

Lichtplanung Bachelor Winter 2017-18

Welterbe Reichenau

Münster - Hafen - St.Georg_innen - Hochwart
Vorplatz_Münster - Münster_innen - Entré_Insel

Prof. Bernd Jödicke
HTWG Konstanz
INM/Lichttechnik

LICHTKONZEPT MÜNSTERHOF

Johannes Bank
Architektur

Kevin Brenner
Architektur

Tobias Lakomek
Elektro und Informationstechnik



AUFGABE/ZIEL:

Unsere Aufgabe war es, ein Beleuchtungskonzept für den Innenhof des Münsters St. Maria und Markus und des alten Klosters (heute Rathaus und Kirchenräume) zu erstellen. Unser Entwurf orientiert sich wie folgt:

- Architektur/Nutzung
- Stimmung
- Energie

ANALYSE

Analyse der Situation

Nutzer

Architektur

Stimmung

Energie

Konzept

UMSETZUNG

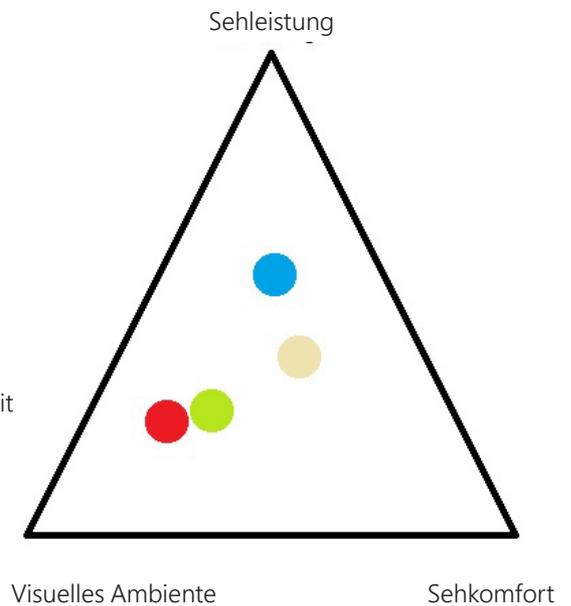
Leistungsbedarf

AKTUELLE SITUATION



NUTZER:

- Mitarbeiter Rathaus
Gehen zur Arbeit
- Mitarbeiter Kirche
Gehen zur Arbeit
- Besucher der Kirche
Treffen sich in oder vor der Kirche
- Touristen
Besuchen den Hof und verbringen dort Zeit



ARCHITEKTUR:

Eine Hauptaufgabe war es, die Architektur der alten Gebäude des Innenhofes und die neue strukturelle Organisation der heutigen Nutzung der Gebäude verständlich zu visualisieren.

Ein Hauptaugenmerk der Architektur galt somit den Türmen im Innenhof, welche früher ein Wahrzeichen des alten Klosters des Benediktinerordens und heute den Haupteingang der Rathauses darstellt. Mit unserer Beleuchtung wollen wir die Erinnerung an das alte Kloster, genauso wie das sofortige Erkennen des Haupteingangs des Rathauses schaffen.

Da das Münster eine direkte Fassade an den Innenhof hat, soll auch das berücksichtigt werden. Dessen Wand soll auf Innere des Münsters neugierig machen.

Besonders wichtig ist es uns nachts den Innenhof zu präsentieren und dem Besucher eine räumliche Wahrnehmung zu schaffen.

STIMMUNG:

Da es sich um alte kirchliche Gebäude handelt, wollen wir die Mystik dieser alten Gebäude visualisieren und die Geschichten der alten Mauern sprechen lassen. Dafür ist es uns wichtig, warmes, weißes Licht zu verwenden da in unseren Augen buntes- und kaltes- Licht die Mystik nicht wieder spiegeln würde. Gleichzeitig ist es wichtig, den Innenhof ausreichend zu beleuchten, aber keinesfalls eine Lichtüberflutung (wie aktuell) zu schaffen.

ENERGIE:

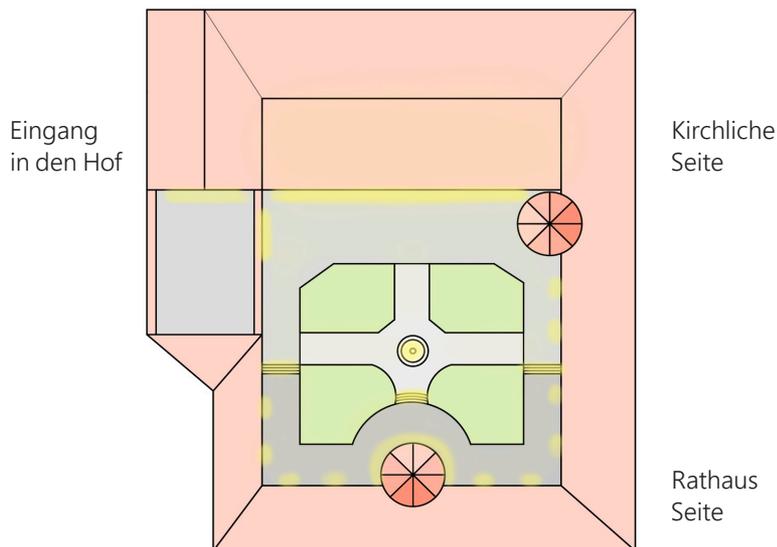
Da Energie und auch Lichtverschmutzung ein immer größeres Thema in der Bevölkerung sowie der Politik ist, sollen die Energiekosten so gering wie möglich gehalten und durch den richtigen und gezielten Einsatz von Licht die Ressourcen geschont werden.

KONZEPT:

Grundriss:

Der strukturelle Aufbau des Innenhofes lässt sich gut anhand des Grundrisses erklären. Die Nordseite des Innenhofes bildet eine Außenwand des Münsters St. Maria und Markus. Die Westseite wird hauptsächlich durch den Eingang über die Torbögen geprägt. Die Südseite sowie die Ostseite waren früher der Klostertrakt des Benediktinerordens. Heute ist die Südseite städtische Einrichtung der Insel Reichenau mit deren Rathaus. Die Ostseite beinhaltet Nutzungsräume der kirchlichen Einrichtung.

Anhand der Beleuchtungsskizze/Grundriss ist der prinzipielle Aufbau unseres Lichtkonzeptes gut zu erkennen.



Die Ostseite bildet mit den Torbögen und der Münsterwand den Eingangsbereich. Hierfür ist in unserem Beleuchtungskonzept vorgesehen, die Torbögen (Rundbögen) beidseitig von unten anzustrahlen und zusätzlich die Wand des Münsters (Ausläufer) zu beleuchten. Damit erzielen wir eine freundliche, helle Atmosphäre die zum Eintreten in den Innenhof einlädt. Der Eingangsbereich ist auf diese Weise gut ausgeleuchtet, alle Hindernisse sind gut erkennbar, was wichtig ist, da der Hof auch von Autos befahren wird.

Auch die Ostseite gewinnt ihren Charme durch die Reflektion der anderen Lichter. Es ist nur eine partielle Beleuchtung der Fenster von innen zusätzlich vorgesehen. Die Mystik dieses Ortes und die Raumwirkung werden somit wunderbar hervorgehoben und sichtbar.

Die Wand des Münsters bildet die Südseite des Innenhofes. Um einen Vorgeschmack auf das Innere des Münsters zu geben, haben wir uns entschieden, den Kreuzgang des Inneren mit den vielen Torbögen, visuell nach außen zu tragen. Dafür soll die Wand des Münsters mit Spots zwischen den Fenstern von unten her beleuchtet werden. Durch die gezielte Anordnung der Leuchten bilden wir den Kreuzgang bogenförmig auf die Außenwand ab. Gleichzeitig bewirkt die Anordnung der Leuchten einen visuellen Lichtweg, der die Besucher in den Hof leitet. Durch die Anordnung entsteht auf dieser Seite die hellste Partie des Innenhofes. Da hier Autos und Fußgänger aufeinandertreffen, haben wir auf ausreichende Beleuchtung für deren Sicherheit, besonderen Wert gelegt. Durch das gesamte Konzept ist es nicht notwendig, den oberen Teil des Münsters anzustrahlen, da dieser hell genug zu erkennen ist und auch die Mystik erhalten bleibt. Durch die hellere Beleuchtung der Münsterwand muss der Turm zwischen Süd- und Ostwand nicht flächenmäßig ausgestrahlt werden. Durch die Reflektion des Lichtes der Münsterwand ist die Raumstruktur des Turmes gut erkennbar. In unserem Konzept ist hierfür lediglich die Beleuchtung der Turmfenster vorgesehen.

Auf der Nordseite befindet sich der Haupteingang des heutigen Rathauses im Turm. Um diesen hervorzuheben und das direkte Erkennen des Rathauseinganges zu gewährleisten, wird der Turm flächenmäßig beleuchtet. Um die Stufenstruktur des Turms hervorzuheben, strahlen wir den Turm von unten an. Durch diese Position der Leuchten entsteht ein Licht- und Schattenspiel, welches wieder zur mystischen Stimmung beiträgt. Für die restliche Nordseite ist lediglich die Beleuchtung partieller Fenster vorgesehen, um die Raumwirkung darzustellen.

Zusätzlich zu den Wänden des Innenhofes sieht unser Konzept vor, den Brunnen, welcher den Mittelpunkt des Innenhofes bildet, zu beleuchten. Durch das richtige Beleuchten des Brunnens können wir das Funkeln der Wasseroberfläche und der Wassersäule in eine angenehme Wirkung auf den Menschen verzaubern.

Da der Innenhof über Stufen auf unterschiedlichen Ebenen angelegt ist und man zum Haupteingang des Rathauses nur über diese Stufen gelangt, ist es uns aus Sicherheitsgründen wichtig, diese ebenfalls ausreichend zu beleuchten. Eine Flächenbeleuchtung aller Stufen ist dafür vorgesehen. Durch sie sind die einzelnen Stufen nicht nur gut erkennbar, sondern gleichzeitig erzielen wir durch die Anordnung der Leuchten einen Schnitt durch den Innenhof. Dieser Schnitt soll die Trennung der „politischen Seite“ der Gebäude zur „kirchlichen Seite“ der Gebäudeteile darstellen.

UMSETZUNG ANSICHT KIRCHE



UMSETZUNG ANSICHT RATHAUSTRUM



UMSETZUNG

Für die Umsetzung unseres Konzeptes mussten wir folgende Vorüberlegungen treffen:

Für die Mystik: warme Lichtfarben mit Farbtemperaturen zwischen 2700-3000K (um ein einheitliches Lichtbild zu schaffen, ist es wünschenswert, dass die verschiedenen Leuchten die gleiche Farbtemperatur besitzen).

Außenbereich: da die meisten unserer Leuchten im Außenbereich benötigt werden, müssen wir unbedingt auf die notwendigen Schutzklassen (IP65-68) achten.

Energie- und Wartungsbedarf: Da unser Konzept wartungsarm und die neue Beleuchtung einen niedrigen Energiebedarf aufweisen soll entscheiden wir uns für ein Beleuchtungskonzept mit LED- Leuchten. Diese sind technisch hoch modern, haben eine lange Lebensdauer und einen sehr niedrigen Leistungsverbrauch.

Um für unser Beleuchtungskonzept die optimalen Leuchten herauszufinden haben wir den Innenhof nach unseren Konzept provisorisch mit ausgeliehenen Leuchten der HTWG ausgeleuchtet.

Folgende Leuchten wurden verwendet:

Halogen Spot	Material Nummer: LTS 620676 TD 1010
Flächenleuchte	Material Nummer: ERCO 0349AR9
Dimmbare Akku-Leuchte	

Um die später benötigte Leistung der LED-Leuchten bestimmen zu können, erfassten wir mit einem Leuchtdichte-Messgerät die Leuchtdichte.

Leuchtdichtemessgerät	Material Nummer: 9800508
-----------------------	--------------------------

Mit folgenden Formeln konnten wir die Leistung der benötigten LED-Leuchten errechnen:

Beleuchtungsstärke:

$$E = (L \cdot \pi) / \sigma$$

Elektrische Leistung:

$$P = (E \cdot A) / \text{Wirkungsgrad}$$

Lichtstrom:

$$\Phi = E \cdot A$$

Mit den errechneten Daten konnten wir die optimalen Leuchten für unser Beleuchtungskonzept aussuchen.

Für die Beleuchtung der Treppenstufen entschieden wir uns für eine Wandeinbauleuchte, welche das Licht direkt nach unten zu den Treppenstufen lenkt.

Daten:	Farbtemperatur: 3000K
Leistung:	7,8W
Lichtstrom:	342lm

Die Leuchte beleuchtet die Treppenstufen flächenmäßig mit ausreichend Licht und bringt unseren gewünschten Effekt. Dieser ist eine gute Ausleuchtung und die Erzielung einer Linie durch den Innenhof. Für die Beleuchtung der Stufen sind 3 Wandeinbauleuchten ausreichend.

Für die Beleuchtung des Brunnens entschieden wir uns für Unterwasserleuchten, welche am Boden des Brunnens angebracht werden.

Daten:	Farbtemperatur: 3000K
Leistung:	4,2W
Lichtstrom:	206lm

Durch die Anbringung der Leuchten im Brunnen können wir die Wassersäule perfekt ausleuchten. Da der Lichtstrahl durch das Wasser geht, haben wir den zusätzlichen Effekt, dass bei Wellengang das Licht an der Wasseroberfläche gebrochen wird und so ein Funkeln der Wasseroberfläche entsteht. Für die Ausleuchtung des Brunnens werden 3 Unterwasserleuchten benötigt.

Für die Flächenbeleuchtung des Turmes auf der Nordseite des Innenhofes entschieden wir uns für eine Bodenaufbauleuchte.

Daten:	Farbtemperatur: 3000K
Leistung:	20,8W
Lichtstrom:	2190lm

Die Bodenaufbauleuchte kann perfekt in die vorhandenen Blumenrabatte integriert werden und ist so kaum sichtbar. Da der Turm mit dieser Leuchte von unten flächenmäßig angestrahlt wird, schaffen wir ein Licht- und Schattenspiel der einzelnen Abstufungen des Turmes. Er wird so hervorragend in Szene gesetzt. Für die Beleuchtung des Turms werden 2 dieser Leuchten benötigt.

Für die Beleuchtung der Bögen im Eingangsbereich und die Beleuchtung der Münsterwand entschieden wir uns für Bodeneinbauleuchten:

Daten:	Farbtemperatur: 3000K
Leistung:	5,4W
Lichtstrom:	125lm
Druckbelastung:	2000kg

Wir haben uns bewusst für Bodeneinbauleuchten entschieden, da in diesem Bereich des Innenhofes auch Autos fahren und so eine Beschädigung der Leuchte minimiert werden kann. Zusätzlich sind die Leuchten kaum sichtbar und beeinträchtigen dadurch nicht die Optik des Innenhofes. Bei dieser Leuchte kann der Beleuchtungswinkel eingestellt werden. Für die Beleuchtung der Bögen und der Münsterwand können somit die gleichen Leuchten verwendet werden. Da die Münsterwand von unten angestrahlt wird können wir durch das Einstellen des Beleuchtungswinkels einen visuellen Bogengang schaffen. Dieser trägt den Kreuzgang des Münsters mit den vielen Bogengängen nach außen und wir geben einen Vorgeschmack auf das Innere des Münsters. Für die Beleuchtung der Torbögen und der Münsterwand sind 13 Leuchten vorgesehen.

Für die Beleuchtung der Fenster haben wir uns ein besonderes Konzept überlegt. Die Fenster sollen von innen beleuchtet werden. Hierfür entschieden wir uns für eine Deckeneinbauleuchte.

Daten:	Farbtemperatur: 3000K
Leistung:	2,1W
Lichtstrom:	96lm

Diese Leuchte soll direkt oberhalb des Fensters in die Decke eingebaut werden. Somit ist sie kaum sichtbar. Da das alte Gebäude sehr dicke Wände hat, kann ein Vorhang (am besten ein weißer) zwischen Fenster und Wand gespannt werden. Beim abendlichen Zuziehen des Vorhangs wird ein Raum zwischen Fenster und Vorhang gebildet, welcher mit der Deckeneinbauleuchte beleuchtet wird. Durch die Reflektion der weißen Wand und des Vorhanges sieht es von außen so aus, als ob das Fenster beleuchtet ist. Durch die Technik mit dem Vorhang ist es uns möglich, einzelne Fenster im Flurtrakt mit einer minimalen Leistung von 2,1W zu beleuchten. Für die Beleuchtung der Fenster (Ost- und Nordteil sowie Turm auf der Ostseite) sind 13 Leuchten (13 Fenster) vorgesehen.

LEISTUNGSBEDARF:

Treppe	Wandeinbauleuchte	7,8W 3x 31,2 W
Brunnen	Unterwasserleuchte	4,2W 3x12,6 W
Turm	Bodenaufbauleuchte	20,8W 2 x41,6 W
Fenster	Deckeneinbauleuchte	2,1W 13x27,3 W
Münster	Bodeneinbauleuchte	5,4W 13x70,2 W
		Gesamt: 182,9 W

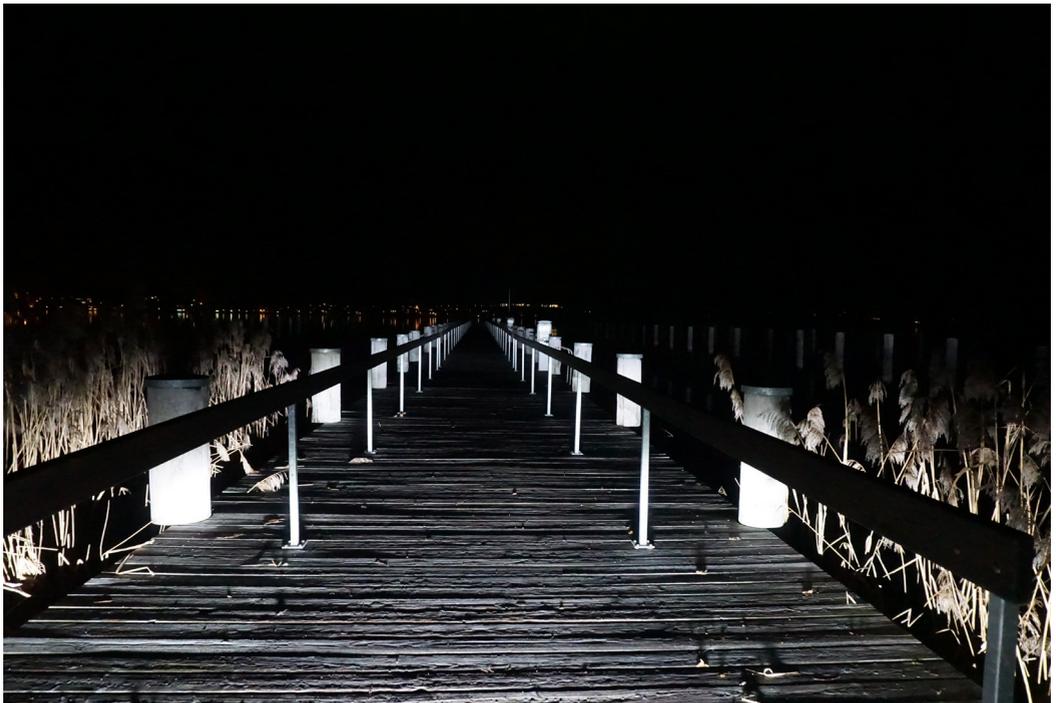
Mit diesem Leistungsbedarf haben wir einen Leistungsverbrauch von 0,1829kWh für das gesamte Beleuchtungskonzept des Innenhofes.

YACHTHAFEN HERRENBRÜCKE

Maxine Hattler
Architektur

Felix Dold
Architektur

Nazrin Zubir
Elektrotechnik



ZUSAMMENFASSUNG Lichtkonzept Reichenau

Der Yachthafen Herrenbrücke im Nordwesten ist ein Stellenmerkmal der Insel. In idyllisch gelegener Bucht, vor den Kulissen des Münsters St. Maria und Markus in Reichenau-Mittelzell, bietet der Hafen eine einladende Uferpromenade und macht ihn attraktiv für Bewohner und Besucher. Die Lagesituation und die Sichtbarkeit zur Uferseite Allensbach, gibt dem Ort seine hohe Bedeutung. So bauen wir unser Konzept mit diesen Bedingungen des Ortes auf. Die Uferpromenade soll auch in der Nacht einladend und sichtbar gemacht werden. Dabei nutzen wir die örtlichen Gegebenheiten, um die Szenerie des Hafens und der Wege gezielt ins Licht zu setzen. Verschiedene Lichtakzente führen den Besucher an der Schwelle zwischen Land und Wasser entlang und sorgen für eine qualitative Atmosphäre.

AUFGABE

Was ist das Ziel?

Das Ziel unserer Projektarbeit ist, durch eine Beleuchtung des Yachthafens und der Umgebung die atmosphärische Aufenthaltsqualität zu verbessern, die Blendwirkung der bestehenden Straßenlaternen zu reduzieren und ebenso den Steg in den näheren Kontext der Gesamtkonstellation Hafensperrpromenade zu bringen.

Bereits zu Beginn des Projekts stand fest, dass die Beleuchtung des Hafens keine zu großflächige Beleuchtung sein darf, sondern eine vereinzelte, zurückhaltende Beleuchtung sein muss. Die Beleuchtung soll ein Mehrwert sowohl für Besucher und Touristen, als auch für die Bewohner der Insel darstellen.

ANALYSE

Beginnen haben wir mit einer Analyse der Anforderungen von verschiedenen Nutzern. Dabei wurde auf die Fragestellung, wer die Nutzer sind und was die Nutzer benötigen, eingegangen. Es handelte sich hierbei um eine Grundlagenermittlung und mögliche Verbesserungen der Leuchtinstallations vor Ort. Den verschiedenen Nutzern wurde eine Stelle in einem Prioritätendreieck zugeteilt. Hier bildeten Sehkomfort, Sehleistung und Ambiente die drei Eckpunkte.



Daraufhin fertigten wir Skizzen und Zeichnungen an, um eine Grundlage für ortsbezogene Installationsmöglichkeiten zu schaffen. Eine Ortsbegehung bei Nacht zeigte Probleme und Schwächen der bereits bestehenden Beleuchtung auf und zeigte den Handlungsraum für mögliche Installationen.

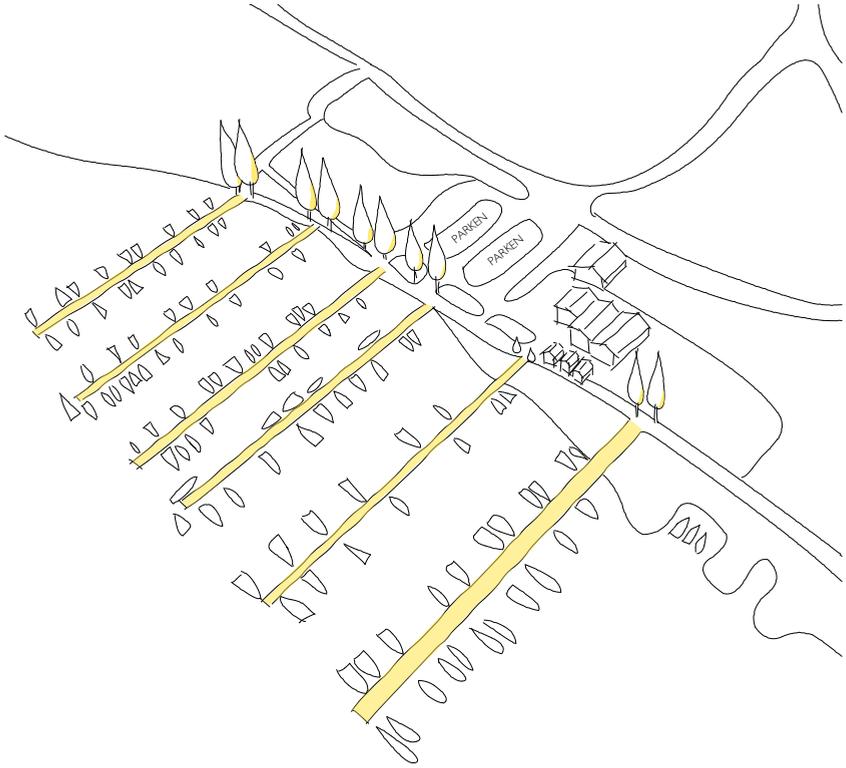
KONZEPT

Sichtbarmachung und Betonung der örtlichen Gegebenheiten

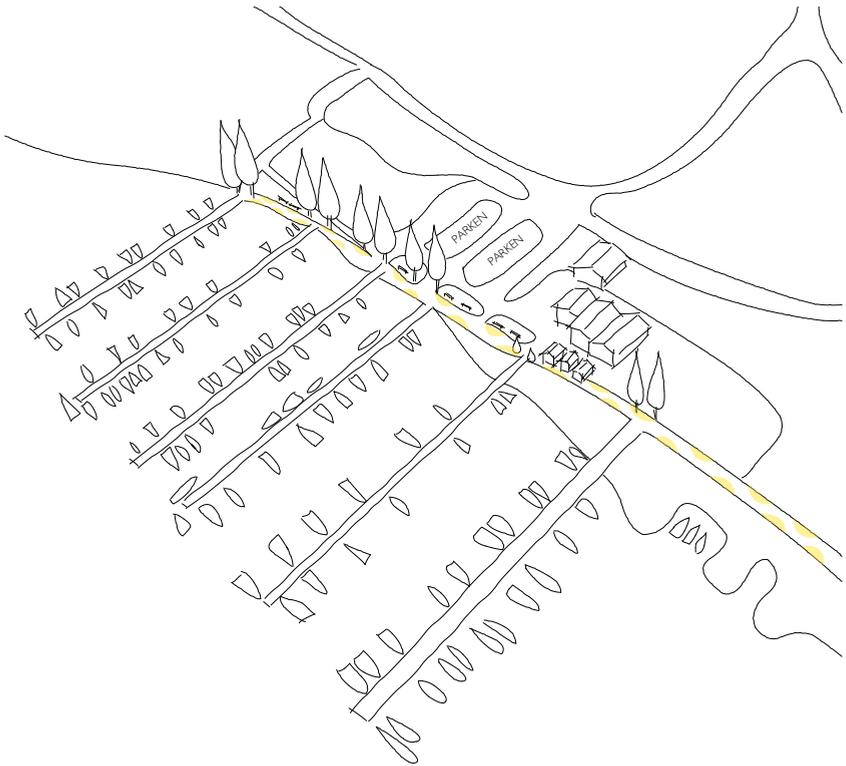
Nach der Analyse des Ortes mit seinen Gegebenheiten, erschließen wir ein erstes Konzept. Hierbei unterscheiden wir zwischen der atmosphärischen Beleuchtung der Bäume und Stege von der funktionelleren Ausleuchtung der Uferpromenade.

Die Bäume sollen hierbei den Auftakt und die Eingangssituation zum Steg bilden und ein klares Statement setzen. Die Stege leiten den Blick aufs Wasser hinaus und sollen dezent in den Kontext der Hafensperrpromenade gebracht werden.

Der Weg übernimmt die Aufgabe des führenden Elements, der den Besucher an die Hand nimmt und an dem Ufer entlangführt. Eine zurückhaltende, aber trotzdem spannende Beleuchtung, soll dafür umgesetzt werden. Die bestehenden Sitzmöglichkeiten in den kleinen Nischen am Wegrand sollen den Besucher zum Verweilen einladen.



Konzept 1 | Steg- und Baumbeleuchtung



Konzept 2 | Wegbeleuchtung

UMSETZUNG

Die Konzeptideen mussten sich nun in der Praxis behaupten. Dafür installierten wir diverse Leuchten vor Ort, unternahmen verschiedene Messungen und verglichen die Ergebnisse mit den Möglichkeiten.

Zur Umsetzung des Konzeptes der Baum- und Stegbeleuchtung wurden Halogenstrahler in unterschiedlichen Positionen installiert und die Situation von verschiedenen Entfernungen und Blickwinkeln betrachtet. Es wurden verschiedene Farbfilter eingesetzt, wobei ein kalt weißes Licht mit 4000 K den größten Effekt mit der interessantesten Stimmung bei den Bäumen erzeugte. Ein blauer Farbfilter war durch die Störung des Tag-Nachtzyklus der Tiere nicht erlaubt. Wind und Wetter sorgen dabei für eine lebendige Dynamik und kontinuierliche Abwechslung. Dem steht die ruhige, sanfte und großflächige Beleuchtung der Stege gegenüber, was einen behutsamen Kontrast erzielt.

Die Beleuchtung wurde bodennah und flach auslaufend installiert, was eine leichte und konturreiche Oberfläche erzeugt, die mit der Wasseroberfläche zusammenzufließen scheint.

Der Weg erhielt eine spannende "Zick-Zack" Beleuchtung, die mit einer kleinstflächigen Ausstrahlung maximalen Nutzen erzielen soll und das bestehende Problem der Blendung, durch die Straßenlampen, durch die bodennahe Installation reduziert. Als letztes standen auch die Bänke im Fokus, die davor eher untergingen und sich nun leuchtend präsentieren und eine einladende Atmosphäre schaffen.

Für die genauere Umsetzung der Beleuchtung haben wir uns mit dem Einsatz von verschiedenen Leuchtmitteln beschäftigt, die in Frage kommen würden, um eine effiziente und realistische Installation zu ermöglichen.

Powercast Fluter mit 12 W und 1260 lm erzeugen eine großflächige Bestrahlung der Bäume.

Lightmark Pollerleuchten mit 6 W und 825 lm sollen den Weg ausleuchten.

Kona Scheinwerfer mit 18 W und 1890 lm dienen für die Stege.

Die Kosten für Leuchtmittel und den Einbau belaufen sich auf ca. 22.500 €

Der jährliche Energieverbrauch liegt bei 408,24 €/Jahr, hinzu kommen kann eine Wartungsgebühr von 150€/Jahr.



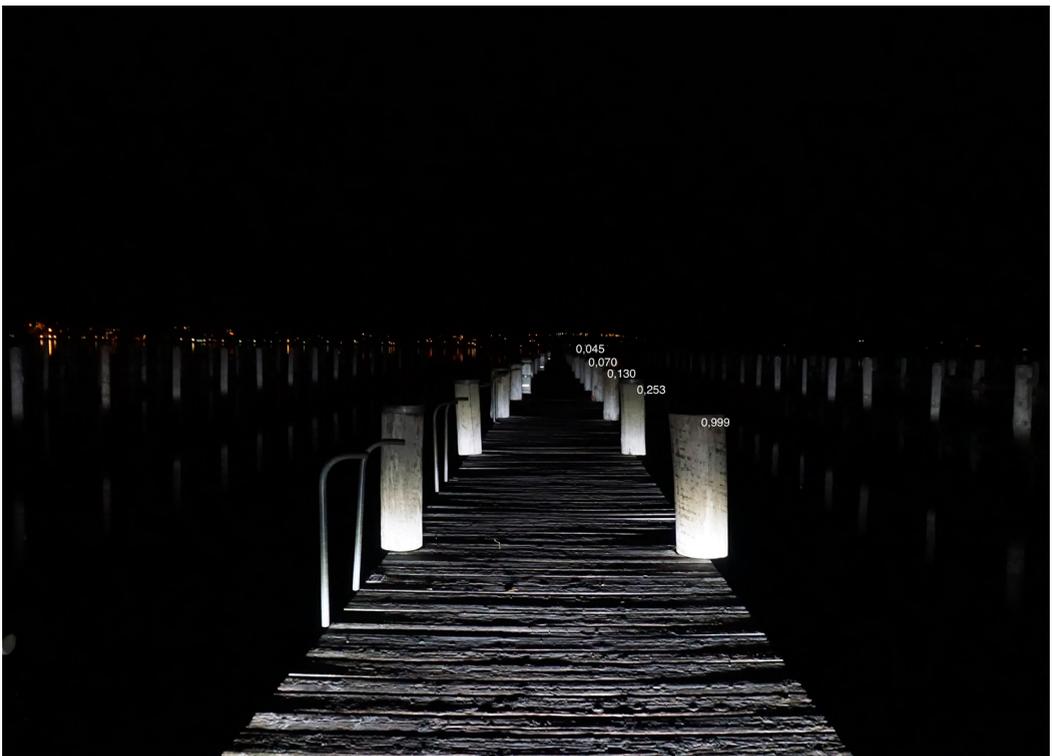
Beleuchtung Bäume



Leuchtdichtewerte Candela/Quadratmeter



Beleuchtung Steg



Leuchtdichtewerte Candela/Quadratmeter



Beleuchtung Weg



Leuchtdichtewerte Candela/Quadratmeter



Beleuchtung Bank



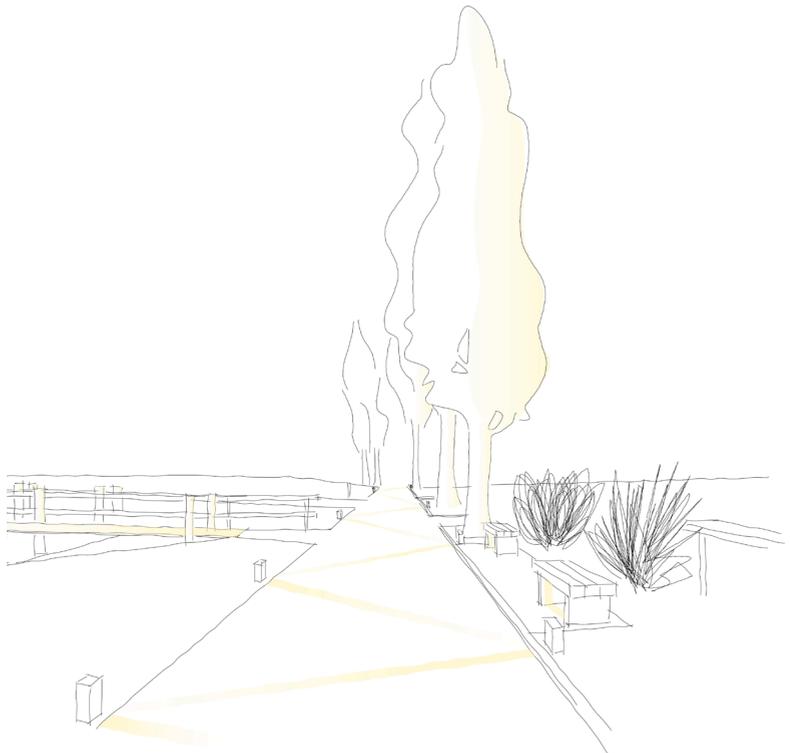
Leuchtdichtewerte Candela/Quadratmeter

ERKENNTNISSE

Nach der Umsetzung und Bewertung der Konzepte, sind wir zu folgenden Erkenntnissen gekommen.

Die Sichtbarkeit aus der Ferne, wie zum Beispiel von der Allensbach Seite aus, kann kaum bis gar nicht umgesetzt werden. Da nur sehr starkes, farbiges Licht oder eine dynamische Lichtquelle eine Fernwirkung erzeugen kann und das im direkten Gegensatz zu der zurückgenommen und sanften Beleuchtungsstrategie am Yachthafen steht, liebten wir dieses Ziel auf der Strecke und verfolgten die Wirkung der Beleuchtung aus der Nähe, dort wo sie dem Besucher beziehungsweise Nutzer auch am Meisten nützt. Die Lichtakzente erzeugen eine angenehme und abwechslungsreiche Atmosphäre, die mit der Blendreduzierung und gezielteren Wegausleuchtung, zudem einen funktionalen Mehrwert erhält. Zudem stellen wir fest, dass eine großflächige Beleuchtung zu starke Auswirkungen hat. Die Beleuchtung wird auf das Nötigste reduziert, wodurch sich die Aufenthaltsqualität auf ein Maximum optimiert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wir die Lichtsituation in der Nacht umfangreich aufgewertet haben. Funktional wie auch atmosphärisch sind wir auf die Ansprüche der Situation eingegangen und haben den Nutzern einen optimalen Aufenthaltsort geschaffen. Theoretisch wie praktisch lässt sich das Projekt bewerkstelligen.



PFARRKIRCHE ST. GEORG Reichenau

Paul Burgert Patricia Friedrich Vanessa Keller
EIW BA8 BA8



ZUSAMMENFASSUNG

Die Kirche St. Georg wurde von Abt Hatto III. (888 - 913) Ende des 9. Jahrhunderts auf der Insel Reichenau erbaut. Acht großflächige, mehr als vier Meter breite und über zwei Meter hohe Wandbilder im Mittelschiff zeigen die Wunden Jesu in der Kirche St. Georg. Die Wandbilder entstanden Ende des 10. Jahrhunderts. Sie gehören damit zu den frühesten Zeugnissen ihrer Art nördlich der Alpen.

Großes Augenmerk legen wir deshalb in unserem Lichtkonzept auf den Innenraum und besonders auf die wiederentdeckten und restaurierten Wandgemälde. Drei Lichtsituationen schaffen wir in der Pfarrkirche St. Georg: eine alltägliche Beleuchtung, ein Lichtkonzept für den normalen Gottesdienst und eine Lichtsituation für den Gottesdienst bei besonderen Anlässen. Ziel ist ein behutsamer Umgang bzgl. der Beleuchtung in der denkmalgeschützten Kirche. Daher benutzen wir in unserem Lichtkonzept schon bestehende Anschlüsse. Außerdem wird ein minimalistischer Umgang mit Lichtmitteln angestrebt.

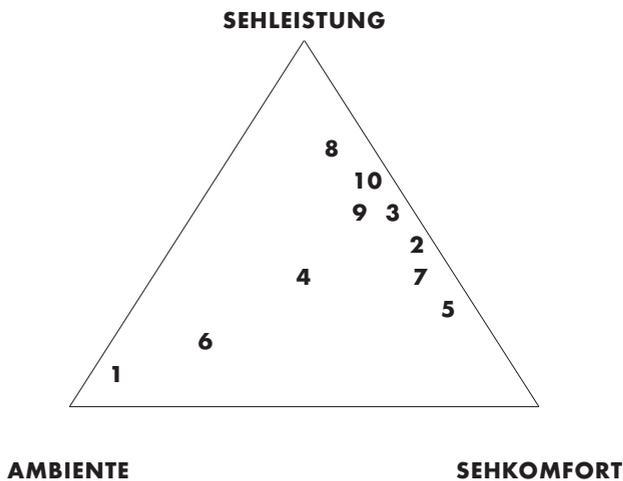
AUFGABE

Lichtkonzept für ein Objekt auf der Klosterinsel Reichenau: Wir entschieden uns für die Pfarrkirche St. Georg. Diese kleine Dokumentation soll Außenstehenden darstellen, wie unser Entwurf für das neue Lichtkonzept in der Pfarrkirche St. Georg entstand, von historischen Hintergründen, konzeptionellen Vorschlägen, bis hin zu Emotionen, Raumwirkung und die Umsetzung.

ANALYSE

Funktionen des Raumes:

1. Die Gläubigen beten.
2. Die Gläubigen lesen und singen.
3. Der Priester liest die Lesung und hält die Predig.
4. Die Ministranten richten die Gabenbereitung vor.
5. Die Ministranten sammeln die Opfergaben ein.
6. Die Touristen besichtigen die Kirche.
7. Der Mesmer richtet die Kirche her.
8. Die Reinigungskraft putzt den Kirchenraum.
9. Der Organist spielt an der Orgel.
10. Der Chor singt.



Nach der Analyse mithilfe des Prioritätsdreieckes kann man erkennen, dass die Sehleistung und der Sehkombfort ein größeres Gewicht einnimmt. Dennoch darf das Ambiente in der denkmalgeschützten Pfarrkirche niemals zu kurz kommen. Wir entwickelten daher ein Konzept, welches im Gottesdienst ermöglicht, genügend Sehleistung und Sehkombfort herzustellen, aber auch Ambiente und Raumwirkung zu schaffen.

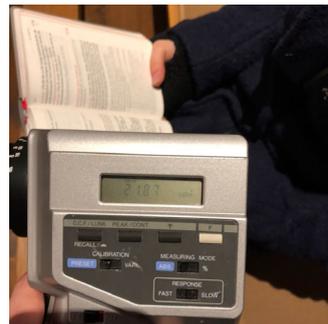
Leuchtdichtemessung:

Vor Ort testeten wir die vorhandenen Beleuchtungen und messten ihre Leuchtdichte. Diese erwies sich als angemessen.

Mittelschiff - vorderer Bereich:



Seitenschiff:



Mittelschiff - hinterer Bereich:



Altar:



Treppe zwischen Vierung und Chor:



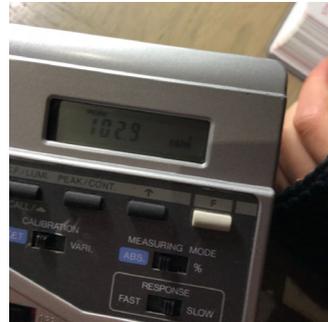
Orgel:



Vierung:



Ambo:



KONZEPT

Der Innenraum der dreischiffigen, romanischen Säulenbasilika erhält drei Lichtkonzepte für unterschiedliche Situationen. Dazu gehören die alltägliche Beleuchtung, die vor allem für Touristen und Besucher der Pfarrkirche außerhalb des Gottesdienstes konzipiert ist, die Beleuchtung bei einem Gottesdienst und ein Lichtkonzept für den Gottesdienst bei besonderen Anlässen.

Alle Leuchten sollen dimmbar sein, um verschiedene Atmosphären erlebbar zu machen. Die Beleuchtungsstärken können so dem Ambiente der Kirche angepasst werden.

alltägliche Beleuchtung:

Der Bildzyklus der Wandgemälde führt die Gläubigen und Touristen entlang der Nordwand von Westen nach Osten. Dieser Bilderzyklus erhält das Hauptaugenmerk bei der alltäglichen Beleuchtung. Daher wird dieser Gemäldezyklus beleuchtet. Um die Wandgemälde zu schonen, wird kein durchgängiges Beleuchtungskonzept angestrebt. Gedacht ist, dass Besucher durch eine kleine Spende im Vorraum die Beleuchtung aktivieren können, welche nach einer gewissen Zeit wieder erlischt. So wird Licht zu einem kostbaren Element.

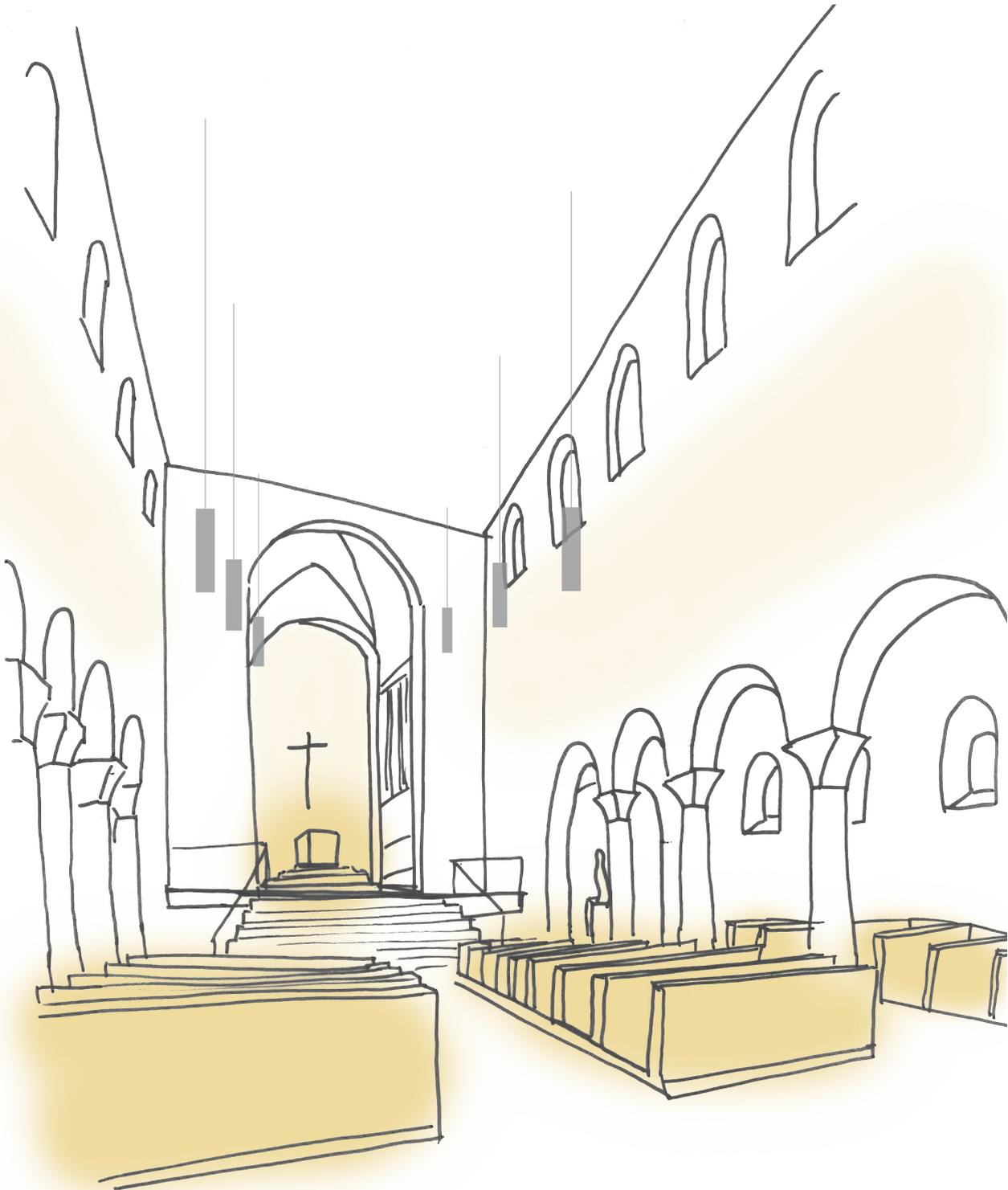
Gottesdienst:

Beten, Lesen, Singen sind die Hauptaktionen während des Gottesdienstes. In dieser Zeit ist die Kirche als Gebäude in voller Funktion und somit einer optimalsten Beleuchtung für den Pfarrer, Gläubigen und dem Organisten ausgesetzt. Daher wird der Fokus auf den Altarbereich, Orgel, Treppe und Sitzbänke gelenkt. Außerdem erhalten die Bögen auf ihrer Unterseite, die Hinterseite des Chorraums und die Statuen Lichtakzente, um ein stimmungsvolles Ambiente zu erlangen.

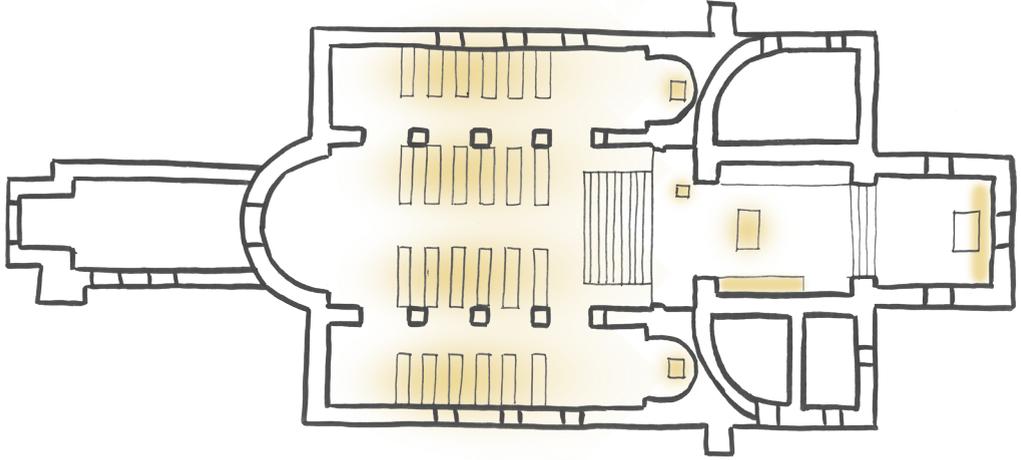
Gottesdienst - besonderer Anlass:

Bei besonderen Anlässen wird die Bogenbeleuchtung durch die Beleuchtung der Wandmalereien ersetzt. Aufgrund des notwendigen Sehkomforts und der notwendigen Sehleistung auch bei dem Gottesdienst bei besonderen Anlässen bleibt die Hauptbeleuchtung erhalten.

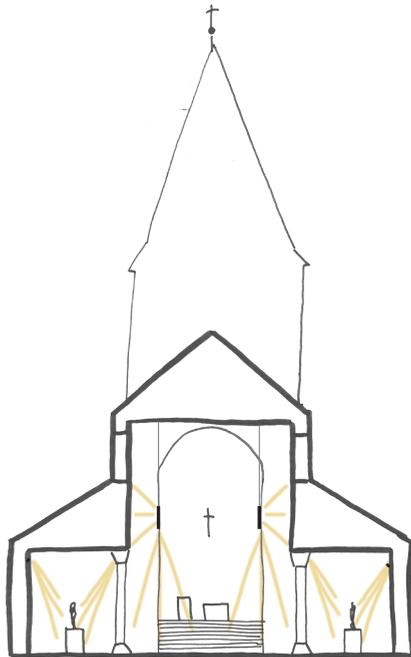








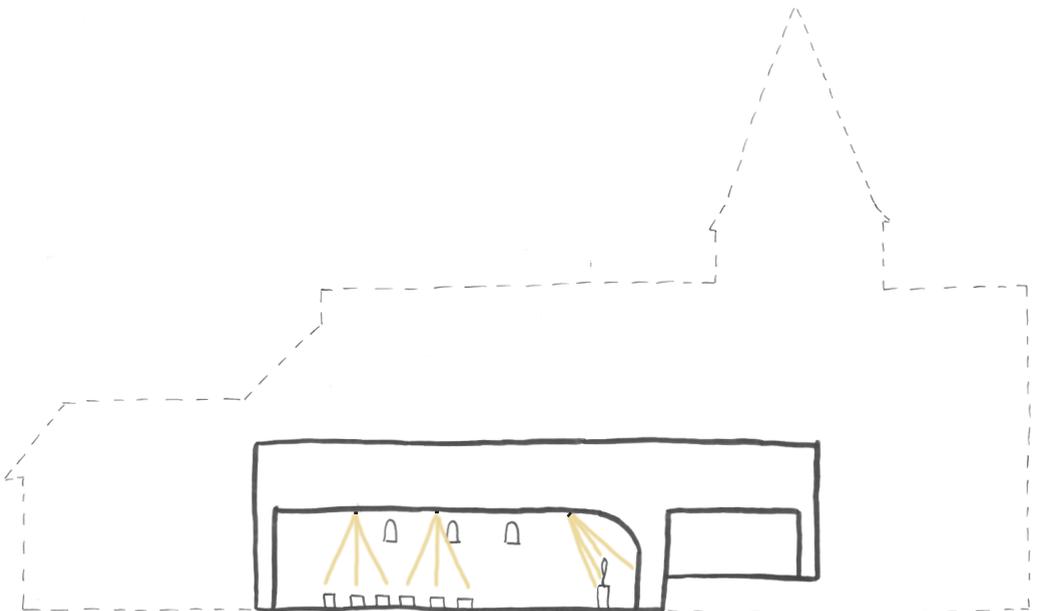
Grundriss



Querschnitt



Längsschnitt - Seitenschiff



Längsschnitt - Seitenschiff

UMSETZUNG

Die drei Lichtkonzepte testeten wir vor Ort aus und bewerteten die damit verbundenen Stimmungen. Die bereits vorhandene Beleuchtung stellte sich als geeignet dar, weshalb wir diese als Grundlage nutzen konnten. Mit verschiedenen Lampen konnten wir die restlichen Beleuchtungen ausprobieren. Die Beleuchtung der Gemälde erreichten wir durch längliche Strahler, während wir bei der Bestrahlung von den Bögen einen Punktstrahler benutzten.



1. Ziel

Installation einer Beleuchtungsanlage, die flexibel auf die Nutzung der Kircheeingestellt werden kann. Als Beleuchtungsstärke wird auf Nutzzebene 100 Lux angestrebt um die Atmosphäre der Kirche zu bewahren.

2. Vorgehensweise

- Benutzung von dimmbaren Leuchten
- Vorgaben von Lichtszenen
- manuelle Übersteuerung
- zentrale Speicherung und Abrufen von Lichtszenen

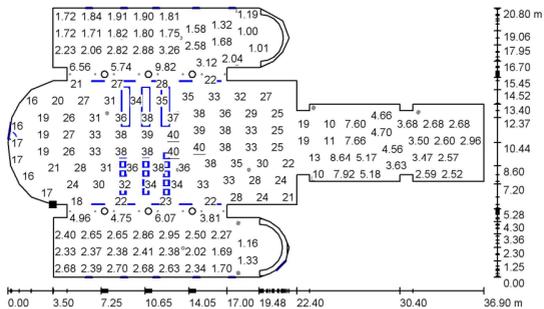
3. Lösung

Alle Leuchten erhalten digitale Vorschaltgeräte mit DALI Schnittstelle. DALI (Digital Addressable Lighting Interface) ist ein herstellerübergreifender Standard zur Beleuchtungssteuerung. Jede Leuchte ist durch ihr DALI Vorschaltgerät direkt oder in Gruppen ansteuerbar, was Dimmung und Einschaltverhalten betrifft. Zur Steuerung und Bedienung wird der KNX Feldbus verwendet. Dieser trennt die Gerätesteuerung und die Stromversorgung voneinander. Der Abruf der Szenen kann über Taster oder Tableaus erfolgen, in dessen Speicher die Szenen abgelegt sind.

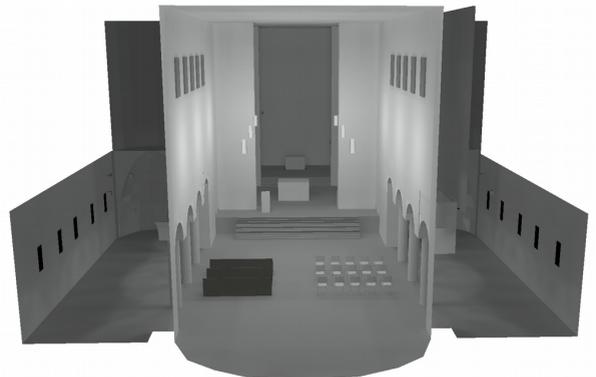




Raum 3d_Pendel / Beleuchtungsbilder / Nutzebene / Wertegrafik (E)

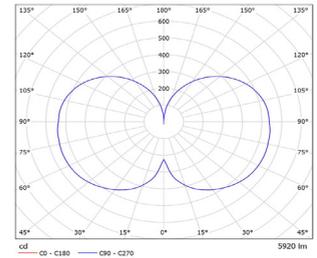


Werte in Lux, Maßstab 1 : 264



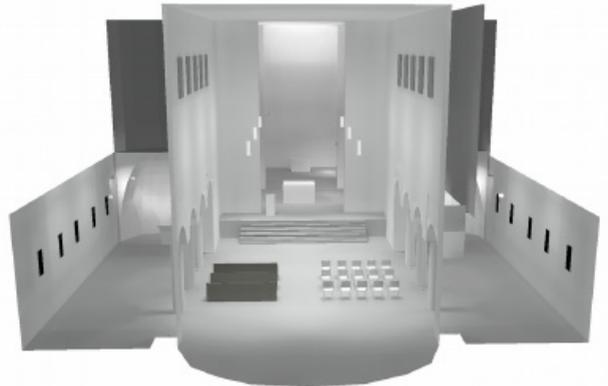
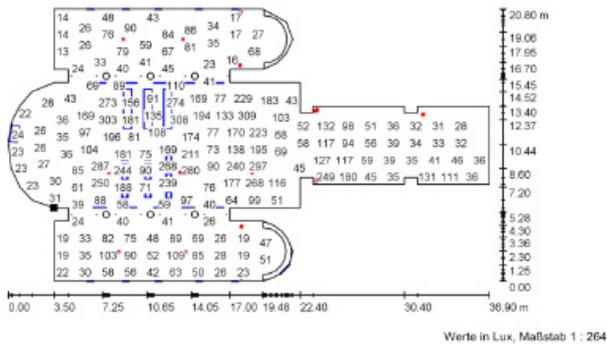
MITTELSCHIFF: DECKE

Leuchtrichtung: Wand
Fabrikat: Scholz
Typ: LED-Glaspendelleuchte
Bestellnummer: Spezialanfertigung
Bestückung: LED-Streifen 4x10 W
LED-Spots 3x6 W



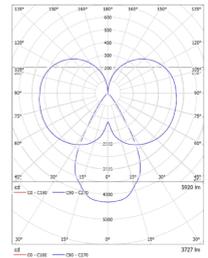
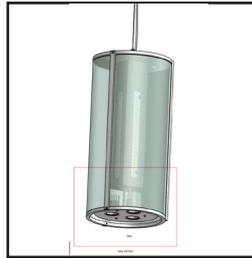


Raum 3d_Pendel / Lichtszenen besonderer Gottesdienst / Nutzebene / Wertegratik (E)



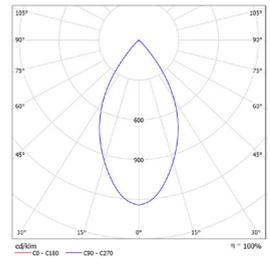
MITTELSCHIFF: DECKE

Leuchtrichtung: Wand + Boden
 Fabrikat: Scholz
 Typ: LED-Glaspendelleuchte
 Bestellnummer: Spezialanfertigung
 Bestückung: LED-Streifen 4x10 W
 LED-Spots 3x6 W



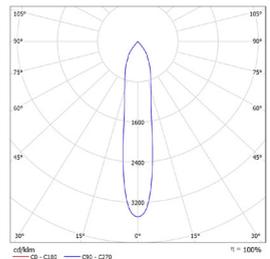
VIERUNG+CHOR: ECKE

Leuchtrichtung: Decke
 Fabrikat: RZB, Pura Spot S Maxi LED
 Typ: Anbaustrahler
 741848.002.1.76
 Bestückung: LED 45W
 Schutzart: IP 20
 Ausstrahl-Winkel: 55°



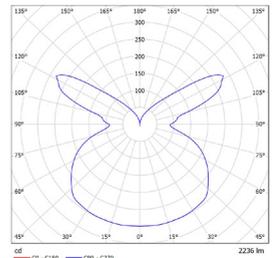
VIERUNG+CHOR: ECKE + SEITENSCHIFFE: STATUE

Leuchtrichtung: Boden/Wand + Statue
 Fabrikat: RZB, Spot S Maxi LED
 Typ: Anbaustrahler
 741846.002.1.76
 Bestückung: LED 45 W
 Schutzart: IP 20
 Ausstrahl-Winkel: 19°



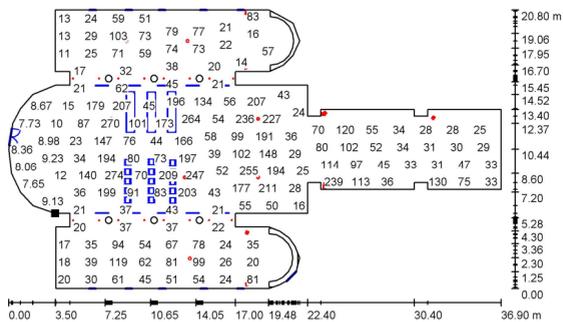
SEITENSCHIFFE: DECKE

Leuchtrichtung: Boden
 Fabrikat: BEGA
 Typ: 50062.1
 Bestückung: LED 24,9 W
 Schutzart: IP 40

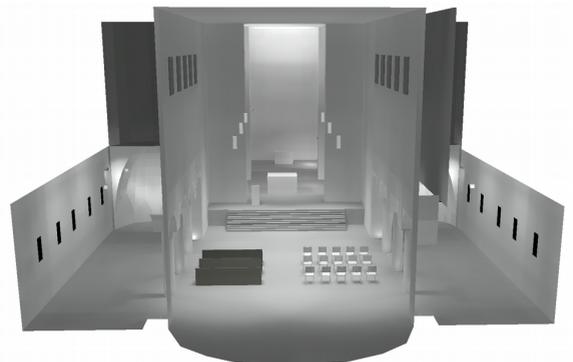




Raum 3d_Pendel / Lichtszenen Gottesdienst / Nutzebene / Wertegrafik (E)

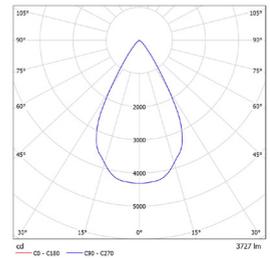
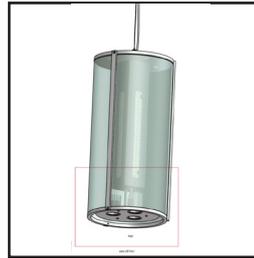


Werte in Lux, Maßstab 1 : 264



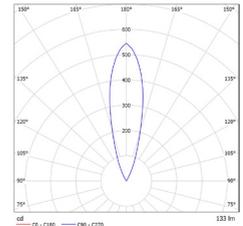
MITTELSCHIFF: DECKE

Leuchtrichtung: Boden
 Fabrikat: Scholz
 Typ: LED-Glaspendelleuchte
 Bestellnummer: Spezialanfertigung
 Bestückung: LED-Streifen 4x10 W
 LED-Spots 3x6 W



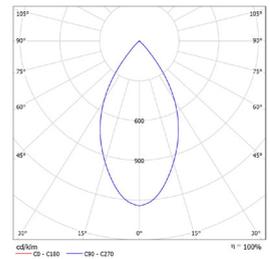
BOGEN: BODEN

Leuchtrichtung: Bogenuntersicht
 Fabrikat: BEGA
 Typ: 99366
 Bestückung: LED 1,2 W
 Schutzart: IP 68



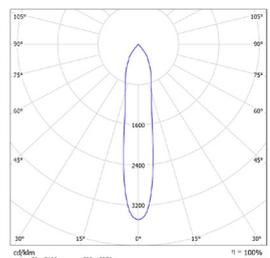
VIERUNG+CHOR: ECKE

Leuchtrichtung: Decke
 Fabrikat: RZB, Pura Spot S Maxi LED
 Typ: Anbaustrahler
 741848.002.1.76
 Bestückung: LED 45W
 Schutzart: IP 20
 Ausstrahl-Winkel: 55°



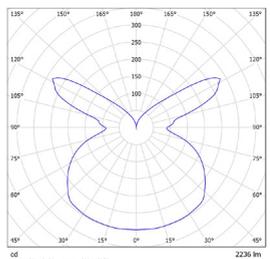
VIERUNG+CHOR: ECKE + SEITENSCHIFFE: STATUE

Leuchtrichtung: Boden/Wand + Statue
 Fabrikat: RZB, Spot S Maxi LED
 Typ: Anbaustrahler
 741846.002.1.76
 Bestückung: LED 45 W
 Schutzart: IP 20
 Ausstrahl-Winkel: 19°



SEITENSCHIFFE: DECKE

Leuchtrichtung: Boden
 Fabrikat: BEGA
 Typ: 50062.1
 Bestückung: LED 24,9 W
 Schutzart: IP 40



Kostenschätzung:

Nachfolgende Kostenschätzung wurde nach Kostengruppen der DIN 276, Kosten im Hochbau, erstellt.

Beleuchtungsanlage Kirche St.Georg Seestraße 2, 78479 Reichenau	Kostenschätzung Fachbereich: Elektrotechnik
--	--

440 Starkstromanlagen

Menge	Einzelpreis	Gesamtpreis <i>inkl. MwSt.</i>
-------	-------------	-----------------------------------

443 Niederspannungsanlagen (Verteiler)

Klemmen, Sicherungen, FI, etc. Dali-Steuerung Tableau	1,00 psch	7.100,00 €	7.100,00 €
---	-----------	------------	------------

444 Niederspannungsinstallationsanlagen (Kabel, Leitung)

Kabel , Leitungen und Verlegesysteme	1,00 psch	6.100,00 €	6.100,00 €
--------------------------------------	-----------	------------	------------

445 Beleuchtungsanlagen

Anbauleuchte, Bega 50 062.1 K3 LED 30W, 2235lm, 3000K, DALI	4,00 St.	550,00 €	2.200,00 €
--	----------	----------	------------

Bodeneinbauleuchte, Bega 99 366 K3 LED 1,4W, 135lm, 3000K	16,00 St.	350,00 €	5.600,00 €
--	-----------	----------	------------

Strahler, RZB 741846.002.1.76 Pura Spot Maxi LED, 45 W, 4100lm, 830, 19°, DALI	6,00 St.	330,00 €	1.980,00 €
---	----------	----------	------------

Strahler, RZB 741848.002.1.76 Pura Spot Maxi LED, 45 W, 4100lm, 830, 55°, DALI	6,00 St.	330,00 €	1.980,00 €
---	----------	----------	------------

Stromschienen 3-phasig, DALI, 3m	8,00 St.	145,00 €	1.160,00 €
----------------------------------	----------	----------	------------

Pendelleuchte, Glastubus H=520mm, D=250mm Umgebungslicht 4xLED je 8 Watt, 1500lm, 3000K Direktlicht 1xLED 29 Watt, 3350lm, 3000K	6,00 St.	1.500,00 €	9.000,00 €
--	----------	------------	------------

Summe			35.120,00 €
--------------	--	--	--------------------

Aufgestellt: Konstanz, 22.01.2018
Paul Burgert

Stromkostenberechnung:

Stromkosten

Allgemeiner Gottesdienst

Leuchte	Watt	Anzahl	Dimmung	Nutzung (h/Tag)	Nutzungstage	Wh/Jahr	Kosten/ kWh	Summe
Strahler Decke	45	4	0,5	2	100	18000,00	0,25	4,50 €
Strahler Säulen	1,4	16	1	2	100	4480,00	0,25	1,12 €
Deckenleuchten Seitenschiff	30	4	1	2	100	24000,00	0,25	6,00 €
Pendelleuchten Mittelschiff	29	6	0,5	2	100	17400,00	0,25	4,35 €
Strahler Statuen	45	4	0,1	2	100	3600,00	0,25	0,90 €
Strahler Altar 1	45	2	0,2	2	100	3600,00	0,25	0,90 €
Strahler Altar 2	45	2	0,3	2	100	5400,00	0,25	1,35 €
							Summe	19,12 €

Besonderer Gottesdienst

Leuchte	Watt	Anzahl	Dimmung	Nutzung (h/Tag)	Nutzungstage	Wh/Jahr	Kosten/ kWh	Summe
Strahler Decke	45	4	0,5	2	10	1800,00	0,25	0,45 €
Pendelleuchte Bilder	59,5	6	0,5	2	10	3570,00	0,25	0,89 €
Deckenleuchten Seitenschiff	30	4	1	2	10	2400,00	0,25	0,60 €
Pendelleuchten Mittelschiff	29	6	0,5	2	10	1740,00	0,25	0,44 €
Strahler Statuen	45	4	0,1	2	10	360,00	0,25	0,09 €
Strahler Altar	45	2	0,2	2	10	360,00	0,25	0,09 €
Strahler Altar 2	45	2	0,3	2	10	540,00	0,25	0,14 €
							Summe	2,69 €

Besonderer Gottesdienst

Leuchte	Watt	Anzahl	Dimmung	Nutzung (h/Tag)	Nutzungstage	Wh/Jahr	Kosten/ kWh	Summe
Pendelleuchte Bilder	59,5	6	0,5	2	180	64260,00	0,25	16,07 €
							Summe	16,07 €
							Total	37,88 €

ERKENNTNISSE

Aus dem Kurs Lichttechnik mit unserem Projekt der St. Georg Kirche auf der Insel Reichenau konnten wir folgende Erkenntnisse ziehen:

Zum Einen ist Licht ein sehr starkes Element, das der Architektur einen Mehrwert verleiht und die gewünschte Atmosphäre des Raumes den Menschen vermittelt.

Teil unseres Konzeptes ist es die Rundbögen vom Boden aus zu beleuchten. Bedauerlicherweise mussten wir feststellen, dass dies schwer realisierbar ist, da die Leuchten entweder mittig in den Boden versenkt werden müssen oder eine Leuchte jeweils an den Enden eines Bogenpfeilers anzusetzen ist. Allerdings ist die erste Variante die Schönere, da diese unscheinbar im Boden verschwindet und zugleich eine edle Ausstrahlung besitzt.

Bei der Umsetzung und der Montage der Leuchten ist hauptsächlich ein achtsamer Umgang mit dem Bestand erforderlich. Zudem ist darauf zu achten, dass der Bestand nicht beschädigt wird.

Des Weiteren hatten wir die Idee, den Bilderzyklus der Reihenfolge nach von Norden nach Süden zu beleuchten. Da es jedoch drei Deckenlampen im Bestand gibt und vier Wandbilder auf jeder Seite, fanden wir keine umsetzbare Lösung, die mit unserem Konzept, die bestehenden Anschlüsse zu benutzen, vereinbar ist.

HOCHWART REICHENAU

Alina Raff
Architektur

Daniel Ellsäßer
Wirtschaftsingenieurwesen
Elektrotechnik und Informationstechnik

Anna-Lena Götte
Architektur



ZUSAMMENFASSUNG

Lichtkonzept Reichenau

Die Hochwart nimmt als Hochpunkt der Insel einen besonderen Stellenwert ein. So ist sie für Touristen eine Aussichtsplattform, auf der man eine einmalige Sicht über die Unterseelandschaft vorfindet. Sie wurde 1839 als Teehäuschen gebaut und ist somit auch historisch wertvoll. Sie hat Ihren ganz eigenen, für die Reichenau charakteristischen Charme, der prägend für unser Projekt ist. So bauen wir unser Konzept auf den gegebenen Materialien, sowie den Ort auf. Von einem Hochpunkt hat man sowohl eine weite Sicht, als dass dieser auch von weitem sichtbar ist. So machen wir durch Lichtakzente den Hochpunkt der Insel auch am Abend und in der Nacht sichtbar. Traditionelle Materialien wie beispielsweise Schindeln und Fensterläden aus Holz bringen den besonderen und charakteristischen Charme hervor, der das Teehäuschen prägt. So unterstreichen wir durch Lichtakzentuierungen diese Materialien und betonen sie.

AUFGABE

Was ist das Ziel?

Das Ziel unserer Projektarbeit ist, durch eine Beleuchtung der Hochwart den typischen Charme des Gebäudes zu wahren und zu betonen. So ist uns bereits zu Beginn des Projekts klar, dass die Beleuchtung der Hochwart keine zu starke Beleuchtung sein darf, sondern eine dezente, zurückhaltende Beleuchtung sein muss, die nicht in Konkurrenz zum Gebäude steht, sondern dieses betont. Die Beleuchtung soll ein Mehrwert sowohl für Besucher und Touristen, als auch für die Bewohner der Insel darstellen.

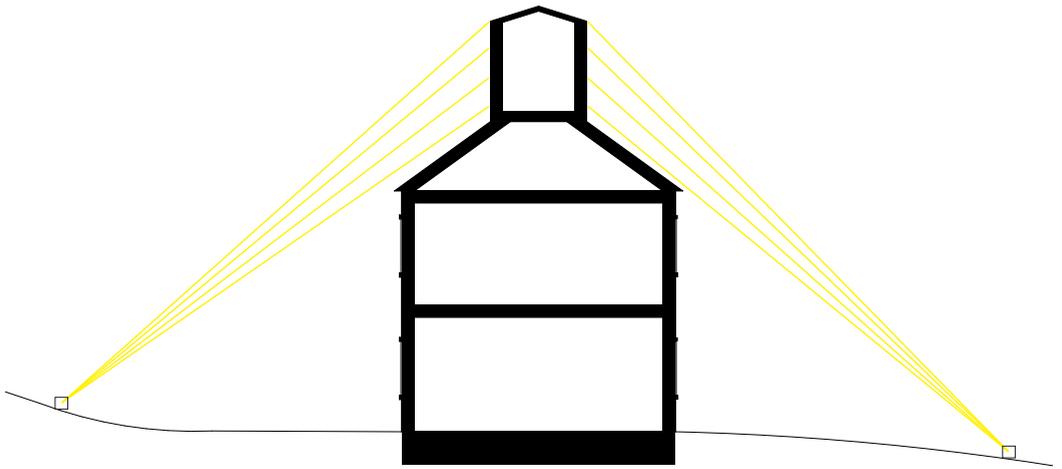
KONZEPT

Sichtbarmachung und Betonung der Gegebenheiten

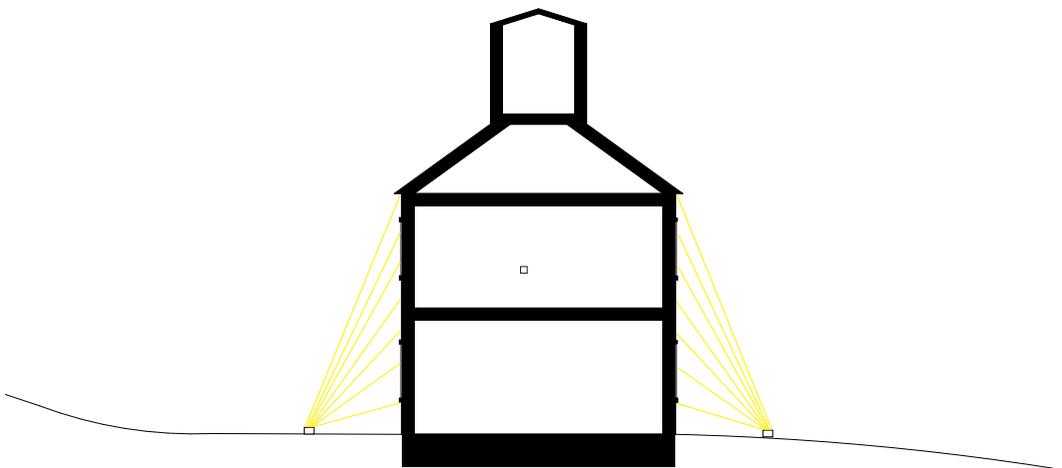
Nachdem wir den Ort und die Gegebenheiten analysiert haben, bauen wir unser Konzept darauf auf. Hierbei unterscheiden wir zwischen Nahwirkung und Fernwirkung.

Für die Fernwirkung ist es uns wichtig, das Gebäude sowohl auf der Reichenau, als auch auf der anderen Seite des Sees sichtbar zu machen. Da es das Türmchen ist, das in allen Himmelsrichtungen auf der Reichenau und auch in weiter Ferne sichtbar ist, soll hierbei das Türmchen angestrahlt werden. Der Hochpunkt der Insel soll so sichtbar gemacht werden.

Um die Materialien zu betonen, soll bei der Nahwirkung Lichtakzente auf die Schindeln, sowie die Fensterrahmen gesetzt werden, die so Licht- und Schattenwürfe hervorrufen. So soll das Gebäude für die Besucher der Hochwart, sowie für die Einheimischen in direkter Umgebung sichtbar gemacht werden. Wichtig ist uns hierbei, dass warmes Licht zum Einsatz kommt, da unserer Meinung nach kaltes Licht nicht zum Stil des Gebäudes passt.



Konzeptskizze Fernwirkung



Konzeptskizze Nahwirkung

UMSETZUNG

Um unser Konzept vor Ort zu überprüfen, installieren wir am Teehäuschen diverse Leuchten. Hierbei kommen wir zu einigen Erkenntnissen.

Zur Umsetzung des Konzeptes der Fernleuchtung beleuchten wir das Türmchen mit einem Halogenstrahler, der ca. 100 W aufweist. Nachdem wir die Leuchten installiert haben, fahren wir auf die andere Seeseite. Hier stellen wir fest, dass unsere Beleuchtung nicht sichtbar ist. Vor allem Lichtquellen auf der schweizer Seeseite sind so stark, dass unsere Beleuchtung völlig untergeht. Zudem zeigt sich, dass durch Bewegungen das Licht durchaus auf der anderen Seeseite sichtbar wird.

Wir können somit dokumentieren, dass durch dynamisches Licht, das vom Türmchen ausgeht, der Hochturm auf den anderen Seeseite sichtbar gemacht werden kann. Um die Nahwirkung auszutesten, installieren wir jeweils Halogenstrahler am Boden, nahe der Schindelwand. Durch Ausprobieren finden wir den Winkel, der unserer Meinung nach, die Schinkelwand sowie die Fensterläden betont. Hierbei sind unserer Meinung nach drei an der West-, Ost-, und Nordseite, sowie zwei an der Südseite ausreichend.

Zur Umsetzung empfehlen wir LED-Strahler, die eine Systemleistung von etwa 10,5 W aufweisen. Der Energieverbrauch würde so bei ca 26,250 kWh liegen, und jährliche Kosten von ca. 7,66 € verursachen. Für 11 Strahler liegen die jährlichen Kosten dann bei 84,20 €.

Betriebskosten für eine Lampe:

$$10,5\text{W} \cdot 2500\text{h} = 26250\text{Wh} = 26,250\text{kWh}$$
$$29,16\text{ct/kWh} \cdot 26,250\text{kWh} = 765,45\text{ct} = 7,66 \text{ €}$$

Betriebskosten für für 11 Lampen:

$$11 \cdot 7,66 \text{ €} = 84,20 \text{ €}$$

Kosten für eine Lampe ca. 100 €

Einbaukosten 1500 €

einmalige Kosten 2600 €



Sicht Camping Hegne



Fernwirkung 7



Ansicht Beleuchtung Fernwirkung West



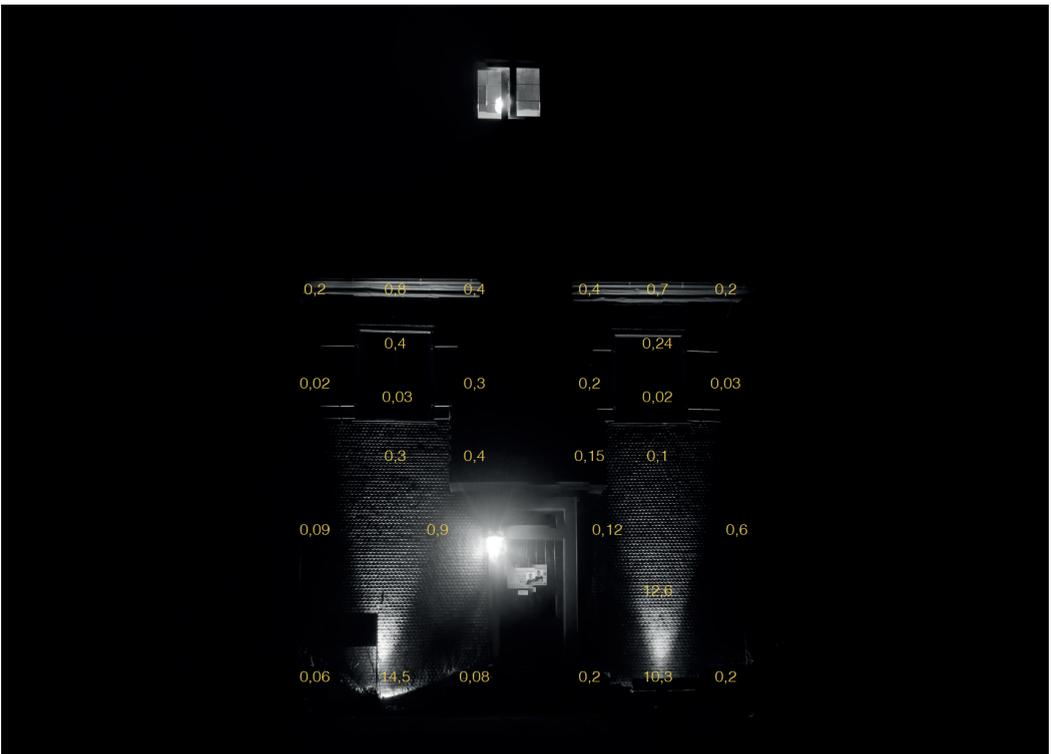


Ansicht Beleuchtung Nahwirkung West





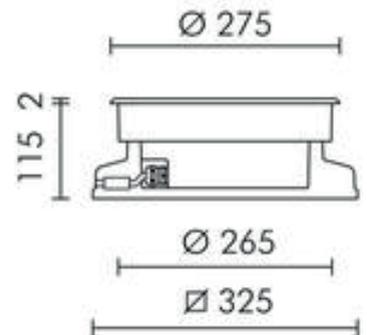
Ansicht Beleuchtung Nahwirkung Süd



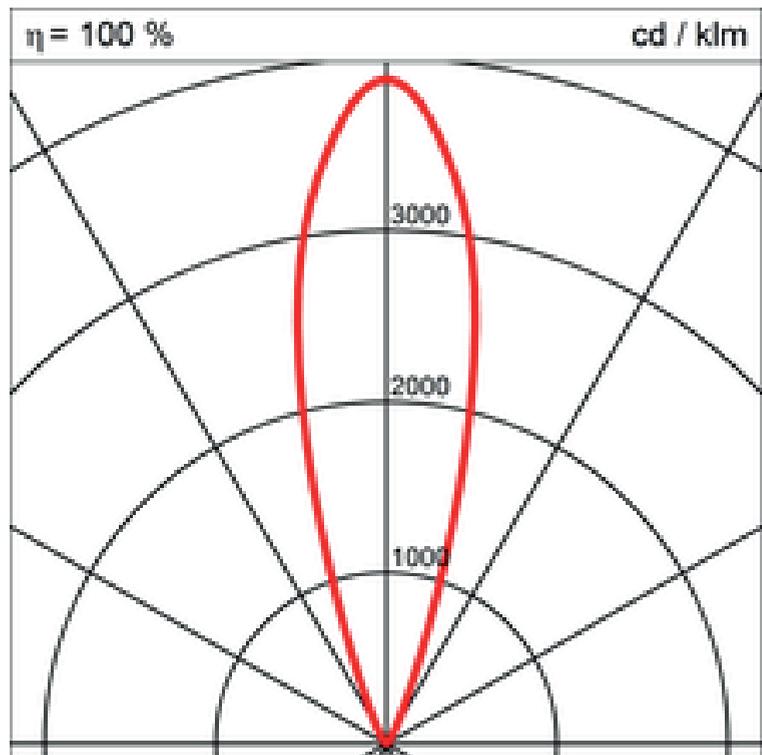
Leuchte:
Produktname: COMPACT TONDA Ø275mm
Montageort: Boden
Montageart: Einbau



Leuchtdaten:
LiTG Klasse: E04
CIE Flux codes: --- 0 100
Wirkungsgrad: 100 %
Systemleistung: 10.5 W
Leuchtenlichtausbeute: 84.10lm/W
System Lichtstrom: 883 lm
Schutzklasse: I (Schutzerdung)
Schutzart: IP 67



Leuchtmittel:
LiTG Klasse: E04
CIE Flux codes: --- 0 100
Wirkungsgrad: 100 %
Systemleistung: 10.5 W
Leuchtenlichtausbeute: 84.10lm/W
System Lichtstrom: 883 lm
Schutzklasse: I (Schutzerdung)
Schutzart: IP 67





Ansicht West



Ansicht Süd



Ansicht West



Ansicht West



Ansicht West



Ansicht West

ERKENNTNISSE

Herunterbrechen auf das Nötigste

Nachdem wir unsere Konzepte selbst getestet haben, können wir folgende Erkenntnisse dokumentieren.

Für die Umsetzung der Beleuchtung der Hochwart auf der Reichenau empfehlen wir das Konzept der Nahwirkung. Durch die Beleuchtung der Schindelseiten wird das Gebäude auf der Reichenau auch im Dunkeln sichtbar gemacht. So wird sowohl den Touristen als auch den Einwohnern auch im Dunkeln gezeigt, dass von allen Himmelsrichtungen die Hochwart sichtbar ist. Das Installieren von drei bzw zwei Strahlern jeweils unterhalb der Fenster ist hierbei ausreichend, um das Gebäude sichtbar zu machen. So wird die Beleuchtung auf das Nötigste Heruntergebrochen, was die Gegebenheiten des Teehäuschens unterstreicht.

Das Konzept der Fernwirkung sollte nicht umgesetzt werden. Da nur dynamisches Licht die Fernwirkung hervorrufen würde, müsste es mithilfe eines sich drehenden Lichtkegels sichtbar gemacht werden. Diese Art der Beleuchtung ist für die Beleuchtung dieses traditionellen Teehäuschens unseres Verständnisses nach unpassend. Zudem stellen wir fest, dass eine vollständige Beleuchtung/keine Punktuelle Beleuchtung zu starke Auswirkungen haben. Eine großflächige Beleuchtung der Gebäudefassaden ist somit unpassend.

BELEUCHTEUNG DER MÜNSTERKIRCHE ST. MARIA UND MARKUS von außen

Mailin Plocher
Architektur BA8

Elischa Richardon
Architektur BA8

Muhammed Enes Eski
Wirtschaftsingenieurwesen Elektro- & Informationstechnik



Die Münsterkirche auf der Insel Reichenau bildet nicht nur für die Touristen, sondern auch für die Bewohner der Insel einen zentralen Punkt und soll durch eine Beleuchtung betont werden. Das Beleuchtungskonzept geht auf die Geschichte und den Ort ein. In einer weiterführenden Lichtstudie haben wir dann geprüft, wieviel Licht notwendig wäre.

Was ist unser Ziel?

Wir möchten den Klostergarten und die Rückseite der Kirche für Anwohner, Touristen und Spaziergänger attraktiver gestalten. Von der Straße am See soll die Kirche direkt sichtbar sein. Durch die Beleuchtung soll man an der Rückwand die verschiedenen Epochen und Materialien erkennen. Wir möchten ebenfalls prüfen, wie viel Licht notwendig ist, um eine angemessene Lösung zu finden.

ANALYSE MÜNSTERKIRCHE RÜCKSEITE

Ort und Geschichte

Wir befinden uns auf der Reichenau bei Konstanz, ein UNESCO Weltkulturerbe seit 2000 (s. Bild 1). Um dies auch für die Touristen attraktiver zu gestalten, planen wir verschiedene Sehenswürdigkeiten durch Lichtkonzepte in Szene zu setzen. Die Münsterkirche St. Maria und Markus befindet sich in Mittelzell auf der Reichenau und hat eine interessante und lange Geschichte (s. Bild 2). Die Kirche wurde im 8. Jahrhundert als romanische Holzkirche gebaut und später wurde noch ein Langhausjoch, ein Westhaus und ein Westwerk angebaut. Als ein weiterer Reliquienschatz im 10. Jahrhundert auf die Reichenau gebracht wurde, wurde die Basilika noch um eine Apsis erweitert, in der man schon die gotischen Merkmale erkennen kann.

Nutzer

Vor Ort haben wir festgestellt, dass viele Anwohner in dem Klostergarten abends spazieren gehen. Für die wäre eine angenehme und stimmungsvolle Atmosphäre gut.

Viele Touristen erforschen die Reichenau über die Straße am See entlang. Da die Rückseite der Kirche gut über den weiten Klostergarten und auch von dem Eingangstor erkennbar ist, wäre es schön, wenn die Kirche einem direkt auffällt.

Gelegentlich fährt hier ein Auto von den Friedhofsgärtnern vorbei. Die Beleuchtung sollte den Fahrer nicht beeinträchtigen.

Da direkt an der Kirche ein Wohnhaus anschließt, sollten die Bewohner von der Beleuchtung nicht beeinträchtigt werden. Die Fenster richten sich direkt an den Klostergarten hin. Man sollte für die Anwohner eine angenehme Aussicht schaffen.

Architektur

Die Rückseite der Münsterkirche ist architektonisch sehr interessant. Man hat das romanische Hauptschiff und Seitenschiff, das durch die vielen Rundbogenfenster sich in horizontale Richtung erstreckt. Die Wand ist eher flach und ohne besondere Tiefe. Hierbei ist die Abstufung von Seitenschiff zum Hauptschiff interessant.

Weiter vorne sieht man die Wand, an der ehemals der Kreuzgang anschloss. Man erkennt die Abbruchstellen, die nun als Stützmauern ausgebildet sind. Daran schließt ein weiteres romanisches Seitenschiff an, das seitlich ein schönes Fachwerk im Dachgiebel hat.

Allgemein ist hier der Verlauf der Dachkante sehr interessant.

An der Spitze ist die gotische Apsis, die sich sowohl in den Formen, als auch in der Materialität unterscheidet. Die Spitzbogenfenster sind sehr interessant und betonen die vertikale Ausrichtung, die für die gotische Epoche steht. Die Wand hat eine starke Tiefe durch die außenliegenden Stützmauern.

Eine großer, alter Baum prägt das Bild, wenn man vom Weg aus auf die Kirche schaut.

Umsetzung

Wir möchten die Beleuchtung mit LED-Strahlern umsetzen. Diese sollen hauptsächlich am Boden sein. Für die Beleuchtung des Hauptschiffes müsste man die Leuchten an der Dachkante anbringen. Allgemein sollen die Leuchten nicht auffallen und nicht das weite Feld des Klostergartens stören.

ANALYSE MÜNSTERKIRCHE VORPLATZ

Ort

Auch der Vorplatz des Münsters ist ein sehr interessanter Platz, um ein Beleuchtungskonzept zu machen. Man hat auch hier spannende Elemente wie das Westwerk, die Statue, die Eingangsbögen, die Treppe, die auf den Vorplatz führt und das Pflanzbeet, das den Vorplatz von der Straße abgrenzt.

Nutzer

Hier hat man eine ähnliche Situation, wie an der Rückseite des Münsters. Auch die Nutzergruppen überschneiden sich hier. Hinzu kommt, dass sich hier Gruppen vor oder nach einem Gottesdienst aufhalten. Somit sollte eine gewisse Lichtstärke gegeben sein.

Architektur

Die Eingangssituation in die Kirche könnte man durch ein Beleuchtungskonzept stark verbessern. Dies wäre auch ein großer Mehrwert für die Kirchenbesucher. Die zwei Rundbögen an der Seite sind sehr dunkel und schlecht erkennbar.

Der Kirchturm ist auch weit aus der Ferne sichtbar und könnte betont werden. So würde die Kirche ein Fernwirkung erhalten.

Die Wand des Kirchturms hat verschiedene Elemente und Rundbogenfenster in der Fläche. Diese könnten verschieden beleuchtet werden. So würde man die große Fläche bespielen und gestalten.

Die Treppe hat bereits eine in den Boden eingelassene Beleuchtung. Diese könnte man beibehalten und noch verbessern. Hier sollten die Stufen besonders gut sichtbar sein, um die Sicherheit der Besucher zu gewährleisten.

Die Baumgruppe in dem Pflanzbeet könnte man beleuchten, um so den Eintritt auf den Vorplatz sichtbar zu machen. Da die Kirche von der Straße zurückgesetzt ist, wäre das eine schöne Geste.

Umsetzung

Die Umsetzung unseres Lichtkonzeptes auf dem Vorplatz wäre sehr spannend. Wir haben uns jedoch aus zeitlichen Gründen für die Rückseite der Münsterkirche entschieden, da es hier eine sehr ungewöhnliche und spannende Rückwand gibt. Auch die Sichtbarkeit der Rückwand und die Wirkung auf den ganzen Klostergarten ist hier stärker als auf dem Vorplatz.



Insel Reichenau



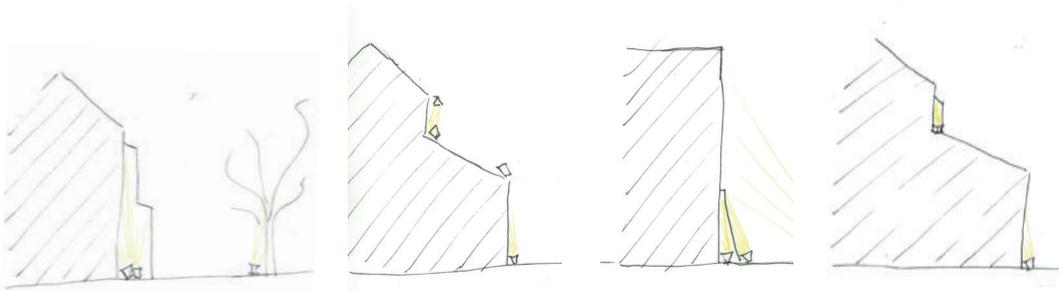
Mittelzell, Reichenau



Konzeptskizze Münsterkirche Rückseite



Konzeptskizze Münsterkirche Rückseite



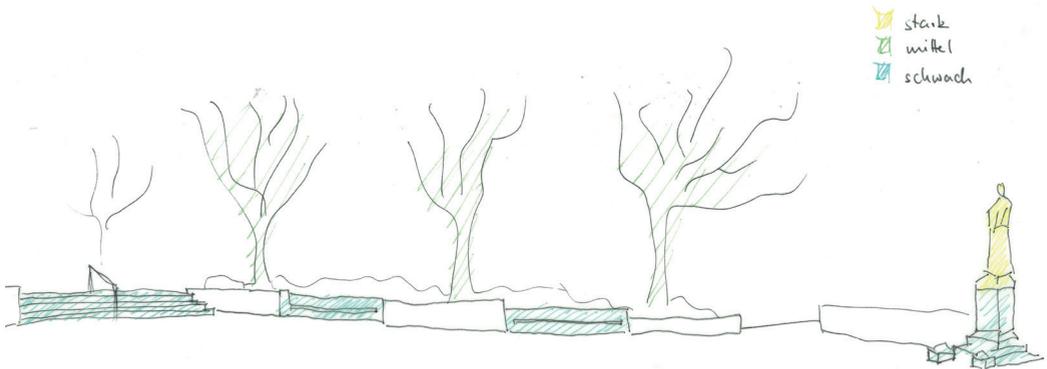
Konzeptskizze zur Umsetzung Münsterkirche Rückseite



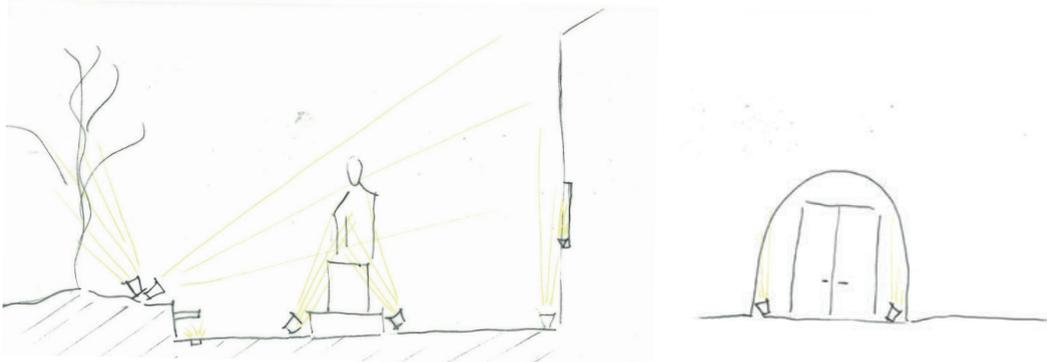
Rückseite Münsterkirche



Konzeptskizze Vorplatz Münsterkirche



Konzeptskizze Vorplatz Münsterkirche



Konzeptskizze zur Umsetzung Vorplatz Münsterkirche

UMSETZUNG

Beleuchtung vor Ort

Um unser Konzept in die Tat umzusetzen, sind wir zwei Mal auf die Reichenau gefahren und haben eine Beleuchtungsreihe gemacht. Wir hatten zwei LED- Streifenleuchten dabei, haben jedoch hauptsächlich nur mit einer gearbeitet.

Die Bilder haben wir später in Adobe Photoshop zusammengesetzt, farblich oder in der Helligkeit jedoch nicht verändert.

Wir konnten unsere Gedanken und unser Konzept so umsetzen, wie wir uns das gewünscht haben. Die einzelnen Qualitäten der Wände und die Tiefe konnten wir gut herausarbeiten.

Die Intensität und Stärke der Leuchten konnten wir leider nicht verringern, weswegen wir so mit den vorhandenen Leuchten gearbeitet haben. Das Ergebnis empfinden wir als zu hell und nicht angemessen für den Ort. Wir hätten uns das gesamte Bild allgemein schwächer gewünscht. Um dieses Ergebnis zu erforschen, haben wir noch eine Lichtstudie gemacht.



Testfotos und einzelne Aufnahmen (unbearbeitet)



Bild 1



Bild 2



Bild 3



Bild 4



Bild 5 - Dach auch beleuchtet

STUDIE ZUR LEUCHTDICHTE

Beleuchtung vor Ort

Im nächsten Schritt führten wir eine Studie zur Leuchtdichte durch. Wir beleuchteten zwei Bereiche des Münsters. Hierfür nahmen wir die Wand bei der Apsis und die Wand am Seitenschiff. Dabei verdunkelten wir den Scheinwerfer immer mehr, da er ohne größeren technischen Aufwand nicht regelbar ist. Wir maßen die Leuchtdichte in cd/m^2 bei jeder Beleuchtungsstärke immer an drei verschiedenen Stellen der Wand.

Lichtstudie 1: Wand an der Apsis

Die Messpunkte befinden sich hier ganz unten seitlich in der Stützwand (Messpunkt 1), direkt neben der Fensterbank (Messpunkt 2) und ganz oben unter der Attika (Messpunkt 3). Die Werte sind in cd/m^2 .

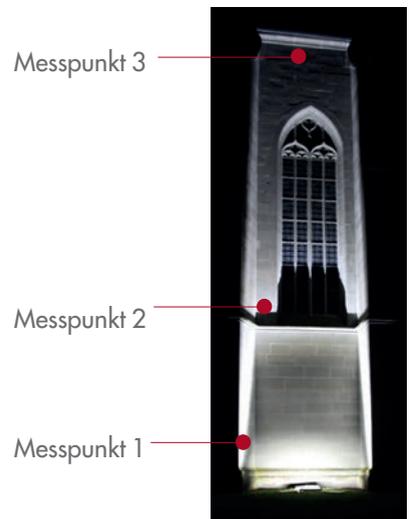
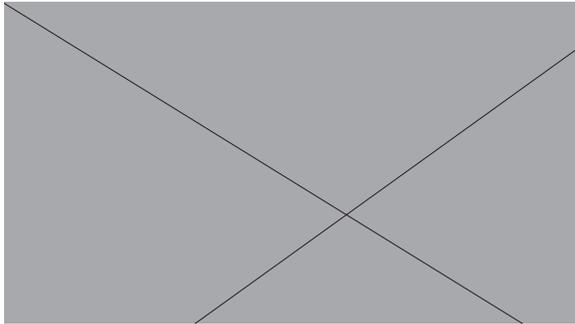


	Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4	Foto 5
Messpunkt 1	9,232	3,355	2,135	0,743	0,072
Messpunkt 2	2,013	1,152	0,511	0,223	0,038
Messpunkt 3	0,187	0,112	0,067	0,034	0,008
Mittelwert	1,514	0,756	0,418	0,177	0,028

Tabelle mit Messwerten zur Lichtstudie 1



Lichtstudie Fotoreihe 1



Lichtstudie Fotoreihe 2



Aus den einzelnen Messwerten rechneten wir den Mittelwert aus. Dafür multiplizierten wir alle drei Messwerte miteinander und zogen daraus die dritte Wurzel. Bei diesen Werten erkennt man den deutlichen Unterschied der Leuchtdichten, der zwischen den einzelnen Fotos ist.

Ergebniss

Wir entschieden uns für das mittlere Bild, da wir denken, dass die Leuchtdichte hier ausreicht. Man erkennt noch die Struktur der Wand und die Oberfläche. Die Münsterwand würde so sehr schön in Szene gesetzt werden. Zudem wird die Lichtverschmutzung und der Stromverbrauch sehr gering gehalten.

Auf den Fotos ist die Beleuchtungsstärke nicht genau so erkennbar, wie in der Realität sichtbar, da es sich hierbei nur um Fotos handelt. Wir haben das vor Ort heller wahrgenommen, weswegen wir die Messwerte so angepasst haben, dass sie den Fotografien entsprechen.

Lichtstudie 2: Wand am Seitenschiff

Da die Wand am Seitenschiff eine andere Materialität und Oberfläche hat, haben wir auch hier eine Foto- und Messreihe gemacht.

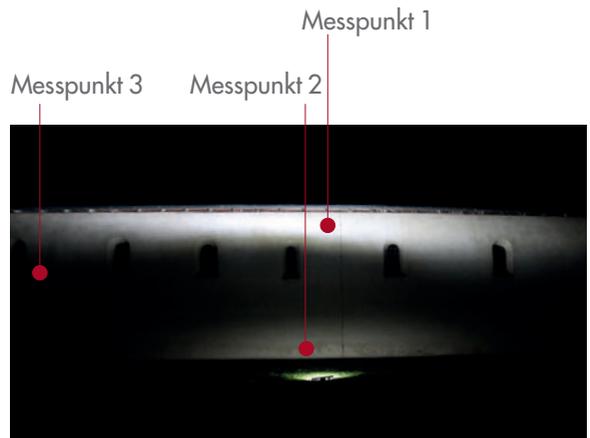


	Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4
Messpunkt 1	9,07	3,037	1,669	0,955
Messpunkt 2	0,808	0,322	0,143	0,087
Messpunkt 3	0,134	0,076	0,144	0,016
Mittelwert	0,994	0,421	0,327	0,110

Tabelle mit Messwerten zur Lichtstudie 2

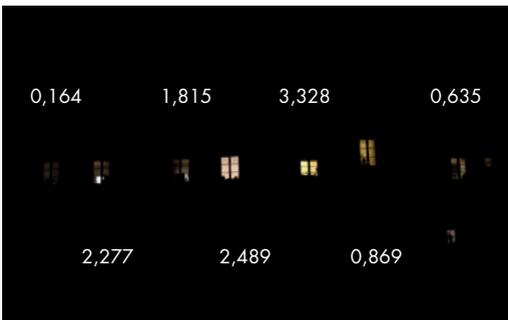
Hierbei würden wir uns für das erste oder das zweite Bild entscheiden, da die anderen zu dunkel sind. Hier wurde auch für eine deutlich größere Fläche nur eine einzelne Lampe genutzt.

Umgebungsbeleuchtung

In der näheren Umgebung gibt es fast keine Beleuchtung. Bis auf die Fensterflächen einer Wand die an das Seitenschiff der Münsterkirche anschließt und zwei Straßenlaternen, die sich jedoch außerhalb vom Münstergarten befinden. Die Fensterflächen sind relativ klein und nicht sonderlich stark beleuchtet mit durchschnittlich $1,6 \text{ cd/m}^2$. Dieser Wert ist bereits höher als die von uns ausgewählte Beleuchtungsstärke für das Beleuchtungskonzept.

Die zwei Straßenlaterne haben eine Beleuchtungsstärke von 480 cd/m^2 in der Leuchte. Durch den großen Abstand zur Münsterkirche nehmen diese genauso wie die Fenster neben dem Seitenschiff keinen direkten Einfluss auf unsere Beleuchtung. Die Reichweite der Lichtkegel ist nicht sehr weit.

Dies verdeutlicht noch einmal, wie wirksam eine inszenierte Beleuchtung der Münsterrückseite wäre. Sie hätte auch zum Vorteil, dass der gesamte Münstergarten allgemein heller wirkt.



Fenster des Nachbargebäudes



Straßenbeleuchtung in der Umgebung

KOSTEN

Bestriebskosten

Die Betriebskosten werden ermittelt, indem man zuerst die elektrische Leistung der Leuchten berechnet, die man für die Berechnung der Kosten benötigt. Die Formel dazu lautet folgendermaßen:

$$\rho = \frac{L * A * \pi}{\varrho * \eta}$$

$$\text{elektrische Leistung} = \frac{\text{Leuchtdichte} * \text{Fläche} * \pi}{\text{Reflexionsgrad (Sandstein)} * \text{Lichtausbeute (LED)}}$$

Für eine Wand an der Apsis:

Für die Berechnung nehmen wir den Leuchtdichtewert des Messpunktes 2 unserer ersten Lichtstudienreihe an der Apsiswand.

Der Wert beträgt 0,51 cd/m²

$$\text{elektrische Leistung} = \frac{0,51 * 54,5 * 3,1415}{0,4 * 100} = \text{ca. } 2 \text{ W}$$

Da man mit ca. 50% Verlust rechnen kann, schätzen wir ca. 4 W pro Wand ein.

Für das gesamte Konzept benötigt man eine Gesamtleistung von ca. 55W. Bei einer durchschnittlichen Beleuchtungszeit von 5h am Tag, kommt man auf einen täglichen Verbrauch von 0,275 kWh. Dementsprechend liegen die jährlichen Stromkosten bei etwa 30€, wenn man annimmt, dass 1kWh = ca. 29 Cent kostet. Dazu fallen noch die jährlichen Wartungskosten an.

Stromkosten im Jahr (1kWh = ca. 29 ct)	ca. 30€
Wartung	120€
	<hr/>
Betriebskosten im Jahr	150€

Investitionskosten

Für das Konzept benötigen wir eine LED-Leuchte mit maximal 15W Leistung. Da haben wir uns für die LED-Leuchte von der Firma LINEALUCE 700 flood entschieden, die eine maximale Leistung von 16 Watt aufbringen kann. Für die Leuchten, die weniger Leistung benötigen, fahren wir die Leistung der LED-Leuchte etwas runter, um die gewünschte Wattzahl zu erreichen.

Leuchte: LINEALUCE 700 flood LED-Einbauleuchte

Hersteller: iGuzzini

Artikel-Nr.: 103933

Designer: Jean Michel Wilmotte

Material: Aluminium und Aluminiumdruckguss, gehärtetes Natrium-Calcium-Glas rutschfest, Dichtungen aus Silikon, äußere Schraubteile aus Edelstahl

Abmessungen (mm): 668 x 101 x 117

Leuchtmittel: 16W LED 3100K

Lichtstrom (Lumen): 1040

Kosten: 829,00 € + 50€ Einbaugehäuse

Dieses spezielle Leuchte kostet in etwa 1000€, davon benötigen wir 11 Stück, um das gesamte Konzept realisieren zu können.

Die Kosten sind hier sehr überschaubar, da wir für jede Leuchtposition am Münster, die gleiche Leuchte benutzen und nur die Intensität ändern.

Zu den reinen Investitionskosten kommen noch die Einbaukosten von ca. 2.000€ hinzu.

Investitionskosten (LED-Leuchten)	11.000€
Einbau	2.000€
	<hr/>
	13.000€

Um das Lichtkonzept zu realisieren, müsste man einmalig 13.000 Euro investieren. Die Kosten inklusive der Betriebskosten für die ersten zehn Jahre wären dann 14.500 Euro.

ERKENNTNISSE

Was gibt es bei der Umsetzung zu beachten?

Die Leuchten sollten mit warmweißen LEDs ausgestattet sein und so eingebaut werden, dass sie nicht auffallen. Die Leuchten, die man dann letztendlich auswählt, müssen regelbar sein, damit man für jede Fläche bzw. Leuchte die richtige Leistung und Leuchtdichte einstellen kann.

Fazit

Unserer Meinung nach, wäre die Beleuchtung der Münsterrückseite ein starker Mehrwert für den Ort und für die Insel Reichenau. Die Münsterkirche mit dem Münstergarten ist eine häufig besuchte Attraktion Touristen und auch von Bewohnern.

Der Installationsaufwand ist nicht allzu groß, ebenso wie die Kosten. Ein Stromanschluss ist in der Nähe vorhanden und die Leuchten können alle an gut zugänglichen Stellen installiert werden.

In der Lichtstudie haben wir herausgefunden, dass wir mit der Leuchtdichte unter den Werten der Nachbarbeleuchtung bleiben. Den Kritikpunkt der Lichtverschmutzung sehen wir somit als gering.

Diese Aufgabe hat sowohl unser vorhandenes gestalterisches Wissen gefordert, als auch unser neu erlerntes technisches über das Licht. Wir denken, dass man beide Aspekte in diesem Projekt sehr gut erkennen kann.

MÜNSTER INNENRAUM Reichenau

Alesia Prendi
BA8

Andreas Bahr
EIB

Eduard Lais
EIW



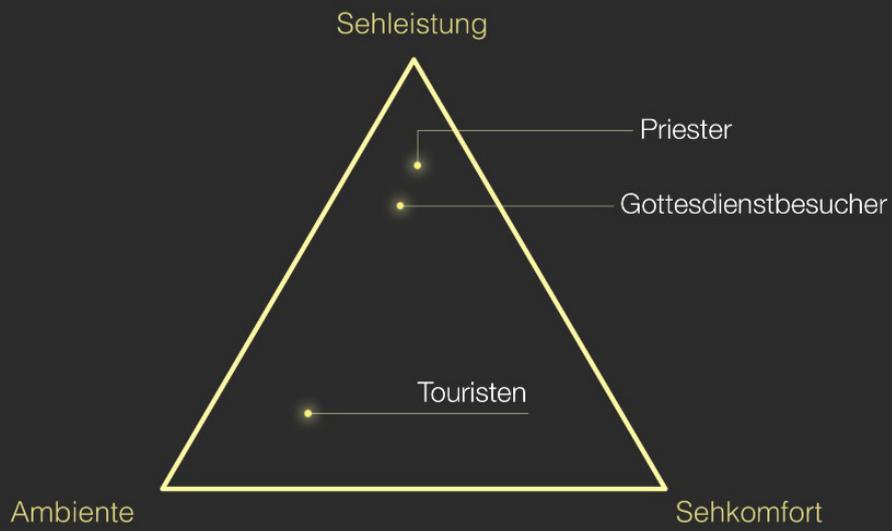
ZUSAMMENFASSUNG

IM WS 17/18 HABEN WIR DEN INNENRAUM DES MÜNSTERS BELEUCHTET. HIERZU HABEN WIR DIE VERSCHIEDENEN ANWENDUNGSFÄLLE DES MÜNSTERS ANALYSIERT UND DEMENTSPRECHEND MEHRERE LEUCHTEN ZUM VORHANDENEN KONZEPT HINZUGEFÜGT UM ZUSÄTZLICH ZUR BEREITS VORHANDENEN GOTTESDIENSTBELEUCHTUNG EINE ART FEIERTAGSBELEUCHTUNG HINZUZUFÜGEN, DIE BEI EINEM EXTREM NIEDRIGEN STROMVERBRAUCH BESONDERE MERKMALE DES MÜNSTERS HERVORHEBT.

AUFGABE

Ziel des Projekts war es ein neues Beleuchtungskonzept zu erstellen, das sowohl die geistlichen Aspekte sowie die architektonischen Aspekte berücksichtigt und sowohl Besucher der Messe, als auch Touristen und Mitarbeiter der Kirche zufriedenstellt.

Prioritätsdreieck



ANALYSE

Analyse der Situation und der Nutzer

In dem Fall der Festtagsbeleuchtung haben wir vorwiegend drei Gruppen von Betroffenen Personengruppen:

Der Priester leitet den Gottesdienst und muss sehen können was vor sich geht. Zudem liest er aus der Bibel oder vergleichbarem einige Auszüge. Zum Vollzug von Ritualen (weiß ja nicht was Katholiken so machen) ist es ebenfalls essentiell gut sehen zu können.

Allerdings befindet sich der Priester in einer Kirche und nicht im Krankenhaus, daher spielt das Ambiente und der Sehkomfort ebenfalls eine Rolle, wenn auch weniger wichtig.

Der Gottesdienstbesucher will vor allem in der Lage sein, seine Bibel oder sein Gesangsbuch gut lesen zu können und sind im Idealfall am Vorgehen im Altarbereich interessiert. Wie auch beim Priester steht die Sehleistung im Vordergrund, Ambiente und Sehkomfort sind hier allerdings etwas relevanter.

Die Wichtigkeit des Ambientes erhöht sich für Priester und Gottesdienstbesucher, wenn Inszenierungen im Gottesdienst zu den jeweiligen Festtagen eingeplant sind.

Die Touristen sind vor allem an der Architektur und Gestaltung des Münsters interessiert und wollen etwas, woran man sich erinnert. Hier ist es nicht wichtig, gut sehen zu können - vielmehr allerdings, etwas herausragendes zu sehen. Somit liegt der Fokus stark auf dem Ambiente mit Sehkomfort und Sehleistung weniger essentiell, allerdings möchte man sich dennoch im Münster zurechtfinden.

Für den Fall des Gottesdienstes ist bereits ein Beleuchtungskonzept vorhanden, welches für ausreichend Licht sorgt.

Für den Fall von Inszenierungen/Festtagsbeleuchtungen haben wir uns ein Konzept überlegt, allerdings sollten

andere Mitarbeiter zum entsprechenden Zeitpunkt keine allzugroßen Arbeiten mehr zu verrichten haben.

Architektur

Bei der mittelalterlichen Architektur hat sich herausgestellt, dass die Besonderheiten vor allem bei den Säulen, Bögen und besonderen Figuren liegen. Außerdem ist das Dach aufgrund des hohen Alters ein absolutes Highlight.



KONZEPT

Unser Konzept beinhaltet eine Erneuerung der Beleuchtung in den Bögen, sodass die Bögen hervorgehoben werden, was momentan nicht der Fall ist. Weiterhin sind wir begeistert von der vorhandenen Beleuchtung der Fenster, die das Dach mitbeleuchtet. Die hier verwendeten Lampen sollen durch energiesparendere Lampen ersetzt werden, sodass diese Beleuchtung öfters verwendet wird. Weiterhin wollen wir alle hohen Säulen beleuchten um die Höhe des Raumes zu betonen. Zur Erstellung einer besonderen Atmosphäre sollen Spots installiert werden, die die Steinfiguren beleuchten.



UMSETZUNG

Was wurde getan:

Zu Beginn wurde die Situation vor Ort aufgenommen und bewertet. Dabei haben wir entschieden, dass die bestehende Beleuchtung der Seitenbögen verändert werden muss.

Um die Architektur zu schützen, wollen wir die bestehende Elektrik nutzen und in den seitlichen Bögen die Lampen durch Spezialanfertigungen auswechseln.

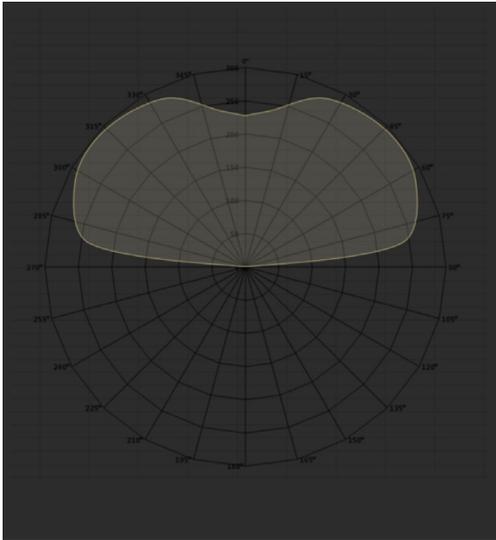
Ebenfalls ist geplant, zur Beleuchtung der hohen Säulen Spot-Strahler zu verwenden, die einen sehr dünnen Abstrahlwinkel von 3° aufweisen, und diese in "Batterieboxen" vor den Säulen zu platzieren, wieder zum Schutz der Architektur.

Um die Steinfiguren in Szene zu setzen wurden zwei Spot-Strahler mit je 15° Abstrahlwinkel gewählt, zum Schutz der Architektur ebenfalls in einer "Batteriebox", welche Akkus sowie Leuchte beinhalten.

Eine Belichtungsstärkemessung vor Ort hat ergeben, dass die beste Belichtungsstärke mit dem gewünschten Effekt für die seitlichen Säulen bei $0,2 \text{ cd/m}^2$ liegt, bei den hohen Säulen vergleichbar bei $0,04 \text{ cd/m}^2$ und bei den Steinfiguren etwas höher bei etwa $0,3 \text{ cd/m}^2$.

Um diese geringe Belichtungsstärke zu erzielen und eine äußerst effiziente Beleuchtung vorweisen zu können, fiel unsere Wahl des Leuchtmittels auf LEDs, mit einer Lichttemperatur von 2700K-3000K um das warmweiße Licht einer Kerze zu imitieren.

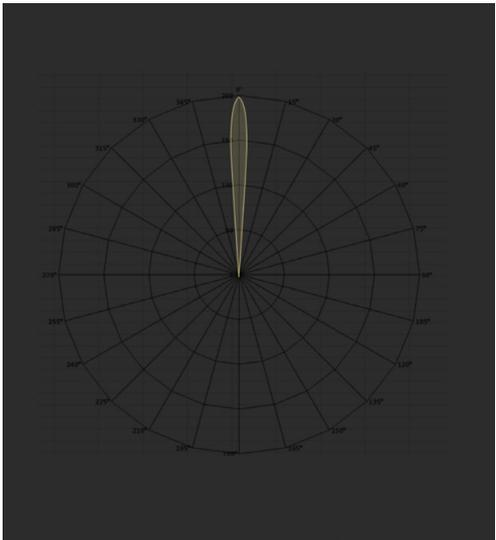
Um das Konzept in der Realität zu testen, wurde eine Bestückung vor Ort durchgeführt.



Licht-Verteilungs-Kurve Bögen

Pendelleuchte
hochstrahlend, breit
Anpassung des Bestands
Sonderanfertigung

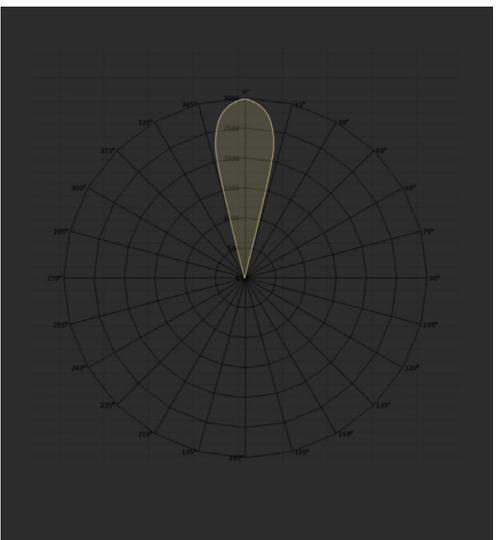
Lichtfarbe: 2200-2700K
Empfohlenes Leuchtmittel: 5,5 Watt LED (dimmbar)
Belichtungsstärke: 0,2cd/m²
Belichtungsfläche: 6m²
Lichtstrom: 1,2 lm



Licht-Verteilungs-Kurve Bögen Altar

Bodenstrahler

Lichtfarbe: 2700-3000K
Empfohlenes Leuchtmittel: 11 Watt LED (dimmbar)
Belichtungsstärke: 0,4cd/m²
Belichtungsfläche: 6m²
Lichtstrom: 2,4 lm



Licht-Verteilungs-Kurve Steinfiguren

Bodenstrahler

Lichtfarbe: 2700-3000K
Empfohlenes Leuchtmittel: 11 Watt LED (dimmbar)
Belichtungsstärke: 0,3cd/m²
Belichtungsfläche: 4m²
Lichtstrom: 1,2lm

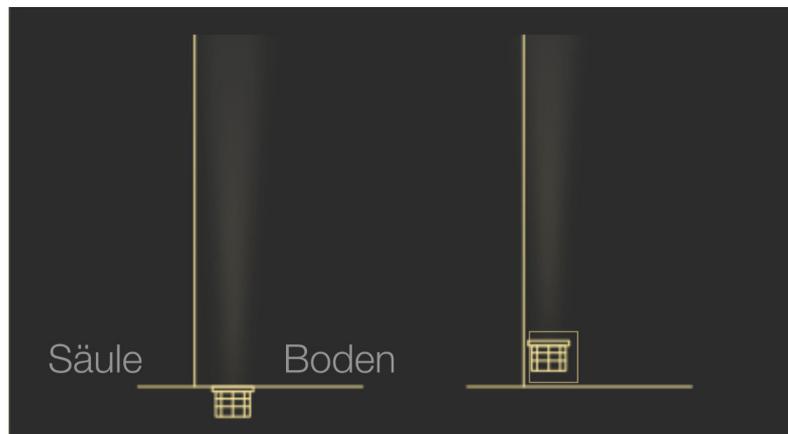
UMSETZUNG

Was wurde erreicht:

Ein beinahe fertiges Konzept wurde entwickelt, es fehlen zur Umsetzung lediglich die Leuchten.

Das entwickelte Konzept wurde am zu beleuchtenden Objekt getestet und die Ergebnisse sind zufriedenstellend.

Befestigungsmöglichkeiten

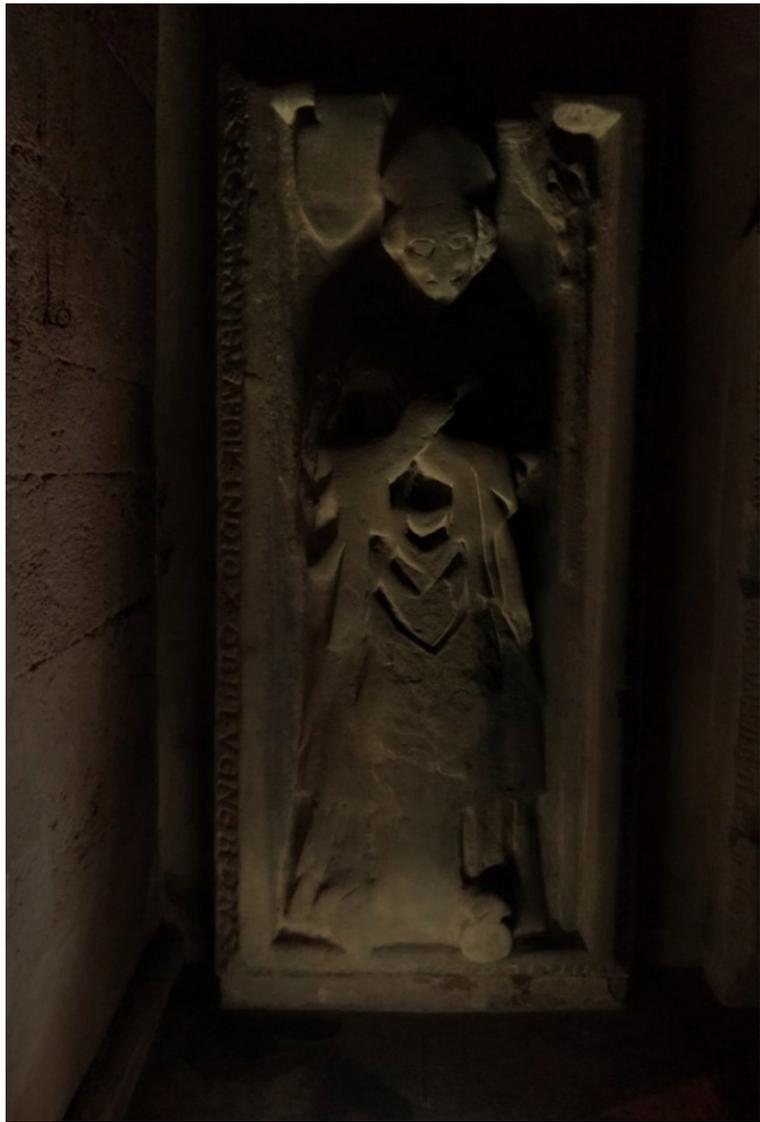
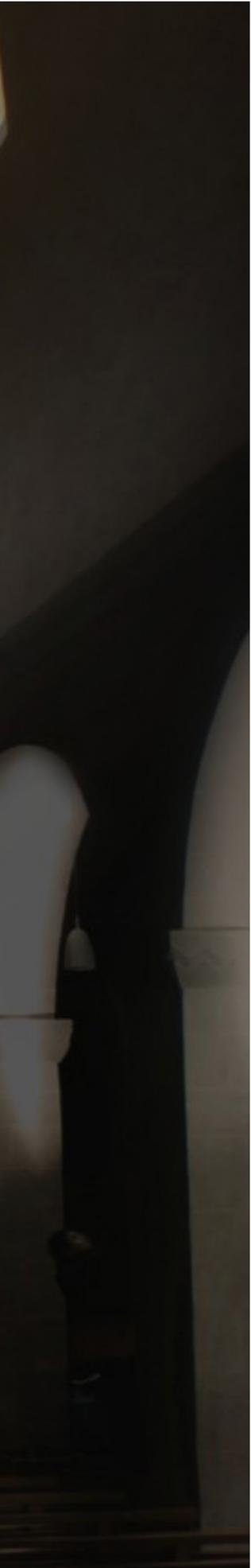


Bodenstrahler Bögen Altar



Bodenstrahler Steinfiguren





Kosten und Wirtschaftlichkeit

Neubeleuchtung	Anschaffungspreis	Kosten pro Jahr
kleine Bögen	182,70 €	18,77 €
große Säulen	117,30 €	11,84 €
Steinfiguren	131,10 €	13,36 €
Gesamt	431,10€	43,97 €
Rentiert sich nach 3 Jahren		
Bestandsbeleuchtung	2.400,00€	-378,00 €

KOSTEN

Die Kosten sind sehr überschaubar, da hauptsächlich LED-Spots verwendet werden. Allerdings müssen zu den Berechnungen im Bild links noch die Leuchten in den kleinen Bögen hinzugerechnet werden, da diese eine Spezialanfertigung wären, die wir nicht beziffern konnten.

ERKENNTNISSE

Wir konnten einige Pläne nicht wie gewollt durchsetzen, weil aufgrund des Denkmalschutzes viele Einbauoptionen wegfallen. Deshalb entstand auch der zusätzliche Vorschlag, dass Akkus für die Säulenbeleuchtung verwendet werden könnten.

Wir konnten eine Idee nicht durchsetzen. Eine Beleuchtung des Kreuzes von hinten mithilfe einer Art LED-Streifen wäre denkbar und hätte vermutlich gut ins Konzept gepasst, konnten wir aber nicht bemustern.

ENTRÉE DER KLOSTERINSEL

Das Sichtbarmachen der Insel und ihrer Geschichte

Anna Feist Fabian Keller Roman Weißer
WIB EIB BA8



ZUSAMMENFASSUNG

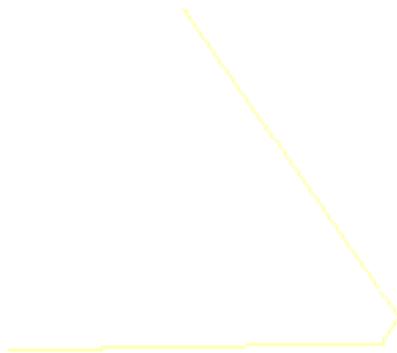
Um den Charakter der Klosterinsel Reichenau hervorzuheben soll in dieser Lichtplanung ein Konzept zur Beleuchtung der Inselböschung und der Statue des hl. Pirmin erarbeitet werden.

AUFGABE

Das Ziel der Lichtplanung soll eine atmosphärische Beleuchtung der Uferböschung und eine Inszenierung der Pirminstatue sein.



Prioritäten Dreieck



ANALYSE

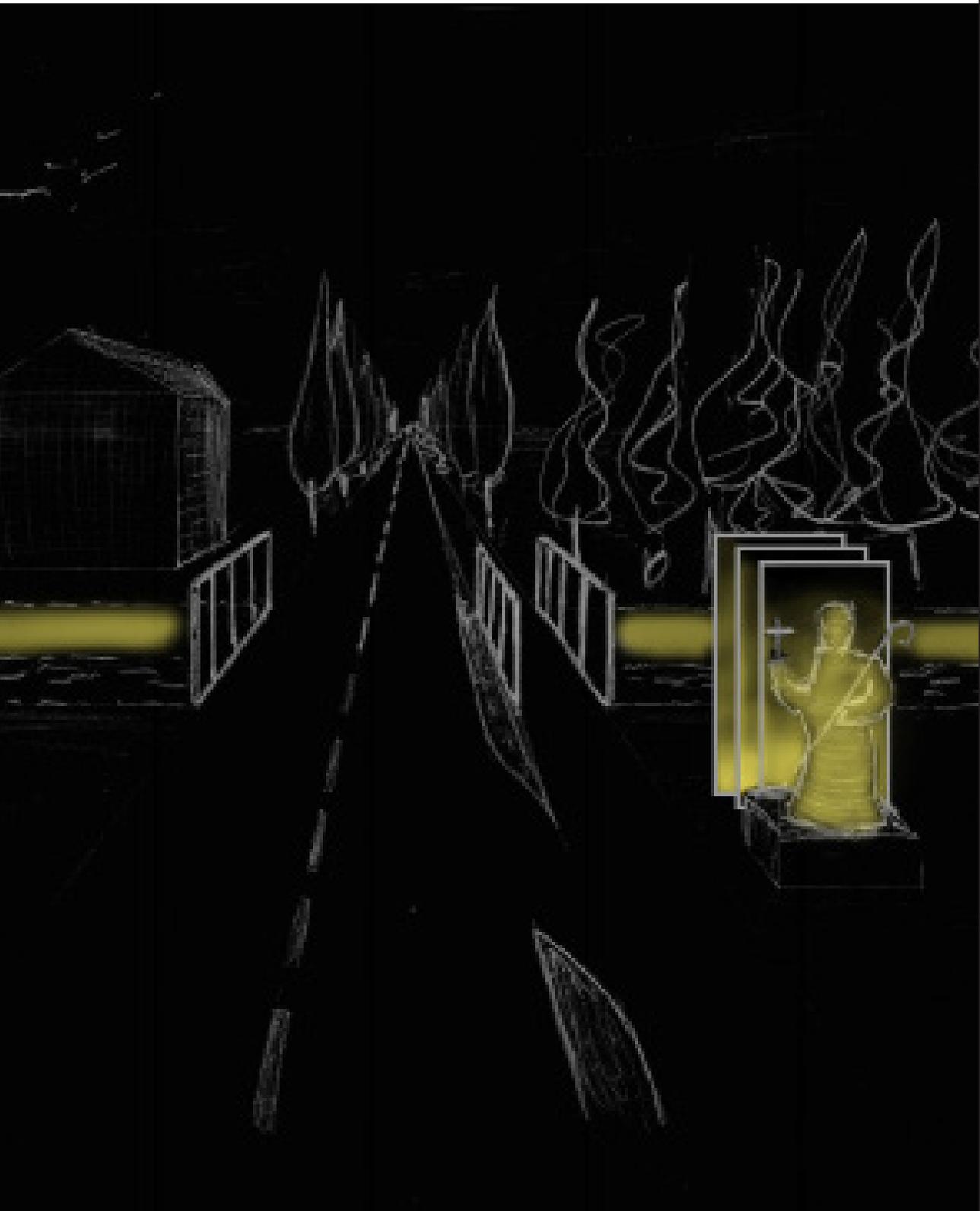
Um die Charakteristiken der Klosterinsel Reichenau hervorzuheben, ist in erster Linie das Moment der geographischen und topographischen Lage der Insel vorrangig zu betrachten. Um die Insel zu erreichen, fährt man über einen alleearartigen Damm. Diese Allee wird auf der Insel weitergeführt, wodurch eine klare Abgrenzung verschimmt und das Befahren der Insel somit nicht sieht. bzw. spürbar ist. Die einzigen Anhaltspunkte, welche dies erahnen lassen, sind eine Brückenkonstruktion und eine Ausbuchtung vor dieser, in der sich die Statue des heiligen Pirmin befindet.

Hierdurch können auch gleich die Nutzer dieser Situation definiert werden. Vorrangig handelt es sich hierbei um Auto- bzw. Radfahrer. Durch die in der Ausbuchtung liegende Bushaltestelle kommen auch Touristen und Spaziergänger hier an. Unter der sehr unscheinbaren Brücke ist es auch kleineren Booten möglich, die Insel zu umfahren. Die letzte und kleinste Nutzergruppe ist die der Anwohner, die sich direkt gegenüber der Pirmin-Statue befinden.

Ordnet man nun diese verschieden Nutzer-Gruppen in das Prioritäten Dreieck ein, so lässt sich erkennen, dass der Anspruch der Beleuchtung an diesem Ort eher in Richtung einer ambientischen Inszenierung tendiert und ausgeführt werden sollte. Hierbei sind die wichtigsten Punkte, dass die Anwohner und Tiere durch eine Beleuchtung nicht gestört werden. Für die restlichen Nutzungsgruppen ist jedoch eine Inszenierung und ein daraus resultierendes Sichtbarmachen der Klosterinsel Reichenau und dieses Charakters das primäre Ziel.

Das hier vorherrschende Gelände ist wenig durch Architektur geprägt und wird größtenteils durch die Natur eingefasst. So ist es notwendig, diese so zu beleuchten, dass eine stimmungsvolle Atmosphäre geschaffen wird, die jedoch für alle Beteiligten und Nutzer nicht als störend wahrgenommen wird.

Bei einer Leuchtdichtenmessung an der Statue und der Umgebung kamen sehr kleine Werte von durchschnittlich $0,015\text{cd/m}^2$ heraus. Dies lässt darauf schließen, dass wahrscheinlich eine sehr schwache Beleuchtung ausreichend würde um hier den gewünschten Effekt zu erhalten.



KONZEPT

Im Zentrum des Konzepts steht das Ankommen auf die Insel. Das Übertreten vom Festland auf die Insel soll bewusst geschehen. Um dieses Bewusstsein hervorzurufen wird das nördliche Ufer unter der Brücke der Insel beleuchtet. Somit wird der Inselcharakter für alle Ankommenden Gäste und Bewohner der Insel sichtbar. Gäste und Bewohner die die Insel verlassen, werden die Veränderung kaum wahrnehmen. Darüber hinaus sollen die Anwohner auf der südlichen Seite der Straße durch die einseitige Beleuchtung geschützt werden.

Zusätzlich zum Inselcharakter soll auch auf die Geschichte der Insel aufmerksam gemacht werden. Um das zu erreichen, wird der heilige Pirmin, Gründer der Insel Reichenau, in Szene gesetzt. Durch eine gezielte Beleuchtung der Statue entsteht ein Schatten, der wesentlich größer ist als die Statue selbst. Durch diese optisch entstehende Tiefe soll die Bedeutung des heiligen Pirmins auf die Geschichte der Insel visualisiert werden. Der heilige Pirmin steht für den Beginn der Insel Reichenau. Ausgehend davon, wirft er seinen Schatten auf die Geschichte der Insel. Diese Geschichte ist auf der Insel erlebbar, somit entspricht die Inszenierung am geographischen Anfang der Insel im übertragenden Sinn der Einleitung, ähnlich dem Aufbau eines Buches.



Realisierung - PIRMIN

LEUCHTE

LED Außenstrahler 10 Watt

Lichtstrom: 690 lm
Farbtemperatur: 3500 K
Betriebsspannung: 230 V
Energieeffizienzklasse: A
Schutzart: IP 65
Preis: 46,99 €



ALUVERNUNDPLATTE

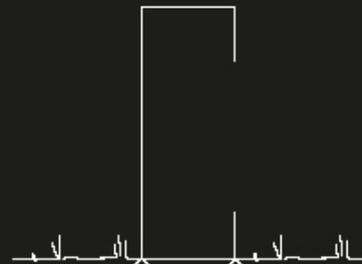
Maße: 5 x 2m x 4mm
Preis: oa 210,- €
3 Platten: 630,- €

T-TRÄGER

Menge: 2x oa. oa 70,- €
3 Paare: 210,- €

FUNDAMENT

Beton: 264,- €
Betonierarbeiten: 80,- €



Bildunterschrift

Realisierung - UFER

LEUCHTE

LED Floodline 31 Watt

Breite: 900 mm
Lichtstrom: 1443 lm
Farbtemperatur: 3000 K
Betriebsspannung: 230 V
Energieeffizienz: A+
Schutzart: IP 65
Preis: 219,95 €

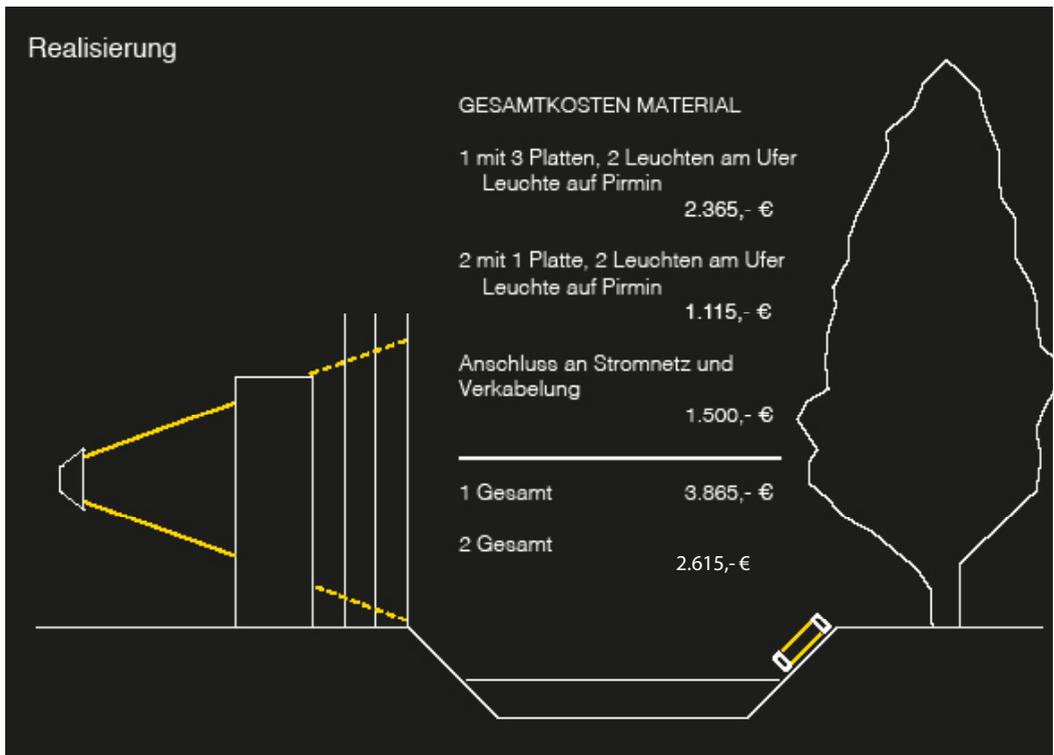


UMSETZUNG

Das erarbeitete Konzept wird mittels zweier Leuchten Typen realisiert. Durch einen Strahler wird die Statue in Scene gesetzt und ein deutlicher Schatten erreicht. Durch aufgestellte Platten hinter der Statue wird der Schatten eingefangen um eine räumliche Tiefe zu erzielen und gleichzeitig ein blenden der Verkehrsteilnehmer zu verhindern. Durch variieren der Helligkeit wird deutlich, dass auch bereits mit wenig Leistung ein gutes Ergebnis erzielt werden kann und somit die laufenden Kosten geringgehalten werden.

Für die Beleuchtung des Ufers ist ein Streiflicht mit einem flachen und gleichzeitig breiten Lichtkegel sehr gut geeignet. Damit kann die Fläche mit wenigen Leuchten gut ausgeleuchtet werden und die Lichtemissionen geringgehalten werden. Auch am Ufer reicht eine geringe Helligkeit aus, da keine störenden Lichtquellen in der Näh sind.

Um die Statue des Heiligen Pirmin auch bei Tageslicht gut zu inszenieren und bei Nacht eine optische Tiefe im Schatten zu erzielen, werden drei Platten verwendet. Eine einfachere und kostengünstigere Alternative ist die Inszenierung mit nur einer Platte.





Beleuchtung Böschung





Leuchtdichtenmessung min.



Gesamtleistungsberechnung

ERKENNTNIS

Nach der Durchführung der Probebeleuchtung kann folgendes Resümee gezogen werden:

- Die Umsetzung des Konzepts benötigt sehr wenig Licht. Für den gewünschten Effekt sind sehr geringe Energiemengen erforderlich.
- Der finanzielle Rahmen für die Umsetzung ist sehr überschaubar und im Verhältnis zu dem Mehrwert, den die Installation bringt, durchaus verhältnismäßig.
- Das Konzept eignet sich auf Grund des geringen Arbeitsaufwands für die Umsetzung auch als temporäre Installation.
- Die Idee bietet sehr viel Raum für eine Erweiterung unter künstlerischen Aspekten. Die Gestaltung der Platten im Hintergrund der Pirmin Statue kann von dem vorgeschlagenen schlichten Design abweichen und die Lichtfarbe des Strahlers variiert werden.

