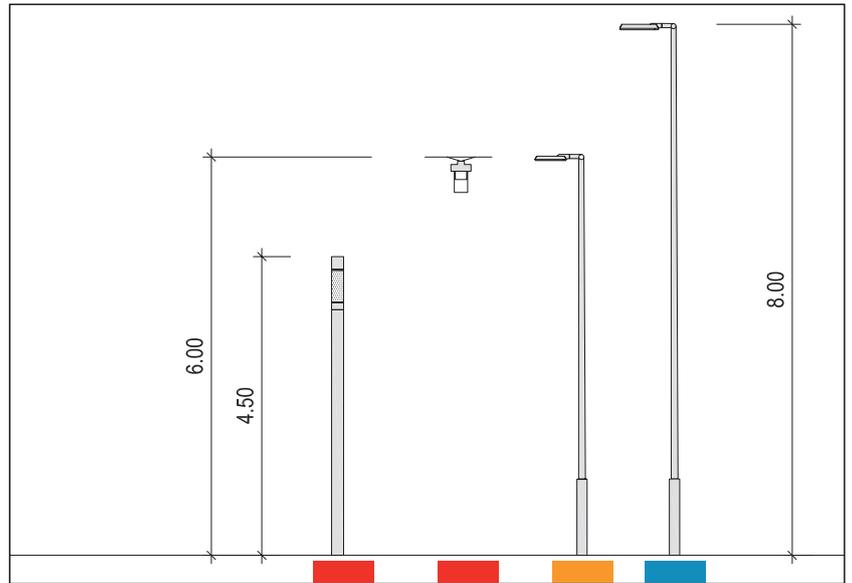


Plangebiet: Leuchtentypen nach Straßenkategorien

- Fußgängerzone / Geschäftsbereich
- Anlieger- und Wohnstraßen
Radwege
- Sammelstraßen

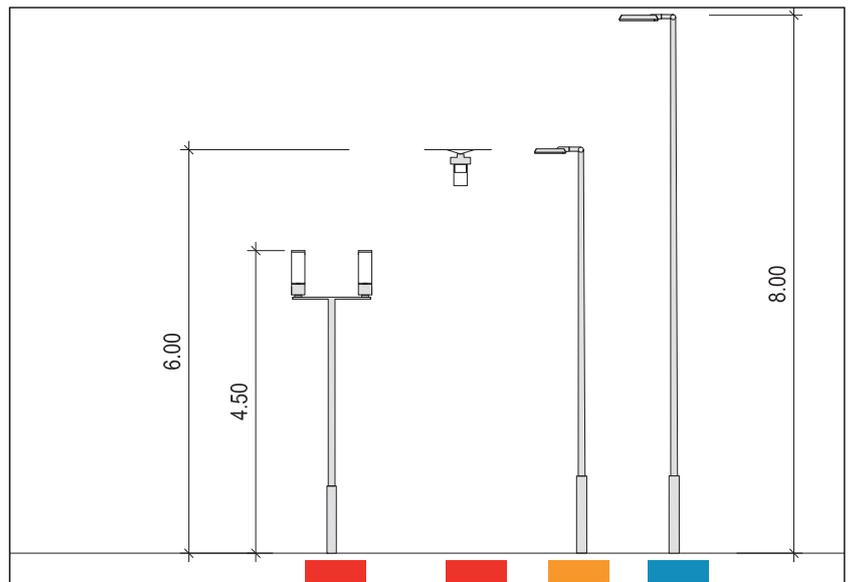
Leuchtenfamilie 01

- Lichtsteele LPH 4,50m
- Pendelleuchte LPH 6,00m
- Technische Mastleuchte LPH 6,00m
- Technische Mastleuchte LPH 8,00m



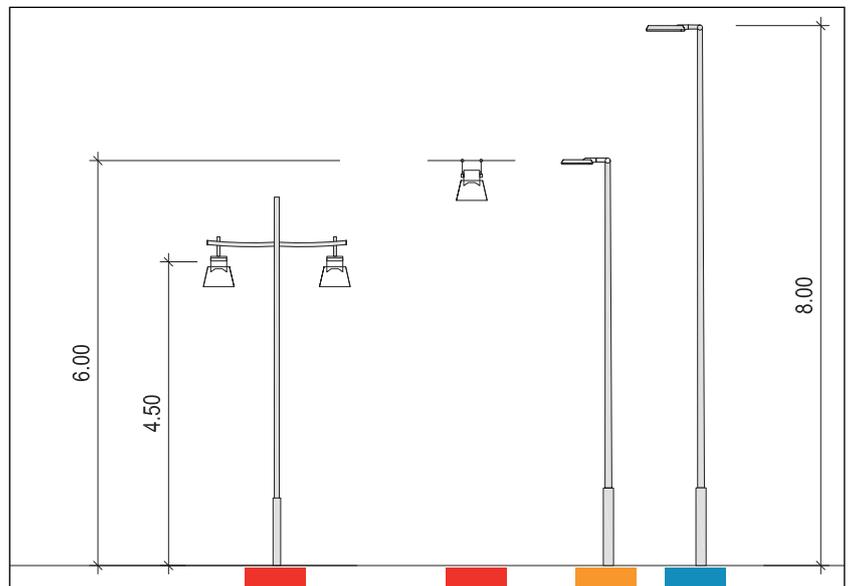
Leuchtenfamilie 02

- Zylindrische Mastaufsatzleuchte doppelt LPH 4,50m
- Pendelleuchte LPH 6,00m
- Technische Mastleuchte LPH 6,00m
- Technische Mastleuchte LPH 8,00m



Leuchtenfamilie 03

- Dekorative Mastleuchte doppelt LPH 4,50m
- Pendelleuchte LPH 6,00m
- Technische Mastleuchte LPH 6,00m
- Technische Mastleuchte LPH 8,00m



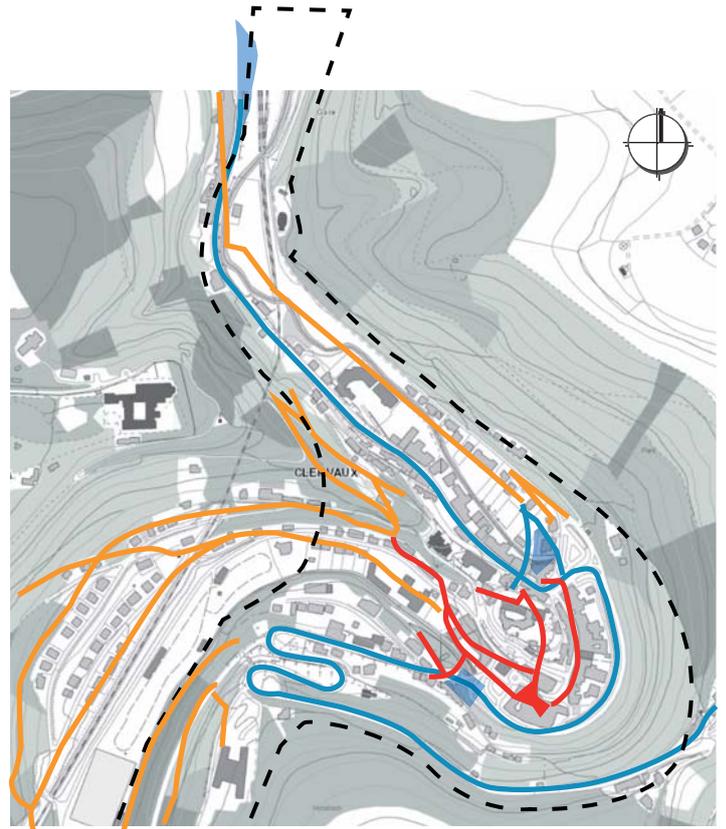
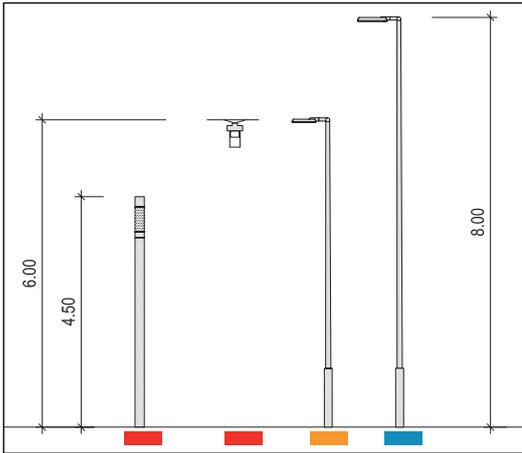
03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.04 Etablierung einer Leuchtenfamilie

Leuchtenfamilie 01

- █ Lichtstete LPH 4,50m
- █ Pendelleuchte LPH 6,00m
- █ Technische Mastleuchte LPH 6,00m
- █ Technische Mastleuchte LPH 8,00m

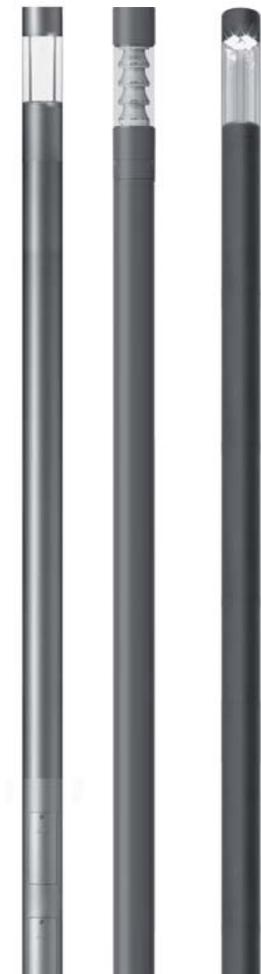


Plangebiet: Leuchtentypen Leuchtenfamilie 01



Lichtstele

- Ersatz von Leuchten im Innenstadtbereich durch Lichtstelen
- Alle vorhandenen Leuchtenstandorte werden durch neue Leuchten ersetzt
- Innenstadtbereich bekommt einheitliches Erscheinungsbild
- Zusatzoptionen: Steckdosen für Veranstaltungsstrom / Spot-Beleuchtung
W-LAN Antenne / Lautsprecher



Produktbeispiele Lichtstele



W-LAN Antenne



Lautsprecher



Spot-Beleuchtung



Veranstaltungsstrom



Individualisierung
Leuchtenkopf



Lichtstele zur Straßenbeleuchtung

Zylindrische Pendelleuchte

- Ersatz von historisierenden Pendelleuchten in der Fußgängerzone mit durch zylindrische Pendelleuchte
- Alle vorhandenen Leuchtenstandorte werden durch neue Leuchten ersetzt



Produktbeispiel Pendelleuchte



Assoziationsbild Pendelleuchte LED

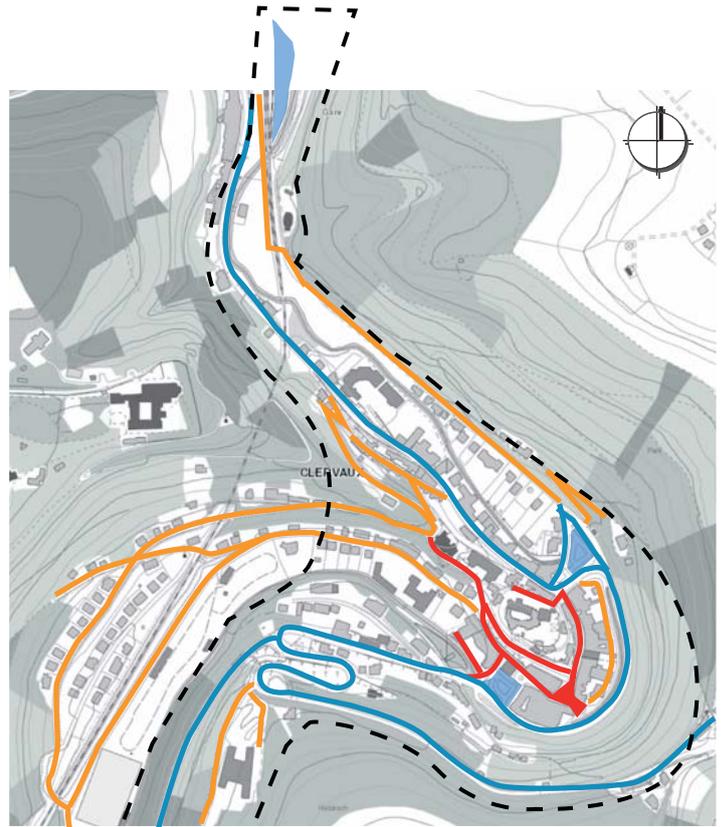
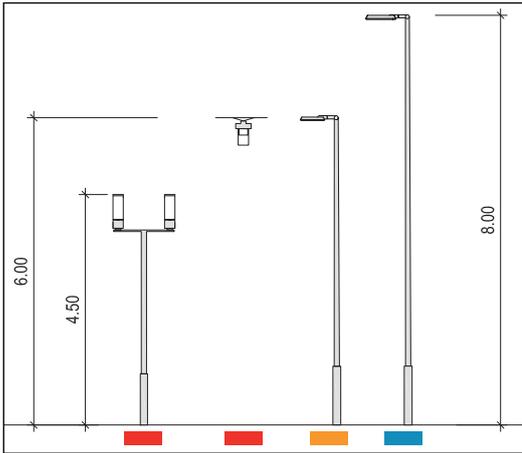
03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.04 Etablierung einer Leuchtenfamilie

Leuchtenfamilie 02

-  Zylindrische Mastaufsatzleuchte doppelt LPH 4,50m
-  Pendelleuchte LPH 6,00m
-  Technische Mastleuchte LPH 6,00m
-  Technische Mastleuchte LPH 8,00m



Plangebiet: Leuchtentypen Leuchtenfamilie 02

Historisierende
Altstadtleuchten
Kugelleuchten



Neue Lichtstelen
LPH 4,50m



Historisierende
Pendelleuchte



Neue Pendelleuchte
LPH 6,00m



Technische Mastleuchten
Dekorative Mastleuchten
Sammelstraße und Anliegerstraße



Neue Technische Mastleuchten
LPH 8,00m und LPH 6,00m



Zylindrische Mastaufsatzleuchte doppelt



Produktbeispiel zylindrische Mastaufsatzleuchte

- Ersatz von Leuchten im Bereich der Fußgängerzone und der zentralen Bereiche um den Schloßberg durch zylindrische Mastaufsatzleuchten doppelt
- Alle vorhandenen Leuchtenstandorte werden durch neue Leuchten ersetzt
- Innenstadtbereich bekommt einheitliches Erscheinungsbild
- Zusatzoptionen: Steckdosen für Veranstaltungsstrom
Spot-Beleuchtung (zur Fassadenanstrahlung)
W-LAN Antenne
Lautsprecher



Beispielbild mit Strahler



Beispielbild Zyl. Mastaufsatzleuchte doppelt (Stuttgart)

Zylindrische Pendelleuchte

- Ersatz von historisierenden Pendelleuchten in der Fußgängerzone durch zylindrische Pendelleuchte
- Alle vorhandenen Leuchtenstandorte werden durch neue Leuchten ersetzt



Produktbeispiel Pendelleuchte



Assoziationsbild Pendelleuchte LED

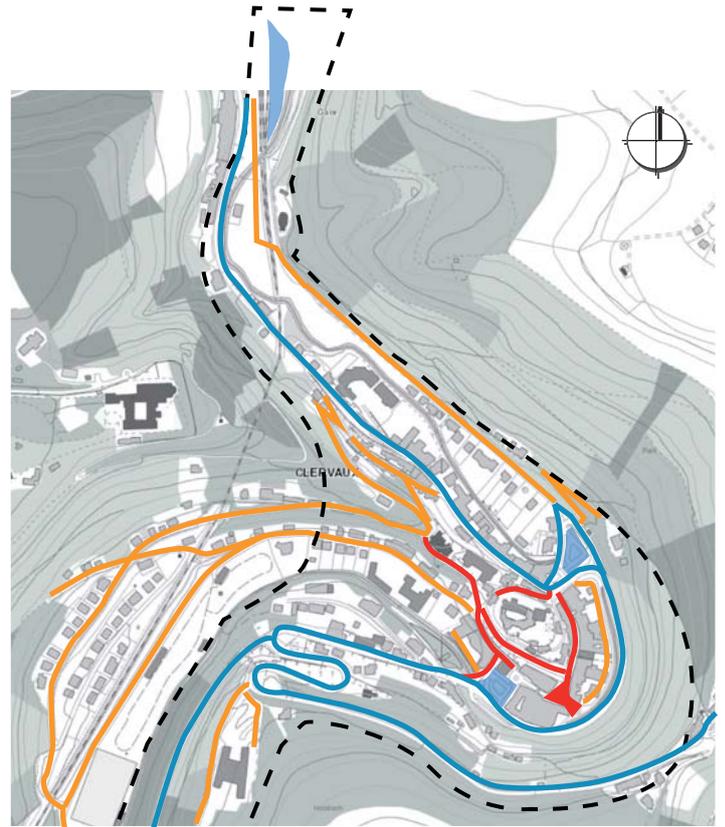
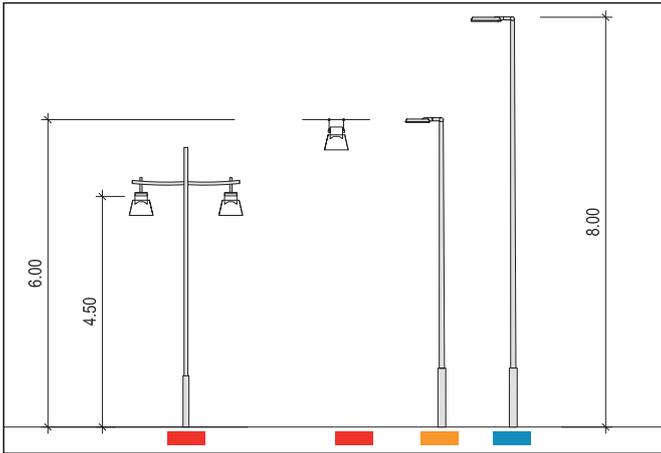
03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.04 Etablierung einer Leuchtenfamilie

Leuchtenfamilie 03

- █ Dekorative Mastleuchte doppelt LPH 4,50m
- █ Pendelleuchte LPH 6,00m
- █ Technische Mastleuchte LPH 6,00m
- █ Technische Mastleuchte LPH 8,00m



Plangebiet: Leuchtentypen Leuchtenfamilie 03



Zylindrische Mastaufsatzleuchte einfach oder doppelt



- Ersatz von Leuchten im Bereich der Fußgängerzone und der zentralen Bereiche um den Schloßberg durch dekorative Mastleuchten doppelt
- Alle vorhandenen Leuchtenstandorte werden durch neue Leuchten ersetzt
- Innenstadtbereich bekommt einheitliches Erscheinungsbild

Produktbeispiel dekorative Mastleuchte

Zylindrische Pendelleuchte

- Ersatz von historisierenden Pendelleuchten in der Fußgängerzone durch dekorative Pendelleuchte
- Alle vorhandenen Leuchtenstandorte werden durch neue Leuchten ersetzt



Produktbeispiel Pendelleuchte



Assoziationsbild Pendelleuchte LED



Assoziationsbild Pendelleuchte LED

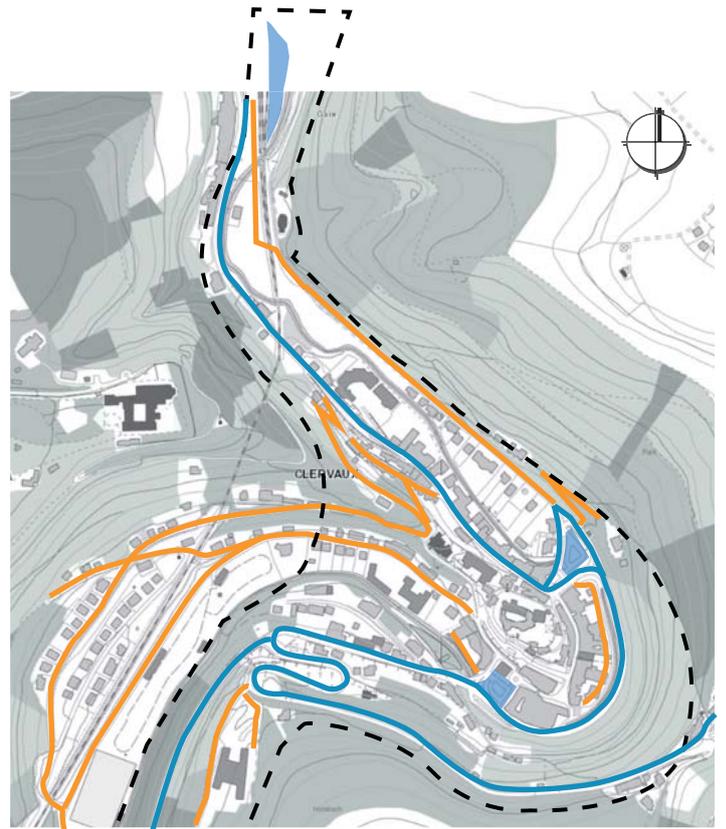
03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.04 Etablierung einer Leuchtenfamilie

Auswahl einer Technischen Mastleuchte für alle Leuchtenfamilien

- Technische Mastleuchte LPH 8,00m
- Technische Mastleuchte LPH 6,00m



Plangebiet: Leuchtentypen Technische Mastleuchte

Technische Mastleuchten
Sammelstraßen
Wohnstraßen



Neue Technische Mastleuchten



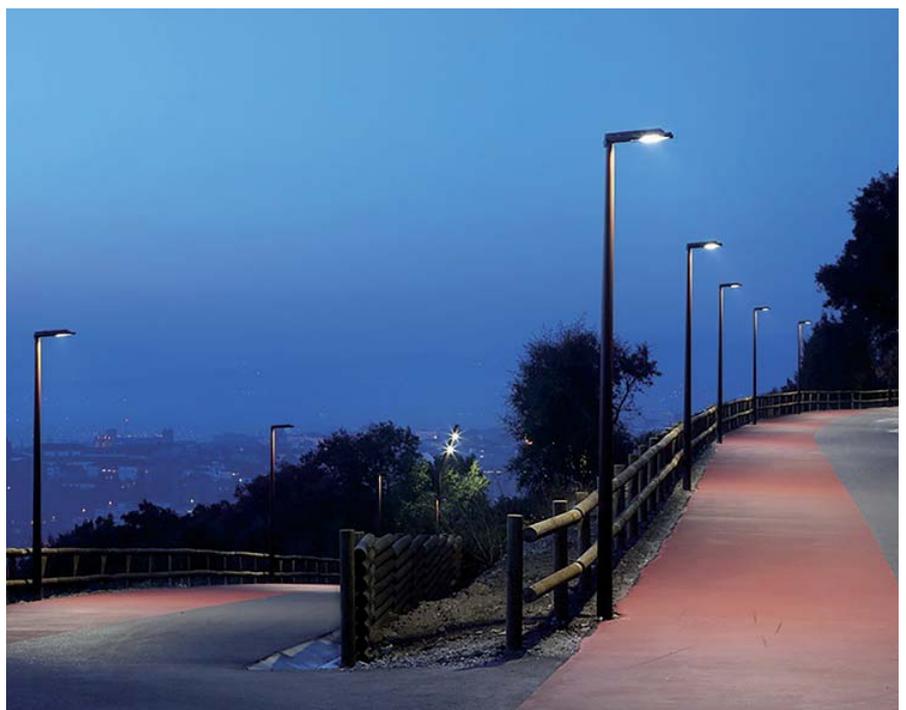
- Ersatz von Leuchten durch technische Mastleuchten in den Sammelstraßen und Wohnstraßen
- Alle vorhandenen Leuchtenstandorte werden abgebaut und durch neue Leuchten ersetzt
- Verringerung des Energieverbrauchs durch Einsatz von LED-Technik
- Verringerung des Streulichtanteils durch Einbau von gerichteter Optiken

Die hier beispielhaft aufgeführten Leuchten der verschiedenen Hersteller ermöglichen es, eine einheitliche Gestaltung der Straßenbeleuchtung umzusetzen. Die Leuchten sind in unterschiedlicher Leuchtenkopfgröße, Lichtverteilung und Lumenstrom erhältlich. In diesen Abstufungen eignen sie sich für den Einsatz bzw. Einbau in den unterschiedlichen Straßenkategorien, welche die Anforderungen an die Beleuchtungsklassen erfüllen müssen.

Sammelstraße		Technische Mastleuchte mittel	LPH 8,00m
Wohnstraße		Technische Mastleuchte klein	LPH 6,00 m



Produktbeispiel technische Mastleuchte



Produktbeispiel technische Mastleuchte

03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.05 Optimierung der Wirtschaftlichkeit

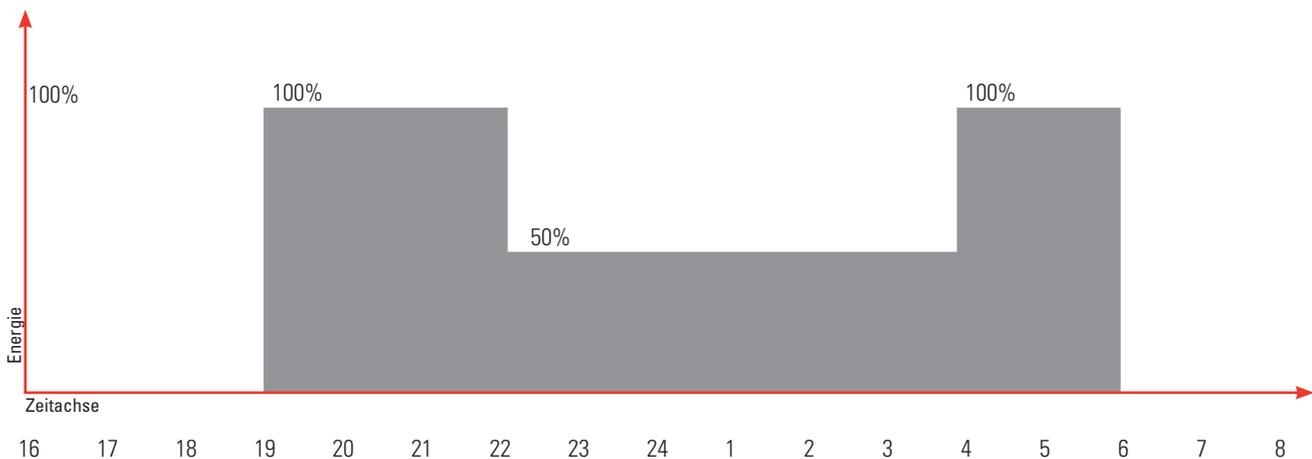
Das Licht der neuen Leuchten sollte zwischen 22 - 4 Uhr um bzw. auf 50% heruntergedimmt werden, um die Energiekosten zu senken und gleichzeitig das Sicherheitsgefühl nicht zu beeinträchtigen. Die LED-Technik der Leuchten ermöglicht ein stufenloses Reduzieren der Intensität mit einer entsprechenden Energieeinsparung. Daher sollte diese Möglichkeit genutzt werden, um in den späten Nachtstunden das Lichtniveaus gezielt herabzusetzen.

Geplante Schaltung: Halbnachtschaltung (Nachtabenkung)

Schaltzeit 01: von 19 bis 22 Uhr (3 Stunden): 100%

Schaltzeit 02: von 22 bis 04 Uhr (6 Stunden): 50%

Schaltzeit 03: von 04 bis 06 Uhr (2 Stunden): 100%



Steuerungssysteme

Lichtmanagement- oder Telemanagementsysteme sind Systeme zur Steuerung einer Beleuchtungsanlage. Grundvoraussetzung für den Einsatz ist eine gute Dimmbarkeit des Leuchtmittels, welches bei LED-Leuchten gegeben ist. Durch verschiedene Steuerungsmöglichkeiten oder Programme kann für die Straßenbeleuchtung folgendes abgerufen werden:

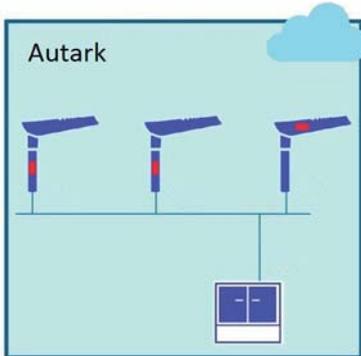
- Bedarfsgerechter Lichteinsatz nach Anforderung
- Verkehrsabhängige Beleuchtung
- Energie- und Kosteneinsparung durch Dimmen der Lichtpunkte nach Bedarf
- Statusinformationen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit
- Automatisierung zur Verbesserung der Wartungsplanung

Im Nachfolgenden werden verschiedene auf dem Markt erhältliche Systeme kurz dargestellt und untereinander verglichen. In einer nachhaltigen Abwägung und unter Berücksichtigung der Kosten und Nutzen kann dann ein entsprechendes System für Clervaux/Clerv gefunden werden:

- Autarkes System
- Powerline System
- Funknetz System
- Mobilfunknetz System

1 Autarkes System

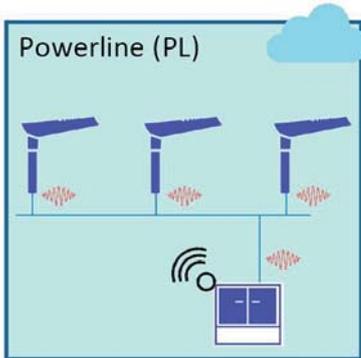
Ansteuerung über einen "halbintelligenten" Steuerbaustein (Dimmprofil im Steuerbaustein / Betriebsgerät)



- Vordefiniertes Dimmprofil
- Nur eine Steuerkomponente
- Keine externe Steuerinfrastruktur nötig
- Automatische Anpassung bei Sommer- / Winterzeit
- Nachträgliches Verändern der Dimmzeiten aufwändig
- Jedes Gerät muss einzeln programmiert werden
- Keine Rückmeldung der Leuchte (z.B. Störung)

2 Powerline System

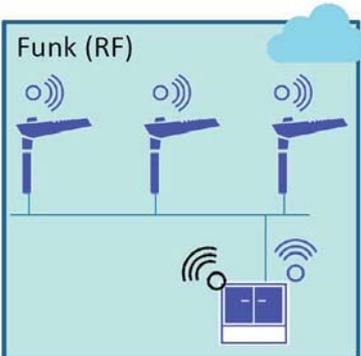
Ansteuerung über ein aufmoduliertes Signal auf der Spannungsversorgung



- Datenübertragung durch vorhandenes Stromnetz (Aufmodellierung)
- Keine zusätzliche Verkabelung notwendig
- Störungsunempfindlich gegen Wettereinflüsse
- Keine zusätzliche Antenne notwendig
- Kein unbefugter Eingriff ins System
- Maximale Ansteuerung: ca. 150-200 Leuchten
- Voraussetzung:
- Gute Dokumentation der Kabellage
- Gute Qualität der Stromleitungen

3 Funknetz System

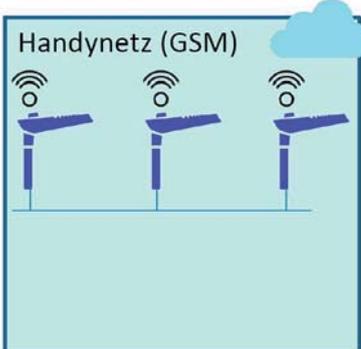
Ansteuerung über ein drahtloses Netzwerk



- Freie Planung, unabhängig der vorhandenen Netzstruktur
- Vereinfachter Integrationsaufwand bei neuen Lichtpunkten
- Änderungen der Dimmprofile jederzeit möglich
- Signale der jeweiligen Leuchte erweitern das Netz (Mesh)
- Schnelle Datenübertragung
- Maximale Ansteuerung: ca. 2000 Leuchten
- Webbasiert
- Daten werden extern gespeichert (Cloud, Server)

4 Mobilfunknetz System

Ansteuerung über ein Mobilfunknetz



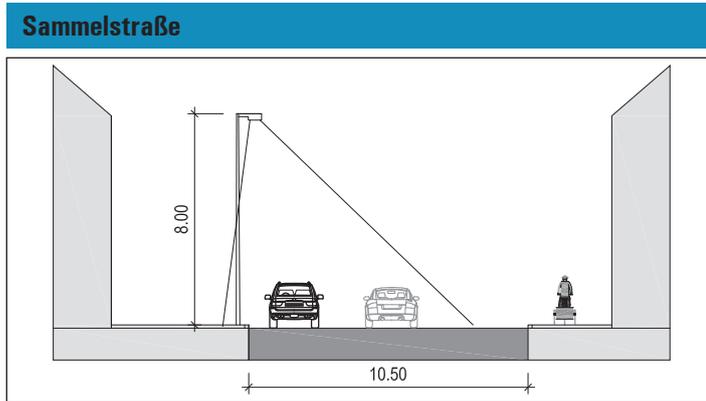
- Einfachste Integration einer neuen Leuchte
- Nur eine Komponente im Leuchtenkopf
- Anmeldung am System erfolgt automatisch
- Kein Inbetriebnahmeaufwand
- Hundertprozentige Planungsfreiheit
- (Unbegrenzte) Anzahl an Leuchten integrierbar
- Herstellergebunden
- Abhängig von der Abdeckung des Mobilfunknetzes
- Webbasiert
- Daten werden extern gespeichert (Cloud, Server)

03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.05 Optimierung der Wirtschaftlichkeit

Im hier aufgeführten **Betriebskostenvergleich** wird der Betrieb Funktionalbeleuchtung beispielhaft gegenübergestellt: Vorhandene Beleuchtung mit konventionellen Leuchtmittel im Vergleich zu LED-Leuchten.



Grand Rue
Technische Mastleuchte
Bestand: SON Natriumdampf 100W
Umrüstung: LED 48W

			Bestand	Planung
Lichtmasterplan Clervaux / Clerf			Philips	we-ef RFL 540-SE
Grand Rue			Natrium-Dampf	LED
Beleuchtungskategorie M5			Hochdrucklampe	
Sammel- & Verbindungsstraßen, mit Rad- und Fussverkehr			SON (HSE)	
			100W	48W
Kosten				
Leuchtenkosten	K_{le}	€	0,00	950,00
Lampenkosten	K_{la}	€	10,00	0,00
Installations-, Montage- und Anschlusskosten	K_i	€	30,00	200,00
Kosten für Sonderzubehör (z.B. Umschaltrelais)	K_z	€	0,00	0,00
Kosten für das Tragsystem einschl. Montage und Zubehör	K_t	€	0,00	150,00
Kosten für bauliche Maßnahmen (Tiefbauarbeiten)	K_{bau}	€	0,00	200,00
Investitionskosten	K	€	40,00	1.500,00
technisch-wirtschaftl. Lebensdauer	TA	Jahre	30	30
kalkulatorischer Zinssatz	p	%	4,00%	4,00%
Zinsfaktor	q		1,04	1,04
Annuitätsfaktor	f_a	%/Jahr	5,78	5,78
Kapitalkosten	A	€/Jahr	2,30	86,70
Nennleistung Lampe	P_L	W	100	48
Gesamtleistung Lampe	P_G	W	115	54
Nutzlebensdauer der Lampe (B10)	T_L	h	18.000	60.000
Anzahl der Lampen in Ganznachtschaltung	n_{laGN}	Stk	1	1
Anzahl der Lampen in Halbnachtschaltung	n_{laHN}	Stk	1	1
Anzahl der Lampen je Leuchte		Stk	1	1
jährliche Betriebsdauer der Ganznachtschaltung	t_{GN}	h	1.645	1.645
jährliche Betriebsdauer der Halbnachtschaltung	t_{HN}	h	2.555	2.555
durchschnittlich auszuwechs. Lampen pro Jahr	n_{laW}	Stk	0,23	0,07
Kosten für Lampenwechsel (Material + Lohn + Entsorgung)	K_{laW}	€	60,00	150,00
jährliche Lampenwechselkosten	K_{laWj}	€	14,00	10,50
Sonderkosten Instandhaltung pro Jahr	K_{ison}	€	15,00	0,00
Gesamtleistung Leuchte	S_{PG}		115,00	54,00
Stromverbrauch pro Jahr	W_T	kWh	483,00	226,80
Kosten pro kWh	K_{kwh}	€	0,18	0,18
jährliche Energiekosten	K_E	€	86,94	40,82
jährliche Betriebskosten pro Leuchte ohne Kapitalkosten	K_B	€	115,94	51,32
Anzahl Leuchten pro Strasse	n_{str}		44,00	44,00
jährlicher Energieverbrauch pro Strasse in kWh	n_{kWh}		21.252	9.979
jährliche Betriebskosten pro Strasse	$K_{kWh-str}$	€	5.101,36	2.258,26

*Kosten für Leuchtenreinigung und Leuchteninstandsetzung sind nicht berücksichtigt.
alle Kosten zzgl. Mwst.*

Amortisation pro Leuchte		
Investitionskosten	€/Jahr	1.500,00
Betriebskostensparnis	€/Jahr	64,62
Amortisationszeit pro Leuchte	Jahre	23

Bewertung

Bei einer geschätzten Betriebsdauer von 25 Jahren zeigt sich, dass sich die Neuanschaffung der Leuchten allein über die Ersparnis auf Grund der Kosten im laufenden Betrieb (geringerer Verbrauch und weniger Wartungskosten) amortisiert.

Fußgängerzone



Grand Rue
 Dekorative Leuchte
 Bestand: 2xSON 70W
 Umrüstung: LED 2x23W

			Bestand	Planung
Lichtmasterplan Clervaux / Clerf Zone pietonne Beleuchtungsklasse S2 Verkehrsfreie Fußgänger- und Einkaufszonen			Philips Natrium-Dampf Hochdrucklampe SON (HSE) 70W	Zylindrische Leuchte LED 20W
Kosten				
Leuchtenkosten	K_{le}	€	0,00	2150,00
Lampenkosten	K_{la}	€	10,00	0,00
Installations-, Montage- und Anschlusskosten	K_i	€	30,00	200,00
Kosten für Sonderzubehör (z.B. Umschaltrelais)	K_z	€	0,00	0,00
Kosten für das Tragsystem einschl. Montage und Zubehör	K_t	€	0,00	150,00
Kosten für bauliche Maßnahmen (Tiefbauarbeiten)	K_{bau}	€	0,00	200,00
Investitionskosten	K	€	40,00	2.700,00
technisch-wirtschaftl. Lebensdauer	TA	Jahre	30	30
kalkulatorischer Zinssatz	p	%	4,00%	4,00%
Zinsfaktor	q		1,04	1,04
Annuitätsfaktor	f_a	%/Jahr	5,78	5,78
Kapitalkosten	A	€/Jahr	2,30	156,10
Nennleistung Lampe	P_L	W	70	20
Gesamtleistung Lampe	P_G	W	81	22
Nutzlebensdauer der Lampe	T_L	h	16.000	80.000
Anzahl der Lampen in Ganznachtschaltung	n_{laGN}	Stk	1	1
Anzahl der Lampen in Halbnachtschaltung	n_{laHN}	Stk	1	1
Anzahl der Lampen je Leuchte		Stk	1	1
jährliche Betriebsdauer der Ganznachtschaltung	t_{GN}	h	1.645	1.645
jährliche Betriebsdauer der Halbnachtschaltung	t_{HN}	h	2.555	2.555
durchschnittlich auszuwechs. Lampen pro Jahr	n_{law}	Stk	0,26	0,05
Kosten für Lampenwechsel (Material + Lohn + Entsorgung)	K_{law}	€	60,00	150,00
jährliche Lampenwechselkosten	K_{lawj}	€	15,75	7,88
Sonderkosten Instandhaltung pro Jahr	K_{ison}	€	15,00	0,00
Gesamtleistung Leuchte	S_{PG}		80,50	22,00
Stromverbrauch pro Jahr	W_T	kWh	338,10	92,40
Kosten pro kWh	K_{kwh}	€	0,18	0,18
jährliche Energiekosten	K_E	€	60,86	16,63
jährliche Betriebskosten pro Leuchte ohne Kapitalkosten	K_B	€	91,61	24,51
Anzahl Leuchten pro Strasse	n_{str}		31,00	31,00
jährlicher Energieverbrauch pro Strasse in kWh	n_{kWh}		10.481	2.864
jährliche Betriebskosten pro Strasse	$K_{kWh-str}$	€	2.839,85	759,72

*Kosten für Leuchtenreinigung und Leuchteninstandsetzung sind nicht berücksichtigt.
 alle Kosten zzgl. MwSt.*

Amortisation pro Leuchte		
Investitionskosten	€/Jahr	2.700,00
Betriebskostensparnis	€/Jahr	67,10
Amortisationszeit pro Leuchte	Jahre	40

Bewertung

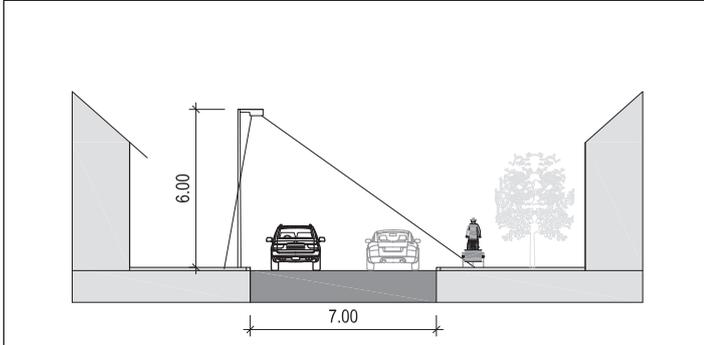
Im zentralen Innenstadtbereich liegt der Fokus auf der Wertigkeit und dem Design der Leuchte. Die daraus resultierenden höheren Anschaffungskosten werden zunächst nicht durch die Einsparungen im Betrieb gedeckt. Auch hier wird von einer geschätzten Lebensdauer der Anlage von 25 Jahren ausgegangen. Dennoch sind auch hier die Einsparpotentiale im Betrieb durch geringere Betriebskosten positiv zu bewerten.

03 KONZEPT

03.01 SANIERUNG DER FUNKTIONALBELEUCHTUNG

03.01.05 Optimierung der Wirtschaftlichkeit

Anliegerstraße



Rue Ley
Technische Mastleuchte
Bestand: SON 70W
Umrüstung: LED 24W

		Bestand		Planung	
Lichtmasterplan Clervaux / Clerf Rue Ley Beleuchtungskategorie M6 Anlieger- und Wohnstraßen, mit Rad- und Fussverkehr			Philips Natrium-Dampf Hochdrucklampe SON (HSE) 70W	we-ef RFL 530-SE LED 24W	
Kosten					
Leuchtenkosten	K_{le}	€	0,00	850,00	
Lampenkosten	K_{la}	€	10,00	0,00	
Installations-, Montage- und Anschlusskosten	K_i	€	30,00	200,00	
Kosten für Sonderzubehör (z.B. Umschaltrelais)	K_z	€	0,00	0,00	
Kosten für das Tragsystem einschl. Montage und Zubehör	K_t	€	0,00	125,00	
Kosten für bauliche Maßnahmen (Tiefbauarbeiten)	K_{bau}	€	0,00	200,00	
Investitionskosten	K	€	40,00	1.375,00	
technisch-wirtschaftl. Lebensdauer	TA	Jahre	30	30	
kalkulatorischer Zinssatz	p	%	4,00%	4,00%	
Zinsfaktor	q		1,04	1,04	
Annuitätsfaktor	f_a	%/Jahr	5,78	5,78	
Kapitalkosten	A	€/Jahr	2,30	79,50	
Nennleistung Lampe	P_L	W	70	24	
Gesamtleistung Lampe	P_G	W	81	27	
Nutzlebensdauer der Lampe (B10)	T_L	h	16.000	60.000	
Anzahl der Lampen in Ganznachtschaltung	n_{laGN}	Stk	1	1	
Anzahl der Lampen in Halbnachtschaltung	n_{laHN}	Stk	1	1	
Anzahl der Lampen je Leuchte		Stk	1	1	
jährliche Betriebsdauer der Ganznachtschaltung	t_{GN}	h	1.645	1.645	
jährliche Betriebsdauer der Halbnachtschaltung	t_{HN}	h	2.555	2.555	
durchschnittlich auszuwechs. Lampen pro Jahr	n_{law}	Stk	0,26	0,07	
Kosten für Lampenwechsel (Material + Lohn + Entsorgung)	K_{law}	€	60,00	150,00	
jährliche Lampenwechselkosten	K_{lawj}	€	15,75	10,50	
Sonderkosten Instandhaltung pro Jahr	K_{ison}	€	15,00	0,00	
Gesamtleistung Leuchte	S_{PG}		80,50	27,00	
Stromverbrauch pro Jahr	W_T	kWh	338,10	113,40	
Kosten pro kWh	K_{kwh}	€	0,18	0,18	
jährliche Energiekosten	K_E	€	60,86	20,41	
jährliche Betriebskosten pro Leuchte ohne Kapitalkosten	K_B	€	91,61	30,91	
Anzahl Leuchten pro Strasse	n_{str}		14,00	14,00	
jährlicher Energieverbrauch pro Strasse in kWh	n_{kwh}		4.733	1.588	
jährliche Betriebskosten pro Strasse	$K_{kwh-str}$	€	1.282,51	432,77	

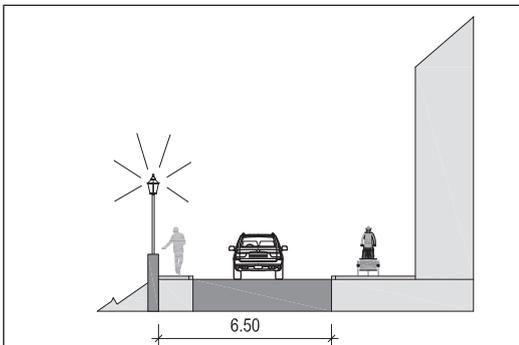
Kosten für Leuchtenreinigung und Leuchteninstandsetzung sind nicht berücksichtigt.
alle Kosten zzgl. MwSt.

Amortisation pro Leuchte			
Investitionskosten		€/Jahr	1.375,00
Betriebskostensparnis		€/Jahr	60,70
Amortisationszeit pro Leuchte		Jahre	23

Bewertung

Auch hier in den reinen Wohnbereichen zeigt sich eine Amortisation der Neuanschaffung der Leuchten über die Ersparnis auf Grund der reduzierten Kosten im laufenden Betrieb (geschätzte Anlagendauer 25 Jahre).

Anliegerstraße



Montée de l'Eglise
Technische Mastleuchte
Bestand: HPL 125W
Umrüstung: LED 24W

		Bestand		Planung	
Lichtmasterplan Clervaux / Clerf				Philips	we-ef RFL 530-SE
Montée de Eglise				Quecksilber-	LED
Beleuchtungskategorie M6				dampfampe	
Anlieger- und Wohnstraßen, mit Rad- und Fussverkehr				HPL (HME)	
				125W	24W
Kosten					
Leuchtenkosten	K_{le}	€	0,00	850,00	
Lampenkosten	K_{la}	€	10,00	0,00	
Installations-, Montage- und Anschlusskosten	K_i	€	30,00	200,00	
Kosten für Sonderzubehör (z.B. Umschaltrelais)	K_z	€	0,00	0,00	
Kosten für das Tragsystem einschl. Montage und Zubehör	K_t	€	0,00	125,00	
Kosten für bauliche Maßnahmen (Tiefbauarbeiten)	K_{bau}	€	0,00	200,00	
Investitionskosten	K	€	40,00	1.375,00	
technisch-wirtschaftl. Lebensdauer	TA	Jahre	30	30	
kalkulatorischer Zinssatz	p	%	4,00%	4,00%	
Zinsfaktor	q		1,04	1,04	
Annuitätsfaktor	f_a	%/Jahr	5,78	5,78	
Kapitalkosten	A	€/Jahr	2,30	79,50	
Nennleistung Lampe	P_L	W	125	24	
Gesamtleistung Lampe	P_G	W	144	27	
Nutzlebensdauer der Lampe (B10)	T_L	h	8.000	60.000	
Anzahl der Lampen in Ganznachtschaltung	n_{laGN}	Stk	1	1	
Anzahl der Lampen in Halbnachtschaltung	n_{laHN}	Stk	1	1	
Anzahl der Lampen je Leuchte		Stk	1	1	
jährliche Betriebsdauer der Ganznachtschaltung	t_{GN}	h	1.645	1.645	
jährliche Betriebsdauer der Halbnachtschaltung	t_{HN}	h	2.555	2.555	
durchschnittlich auszuwechs. Lampen pro Jahr	n_{law}	Stk	0,53	0,07	
Kosten für Lampenwechsel (Material + Lohn + Entsorgung)	K_{law}	€	60,00	150,00	
jährliche Lampenwechselkosten	K_{lawj}	€	31,50	10,50	
Sonderkosten Instandhaltung pro Jahr					
Gesamtleistung Leuchte	S_{PG}		143,75	27,00	
Stromverbrauch pro Jahr	W_T	kWh	603,75	113,40	
Kosten pro kWh	K_{kwh}	€	0,18	0,18	
jährliche Energiekosten	K_E	€	108,68	20,41	
jährliche Betriebskosten pro Leuchte ohne Kapitalkosten	K_B	€	155,18	30,91	
Anzahl Leuchten pro Strasse	n_{str}		5,00	5,00	
jährlicher Energieverbrauch pro Strasse in kWh	n_{kwh}		3.019	567	
jährliche Betriebskosten pro Strasse	$K_{kwh-str}$	€	775,88	154,56	

Kosten für Leuchtenreinigung und Leuchteninstandsetzung sind nicht berücksichtigt.
alle Kosten zzgl. MwSt.

Amortisation pro Leuchte		
Investitionskosten	€/Jahr	1.375,00
Betriebskostensparnis	€/Jahr	124,26
Amortisationszeit pro Leuchte	Jahre	11

Bewertung

Die in Clervaux / Clerf noch vereinzelt eingesetzten Quecksilberdampf-leuchtmittel wie hier an der Montée d' Eglise stellen eine veraltete Technik dar und dürfen seit 2015 in den EU-Mitgliedstaaten nicht mehr neu in Umlauf gebracht werden. Neben einer schlechten Farbwiedergabe = geringer Sehkomfort sind sie durch ihre starke Strahlung im ultravioletten Bereich ein großer Anziehungspunkt für nachtaktive Insekten.

Durch die geringe Lichtausbeute = hoher Energieverbrauch der Quecksilberdampfleuchte zeigt sich die Wirtschaftlichkeit einer Umrüstung auf LED-Leuchten hier im Vergleich zu den anderen Straßenzügen am deutlichsten.

03 KONZEPT

03.02 STÄRKUNG DER STADTSILHOUETTE

03.02.01 Anstrahlung der Hochpunkte und Merkzeichen

- Vervollständigung der Wahrnehmung der Stadtsilhouette in den Abendstunden
- Anstrahlung aller Hochpunkte der Stadt
- Vermeidung von Überstrahlung:
Begrenzung des Lichtkegels auf das Objekt



Assoziationsbild: Hochpunkte in Zürich

Die Gemeinde Clervaux/Clerf bietet ein gutes Beispiel für ein kompaktes, baulich klar abgrenzbares städtebauliches Ensemble. Die Topografie betont die Bedeutung der für die Gesamtstadt, das städtische Nachtbild, das sich den Besuchern bietet, ist von der Ansicht der beiden ortbildprägenden Bauten (Schloß und Eglise) gekrönt.

Das Konzept des Lichtmasterplans betont deren historische Qualität. Die gezielte Anwendung verschiedener Lichtqualitäten für die Akzentbeleuchtung schafft auf der einen Seite ein schnell einzuprägendes Nachtbild, auf der anderen Seite trägt sie dazu bei, den Charakter der jeweiligen Stadtbereiche hervorzuheben.

Die Wiedererkennbarkeit der Stadt spiegelt sich in ihren Landmarken wider, den Merkzeichen der Stadtgeschichte: Die weltlichen und geistlichen Machtsymbole Schloß Clerf und Pfarrkirche. Die konsequente Behandlung deren Beleuchtung als Highlights (höhere Helligkeitsniveaus, Berücksichtigung der Fernwirkung durch Lichtfarbe) bildet die Basis für die Wahrnehmung der Innenstadt.

Silhouette - Bestand

Die Pfarrkirche und das Schloss Clerf sind beide im Bestand angestrahlt, was erst einmal positiv zu bewerten ist, da beide Baukörper sichtbar sind. Es fällt jedoch auf, dass die Pfarrkirche nicht in ihrer Gesamtheit abgebildet wird, die Türme und ein Teil der Hauptfassade liegen im Dunkeln.

Hinsichtlich Farbwiedergabe, Streulichtanteil sowie Energieeffizienz besteht ebenso erheblicher Optimierungsbedarf um die Anstrahlungen an heutige Standards angepasst umsetzen zu können.



Bestand Anstrahlung Stadtsilhouette

Benediktinerabtei Clervaux

Der Turm der Benediktinerabtei Clervaux ragt aus den bewaldeten Hügeln der Ardennen die den Ort umgeben hervor. Die Anstrahlung des Turms ist sehr wichtig für die Abbildung des gesamten Panoramas von Clervaux / Clerf. Wenn die Benediktinerabtei auch nicht im Plangebiet des Lichtmasterplans liegt, so sei dennoch an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sie unverwechselbar zu den Landmarken der Gemeinde Clervaux / Clerf dazugehört und bei weiteren Überlegungen und Planungen mit in Betracht gezogen werden sollte.



Bestand Anstrahlung Benediktinerabtei Clervaux

Schloss Clerf - Bestand

Die vorhandene Beleuchtung vom Schloß Clerf ist zu undifferenziert und bildet die Kubatur des Baukörpers und dessen Tiefe nicht angemessen wieder. Große Unterschiede in der Lichtfarbe lassen die helle Fassade in wechselndem Farblicht erscheinen, was bei einer Neuplanung mit LED-Strahlern zu vermeiden ist. Viele Bereiche der Fassaden die angestrahlt werden, sind durch Vegetation verschattet, darüberhinaus hat die vorhandene Installation einen sehr hohen Streulichtanteil.



Bestand Anstrahlung Schloss Clerf



Bestand Anstrahlung Schloss Clerf

Zusätzliche Info: Wahrnehmung der Helligkeitsstufen und deren Einfluss auf die Stadtbeleuchtung



Das Auge kann die ersten leichten Unterschiede in der Leuchtdichte ab einem Verhältnis von ca. 1:2 wahrnehmen. Um Akzente zu setzen ist ein Helligkeitsverhältnis von ca. 1:5 nötig. Ein Helligkeitskontrast von ca. 1:100 löst das Objekt sehr stark von der Umgebung ab und eine ungewollte Zergliederung kann eintreten. -> direkte Anwendung bei der Hervorhebung von punktuellen Objekten.



03 KONZEPT

03.02 STÄRKUNG DER STADTSILHOUETTE

03.02.01 Anstrahlung der Hochpunkte und Merkzeichen

Schloss Clerf - Konzept

Die Turmflächen, warmweiß, doppelte Beleuchtungsstärke (ca. 50lx)

Die umlaufenden Fassadenflächen, warmweiß einfache Beleuchtungsstärke (ca. 25lx)



Schema der Beleuchtung / Westseite Schloß Clerf

Anstrahlung über mastmontierte Strahler

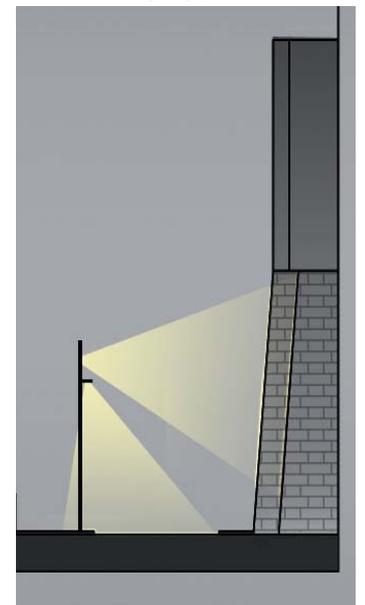
- Anstrahlung über Strahler die an den Masten der Straßenbeleuchtung montiert sind
- Anstrahlung über Strahler an zusätzlich aufgestellten Masten
- Strahlersystem mit verschiedenen Optiken zur Auswahl
- Homogene Anstrahlung der Fassadenflächen
- Reduzierung des Streulichtanteils



Schema der Beleuchtung Lageplan Schloß Clerf



Referenzbild



Prinzipschnitt

„Pas de Photo sans lumière“

Die große Ausstellung ‚Family of Man‘ ist im Schloss Clerf zu sehen, nachdem sie in den 1950er und 1960er Jahren nach der Eröffnung im MoMa in New York unter großem Erfolg die Welt bereiste. Diese herausragenden Exponate wurden 2003 in die Liste des UNESCO Weltkulturerbes aufgenommen. Die Gemeinde Clervaux / Clerf stellt an vielen Orten im Stadtbild Fotos aus, die Ausstellung ist einer der großen Anziehungspunkte und Werbeträger der Stadt.

Die dargestellten Exponate sind allesamt Fotografien, eine Kunstart die ohne Licht bzw. Belichtung nicht möglich ist.

Im Rahmen der Erneuerung der Fassadenanstrahlung des Schlosses soll es ermöglicht werden, einige der Fotos aus der Ausstellung temporär über modernere LED-Projektoren auf die Fassade des Schlosses zu projizieren.



Visualisierung Projektion Foto auf Fassade Schloss Nordseite



Visualisierung Projektion Foto auf Fassade Schloss Westseite

Dies kann entweder zeitlich begrenzt zu besonderen Anlässen (Stadtfest), oder täglich auf eine Stunde begrenzt durchgeführt werden.

Der Besucher der Stadt wird direkt auf die Ausstellung aufmerksam gemacht, das Gebäude direkt mit der Nutzung im Inneren verbunden.

03 KONZEPT

03.02 STÄRKUNG DER STADTSILHOUETTE

03.02.01 Anstrahlung der Hochpunkte und Merkzeichen

Pfarrkirche - Bestand

Die Pfarrkirche scheint nicht dauerhaft beleuchtet zu sein. Die Anstrahlung des gesamten Baukörpers und insbesondere der imposanten Türme ist aber für die Wahrnehmung der identitätsstiftenden Stadtsilhouette wichtig und unverzichtbar. Offenbar gibt es eine vorhandene Fassadenanstrahlung die ein Streiflicht von der südlichen Seite auf das Hauptportal geworfen hat. Die Türme wurden bei dieser Installation nicht komplett erreicht und zum Teil sogar verschattet.

Das Konzept sieht eine flächige Anstrahlung des Baukörpers vor, punktuell werden Akzente gesetzt, wie die Hinterleuchtung der Bögen in Glockentürmen.



Nachtbild Pfarrkirche Clerf: Anstrahlung Hauptportal mit Defiziten



Nachtbild Pfarrkirche Clerf Südseite

Zusätzliche Info: Der Reflektionsgrad des Materials und die nötige Lichtmenge

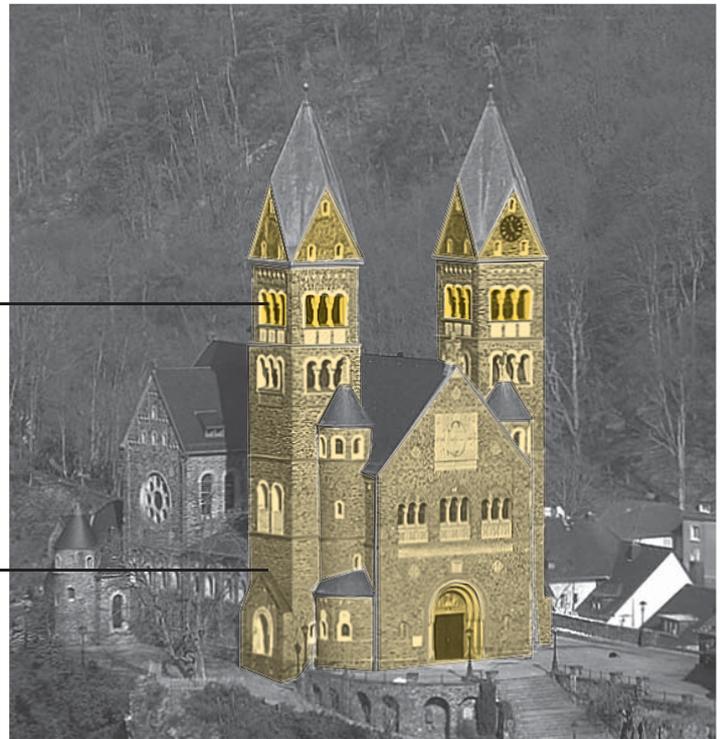


Die Oberfläche der Materialien reflektiert unterschiedlich das Licht -> Es muss berücksichtigt werden, welcher Baustoff beleuchtet wird, damit das Lichtniveau angepasst werden kann. Dunkle Oberflächen müssen mit einer höheren Lichtstärke angestrahlt werden, um für das Auge den gleichen Helligkeitseindruck zu erreichen.

Pfarrkirche - Konzept

Hinterleuchtung Fenster, Bogen Eingang und Turmflächen oben,
wamweiß, doppelte Beleuchtungsstärke (ca. 50lx)

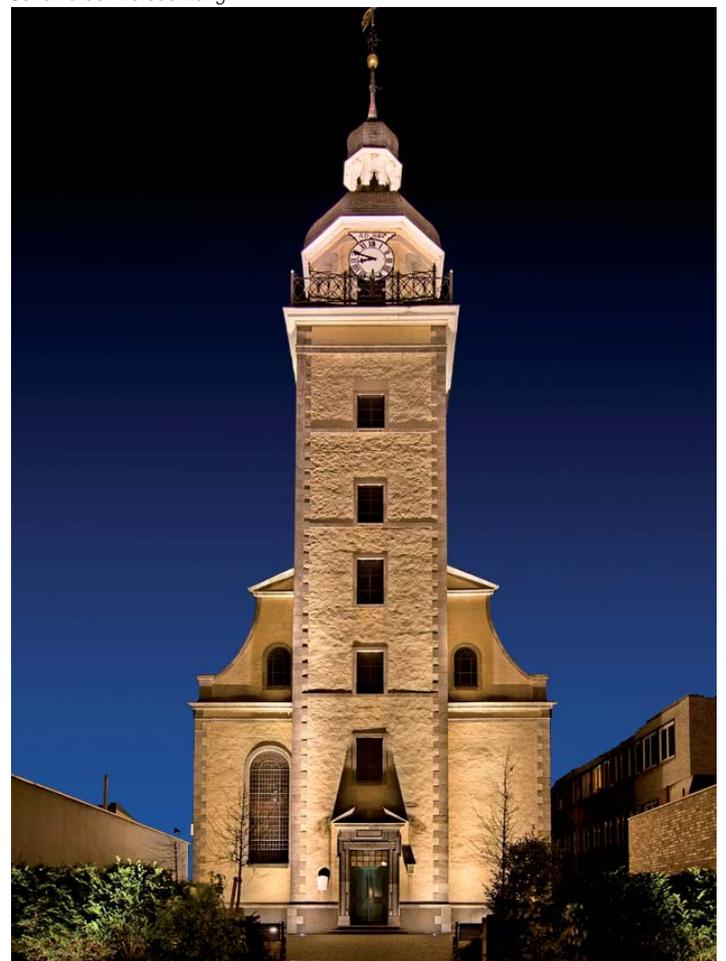
Die umlaufenden Fassadenflächen, wamweiß
einfache Beleuchtungsstärke (ca. 25lx)



Schema der Beleuchtung



Referenzbild Hinterleuchtung Laibung Turm / St. Peter in Ratingen (D)



Assoziationsbild abgestufte Helligkeit in der Fassadenanstrahlung

03 KONZEPT

03.03 STÄRKUNG DER INDIVIDUELLEN STADTRÄUME

03.03.01 Anstrahlung der raumbildenden Architekturen

- Konzept Architekturbeleuchtung
- Architekturstrahlung der Platzkanten

Die Architekturbeleuchtung der raumdefinierenden Fassaden konzentriert sich auf den Bereich der Knotenpunkte. Sie strukturieren den Innenstadtbereich, charakterisieren ihn und tragen dazu bei, die beiden zentralen Einkaufsbereiche in der Innenstadt in ihrer Atmosphäre zu stärken.

In der Innenstadt soll das Konzept einer kleinteiligen Beleuchtung historisch und stadtstrukturell bedeutsamer Einzelarchitekturen umgesetzt werden. Die Belebung und Lesbarkeit der Straßen- und Gassenräume bei Nacht durch die Illumination der Endpunkte der Blickachsen oder anderer wichtiger Raumkanten wird als prioritär betrachtet.

Raumsituationen, in denen eine Beleuchtung sinnvoll ist:

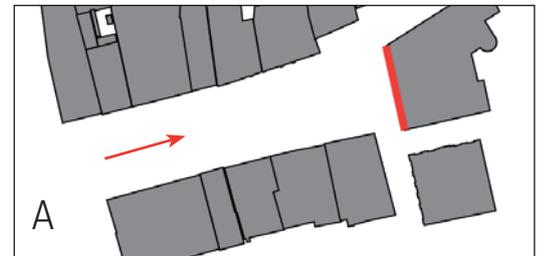
An den Endpunkten der Gassen stehen Gebäude die von der gesamten Straßenflucht aus gesehen werden können. Ihre Beleuchtung ist sinnvoll, da durch sie der räumliche Abschluß der Straße gebildet wird und zum inszenierten Endpunkt avancieren kann.

Auch die seltenen solitären Gebäude bieten einen Anhaltspunkt in der dichten mittelalterlichen Stadtstruktur, da sie sich deutlich von der Umgebung abgrenzen. Diese sind wichtige Orientierungspunkte im nächtlichen Stadtbild und sollen auch bei Nacht sichtbar werden.

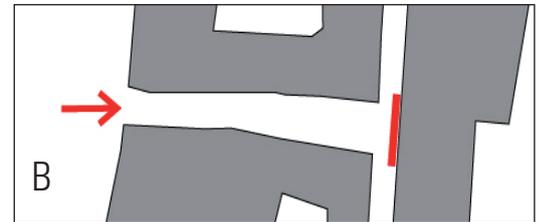
Die bei Tag selbstverständliche Dreidimensionalität des Stadtraums ist bei Nacht vielfach nicht nachvollziehbar. Für ein gutes Nachtbild der Stadt müssen gezielt Fassaden beleuchtet werden, um die dreidimensionale Wahrnehmung des Stadtraums zu verbessern.

Eine Vermeidung der Blendung in den Innenräumen ist notwendig.

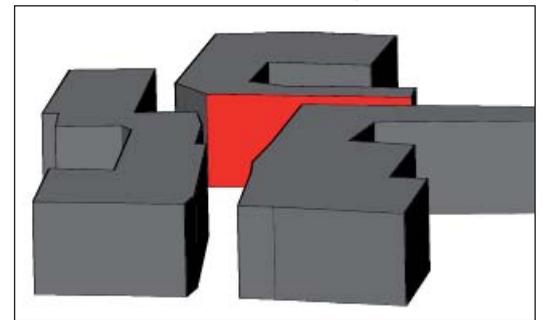
- Flächige Fassadenanstrahlung
- Anstrahlung fassadenrelevanter Details
- Konturenscharfe Fassadenanstrahlung mit Gobo-Projektoren



Schema: Kopfgebäude als Endpunkt der Blickachse



Schema: Endpunkt der Blickachse



3D Darstellung der Raumsituation im Schema oben

Zusätzliche Info - Die höchste Leuchtdichte im Sichtfeld und deren Einfluß auf die Wahrnehmung bei Nacht



Das Auge richtet sich automatisch auf die Punkte mit der höchsten Leuchtdichte aus -> Es besteht ein Orientierungspotenzial von beleuchteten Objekten – deswegen ist es wichtig z.B. Endpunkte der Blickachsen und Raumkanten zu beleuchten.



Schema: Fassadenanstrahlung Hotel Koener

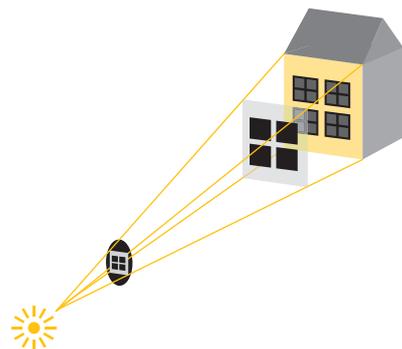


Schema: Anstrahlung Kopfgebäude als Endpunkt der Blickachse

Funktionsprinzip konturenscharfe Fassadenanstrahlung mit Gobo-Projektoren

Hier wird über eine für das Objekt eigens angefertigte Maske (Gobo) der Lichtaustritt konturenscharf definiert und begrenzt. Es findet kein unerwünschter Lichteintrag in Fenster oder andere Fassdenteile statt, an diesen Stellen wird der Lichtaustritt verdeckt.

Hierdurch kann auch der Streulichtanteil (der Anteil des Lichtes, der an der Beleuchtungsaufgabe vorbei in den Nachthimmel streut) nahezu auf Null reduziert werden



Funktionsprinzip



Assoziationsbild konturenscharfe Fassadenanstrahlung, Wetzlar

- Konturenscharfes Abgrenzen einzelner Fassadenelemente möglich
- Unerwünschtes Streulicht wird vermieden
- Blendungseffekte werden minimiert

03 KONZEPT

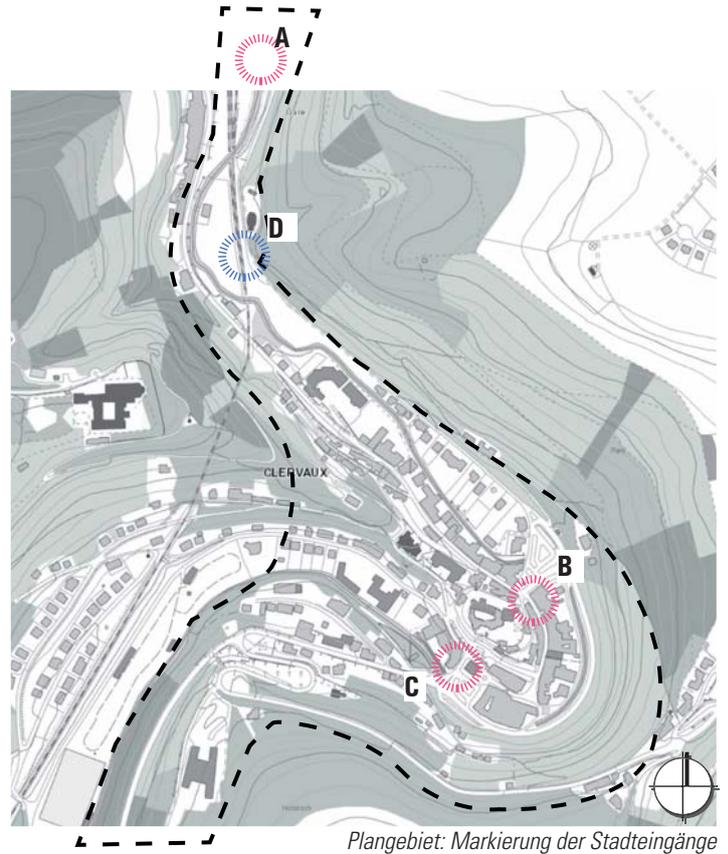
03.03 STÄRKUNG DER INDIVIDUELLEN STADTRÄUME

03.03.02 Markierung der Stadteingänge

Die Eingänge in die Stadt werden für den Besucher von Clervaux/Clerf neu herausgearbeitet und durch Fassadenanstrahlungen und Fassdenprojektionen auch in den Abendstunden erlebbar gestaltet.

Durch die Neuordnung des Areals am Bahnhof kommt dem Gelände im Norden eine neue Bedeutung hinzu. Wichtig ist es, die Besucher dort auch in den Stadtkern zu locken und auf die Attraktivität von Clerf aufmerksam zu machen

- A** Markierung der Stadteingänge mit Skulpturen
- B** Markierung der Stadteingänge durch Fassadeninszenierungen
- C** Markierung der Stadteingänge durch Architekturanstrahlung
- D** Sichere und atmosphärische Ausleuchtung der Unterführung



Plangebiet: Markierung der Stadteingänge

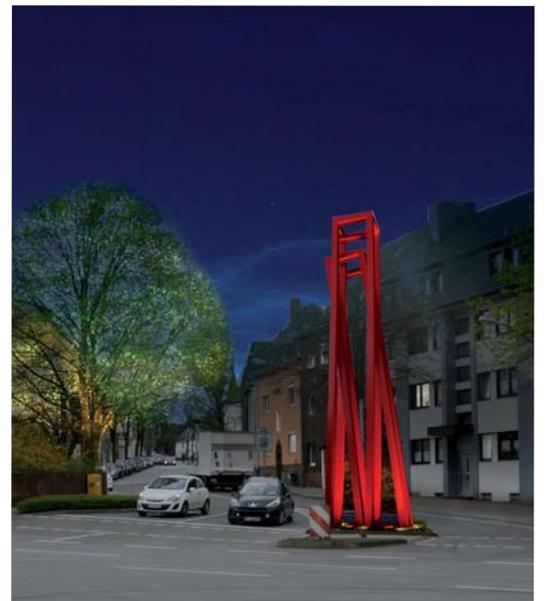
A Neuer Stadteingang Bahnhofsgelände

Markierung des Stadteingangs / Aufwertung der Verbindung zum Stadtkern durch Skulpturen in Verbindung mit Information

- Installation von Fahnen / Bannern mit lokalem Bezug an der Funktionalbeleuchtung
- Installation einer Skulptur in Verbindung mit Beleuchtung



Referenzbild Banner an Mastleuchten mit lokalem Bezug



Referenzbild Skulptur mit Licht

B Nördlicher Stadteingang in die Grand Rue

Markierung des Stadteingangs / durch Fassadeninszenierung

- Lichtprojektionen auf die Fassade



Referenzbild Lichtprojektionen auf Fassade

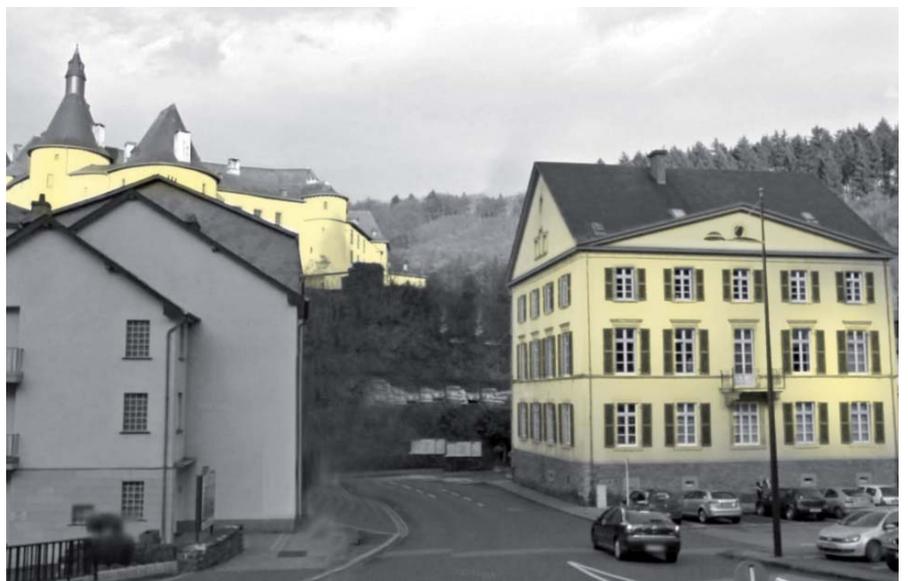


Schema Fassadeninszenierungen am Stadteingang in die Grand Rue in Clervaux/Clarf

C Südlicher Stadteingang am Place de la Liberation

Markierung des Stadteingangs / durch Fassadenanstrahlung

- Fassadenanstrahlungen über Projektion zur



Schema Fassadenanstrahlung am Stadteingang am Place de la Liberation

03 KONZEPT

03.03 STÄRKUNG DER INDIVIDUELLEN STADTRÄUME

03.03.02 Markierung der Stadteingänge

D Unterführung Rad- und Fußweg südlich des Bahnhofes

Der Fußgänger- und Radweg südlich des Bahnhofes von Clervaux / Clerf stellt eine wichtige Verbindung zwischen den beiden Nutzungsschwerpunkten der Innenstadt und des Bahnhofareals dar. Darüberhinaus ist der Radweg an ein übergeordnetes Radwegesystem angeschlossen. Südlich des Bahnhofes kreuzt die Trasse unterirdisch mit einer Unterführung die Gleisanlagen. Zu beiden Seiten werden die Nutzer über Rampen hinauf- bzw. heruntergeführt.

Die optisch ansprechende Gestaltung der Wand- und Deckenflächen der Unterführung an dieser Stelle ebenso wichtig wie eine angstfreie Ausleuchtung zur Steigerung des Sicherheitsempfindens in den Abend- und Dunkelstunden. Darüberhinaus stellt eine Installation von Lichtkunstelementen eine weitere Qualitätsverbesserung dar und gibt dem Ort ein unverwechselbares Aussehen.

Die Beleuchtung der Rampen erfolgt in beiden Varianten über Mastleuchten, die eine sichere und gleichmäßige Ausleuchtung garantieren. Diese Mastleuchten entsprechen dem Modell der ausgesuchten Leuchtenfamilie technische Mastleuchten und gliedern sich somit in die Gesamtanlage der öffentlichen Beleuchtung in Clervaux / Clerf mit ein.



Mastleuchten an den Rampen

Variante 01

- Rampe: Mastleuchten
- Unterführung: Lineare LED-Deckenleuchten



Variante 01 Lageplan



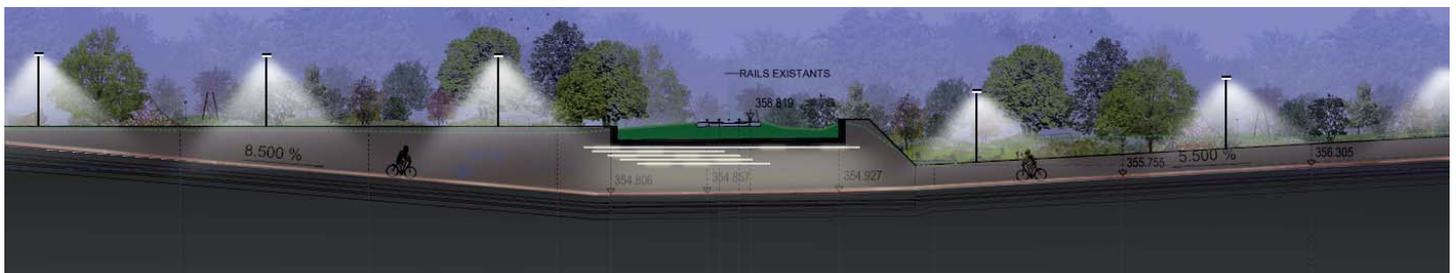
Variante 01 Schnittansicht

Variante 01

Rampe: Mastleuchten
 Unterführung: LED-Leuchten als Lichtkunstobjekt



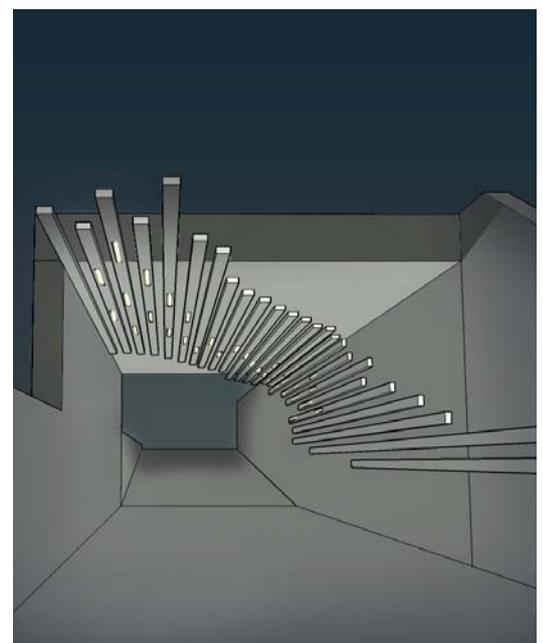
Variante 02 Lageplan



Variante 02 Schnittansicht



Assoziationsbild Lichtkunstelemente in einer Unterführung



Variante 02: 3D Darstellung Lichtkunstobjekt Ostseite

03 KONZEPT

03.03 STÄRKUNG DER INDIVIDUELLEN STADTRÄUME

03.03.03 Aufwertung der Parkflächen

Allgemeines

In Clervaux/Clervf in den ländlich geprägten Ardennen liegt der Nutzungsschwerpunkt der Pendler, Besucher und Touristen nicht auf der Nutzung des ÖPNV-Angebotes. Der Hauptteil besucht die Gemeinde mit dem PKW (motorisierter Individualverkehr): Dementsprechend groß ist der Bedarf an öffentlichem Parkraum und auch dessen Bereitstellung.

Umso wichtiger ist es, der Gestaltung und dem Erscheinungsbild der Parkflächen einen großen Stellenwert einzuräumen, da der Parkraum der erste und der letzte Ort ist der besucht wird. Der Eindruck der hier gewonnen wird, wird mit aufgenommen in das Gesamterlebnis eines Besuchs in Clervaux/Clervf. Der Parkraum wird zur Visitenkarte der Stadt.



Lage der Parkplätze im Stadtgebiet

Attraktive Parkflächen

- Attraktive und ansprechende Gestaltung
- Aufwertung durch hochwertige Beleuchtung, Oberflächen und Grünstrukturen
- Gestaltung als Stadtplätze
- Multifunktionale Nutzung der Plätze möglich machen



Referenzbild Parkfläche am Ruhrpark in Bochum

Stadträumliche Situation Clervaux/Clerf

Der Blick auf die Lage der Stadt in der Schleife des Flusses Clerf macht die Bedeutung der beiden Parkflächen auch für den Stadtraum deutlich. Die Parkplätze an der Place de Benelux und an der Place de Liberation bilden Anfang- und Endpunkt einer Spange, die von der Rue de Bastogne verbunden wird. Die Parkflächen liegen am nördlichen und südlichen Ende des zentralen Stadtraumes.

Umso wichtiger ist es hier, bei der Gestaltung der Parkflächen deren überlagerte Funktion als zentrale Eingänge in die Stadt zu beachten. Daraus resultiert dann eine höhere Qualität in der Gestaltung des öffentlichen Raumes, höhere Qualität der Materialien und der Stadtmöbel, in dem Falle der Leuchten. Wiederkehrende Gestaltungselemente werden auf die Parkflächen und Eingänge der Stadt mit übertragen und eingebunden werden in das Gesamtkonzept Lichtmasterplan Clervaux/Clerf

- 1 Stadtkante Rue de Bastogne - Gestaltung als Boulevard
- 2 Parkfläche Place de la Liberation - Gestaltung als Stadteingang
- 3 Parkfläche Place Benelux - Gestaltung als Stadteingang



Skizze Schwerpunkte Lichtplanung Clervaux/Clerf

03 KONZEPT

03.03 STÄRKUNG DER INDIVIDUELLEN STADTRÄUME

03.03.03

Aufwertung der Parkflächen

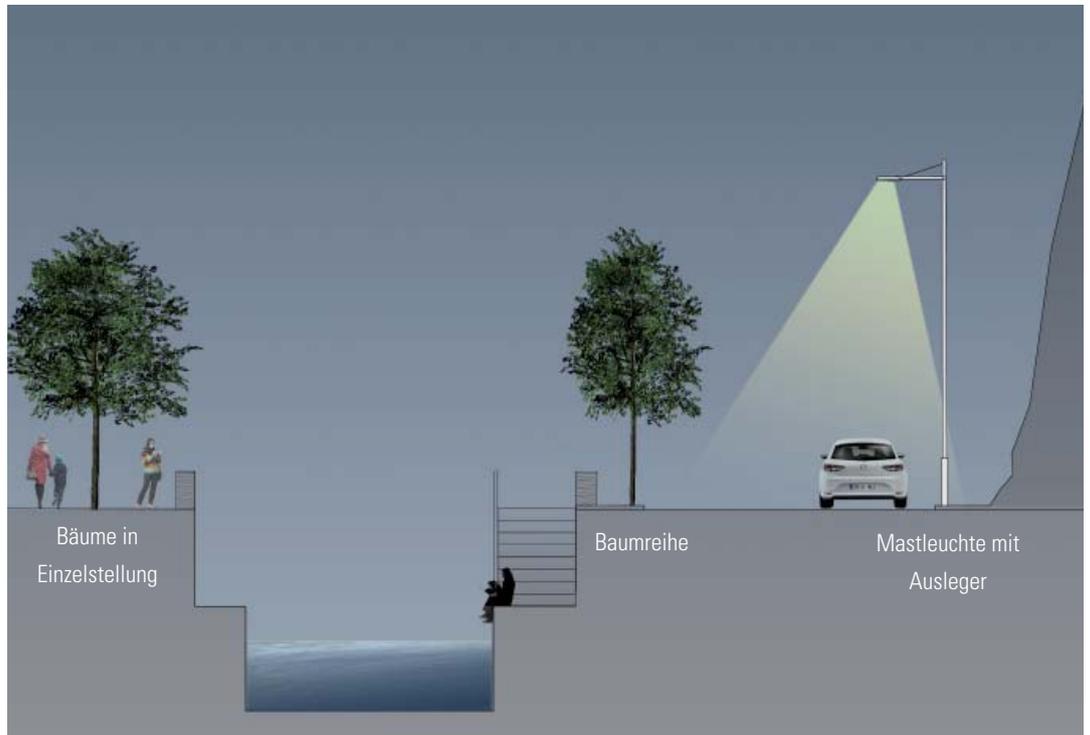


Markierung der Stadtkante: Gestaltungsmerkmale Rue de Bastogne

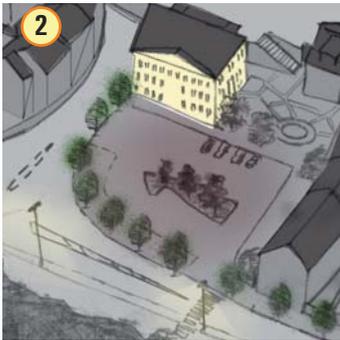
Die landschaftliche Prägung erhält die Gemeinde Clervaux/Clerf durch die Flußschleife der KCerf, in dessen Bogen sich die Stadt erstreckt. Parallel zum Fluß verläuft die Rue des Bastogne, von der aus die Stadt erreicht wird. Alle Besucher der Stadt fahren entlang der Straße oder sehen sie als Merkmal wenn man von Süden her, von der Rue de Marnach auf die Stadt und in das Tal hin zu fährt.

Die Straße soll ein eigenständiges Merkmal bekommen und in Ihrer kompletten Länge als Stadtraumkante betont werden. Dabei werden die beiden Gestaltungsmittel mit auf die beiden Plätze Place Benelux und Place de la Liberation fortgeführt und eingesetzt:

- Stadtzugewandte Seite: Baumreihe
- Stadtabgewandte Seite: Technische Mastleuchte mit Ausleger



Prinzipschnitt Rue de Bastogne (Quelle: Büro Christian Bauer, Lu)



Gestaltung als Stadteingang: Place de la Liberation

Der südliche Stadteingang wird ebenfalls als Parkplatz für die Besucher der Stadt Clervaux / Clerf genutzt. Prägendes Gebäude ist das Haus Bouvier das als solitärer Baukörper mit klassizistischer Fassade an der Nordkante des Platzes zugleich das Eingangstor zur Stadt bildet.

Lichtkonzept

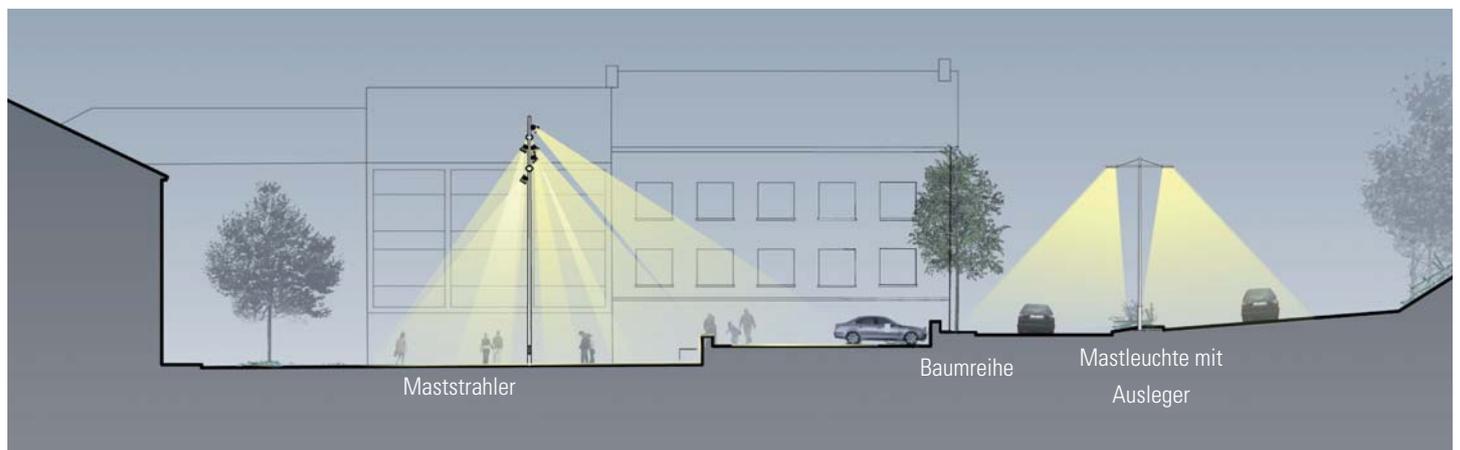
Die technischen Mastleuchten der Straße werden ebenso wie die Baumreihe entlang der Rue de Bastogne mit in die Stadt geführt, als neu definierte Platzkante des Place de la Liberation.

Auf dem Platz werden zwei Maststrahlersysteme eingesetzt um die Fläche einerseits ausleuchten zu können, andererseits um dem Platz ein Merkmal zu geben und ihn frei von zusätzlichen Stadtmöbeln wie Lichtmasten zu halten.

Die Fassadenanstrahlung des Haus Bouvier ist Teil des Konzeptes.



Lageplan Place de la Liberation (Quelle: Büro Christian Bauer, Lu)



Prinzipschnitt Place de la Liberation (Quelle: Büro Christian Bauer, Lu)

03 KONZEPT

03.03 STÄRKUNG DER INDIVIDUELLEN STADTRÄUME

03.03.03 Aufwertung der Parkflächen



Gestaltung als Stadteingang: Place Benelux

Der Parkplatz am nördlichen Ortseingang erfüllt mehrere Funktionen: Parken für den PKW- aber auch für den Omnibusverkehr. Darüberhinaus ist er zentrales Eingangstor zur Innenstadt und zur Fußgängerzone. Ein Konzept zur Umnutzung sieht vor, die Clerf, namensgebenden Fluß der Gemeinde, an diesem stadträumlich wichtigen Ort zu öffnen und die bisherige Überdeckung zu entfernen. So entsteht ein großzügiger Freiraum der als einladende Geste die Besucher empfängt.

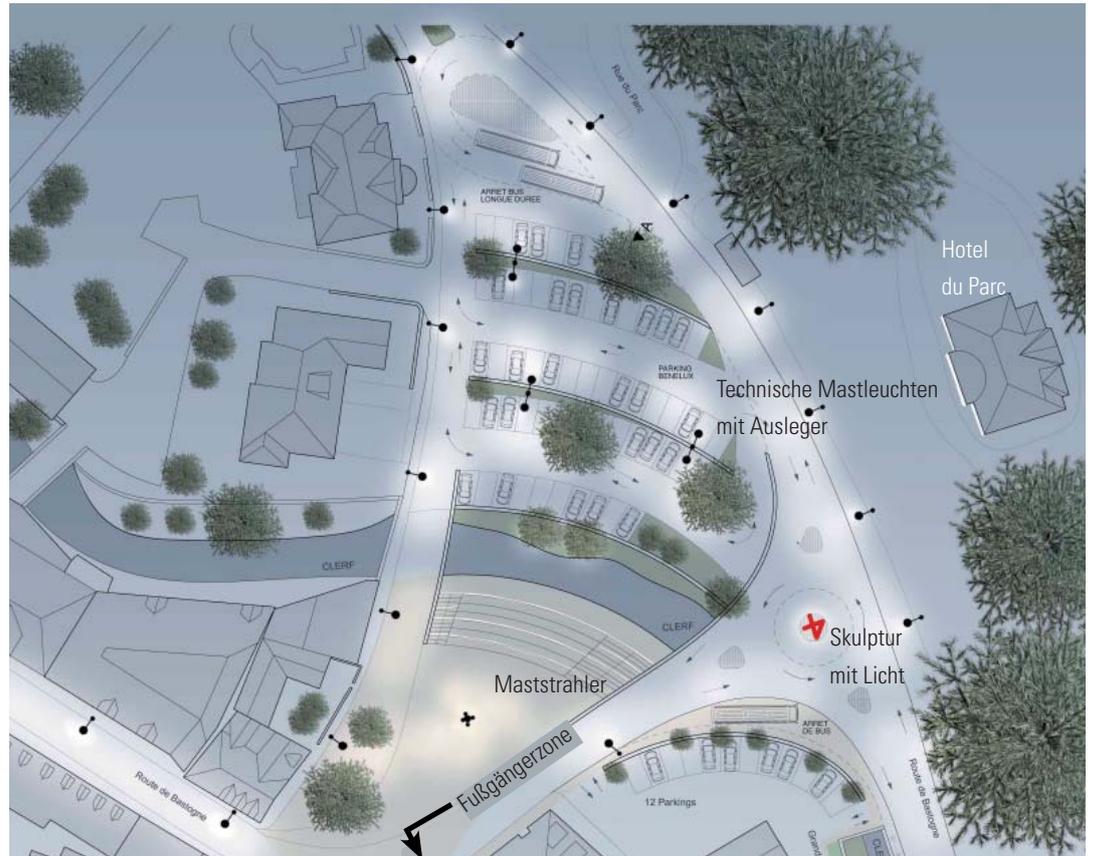
Lichtkonzept Variante 01

Die Leuchtauswahl folgt dem Produktkanon der empfohlenen Leuchtenfamilie. So werden die technischen Mastleuchten fortgeführt, entweder als Einfach- oder Doppelausleger.

Die Freitreppe zur Clerf hin erhält in den Abendstunden durch Leuchten in den Sitzstufen ein atmosphärisches Licht.

Ein Mast mit Strahlern akzentuiert die neue Platzfläche und hält ihn so frei von einer Vielzahl von Lichtmasten.

Der neue Stadteingang am Kreisverkehr wird mit einer beleuchteten Skulptur zur Adresse ausgebildet.



Variante 01: Lageplan Place Benelux (Quelle: Büro Christian Bauer, Lu)



Variante 01: Prinzipschnitt Place Benelux (Quelle: Büro Christian Bauer, Lu)



Gestaltung als Stadteingang: Place Benelux

Bei dieser Variante der Freiflächengestaltung wird die Überdeckung der Clerf im Abschnitt des Place benelux beibehalten. Die Parkflächen erstrecken sich über die gesamte Platzfläche, die Anordnung der PKW- und Busplätze wird neu organisiert.

Die Freifläche am Wasser, die Sichtbarkeit des Flusses entfällt dabei ebenso wie die Möglichkeit, einen neuen markanten Stadteingang am Kreisverkehr mit einer sichtbaren Skulptur

Lichtkonzept Variante 02

Auch hier werden die technischen Mastleuchten der Leuchtenfamilie Clerf eingesetzt. Der Stadtraum fügt sich ein in die Spange, die sich auftut vom südlichen Parkplatz an der Place de la Liberation über die Spange entlang der Rue de Bastogne bis hoch zum Bahnhof von Clervaux / Clerf.

Die neue immisionsarme Fassadenanstrahlung des Hotel du Parc ist Bestandteil des neuen Gesamtbildes am Stadteingang der Place Benelux.

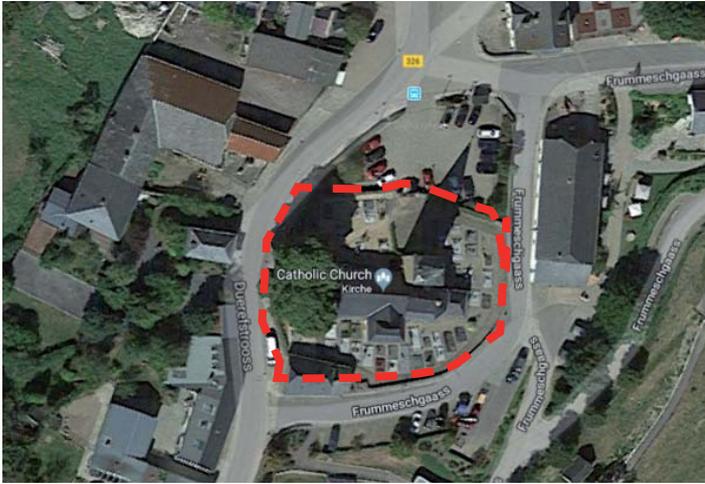


Variante 02: Lageplan Place Benelux (Quelle: Büro Christian Bauer, Lu)

03 KONZEPT

03.04 ARCHITECTUREN IN DEN ORTSTEILEN

Eglise Munshausen



Luftbild Eglise Munshausen

Die Anstrahlung der Pfarrkirche im Ortsteil Munshausen entspricht nicht mehr dem Stand der Technik.

An beiden Standorten sind Strahler mit hohen Emissionswerten eingebaut. Auch die Einbindung in die bauliche Situation an der Fassade kann verbessert werden und zu einem positiveren Gesamteindruck beitragen.

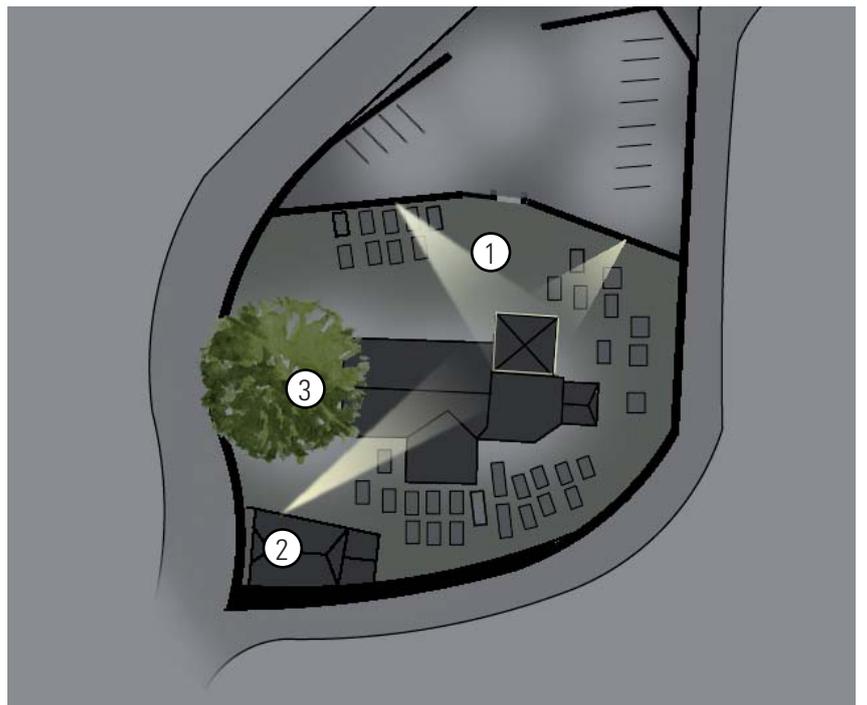
Neu ist die Akzentuierung des Eingangsportals, in das zwei engstrahlende Bodeneinbaustrahler eingebaut werden. Durch die Wahl einer extrem engen Optik ist der Lichtaustritt auf das Gewölbe begrenzt, es findet kein unerwünschter Lichteintrag statt.

Rückbau Bestandsleuchten



Konzept

- ① **Turm Nordseite**
Anstrahlung des Turms über Austausch der vorhandenen Strahler an der Mauerbrüstung
- ② **Turm Südseite**
Anstrahlung des Turms über Austausch des vorhandenen Strahlers an der Fassade
- ③ **Eingangsportal**
Akzentuierung über Bodeneinbaustrahler



Prinzipalageplan



Visualisierung Kirche Munshausen

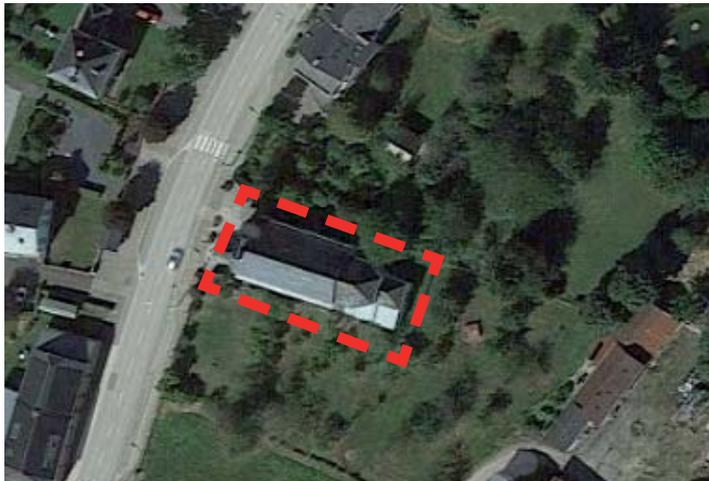


Visualisierung Eingangportal

03 KONZEPT

03.04 ARCHITEKTUREN IN DEN ORTSTEILEN

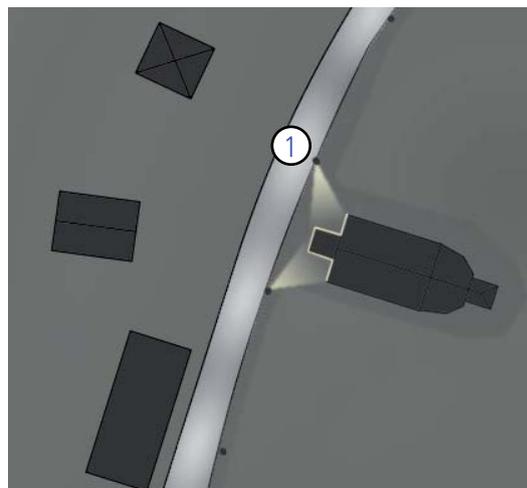
Eglise Marnach



Luftbild Eglise Marnach

Aktuell ist keine Anstrahlung der Kirche in Marnach vorhanden. Das schöne Kirchenportal an der Straße soll über Strahler angestrahlt werden.

Das Konzept sieht vor, an die vorhandenen Masten der Straßenbeleuchtung Strahler zu montieren und somit die Fassade zu beleuchten.



Prinzipalageplan



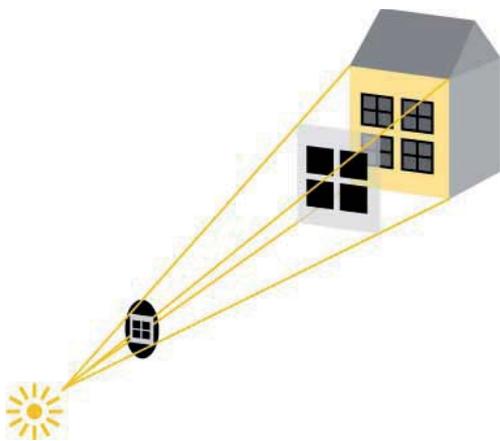
Visualisierung Kirche in Marnach

Abbaye Saint-Maurice

Der Turm der Abbaye Saint-Maurice ist über die Baumkronen hinweg weithin sichtbar und ist auch Bestandteil der stadtbildprägenden Silhouette von Clerf / Clervaux.

Hier soll die vorhandene Anstrahlung erneuert werden durch konturenscharfe Projektionstechnik.

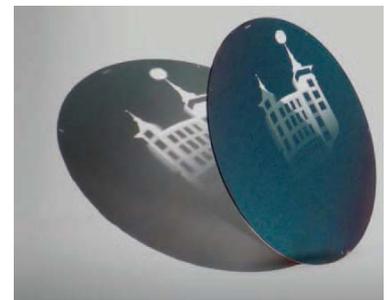
Dabei wird über eine für das Objekt eigens angefertigte Maske (Gobo) der Lichtaustritt konturenscharf definiert und begrenzt. Es findet kein unerwünschter Lichteintrag in Fenster oder andere Fassdenteile statt. Ebenso wird der Streulichtanteil (der Anteil des Lichtes, der an der Beleuchtungsaufgabe vorbei in den Nachthimmel streut) nahezu auf null reduziert.



Funktionsprinzip Gobo-Projektion



Produktbeispiel



Beispiel Gobo



Visualisierung Abbaye Saint-Maurice



Beispiel Goboanstrahlung Wetzlar

03 KONZEPT

03.05 ALLGEMEINE TECHNISCHE VORGABEN DES NATIONALEN LEITFADENS ‚GUTES LICHT‘

03.05.01 Funktionalbeleuchtung

Im folgenden werden die Handlungsempfehlungen für die Funktionalbeleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen aufgeführt, die im nationalen Leitfaden ‚Gutes Licht im Außenraum‘ definiert wurden.

Dieser führt eine Checkliste auf, welche die Dimensionierung der Funktionalbeleuchtung entsprechend der EN 13201 berücksichtigt. Alle Neuanlagen der Funktionalbeleuchtung im Gemeindegebiet von Clervaux / Clerf sollten, wenn auch hier im Lichtmasterplan nicht explizit beschrieben, nach den Grundsätzen dieser Checkliste geprüft, abgewogen und geplant werden.

Checkliste Beleuchtungsqualität / Anforderungen Funktionalbeleuchtung

	Eigenschaft	Beschreibung	Ja/Nein
Grundsatz "Licht nach Bedarf"			
1.	Beleuchtungsnotwendigkeit	Frage nach der Notwendigkeit einer Beleuchtung: Besteht eine Notwendigkeit zur Beleuchtung für den zu planenden Bereich? Grundsätzlich besteht keine allgemeine Beleuchtungspflicht.	/
	Eigenschaft	Beschreibung	erfüllt
2.	Beleuchtungsklassen verbindlich einhalten	EN 13201-1 bis 5 sind bei Planung, Bau und Betrieb einzuhalten. Es wird empfohlen die Anforderungen der Beleuchtungsklasse nicht signifikant zu überschreiten, um Lichtverschmutzung zu vermeiden.	
3.	Lichtverteilung	Streulicht vermeiden (siehe auch Punkt 4. und 5. Leuchtenanforderungen); Licht auf die zu beleuchtenden Flächen beschränken. Bei Bedarf ist ein rückseitiger Cut-off vorzusehen.	
4.	Bedarfsregelung	Regelung des Beleuchtungsniveaus in Abhängigkeit der Verkehrsstärke (z.B. Nachtabenkung)	
5.		Interaktion mit anderen verkehrsgestaltenden Maßnahmen z.B. Tempo 30; entsprechend EN 13201 ist die Beleuchtungssituation ausschlaggebend für Auswahl der Beleuchtungsklasse.	
6.	Lichtpunkthöhen	Leuchten möglichst niedrig anordnen, Vermeidung der Anlockwirkung für Insekten. Eine Abwägung mit der Wirtschaftlichkeit und den organisatorischen Anforderungen ist notwendig!	
7.	Qualitätskontrollen	Kontrollen werden empfohlen, Abnahme mit definiertem Vorgehen, z.B. Messungen von Beleuchtungsstärken bzw. Leuchtdichte.	

Checkliste Beleuchtungsqualität / Anforderungen Funktionalbeleuchtung, Quelle: Leitfaden Gutes Licht im Außenraum, Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur, 2018

Die eingesetzten Leuchten sollten, sofern nicht im Lichtmasterplan schon eine Empfehlung für einen Leuchtentyp ausgesprochen werden, nachfolgende allgemeine technische (Mindest) Anforderungen erfüllen

Checkliste Leuchten / Anforderungen Funktionalbeleuchtung

	Eigenschaft	Beschreibung	erfüllt
1.	Kennzeichnung	ENEC-Prüfung für Standardprodukte (Haupttypen Leuchtenfamilie)	
2.		CE-Kennzeichnung bei modifizierten Leuchten, ausgehend vom geprüften Standardprodukt	
3.	Schutzart	IP 66 oder höher	
4.	Upper Light Output Ratio	max. ULOR < 0,5% bei technischen Leuchten; eine horizontale Glasabdeckung ist erforderlich max. ULOR < 2,0% bei technisch-dekorativen Leuchten, teilweise vertikale Glasumfassung erlaubt	
5.	Leuchtenstellung	Grundsätzlich horizontal, d.h. 0°	
6.	Systemlichtausbeute	> 90 Lumen pro Watt	
7.	Ähnlichste Farbtemperatur	zugelassene Lichtfarben: Tc < 3000° K	
8.	Farbwiedergabeindex	Ra (CRI) min. 70 innerstädtisch	
9.	Lebensdauerangabe der Leuchte nach IEC 62722-2-1	L80B20 nach 70.000h, <i>alternativ</i> : Lx mit min. 80.000h, jeweils für Umgebungstemperatur ta von 25°C.	
10.	Umgebungstemperaturen	zugelassen für den Betrieb bei ta -20°C...+45°C	
11.	Immunität gegen leitungsgebundene Überspannung	min. 6 kV/3kA (L-N) / 8 kV (L/N-GND) Stoßspannung	
12.	Steuerschnittstelle	Betriebsgeräte zwingend mit einer Steuerschnittstelle (z.B. DALI), ergänzende weitere Schnittstellen (z.B. 1-10V, Schaltkontakt, andere Steuerschnittstellen) zulässig.	
13.	Leistungsaufnahme im Standby-Betrieb	Limitierung auf max. 2W; gilt für eine Beleuchtungsanlage, die nach Bedarf über Anwesenheitssensoren gesteuert wird.	
Anlagen			
14.	Energieverteilnetze	Grundsätzlich als eigenes Beleuchtungsnetz auszuführen, direkter Anschluss von Leuchten an Niederspannungsnetze nicht zulässig.	

	weitere Eigenschaften		
15.	Gewährleistung	5 Jahre Garantie (d.h. ohne Beweislastumkehr) ohne zusätzliche Auflagen (z.B. Registrierungspflicht, Betriebszeitenbeschränkung, etc.)	
16.	Langzeitverfügbarkeit	Garantierte Langzeitverfügbarkeit / Nachkaufgarantie zu festzulegenden Konditionen für Komponenten und Lichtquellen / -technik über min. 15 Jahre	

Checkliste Leuchten / Anforderungen Funktionalbeleuchtung, Quelle: Leitfaden Gutes Licht im Außenraum, Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur, 2018

03 KONZEPT

03.05 ALLGEMEINE TECHNISCHE VORGABEN DES NATIONALEN LEITFADENS ‚GUTES LICHT‘

03.05.02 Akzentbeleuchtung - Prinzipien der immissionsarmen Beleuchtung

Beim Einsatz von Akzentbeleuchtung gelten die Anforderungen an eine verbesserte Lichttechnik ebenso wie bei der Funktionalbeleuchtung. Die Begrenzung der Lichtemission in den oberen Halbraum muss zur Vermeidung von Lichtverschmutzung beim Einsatz neuer Architekturbeleuchtung definiert sein

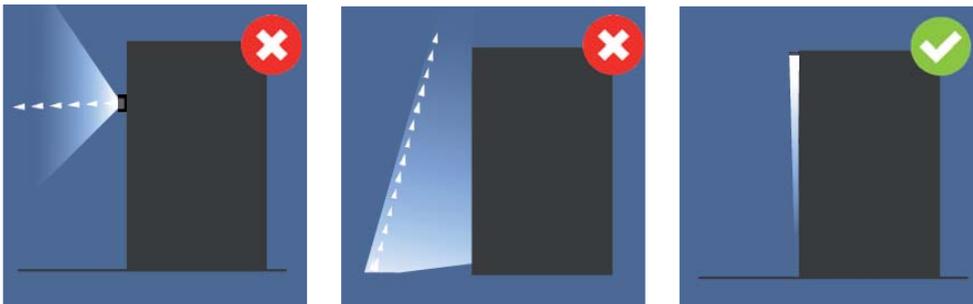
Trotz vorhandenem Bewusstsein, dass Energie gespart und der CO² Ausstoß verringert werden soll, nimmt die nächtliche Beleuchtung stetig zu. Die Tatsache dass es immer effizientere, Energie sparende Lichtquellen gibt, führt dabei sogar eher noch zum vermehrten Einsatz von Licht. Da es LED Leuchten mit sehr geringen Abmessungen für wenig Geld zu kaufen gibt, werden auch im privaten Bereich immer mehr Fassaden, Gebäudedetails, Wege und Gärten beleuchtet ohne besondere Notwendigkeit oder allgemeinen Nutzen. Der ästhetische und kulturelle Gewinn durch die Beleuchtung muss gegen die Schutzziele der direkten Umgebung abgewogen werden. Die Beleuchtung soll entsprechend der Bedeutung des Ensembles und seiner Umgebung sein. Licht nach Bedarf als Grundsatz.

Grundvoraussetzung zur Umsetzung der Architekturbeleuchtung ist die Auswahl der zu inszenierenden Gebäude. Im nachfolgenden Konzeptteil dieses Lichtmasterplans werden diese im räumlichen Gesamtkonzept betrachtet und im Zusammenhang mit Funktionalbeleuchtung bewertet

Dabei gelten folgende Kriterien für die Auswahl der zu beleuchtenden Architektur:

- Kulturhistorisch bedeutsam
- Städteräumlich bedeutsam
- Orientierungspunkt/Sichtachsen
- Verkehrstechnische Relevanz

Anstrahlrichtung und Empfehlungen für den Ort der Beleuchtung



Anstrahlungen sollten grundsätzlich von oben nach unten erfolgen. Sollte die Situation dennoch eine Anstrahlung von unten erfordern, so ist darauf zu achten, dass die Strahlung nicht über das Objekt hinaus (oben und seitlich) verläuft. D.h. die Anstrahlung soll „konturenscharf“ erfolgen.

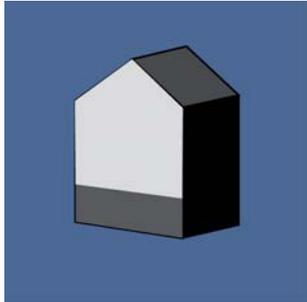
Weitere Möglichkeiten der immissionsarmen Beleuchtung werden im Folgenden mit Piktogrammen erläutert.

Beleuchtete Objekte im Raum können genutzt werden um eine Außenwirkung zu erzeugen, sollten aber von der Lichtstärke angemessen und auf das Objekt räumlich begrenzt sein, um eine Störwirkung und Emissionen zu vermeiden. Die Beleuchtung von Fassadenelementen wie Fensterlaibungen sind möglich, müssen aber auf den zu beleuchtenden Bereich beschränkt sein und nicht darüber hinausstrahlen, um Störwirkungen zu vermeiden.

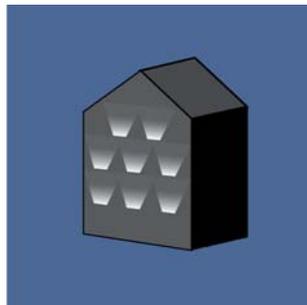
Farbiges Licht soll sparsam eingesetzt werden und ist eher zu vermeiden aufgrund des Insektenschutzes und einer nicht gewünschten Ablenkwirkung im öffentlichen Raum

Die Architekturbeleuchtung kann emissionsarm erfolgen durch:

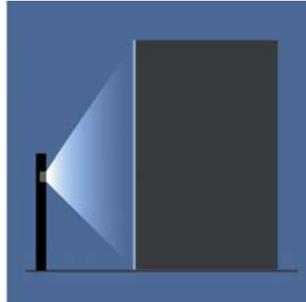
Projektion



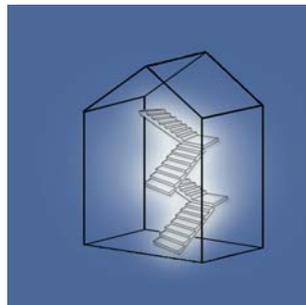
Auf Fensterlaibung
beschränkt



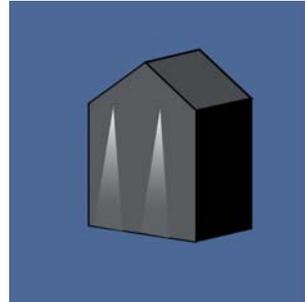
Anstrahlung



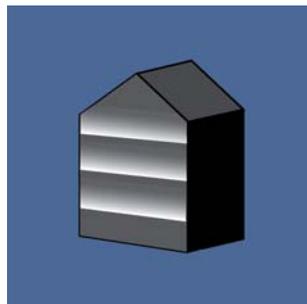
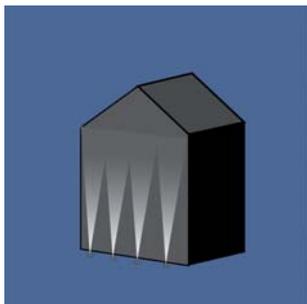
Objekte im Raum
(Glasfassaden)



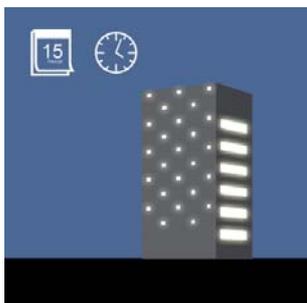
Streiflicht
von oben nach unten



Beim Einsatz von uplights in der Architekturbeleuchtung muss das Licht durch eine Attika oder Dachtraufen gefangen werden, um ein unerwünschtes Abstrahlen in den Nachthimmel zu vermeiden.



Zur Schonung von Zug- und Singvögeln, Insekten und anderen Tieren wird Architekturbeleuchtung zeitlich und Jahreszeitlich begrenzt. Eine zeitliche Begrenzung definiert die nächtliche Ruhe, in ländlichen Bereichen z.B. ab 23h.



03 KONZEPT

03.05 ALLGEMEINE TECHNISCHE VORGABEN DES NATIONALEN LEITFADENS ‚GUTES LICHT‘

03.05.02 Akzentbeleuchtung - Beleuchtungsqualität

Idealerweise ist für die Gemeinde Clervaux / Clerf ein Lichtmasterplan erstellt worden, er die gesamte Beleuchtungssituation definiert und Zielsetzungen zur Sanierung der Funktional- und Akzentbeleuchtung vorgegeben hat.

Darüberhinaus ist es manchmal notwendig die Vorgehensweise des Lichtmasterplans auf andere Bereiche auszudehnen oder die Kriterien auf Stadträume und Architekturen anzuwenden die im Lichtmasterplan nicht benannt werden. Ähnlich wie bei der Funktionalbeleuchtung soll auch hier eine Checkliste helfen, Architekturbeleuchtungen umzusetzen.

Checkliste Beleuchtungsqualität / Anforderungen Architekturbeleuchtung

Grundsatz "Licht nach Bedarf"			
	Eigenschaft	Beschreibung	erfüllt
1.	Stadtraum Gestaltung	Der ästhetische und kulturelle Gewinn durch die Beleuchtung muss gegen die Schutzziele der direkten Umgebung abgewogen werden.	
2.		Lichtstrahlenplan erstellen mit Positivliste der zu beleuchtenden Architekturen	
3.	Umweltzonen	Siehe Kapitel 8 Einteilung von Raumtypen in Umweltzonen , In Grünzonen und Naturschutzgebieten ist Architekturlicht nur sehr eingeschränkt und bei kulturhistorisch bedeutsamen Gebäuden zulässig. Farbige Licht ist dort zu vermeiden aufgrund des Insektenschutzes und einer Ablenkwirkung.	
4.	Begrenzung Leuchtdichte	Siehe Abb. 53 Empfehlungen maximal tolerierbarer Leuchtdichtewerte. Im angemessen dunklen Umfeld sind geringere Leuchtdichten erforderlich, eine Begrenzung auf $\leq 1 \text{cd/m}^2$ ist möglich.	
5.	Bedarfsreglung	Betriebszeiten Architekturlicht begrenzen, Nachtruhe z.B. 0:00 – 5:00 h urbane, z.B. ab 23:00 h ländliche Bereiche	
6.		Dort wo Zugvögel gestört werden können : jahreszeitliches Aussetzen bzw. Reduzieren der Beleuchtung (Frühlingszug Februar – Mai und Herbstzug August – November) notwendig	
7.	Prinzipien zur immissionsarmen Beleuchtung von Architekturen	- Projektion (konturenscharf) - Anstrahlung (auf die zu beleuchtende Fläche begrenzt) - Streiflicht (von oben nach unten) - Fensterlaibungen (auf die Laibung beschränkt) - Objekte im Raum (Glasfassaden) (siehe Abb. 51 a/b/c/d/e)	
8.	Uplights vermeiden	Uplights tragen direkt zur Himmelaufhellung bei.	
9.	Ähnlichste Farbtemperatur Lichtfarben	Die Lichtfarbe soll mit den Objekten/Material/Oberflächen korrespondieren und farbiges Licht ist sparsam einzusetzen.	
10.	Verfügbarkeit von Zubehör	Shutter, Tubus, Entblendungsraster zur präzisen, blendfreien Beleuchtung der zu beleuchtenden Bereiche.	
11.	Sky-Beamer vermeiden	Sky-Beamer stören das Flugverhalten von Zugvögeln und erzeugen Himmelaufhellung	

Checkliste Beleuchtungsqualität / Anforderungen Architekturbeleuchtung, Quelle: Leitfaden Gutes Licht im Außenraum, Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur, 2018

Die eingesetzten Leuchten sollten, sofern nicht im Lichtmasterplan schon eine Empfehlung für einen Leuchtentyp ausgesprochen werden, nachfolgende allgemeine technische (Mindest) Anforderungen erfüllen:

Checkliste Leuchten / Anforderungen Architekturbeleuchtung

	Eigenschaft	Beschreibung	erfüllt
1.	Kennzeichnung	ENEC-Prüfung für Standardprodukte (Haupttypen Leuchtenfamilie)	
2.		CE-Kennzeichnung bei modifizierten Leuchten, ausgehend vom geprüften Standardprodukt	
3.	Schutzart	IP 66 oder höher	
4.	Systemlichtausbeute	> 90 Lumen pro Watt	
5.	Lebensdauerangabe der Leuchte nach IEC 62722-2-1	L70B20 nach 50.000h, <i>alternativ</i> : Lx mit min. 60.000h, jeweils für Umgebungstemperatur ta von 25°C.	
6.	Umgebungstemperaturen	zugelassen für den Betrieb bei ta -20°C....+45°C	

Checkliste Leuchten / Anforderungen Architekturbeleuchtung, Quelle: Leitfaden Gutes Licht im Außenraum, Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur, 2018

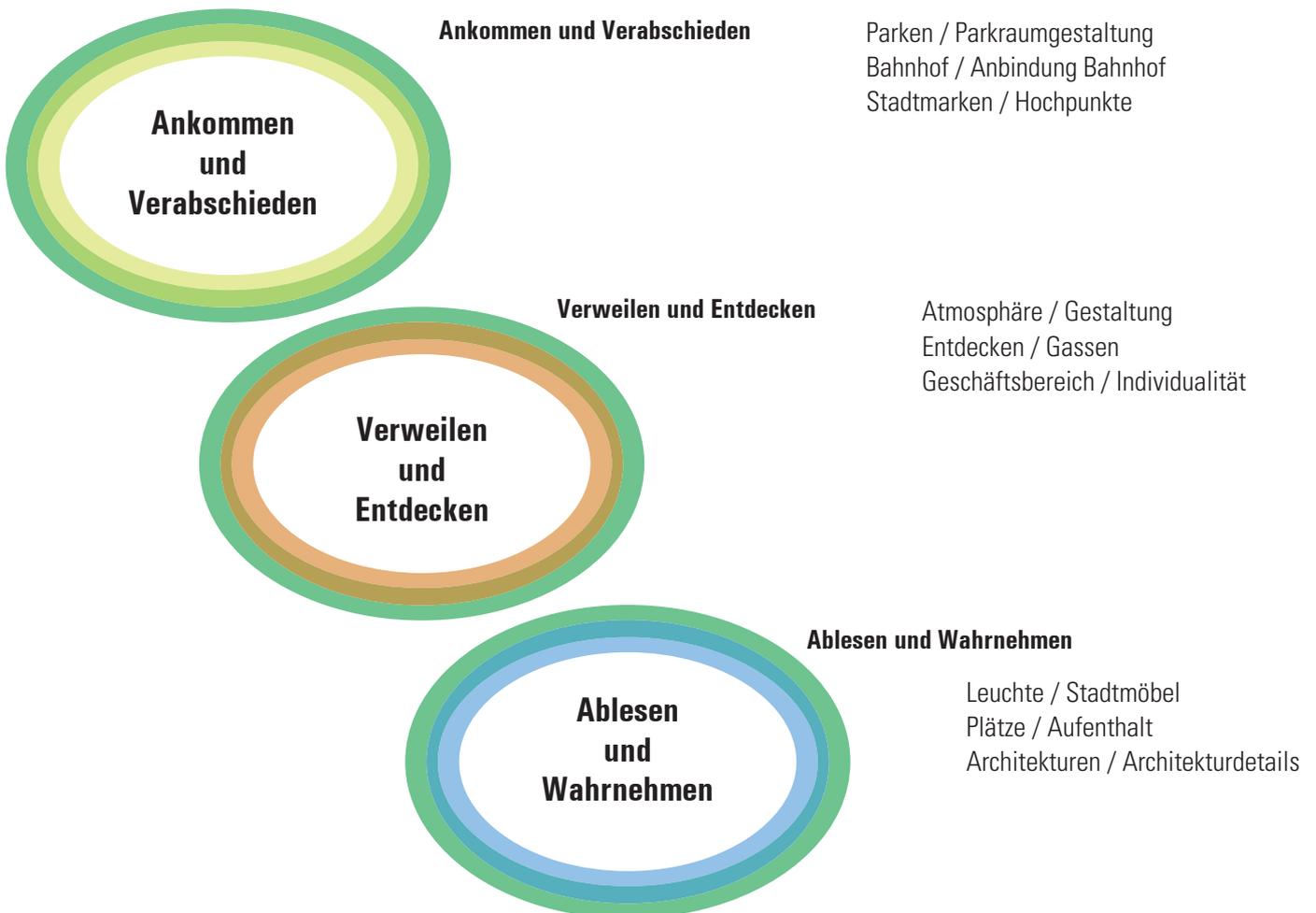
04 ZUSAMMENFASSUNG

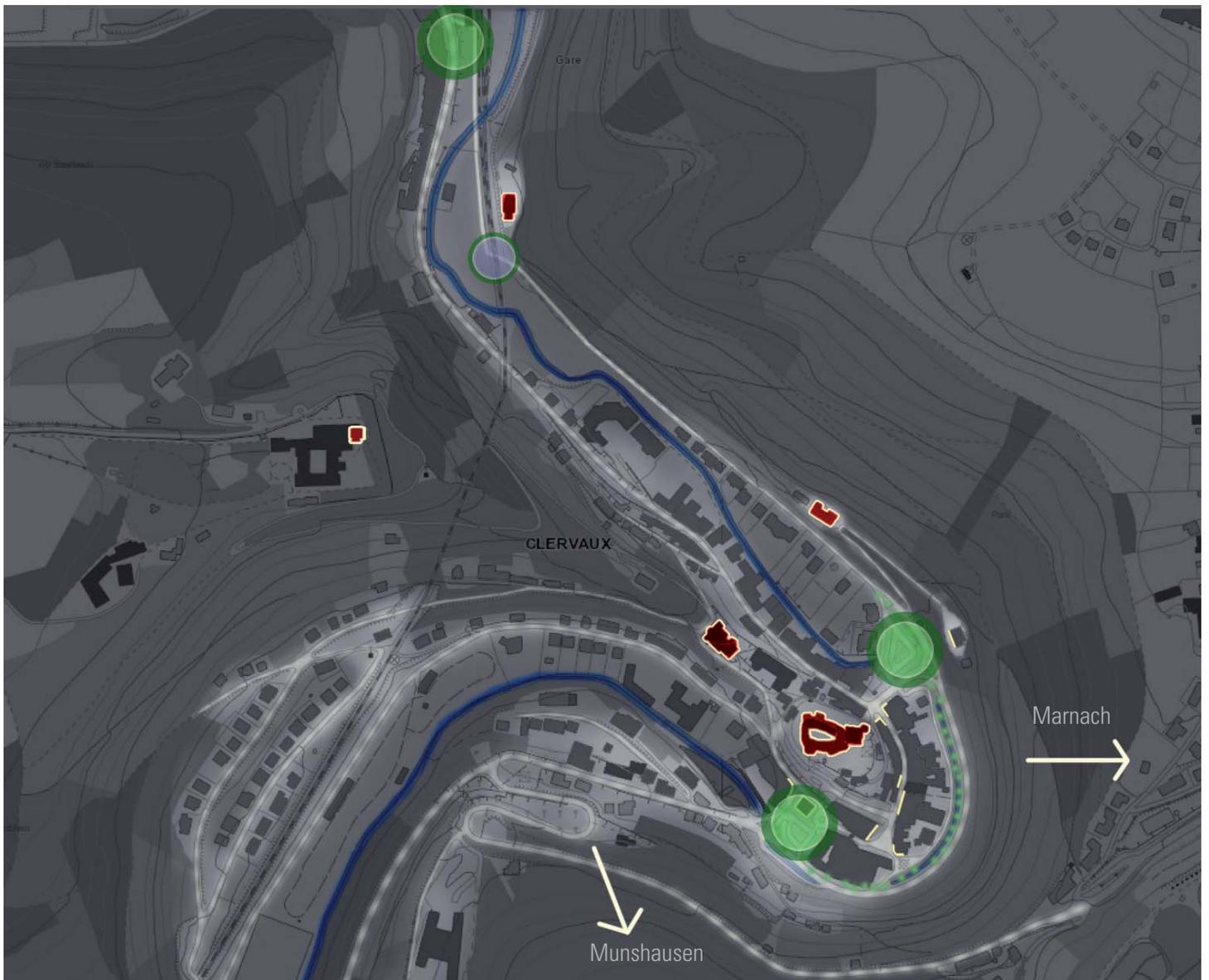
Lichtmasterplan Clervaux / Clerf

Die Umsetzung des Lichtmasterplanes kann nicht auf einmal realisiert werden. Die vorliegenden Konzepte verstehen sich als stufenweise Handlungsempfehlungen für zukünftig anstehende Projekte und als Nachschlage- und Regelwerk für den Umgang mit der Funktional- und Akzentbeleuchtung in Clervaux / Clerf. Der Lichtmasterplan setzt Prioritäten und schlägt einen Weg vor, um die Stadt in ihrer Profilierung nach Außen, aber auch in ihrer lokalen Identität zu stärken und dazu beizutragen, sie als unverwechselbare Stadt mit einer markanten Stadtsilhouette hervorzuheben.

Nebenstehend werden Projekte aufgelistet, die zur Umsetzung des Lichtmasterplans priorität umzusetzen sind. Dabei ist die energetische Sanierung des veralteten Leuchtenbestandes ebenso mit abgedeckt wie die Umsetzung von Architekturstrahlungen zur Verbesserung der Wahrnehmung und Aufwertung des nächtlichen Stadtbildes. Eine positive und zeitnahe Umsetzung dieser Pilotprojekte wird eine Sensibilisierung und Mobilisierung sowohl der Bevölkerung als auch der Planungsbeteiligten für die Umsetzung der darüber hinaus im Lichtmasterplan beschriebenen Maßnahmen nach sich ziehen.

VERNETZUNG





Nachtplan Lichtmasterplan Clerf / Clerf



Hochpunkte und Merkzeichen

- Schloß Clerf
- Pfarrkirche
- Chapelle N.D. de Lorette
- Hotel du Parc

Abtei Saint-Maurice

- Anstrahlung Turm

Gemeinde Munshausen

- Eglise Munshausen

Gemeinde Marnach

- Eglise Marnach



Identität und Atmosphäre

- Raumkanten
- Architekturen
- Fassaden



Eingänge

- Parkplatz Place Benelux
- Parkplatz Place de la Liberation
- Bahnhof
- Unterführung Radweg



Effizienz und Sicherheit

- Erneuerung der Funktionalbeleuchtung

licht
raum | gmbh
stadt | planung

Dipl.-Ing. Uwe Knappschneider

Richard-Wagner-Straße 7

D-42 115 Wuppertal

Fon +49(0202)-6 95 16 - 0

Fax +49(0202)-6 95 16 - 16

atelier@licht-raum-stadt.de

www.licht-raum-stadt.de