

# Lichtplanung Bachelor Winter 2018-19

## Welterbe Reichenau

Kräutergarten - Schiffsanlege - Gewächshaus neu - Fischerhuetten  
Weinberge - Kohlröseschenfeld - Radieschenfeld - alte Gewächshaus

Prof. Bernd Jödicke  
HTWG Konstanz  
INM/Lichttechnik

# STRABOS KRÄUTERGARTEN REICHENAU

Julian Butz   Albert Wotschel   Tobias Wolf  
EIB7            BA6                    WIB6



## GESCHICHTE

Zwischen 830 und 840 schuf der Reichenauer Mönch Walahfried Strabo (Abt von 842 -849) das Lehrgedicht „De cultura hortorum“ kurz „Hortulus“ (Gärtlein) genannt, über den Kräutergarten des Inselklosters.

Der „Hortulus“ ist die erste Kunde vom Gartenbau in Deutschland.

In 444 Versen werden 24 Heilkräuter, Küchen- und Zierpflanzen beschrieben, die noch heute die Gärten bereichern.

Der Kräutergarten nördlich des Münsters ist heute wieder dem Original nachempfunden neu angelegt und für Gartenfreunde und alle interessierten Besucher geöffnet. Er befindet sich auf dem geplanten Strabopfad. Für die Entwicklung der Gartenkultur auf der Insel ist er von historisch großer Bedeutung.

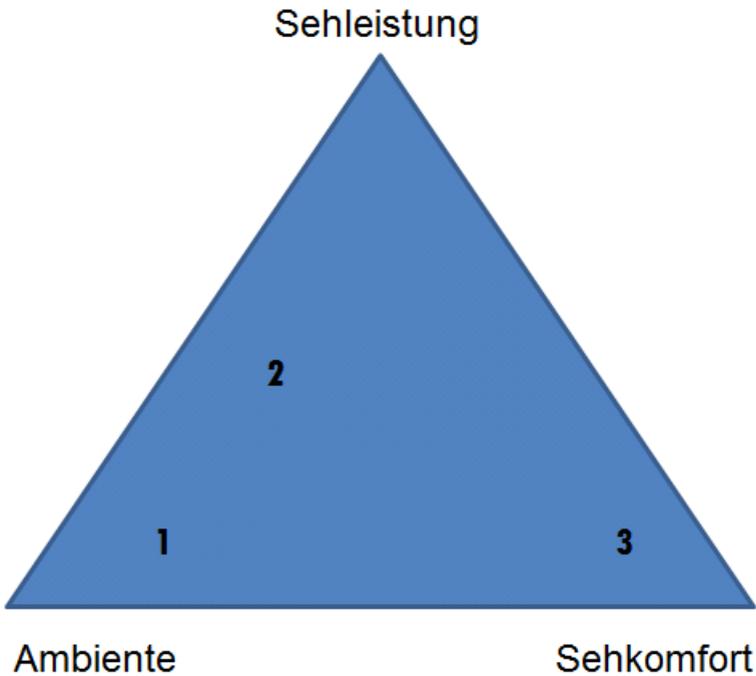
## DETAILS

- Ca. 20x25m groß
- Auf der Ost- und Südseite: umrandet von einer ca. 2m hohen Mauer
- Auf der West- und Nordseite: umrandet von einem Staketenzaun
- Vor der Mauer jeweils eine Bank aus Stein zum Verweilen
- Die Kräuter sind in mehrere von Holzbalken umrandete Beete aufgeteilt und über Kieswege erreichbar, alles ist streng symmetrisch angeordnet

## ANALYSE

### Funktionen des Gartens:

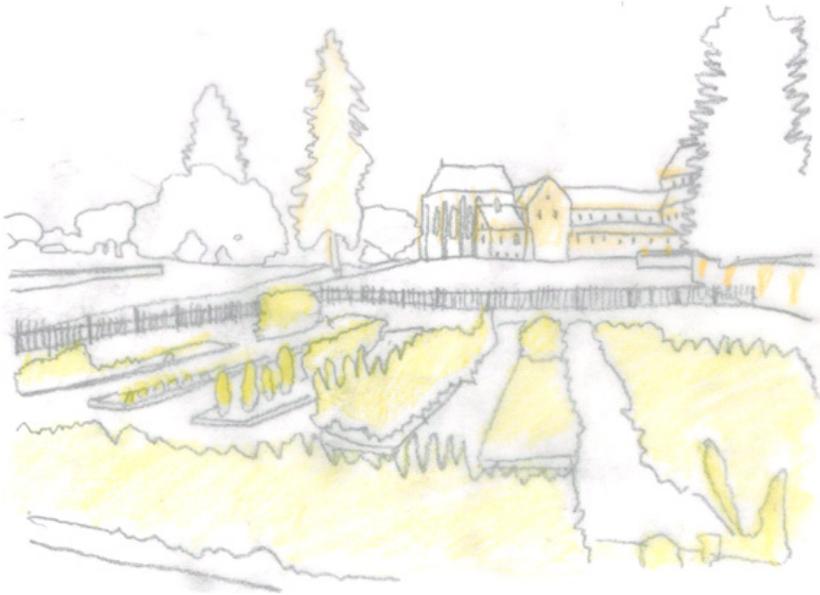
1. Der Genießer-Tourist will die Atmosphäre des nächtlichen Kräutergartens auf sich wirken lassen.
2. Der Kräuter-Tourist schaut sich die Kräuter an.
3. Der Anwohner will nachts nicht gestört werden durch Blendung.



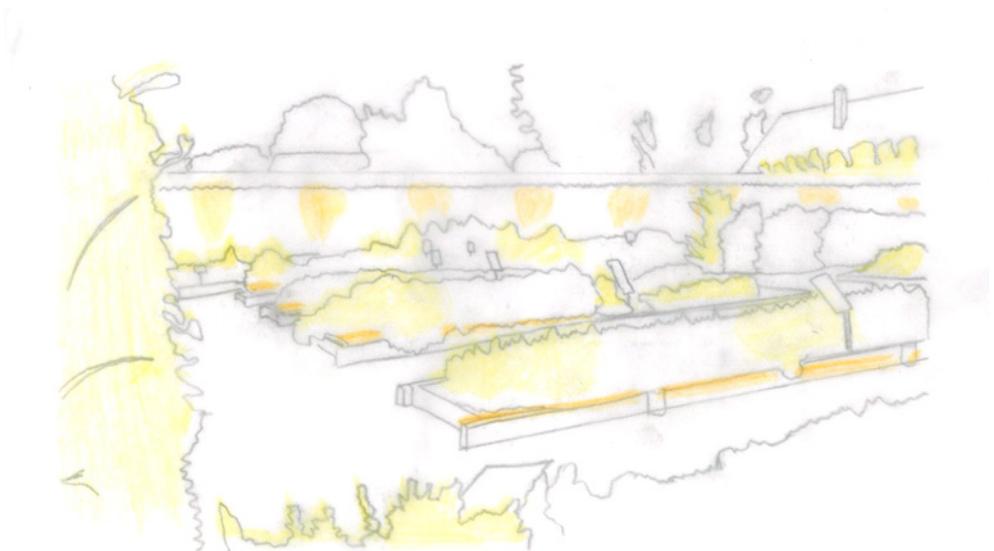
Nach der Analyse mithilfe des Prioritätsdreieckes kann man erkennen, dass es einen Schwerpunkt im Bereich der Ambiente gibt. Zudem kann die Nutzergruppe der Anwohner vernachlässigt werden, da das nächste Haus an der Rückseite des Gartens mehr als 100m entfernt ist.

Wir entwickelten daher ein Konzept, welches einen Hauptaugenmerk auf die Ambiente setzt, gleichzeitig aber auch ausreichend Sehleistung und möglichst wenig Blendung ( befriedigender Sehkomfort) gewährleistet.

## KONZEPT



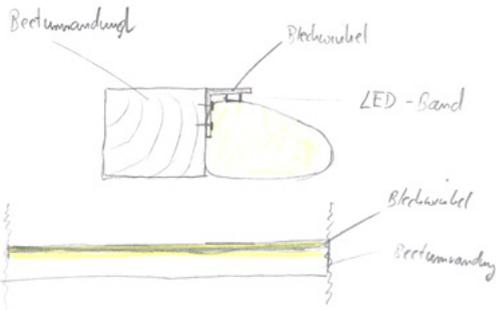
Wir wollten ein Bezug von der Kirche über die historische Mauer zum Kräutergarten schaffen. Deshalb haben wir diese Kirche im Hintergrund beleuchtet. Sehr wichtig ist uns die Pflanzen durch die indirekte Beleuchtung in den Mittelpunkt zu stellen.



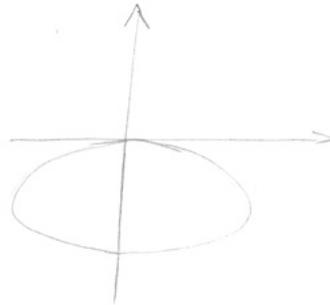
Zur Beetumrandung: Hier wollen wir Lichtlinien zur Orientierung an den Beetkanten entlang schaffen. Auch die Wege werden dabei leicht beleuchtet. Die Mauer wird durch mehrere Lichtpunkt in gleichen Abständen angestrahlt. Dies soll einen Fackelähnlichen Charakter haben und dabei mittelalterlich wirken

# DETAILPLANUNG

## BEET UMRANDUNG

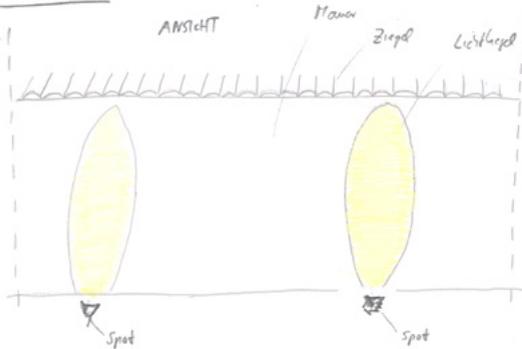


Lichtkurve im Schnitt



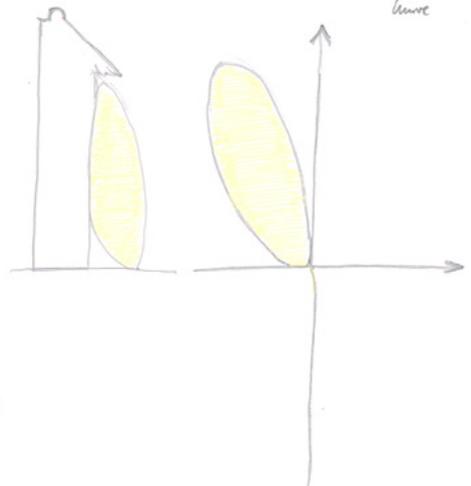
- BEETWANTE/Wirgwanne soll dezent beleuchtet werden
- Blendwirkung vermeiden
- Lichtfarbe warmweiß

## MAUER



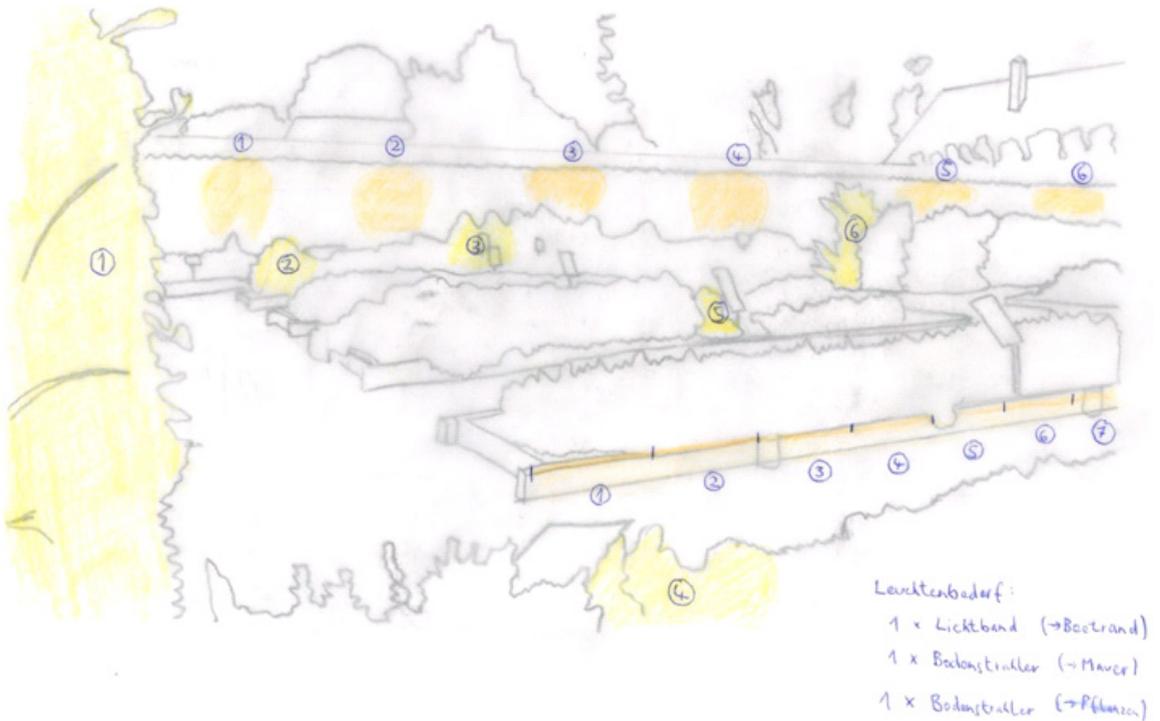
SCHEMATA

Lichtverteilungskurve



- Beleuchtung vom Boden in ca 20cm Abstand zur Mauer
- in regelmäßigen Abständen positioniert

## BEMUSTERUNGSKONZEPT



Die Bemusterung besteht aus mehreren Teilschritten. Zunächst soll die Mauer nacheinander an vier verschiedenen Stellen im selben Abstand beleuchtet und fotografiert werden

In ähnlicher Vorgehensweise wurden die Beetkanten beleuchtet und fotografiert.

Die Pflanzen wurden von innen an verschiedenen Stellen indirekt beleuchtet.

Die Hintergrundbeleuchtung (auf dieser Perspektive nicht zu sehen) wird leicht angestrahlt und in das Gesamtbild mit eingefügt.

# IMPRESSIONEN AM TAG



## BEMUSTERUNG



Die Beleuchtung der Beete: Hier fehlt es im Winter natürlich an Pflanzenreichtum, exemplarisch haben wir den noch vorhandenen Salbei und zwei weitere Kräuter von innen beleuchtet. Im Sommer kommen die unterschiedlichen Grüntöne zur Geltung



Zeigt die Beetkantenbeleuchtung, exemplarisch an einer Kante demonstriert. Der Plan ist jeweils die Beetvorderkanten (vom Garteneingang aus kommend) mit einer LED Leiste zu beleuchten. Ein Teil des Lichtes soll auch auf den Weg strahlen.



Die Beleuchtung der Mauer erfolgt über sieben Wandstrahler im gleichen Abstand. Sie wird im sehr warmen weiß beleuchtet, ein fackelähnlicher Charakter soll historische Mauer zur Geltung bringen.



Zur Einbindung in das Gesamtkonzept „Strabo Klostergarten“ haben wir das Münster leicht beleuchtet. Die angestrahlte Tanne direkt hinter dem Garten rundet das Konzept ab.



Alle Lichtelemente werden hier nun vereint. Die Kräuter soll in ihren unterschiedlichen Grüntönen und Formen im Mittelpunkt stehen.



Beleuchtung im Dämmerungsverlauf.

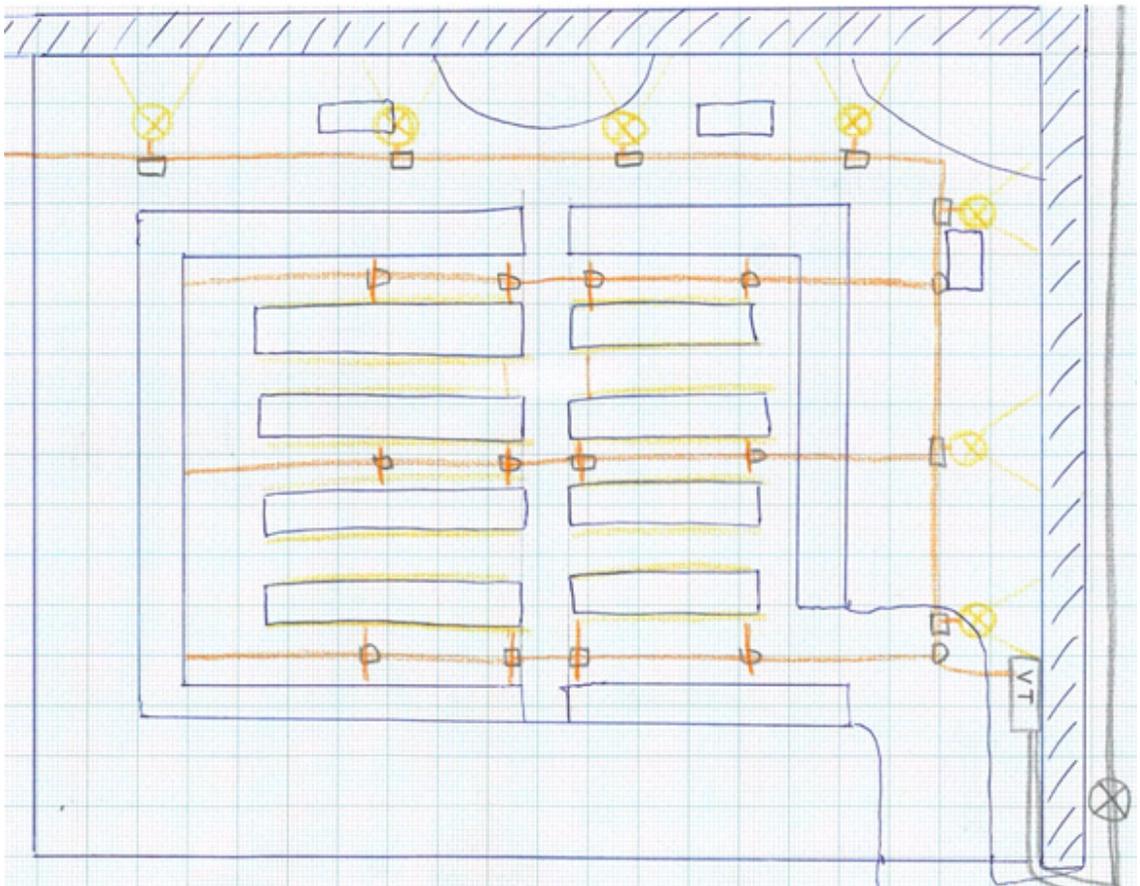


Beleuchtung der Beetumrandung



Indirekte Beleuchtung der Pflanze von innen

## ERSCHLIEßUNGSKONZEPT



Da entlang der Ostmauer des Kräutergartens die Hermannus-Contractus-Strasse inklusive elektrischer Leitungen für die Strassenlaternen verläuft, hält sich der Erschließungsaufwand in Grenzen.

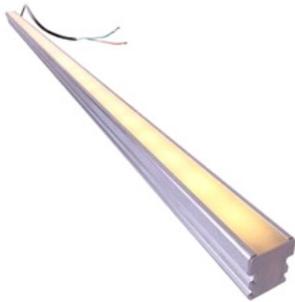
Unser Vorschlag wäre eine Muffe an das bestehende Erdkabel zu setzen. Über einen Kabelgraben wird eine Zuleitung (schwarze doppelte Linie) zu einem an der Ostmauer innen positionierten Verteiler (schwarzer Block VT) verlegt.

Von diesem aus werden großteils entlang der Wege des Kräutergartens Kabelgräben (orange Linie) gegraben, in die Leerrohre verlegt werden. Die in diesen Rohren eingezogenen Kabel werden an den benötigten Stellen mit einer Muffe (kleine schwarze Blöcke) besetzt, sodass hier direkt die Leuchten angeschlossen werden können.

# LEUCHTENVORSCHLÄGE



Wandstrahler  
z.B. Erco Gecko



Beetumrandung  
z.B. Hess Parade S Lichtkanal



Pflanzenleuchten  
z.B. iGuzzini Palco mit Erdspieß



## KOSTENBERECHNUNG

Kostengruppe	Anlagenteil	Anlagenkurzbeschreibung	Ein.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis Kostengruppe
444	Niederspannungsin- stallation sanlage					6.631,00 €
444.1	Verteilungen		psch	1	1.500,00 €	1.500,00 €
444.1.1	Verteilerschänke	Verteiler für Außenanlage, einschl. Steuerungsbausteine	psch	1	1.500,00 €	1.500,00 €
444.2	Verkabelung		psch	1	5.131,00 €	5.131,00 €
444.2.1		Verteilerzuleitung von Strasse	m	8	12,00 €	96,00 €
444.2.2		Leuchtenkabel NYY-J 5x6, einschl. Verlegung im Erdreich bzw. in Schutzrohr eingezogen	m	0	6,00 €	0,00 €
444.2.3		Leuchtenkabel NYY-J 5x2,5, einschl. Verlegung im Erdreich bzw. in Schutzrohr eingezogen	m	210	3,50 €	735,00 €
444.2.4		Kabelgraben B/T 0,4m/0,9m, einschl. Sandbett, und Kabelband	m	100	12,00 €	1.200,00 €
444.2.5		Muffe	St.	31	100,00 €	3.100,00 €
444.2.6		Leerrohr in Kabelgraben DN 90 in Kabelgraben verlegt!	m	100	4,00 €	400,00 €
445	Beleuchtungsanlagen					13.050,00 €
445.1	Leuchten		psch	1	13.050,00 €	13.050,00 €
445.1.1		Lichtkanal-Aufbau 4,5m Hess Parade S inkl. Montage	St.	6	250,00 €	1.500,00 €
445.1.2		Bodenstrahler für Beete iGuzzini Palco inkl. Erdspliss & Montage	St.	20	350,00 €	7.000,00 €
445.1.3		Wandstrahler Erco Gecko inkl. Montage	St.	7	650,00 €	4.550,00 €
449	Starkstromanlagen, Sonstiges					500,00 €
449.1	Stundenlöhne	Stundenlohnarbeiten für Unvorhergesehenes	psch	1	500,00 €	500,00 €
449.1.1		Stundenlohnarbeiten Monteur	St.	10	50,00 €	500,00 €
<b>KG 4 Summe (netto)</b>						<b>20.181,00 €</b>

## BETRIEBS-UND WARTUNGSKOSTEN

- Installierte Leistung: 675W
- Benötigte Leistung (gedimmt): 110W
- durchschnittliche Brenndauer: 4h/Tag
- Energiebedarf: 165kWh/Jahr
- **Energiekosten: ca. 50€/Jahr**
- **Kosten: ca. 200€/Jahr**
- **Wartung: 2x/Jahr**

## FAZIT

Das Beleuchtungskonzept erwies sich bei der Bemusterung als schlüssig und gut umsetzbar. Der Kräutergarten gewinnt an Bedeutung und wird auch nachts optimal in Szene gesetzt. Das Licht wirkt nicht aufdringlich und stellt die Kräuter und die antike Mauer als die zentralen Elemente in den Vordergrund.

Für eine hohe Wirtschaftlichkeit empfehlen wir den Einsatz guter Leuchtmittel und hoher Leuchtenqualität, denn dies ist ein wirtschaftlich wichtiger Aspekt. Die höheren Investitionskosten werden sich über die Zeit amortisieren. Bei 50.000 h Brenndauer halten die Leuchten rechnerisch bis zu 30 Jahre, dem vorausgesetzt ist ein langlebiges, hochwertiges Gehäuse. Wir halten die Betriebs- und Wartungskosten von 250€/Jahr für sehr erschwinglich und als lohnende Investition für das Weltkulturerbe Reichenau.



Dieses interdisziplinäre Projekt hat uns die einmalige Gelegenheit gegeben mit Studenten anderer Fakultäten zusammenzuarbeiten und von den unterschiedlichen Fachkompetenzen zu profitieren.

# SCHIFFSANLEGESTELLE REICHENAU

Elisa Raus

Dennis Seeger

Matthias Wössner

BIB

WIB

EIB



## Was ist das Ziel?

Das Ziel unserer Projektarbeit ist, durch eine neu konzipierte Beleuchtung der Anlegestelle und der Umgebung die atmosphärische Aufenthaltsqualität zu verbessern. Darüber hinaus soll die Anlegestelle als historisch bedeutender Teil des „Pfad Strabo“ in den näheren Kontext der Gesamtkonstellation dargestellt werden. Hier im Süden fand die Insel mit dem restlichen Bodensee durch Warenhandel zusammen. Daher ist uns wichtig das Wahrzeichen der UNESCO Kulturerbe Insel Reichenau schon gleich bei Ankunft durch Beleuchtung zu zeigen. Die beleuchteten Wege führen den Touristen auf die Insel und zu ihren kulturellen Schätzen. Begonnen beim strahlenden Durchgang zur Insel mit ihren schwebenden Stegen und der harmonisch beleuchteten Promenade, die zum Verweilen nach Sonnenuntergang einlädt.

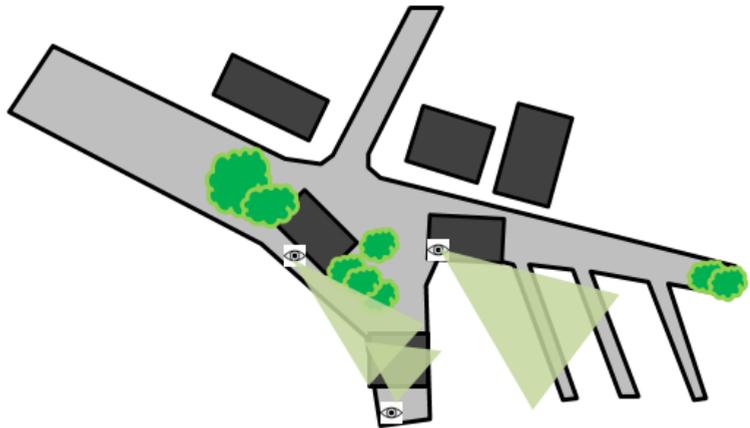
## ANALYSE

Um die Charakteristiken der Klosterinsel Reichenau hervorzuheben, ist in erster Linie das Moment der geographischen und topographischen Lage der Insel vorrangig zu betrachten. Hieraus können gleichermaßen die Nutzer definiert werden, welche zum größten Teil ihren Urlaub auf der Insel verbringen. Nachfolgend wurden hierzu einzelne Situationen beschrieben, wodurch eine erste Analyse zum Beleuchtungskonzept entstand.

1. Fähre legt an.
2. Schiffsfahrer orientieren sich.
3. Touristen erhalten ersten Eindruck beim Anlegen.
4. Hotelgäste befinden sich im Urlaub.
5. Fischer fischen in Ufernähe.
6. Spaziergänger laufen an Anlegestelle vorbei.
7. Einheimische leben dort.



Für die Planung der Beleuchtung mussten ebenfalls die möglichen Blickwinkel analysiert werden. Als Resultat konnten wir drei Blickwinkel herausfiltern, die sich als bedeutsam für das einheitliche Erscheinungsbild des Betrachters erweisen.

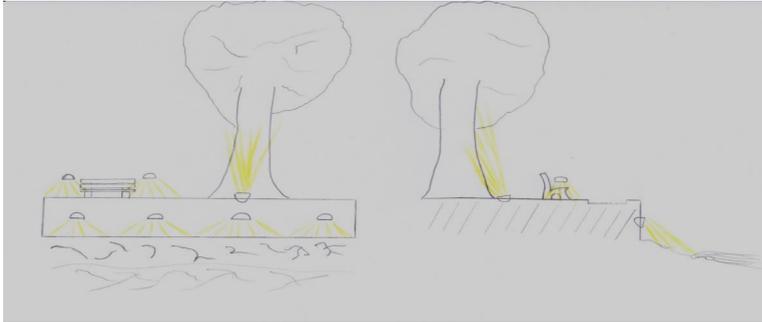


### BELEUCHTUNGSKONZEPT

Aus den Blickwinkeln konnte der folgende Schnitt entworfen werden. Durch die beleuchteten Flächen konnten sich die passenden Lichtverteilungskurven ermitteln, mit welchen die späteren Leuchten ausgewählt werden konnten.



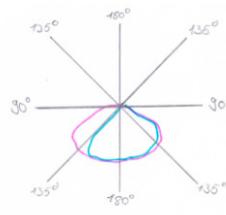
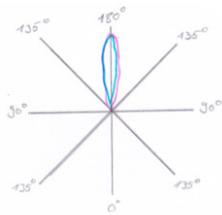
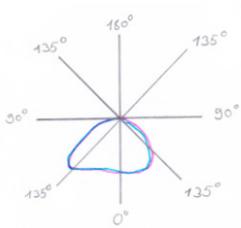
### Promenade: Bank-, Baum-, Uferbeleuchtung



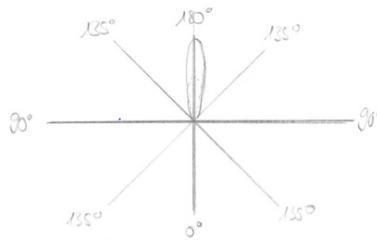
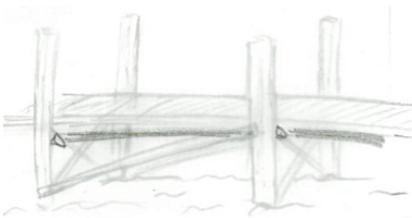
Bank

Baum

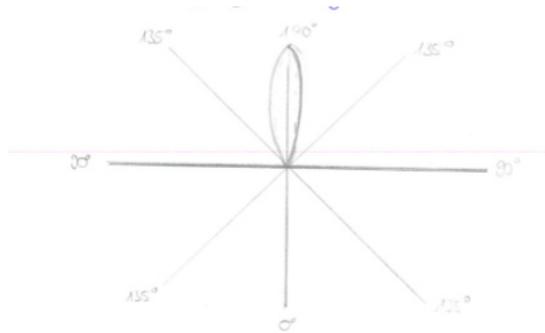
Steg/Mauer



### "schwebender" Anlegesteg



### Anlegestelle: Durchgang



## UMSETZUNG

Die Lichtkonzepte testeten wir vor Ort aus. Hierbei kamen die Punktstrahler bei den Bäumen, Durchgangssäulen und dem Steg zum Einsatz, mit den Streifenleuchten wurden die Bänke, das Haus und das Ufer beleuchtet.

Somit konnte eine harmonische und ruhige Umgebung geschaffen werden. Aufgrund der vielen Leuchten empfehlen wir Niedrig-stromverbraucher Leuchten um das vorhandene Stromnetz, das vom Haus aus geht, nicht zu überlasten.

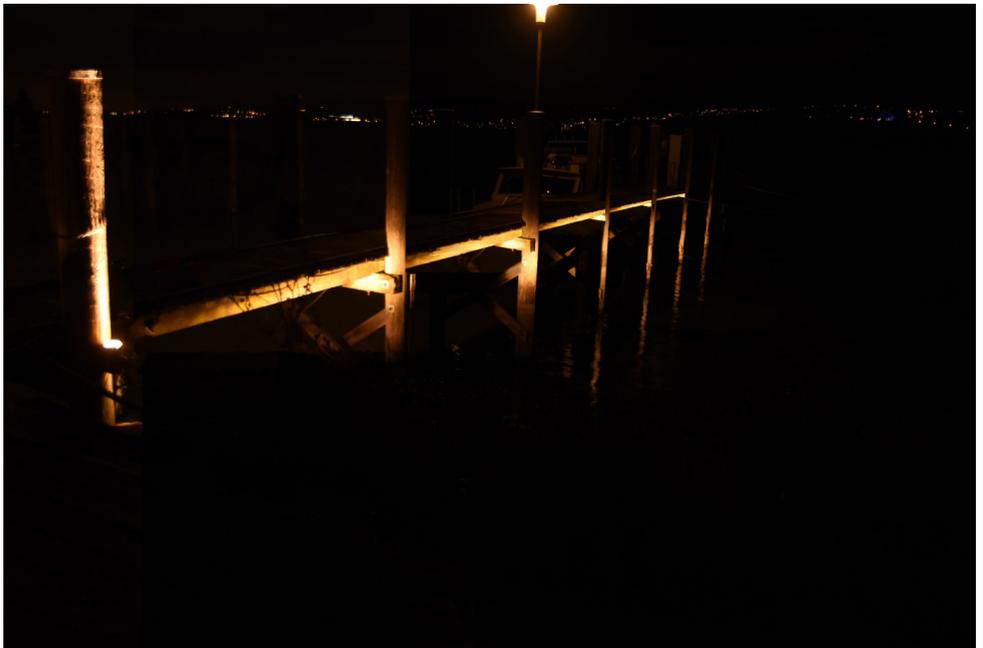
Anlegestelle:



Promenade:



Steg:



## BELEUCHTUNGSVORSCHLAG

Zu beleuchtendes Objekt: Bäume/ Steg/ Anlegestelle Durchgang

Leuchtenart: Flache LED- Einbauleuchte

Hersteller: Thorn

Typ: 96271533 MICA SLIM SS

1L35 ACC 24D 832 AL SF

Farbtemperatur: 3200 Kelvin

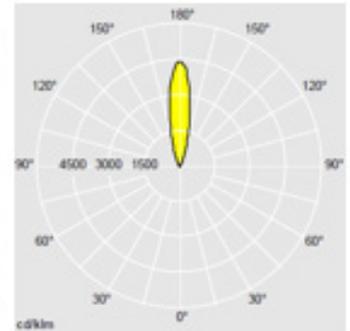
Schutzart: IP67

Abmessungen: Ø113 x 175 mm

Gesamtleistung: 2,5 W

Kosten: 308,99 €

Benötigte Anzahl: 14 St.



Zu beleuchtendes Objekt: Mauer/Ufer

Leuchtenart: Wandeinbauleuchte

Hersteller: SLV

Typ: Downunder out LED S

Farbtemperatur: 3000 Kelvin

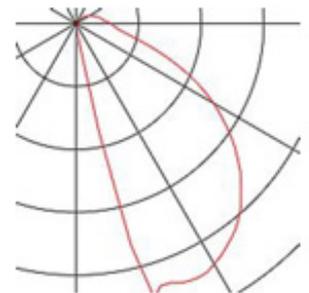
Schutzart: IP69

Abmessungen: Ø900 x 900x 500 mm

Gesamtleistung: 8 W

Kosten: 44,95 €

Benötigte Anzahl: 8 St.



Zu beleuchtendes Objekt: Bank/ Haus

Leuchtenart: Einbauleuchte

Hersteller: Trilux

Typ: ALTIGO G2 120 WO GS SE7L

/1300-830 1G1P

Farbtemperatur: 3000 Kelvin

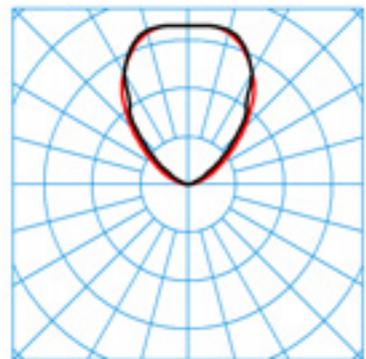
Schutzart: IP67

Abmessungen: Ø1220x590x390mm

Gesamtleistung: 22 W

Kosten: 556,50 €/St.

Benötigte Anzahl: 5 St.



## KOSTENZUSAMMENSTELLUNG

Objekt	Leuchtenart	Anzahl	Kosten
Bäume	LED-Einbauleuchte	3 St.	926,97 €
Steg	LED-Einbauleuchte	6 St.	1853,94 €
Durchgang	LED-Einbauleuchte	5 St.	1544,95 €
Mauer/ Ufer	Wandeinbauleuchte(SLV)	8 St.	359,60 €
Bank	Einbauleuchte (Trilux)	3 St.	1669,50 €
Haus	Einbauleuchte (Trilux)	2 St.	1113,00 €

Gesamtpreis: 7467,96 €

+ Einbau (m.H. von

Tabellenbücher errechnet

/geschätzt): 8749,80 €

--> Investitionskosten: 16217,76 €

Wartungskosten (10 % von Gesamtpreis): 746,80 € /Jahr

## ERKENNTNISSE

Anhand unseres Projekts der Beleuchtung der Schiffsanlegestelle auf der Insel Reichenau konnten wir folgende Erkenntnisse ziehen:

Mithilfe von Lichtelementen kann die Insel bei Nacht auf unterschiedliche Weise intensiver wahrgenommen werden. Elemente die beleuchtet sind wechseln sich mit Dunkelheit ab und so kann das Auge des Betrachters gezielt auf die Insel und ihr Weiterbe gelenkt werden. Durch das Zusammenspiel mit dem schon beleuchteten Ufer wird der Handlungsgedanke der Insel allgegenwärtig. Teil unseres Konzepts ist durch die Nähe zum See auch die Beleuchtung der Stege, die wie Arme in die Dunkelheit ragen. Wichtig ist uns grundsätzlich ein achtsamer Umgang mit dem Lebensraum und verzichten hierfür bewusst auf großflächige Beleuchtung, um dem Ziel nachzukommen die Aufenthaltsqualität auf ein Maximum zu optimieren. Zusätzlich dienen die gesetzten Lichtakzente nicht ausschließlich einer angenehmen Atmosphäre, sondern stellen auch einen funktionalen Mehrwert durch gezielte Wegbeleuchtung dar.

Obwohl wie bei der Umsetzung feststellen mussten, dass unsere Vorstellungen teilweise nicht wie gewünscht zur Geltung kamen, konnten wir uns durch die Lichtwirkung leiten lassen und somit ein optimales Ergebnis erzielen.

# LICHTTECHNIK- & PLANUNG WS 18/19 "GEWÄCHSHAUS NEU"



Hansi Städter  
EIB

Niklas Staniszewski  
WIB

Pia Jöckel  
BIB

# GLIEDERUNG

## 1. ANALYSE

1.1. ANALYSE DES BENUTZER DREIECK

1.2. ZIELE

## 3. KONZEPT

3.1. KONZEPT ANHAND SKIZZEN

3.2. LICHTVERTEILUNGSKURVE

## 4. UMSETZUNG

4.1. GRAFISCHE DARSTELLUNG

4.2. LEUCHTENAUSWAHL

4.3. KOSTENBERECHNUNG

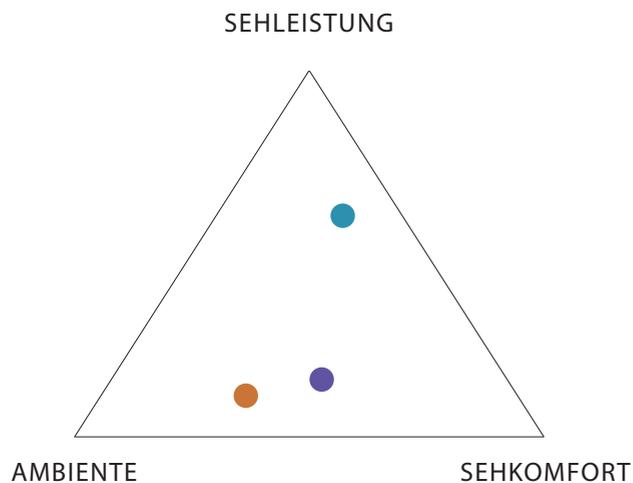
## 5. ERKENNTNISSE

# ANALYSE

## ANALYSE DES BENUTZER DREIECK

Funktionen für Nutzer:

- Betreiber - er möchte den größtmöglichen Profit erzeugen
- Tourist - besucht das Gelände und verbringt dort Zeit
- Wanderer - nimmt auf seinem Weg das Gesamte wahr.



## ZIELE

Ziel des Projektes ist ein Beleuchtungskonzept zu erstellen, das sowohl die Betreiber der Gewächshäuser und das Gemüsegut berücksichtigt als auch die zahlreichen Besucher der Insel Reichenau. Das Hauptaugenmerk der Beleuchtung richtet sich daran, dass Kulturerbe Gemüse wieder in den Vordergrund zu bringen.

Anhand des Benutzer-Dreieck lässt sich erkennen, dass hauptsächlich das Ambiente und der Sehkombfort wichtig sind. Die Sehleistung ist bestimmt für den Gärtner, allerdings muss hierzu gesagt werden, dass bereits Lichter im Inneren installiert sind und der Gärtner generell nicht in der Nacht arbeitet.

# KONZEPT

Der Aufbau des Gewächshauses ist relativ einfach gehalten. Das Gewächshaus wurde in der sogenannten Venlobauweise gebaut. Das Venlo-Gewächshaus ist ein einfacher, kostengünstiger Gewächshausstyp mit einer standardisierten Bauweise.

Die Venlo-Bauart verfügt nur über Punktfundamente. Die tragende Konstruktion besteht aus Ständern mit Gitterunterzügen. Die Stehwand ist zwischen ca. 3 Meter hoch. Die Gitterunterzüge sind jeweils ca. 3,50m breit. Der Dachneigungswinkel beträgt ca. 25°.

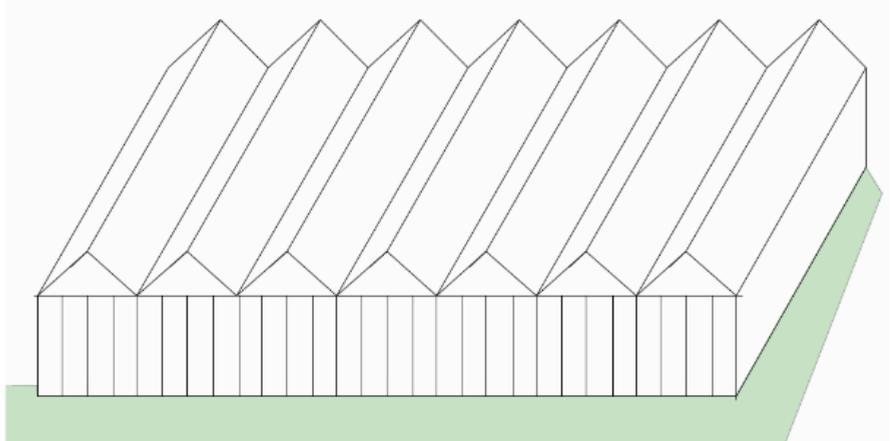
Das Venlo-Gewächshaus ist extrem einfach gebaut und wird im Sommer zum schnellen Anbau von zum Beispiel Salat- und Gemüsekulturen und Zierpflanzen genutzt.

Neben dem Preis spielt auch die geografische Lage eine Rolle. Venlo-Gewächshäuser eignen sich weniger gut für Gebiete mit häufigem Sturm, Hagel und Schnee. Auf der Reichenau gibt es jedoch nur selten solche Bedingungen. Deshalb ist diese Art von Gewächshaus auf der Reichenau sehr beliebt.

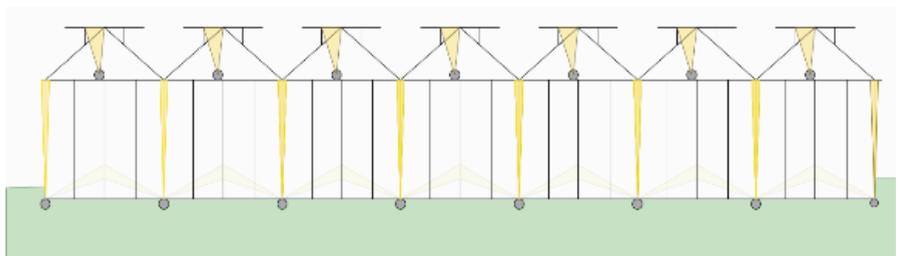
Durch die standardisierte Bauweise sind nach dem Baukastenprinzip unterschiedliche Gewächshausgrößen möglich. Bei der Blockbauweise werden mehrere Blöcke ohne innere Abgrenzungen nebeneinander gebaut, die durch unsere Beleuchtung hervorgehoben werden.

Die Bauweise dieses Gewächshauses ist auf der Reichenau oft zu finden und soll durch unser Beleuchtungskonzept in Szene gesetzt werden. Dies wollen wir durch das Hervorheben des Grundgerüsts der einzelnen Blöcke erreichen. Außerdem werden auch die für dieses Gewächshaus spezifischen Dachfenster beleuchtet.

## KONZEPT ANHAND SKIZZE

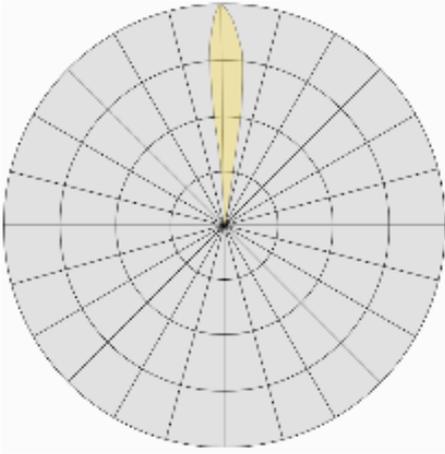


Hier ist die Form des Gewächshauses dargestellt



An dieser Skizze ist die geplante Lichtinstallation gezeigt.

# LICHTVERTEILUNGSKURVE



## Bodenstrahler

Lichtfarbe: 2700-3000 K  
empfohlenes Leuchtmittel: 11 Watt LED  
Belichtungsstärke: 0,4 cd/m<sup>2</sup>  
Lichtstrom: 2,4 lm

## UMSETZUNG

Um unser Konzept umzusetzen, haben wir uns die verschiedenen Leuchtmittel und Verlängerungskabel von der FH ausgeliehen und sind damit auf die Reichenau gefahren.

Da unsere Lampen nicht genügten, mussten wir zuerst die eine und dann die andere Hälfte des Gewächshauses nacheinander beleuchten.

Die Lampen haben wir, wie in der unteren Skizze auf S.3 dargestellt, angebracht. Die Lampen für die Dachfenster konnten wir auf das Stahlgerüst des Gewächshauses klemmen, sodass es zu keiner Hinderung durch die Lampen während des Sommerbetriebs kommt.

Nachdem die Lampen an die vorgesehenen Positionen installiert wurden, konnten wir Aufnahmen von der Beleuchtung machen. Hierfür brachten wir das Stativ inklusive Kamera an die richtige Position und schossen anschließend die Bilder. Wichtig war hierbei, dass das Stativ die ganze Zeit über an ein- und derselben Stelle steht, da die Bilder ansonsten nicht in dem Programm Vectorworks übereinander gelegt werden könnten.

Um für uns das optimale Bild zu erzielen, haben wir die Belichtungseinstellung der Kamera verändert. Hieraus ergaben sich die verschiedenen Varianten.

Wie anhand der nachfolgenden Bilder zu erkennen ist, wirkt die Beleuchtung in der Dämmerung am Besten. Das ist auch die Zeit, in der die meisten Besucher/ Touristen (noch) auf der Insel Reichenau sind. Denn dann machen sie entweder Ihren Abendspaziergang oder sind auf dem Heimweg und fahren dann an den Gewächshäusern vorbei.

# GRAFISCHE DARSTELLUNG



Gewächshaus bei Nacht



Gewächshaus am Abend



Gewächshaus in der Dämmerung

## LEUCHTENAUSWAHL

Zur Installation haben wir ausgeliehene Leuchten der HTWG verwendet. Hauptsächlich Strahler. Um eine Kostenschätzung zu machen, wurden im Internet passende Leuchten recherchiert und für Folgende entschieden:

Für die Außenpfosten: Ava Ip67<sup>1</sup>



Produktinformationen:

Leuchtfarbe: warmweiß (3.000 K)  
 Leuchtmittel: 3\*1 W Cree LED  
 Lichtstrom: 175 lm  
 Spannung: 230 V  
 Schutzart: IP67 / Schutzkl. I  
 Preis/ Stk.: 54,90 €

Damit lediglich die Pfosten angestrahlt werden, muss die Leuchte nah an den Pfosten eingebaut werden und leicht Richtung Pfosten geschwenkt sein. Da es sich um eine Außenleuchte handelt, muss sie mind. die Schutzklasse IP 65.

Für das Dachfenster: LED Power Außenstrahler<sup>2</sup>



Produktinformationen:

Leuchtfarbe: warmweiß (3.200 K)  
 Leuchtmittel: 3\*1 W LED  
 Lichtstrom: 139 lm  
 Spannung: 230 V  
 Schutzart: IP65 / Schutzkl. I  
 Preis/ Stk.: 69,90 €

Zwar wird diese Leuchte im Gewächshaus angebracht, jedoch wird durch die Luftfeuchtigkeit und ggf. Staub ebenfalls eine Schutzklasse von mind. IP 65 benötigt. Damit das Gesamtbild gut wirkt, muss darauf geachtet werden, dass die Leuchtfarbe einheitlich wirkt.

<sup>1</sup>[https://www.lampenwelt.de/ip67-led-bodeneinbauleuchte-ava-rund.html?utm\\_channel=shopping&gclid=EAlaQobChMI\\_f-N\\_JfU3wIV5RbTCh2tdgxbEAQYFSABEgLabPD\\_BwE&gclsrc=aw.ds](https://www.lampenwelt.de/ip67-led-bodeneinbauleuchte-ava-rund.html?utm_channel=shopping&gclid=EAlaQobChMI_f-N_JfU3wIV5RbTCh2tdgxbEAQYFSABEgLabPD_BwE&gclsrc=aw.ds)

<sup>2</sup><https://www.lampenwelt.de/funktionaler-led-power-aussenstrahler.html>

# KOSTENBERECHNUNG

Berechnung mit Strompreis von 29,42 ct/kWh:

	Betriebskosten/Jahr	Anschaffungskosten	Einbaukosten (psch)
Pfosten	$3W * 12h/d * 365d = 13.140 \text{ Wh} = 13,14 \text{ kWh}$ $29,42 \text{ ct/kWh} * 13,14 \text{ kWh}/100 \text{ ct/€} = 3,87 \text{ €}$ $3,87 \text{ €} * 10 \text{ Stk} = 38,70 \text{ €}$	$54,90 \text{ €/Stk} * 10 \text{ Stk} = 549 \text{ €}$	200 €
Dachfenster	$3W * 12h/d * 365d = 13.140 \text{ Wh} = 13,14 \text{ kWh}$ $29,42 \text{ ct/kWh} * 13,14 \text{ kWh}/100 \text{ ct/€} = 3,87 \text{ €}$ $3,87 \text{ €} * 14 \text{ Stk} = 54,18 \text{ €}$	$69,90 \text{ €/Stk} * 14 \text{ Stk} = 979 \text{ €}$	100 €
Summe	<b>92,88 € / Jahr</b>	1.528,00 € einmalig	300 € einmalig

Alternativ könnte man auch nur die äußeren Dachfenster beleuchten, dann würden sich die Kosten wie folgt ändern:

Summe 2	$38,70 \text{ €} + (3,87 \text{ €} * 4 \text{ Stk}) =$	<b>54,18 € / Jahr</b>	828,60 €	300 €
---------	--	-----------------------	----------	-------

## ERKENNTNISSE

Ziel war es, die Besonderheiten der Gemüseinsel Reichenau hervorzuheben. Dies sind eindeutig die Fischerhütten und Gemüsebeete, bzw. die Gewächshäuser. Diese sollten Besuchern und Touristen durch eine originelle Lichtgestaltung erkenntlich gemacht werden.

Die Schwierigkeit bei unserem Thema „Gewächshaus Neu“ bestand darin, dass eine Lichtgestaltung gefunden werden musste, die die Größe des Objektes umspielt oder den Blick auf die Saat zieht. Da schlussendlich in unserem Gewächshaus kein Wintergemüse angebaut wurde, fiel der letzte Punkt weg. Die Überlegung Leuchtobjekte, in Obst- und Gemüseform, in das Gewächshaus zu stellen, wurde dadurch verworfen, dass die aus Glas/Kunststoff bestehende Gebäudehülle bereits überwiegend trüb oder zerbrochen und notdürftig geflickt war. Daher hätte ein Leuchtobjekt im Inneren keine Wirkung gezeigt. So konzentrierten wir uns auf eine Beleuchtung der Außenhülle.

Nach der Recherche von geeigneten Leuchten und deren Kosten wurden Anschaffungskosten zwischen 830 € und 1.530 € sowie jährliche Kosten von 54 €/Jahr bzw. 93 €/Jahr berechnet.

Schlussendlich kann man sagen, dass die Umsetzung des Konzeptes sehr gut gelungen ist und das Ziel, die Aufmerksamkeit auf das Gewächshaus zu ziehen, gelungen ist. Allerdings bringt dieses Konzept keinen Nutzen für den Besitzer/Bauer, außer dass es hübsch aussieht, und würde nur Kosten verursachen, womit er höchstwahrscheinlich nicht einverstanden ist. Für die Gemeinde könnte es jedoch eine erhöhte Aufmerksamkeit bedeuten und somit einen Nutzen bringen. Und wenn die Kosten von der Gemeinde übernommen werden würden, hätte der Besitzer sicherlich nichts gegen die Umsetzung des Lichtkonzeptes.

# FISCHERHÜTTEN REICHENAU

Tatjana Pfeifer  
WIB

David Maier  
EIB



## ZUSAMMENFASSUNG

Zur Zeit der Gründung des Klosters auf der Reichenau hatte die Fischerei eine wichtige Bedeutung für die Reichenau und deren Bewohner. Sie prägte die Insel und bot auch eine Möglichkeit den Fischhandel betreiben zu können bzw. für Nahrung zu sorgen. Bis heute haben die Fischerhütten nicht an Bedeutung verloren und sind ein wichtiger Bestandteil für den Yachthafen.

## AUFGABE

Lichtkonzeptierung von Fischerhütten auf der Reichenau.

Beleuchten von Fischerhütten am Seeufer. Ausarbeiten der Beleuchtung mit den erlernten Fähigkeiten aus der Vorlesung. Erstellung und Analysen von Lichtkonzepten. Anschließend Fehleranalysen

## Analyse Prioritätendreieck

### 1) Wechsler Nutzer:

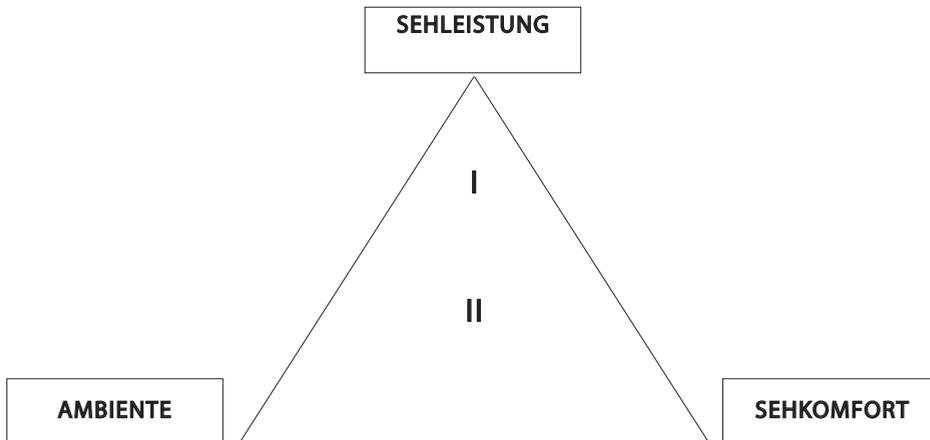
- Fischer (I)
- Besucher / Spaziergänger (II)

### 2) Macht was:

- Lagern seine Unterschlupf (I)
- Laufen und Umgebung erkunden (II)

### 3) Mit welchen Mitteln:

- Packt seine Sachen (I)
- Zu Fuß (II)

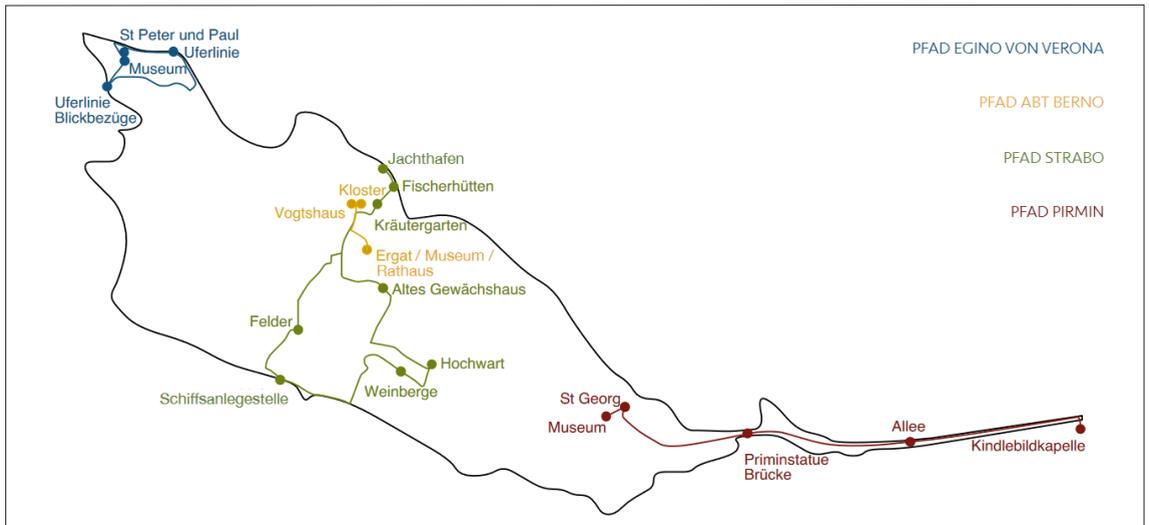


### Leuchtdichtemessung:

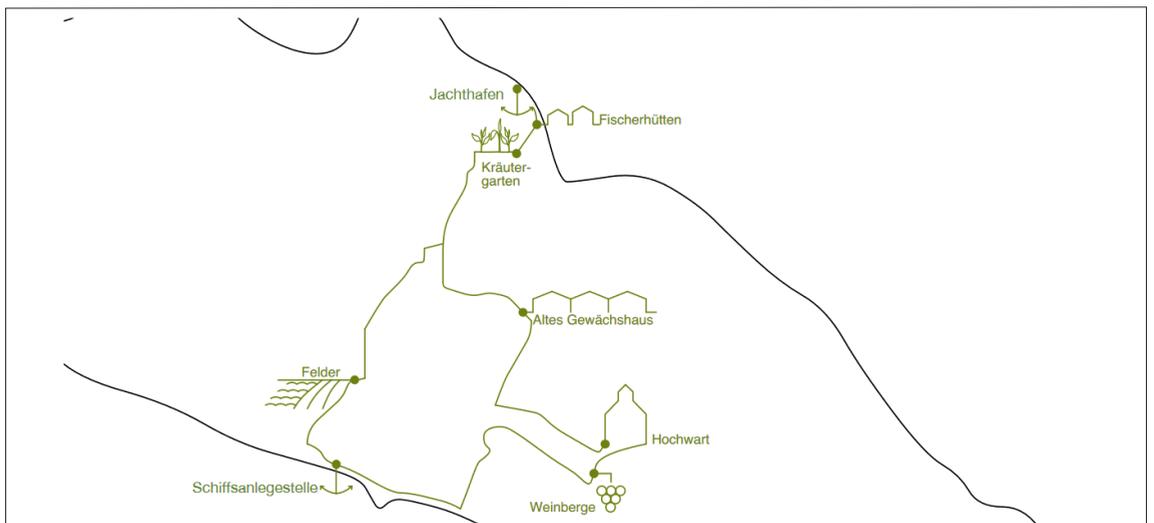
Vor Ort haben wir die Lichtdichte der Frontfassade gemessen und hier einen Wert von  $12,58 \text{ cd/m}^2$  gemessen. Weitere Messungen konnten wir nicht mehr machen. Dies ist ein sehr angenehmes Licht, welches nicht blendet und nicht zu stark erscheint.

### Standort der Fischerhütten:

Die Fischerhütten befinden sich nördlich auf der Reichenau. Sie sind zu Fuß, mit dem Rad, mit dem Boot oder mit dem Auto erreichbar.



### Der Strabopfad



## KONZEPT

Unser Beleuchtungskonzept wurde aus mehreren Ansichten der Fischerhütten konzipiert. Die Fischerhütten bestehen zudem aus 3 unterschiedlichen Hütten die ein Gesamtbild generieren. Uns war es wichtig alle 3 Hütten im Beleuchtungskonzept zu integrieren. Es gibt 2 größere und eine kleinere Hütte, welche zunächst nur aus Seerichtung oder bei näherer Betrachtung zu sehen ist. Uns war es wichtig die 2 größeren Fischerhütten, welche direkt von der Straße aus zu sehen sind direkt in Szene zu setzen, sodass man sofort auf die Fischerhütten am Straboweg aufmerksam wird.

Beleuchtung der 2 großen Fischerhütten Frontansicht:

Die Beleuchtung der Fischerhütten sollte so gestaltet werden, dass man direkt auf diese aufmerksam wird. Wir haben uns hier überlegt, beide Hütten gleichmäßig zu beleuchten. Hier haben wir uns überlegt, die Fassade der Hütte mit Lichtkegeln und Strahlen zu beleuchten. Die Leuchten sollten auf einer Fassadenwand in der Mitte angebracht werden und 2 gleichmäßige Lichtkegel auf den Fürst werfen. Die Leuchten sollten außerdem einen Lichtstrahl in Richtung Boden werfen um das Gesamtbild etwas aufzulockern und dabei auch die komplette Fassade zeigen.

Beleuchtung einer großen und kleinen Fischerhütten Seitenansicht:

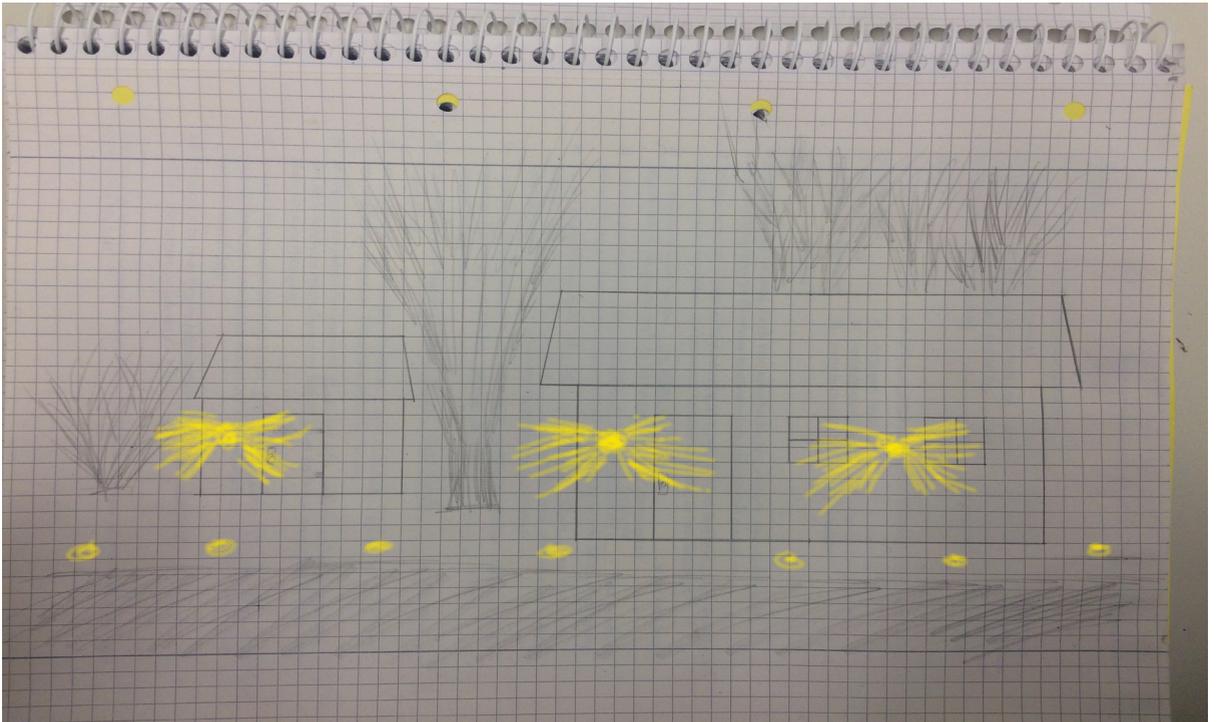
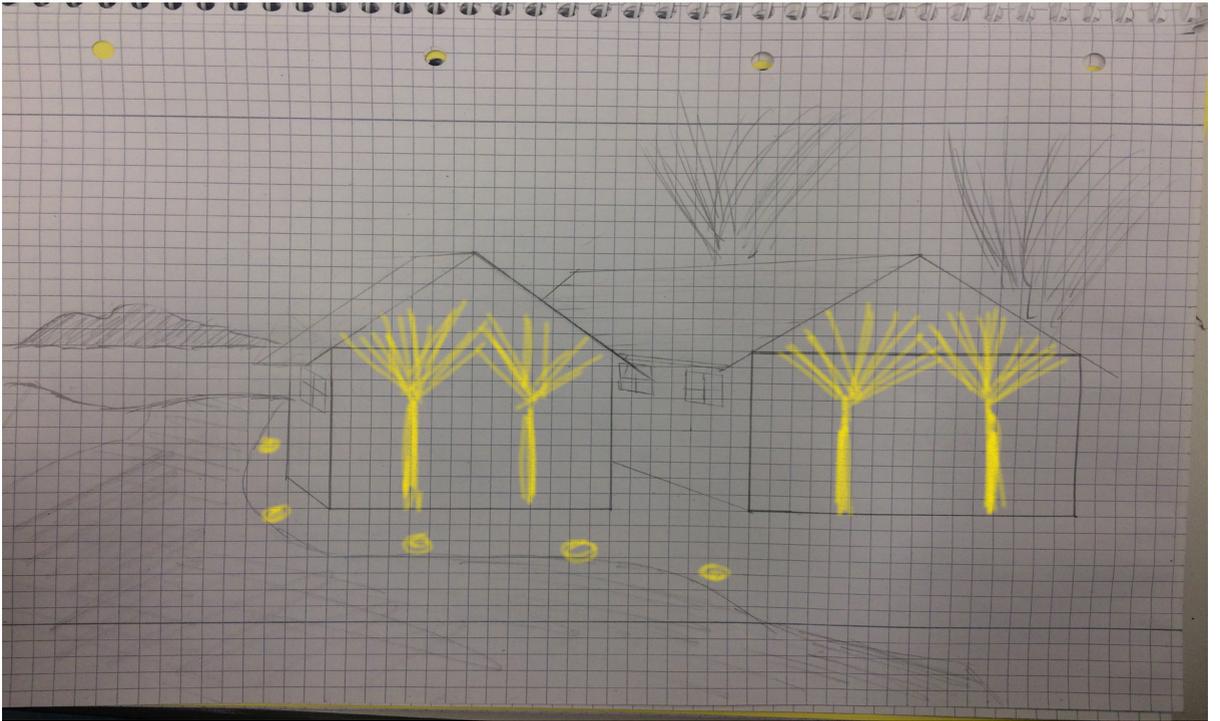
Da eine der größeren und die kleinere Fischerhütte zum Weg Richtung Anlegesteg der Fischerboote stehen, wollten wir diese Seite auch beleuchten. Unser Idee hier war es die Seiten so zu beleuchten, dass man beim vorbei gehen nicht geblendet wird, die Hütte aber selbst in einem schönen Licht zu sehen ist. Das Konzept hier war die Seiten so zu beleuchten, dass das Licht auf die rechte und linke Seite weg strahlte.

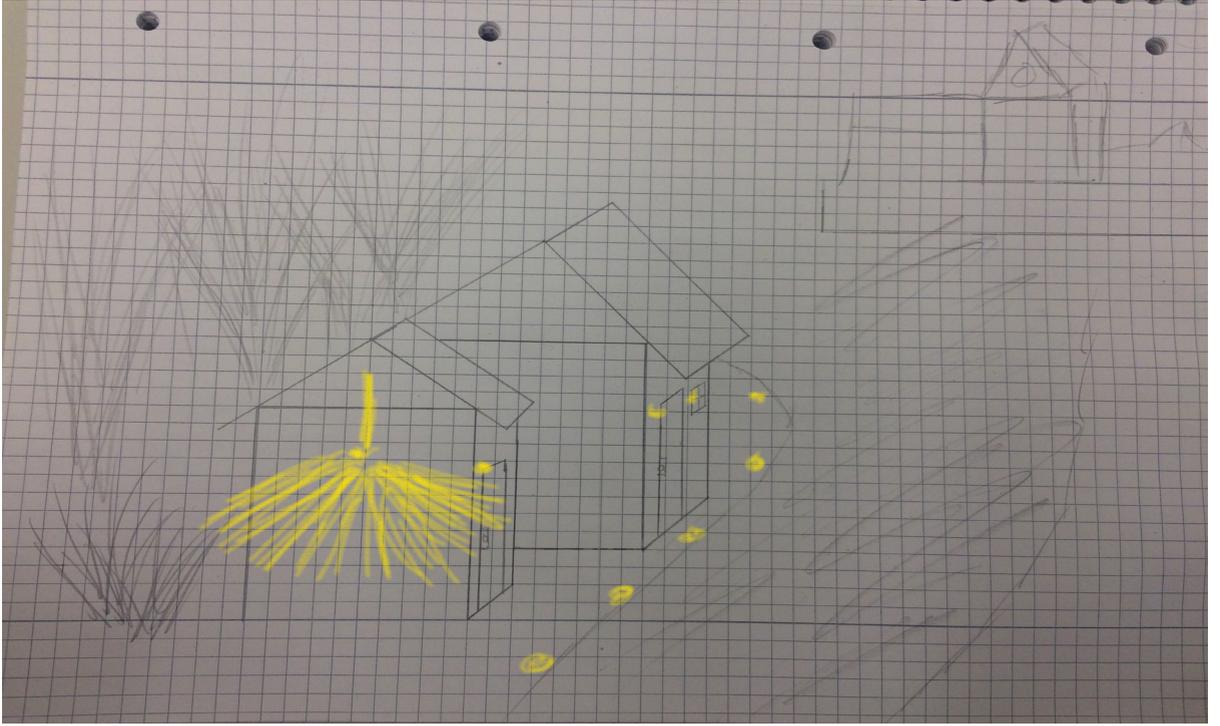
Beleuchtung der kleinen Fischerhütte Seesicht:

Da man die Fischerhütten auch von der Seeseite aus sehen sollte, haben wir uns überlegt diese Seite im gleichen Stiel, wie auch die Frontansicht der beiden größeren Fischerhütten zu beleuchten. Einziger Unterschied hier war es, dass die verwendete Leuchte gedreht werden sollte. Die Lampe sollte etwas höher montiert werden, sodass der Lichtkegel Richtung Boden fällt und die Fassade beleuchtet. Der Lichtstrahl sollte dann Richtung Giebel strahlen.

Beleuchtung des Weges:

Ein Weg führt vorbei an den Fischerhütten Richtung Anlegesteg der Fischerboote. Dieser Weg wollten wir ausleuchten, sodass man im dunklen den Weg erkennen kann und diesem folgen kann. Des Weiteren sollte diese Beleuchtung auch ansprechend für die Wandere sein, da man dann gleich erkennen konnte, dass es hinter den Fischerhütten noch weiter Richtung Anlegesteg der Fischerboote geht.



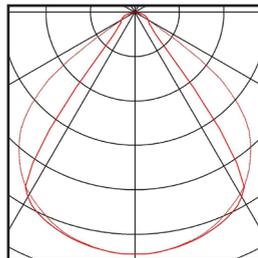


## UMSETZUNG

Unser Beleuchtungskonzept wurde aus mehreren Ansichten der Fischerhütten konzipiert. Wir haben vor Ort nach einer alternativen Möglichkeit gesucht die Fischerhütten zu beleuchten. Grund hierfür war, dass wir zum einen keine passenden Leuchten im Labor gefunden haben, die unserem Konzept gerecht wurden und wir vor Ort gemerkt haben, dass eine andere Beleuchtung der Fischerhütten schöner und eleganter ist. Wir haben anschließend die Frontfassade der Hütten mit einem einzelnen Strahler anstrahlen lassen und den Zwischenraum der zwei großen Hütten mit einem 500W Halogenstrahler ausgeleuchtet. Die Seitenansicht der Hütte wurde mit einer Wandleuchte ausgeleuchtet. Der Weg zur Anlegestelle der Fischerboote wurde mit Bodenstrahlern ausgeleuchtet, welche in gewissen abständen zu einander platziert wurden. Dabei wurde die kleine Fischerhütte nicht mehr beleuchtet, da die vorhandenen Leuchten und deren Helligkeit ausreichen um die kleine Fischerhütte elegant in Szene zu setzen.

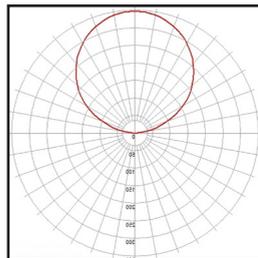
### FASSADENFRONT

Leuchtrichtung: Wand  
Fabrikat: SEL QUAD  
Typ: Premium LED  
Bestellnummer: 232435  
Bestückung: LED-Spot 1x6 W  
Schutzart: IP44  
Ausstrahl-Winkel 110°



### BODENSTRAHLER

Leuchtrichtung: Himmel  
Fabrikat: SLV DASAR 80  
Typ: Einbautopf  
Bestellnummer: 229330  
Bestückung: LED 5W  
Schutzart: IP 67  
Ausstrahl-Winkel: 30°



### WANDLEUCHTE SEITENANSICHT

Leuchtrichtung: Wand  
Fabrikat: SLV SERANG 200  
Typ: Hochvolt LED  
Bestellnummer: 229921  
Bestückung: LED 11 W  
Schutzart: IP 44  
Ausstrahl-Winkel: 120°



### ZWISCHENBELEUCHTUNG BODEN

Leuchtrichtung: Himmel  
Fabrikat: SELV  
Typ: LED Modul  
Bestellnummer: 117365  
Bestückung: LED 100 W  
Schutzart: IP 65  
Ausstrahl-Winkel: 110°



## VERSCHIEDENE BELEUCHTUNGSVERSUCHE

Wir haben bei der Ausleuchtung vor Ort mehrere Möglichkeiten der Ausleuchtung von den Fischerhütten getestet. Dabei sind folgende Beleuchtungsmodelle entstanden:



Ausleuchtungsversuch wie im Konzept beschrieben. Konnte hier nicht umgesetzt werden, da die Leuchte nicht passend wie im Konzept beschrieben vorhanden war.



Ausleuchtungsversuch mit einer Leuchtstofflampe in Warmweiß. Hier war allerdings da Problem, dass die Leuchte zu Hell war. Die Wanderer und Besucher würden mit dieser Beleuchtung geblendet werden.



Ausleuchtungsversuch mit einer Leuchtstofflampe. Hier sollte der Giebel der Hütte ausgeleuchtet werden. Wieder war das Problem, dass die Leuchte zu Hell war.



Ausleuchtungsversuch wie in der Konziptierung. Hier wurde allerdings der gewünschte Effekt nicht erzielt. Problem war hier das gewünschte Licht mit verschiedenen Leuchten hin zu bekommen, da wir keine original Leuchte wie im Konzept zur Verfügung hatten.



Ausleuchtungsversuch mit einer Leuchte, die einen relativ großen Abstrahlungswinkel besitzt. Hier wurde versucht die Hütte nach oben und unten zu beleuchten. Problem hier war die unangenehme grelle Lichtfarbe der LED Leuchte.



Ausleuchtungsversuch der zweiten Hütte. Hier wurde unser neues Konzept getestet. Wir konnten dieses Bild aufgrund von Kamera Problemen, die wir anschließend erst festgestellt haben (kleine Verwacklung der Kamera) nicht mit unseren Hauptaufnahmen übereinander legen. Hier soll einmal dargestellt werden, wie die Hütte beleuchtet werden soll.

### **Endergebnis der Ausleuchtung Teil 1.**

Hier ist das Ergebnis unserer Ausleuchtung auf der Reichenau zu sehen. Variante mit Fassadenbeleuchtung, Konturbeleuchtung zwischen den Hütten und Wegbeleuchtung mit Bodenstrahler. Wir haben uns bei dieser Variante für ein warmes Licht entschieden um das Ambiente aufzugreifen. Des Weiteren sollen die Bodenstrahler von den Hütten bis zum Bootssteg entlang des Fußweges verlaufen, um den Wanderer und Fischern im Dunkeln den Weg zu zeigen.



## Endergebnis der Ausleuchtung Teil 2.

Hier ist das Ergebnis unserer Ausleuchtung auf der Reichenau zu sehen. Variante mit Fassadenbeleuchtung, Konturbeleuchtung zwischen den Hütten und Seitenbeleuchtung der Fischerhütten. Die Seitenbeleuchtung der Hütten dient im gleichen Zug zur Wegbeleuchtung für die Wandere und die Fischer. Wir haben uns bei dieser Variante für ein warmes Licht entschieden um das Ambiente aufzugreifen.



## Kostenzusammenstellung:

Position	Typ	EP	Anzahl	GP
Fassadenfront :				
	SEL QUAD - LED Spot	44,92 €	4	179,68 €
Bodenstrahler:				
	SLV DASAR 80 - LED	62,86€	10	628,60 €
Wandleuchte:				
	SLV SERANG 200 - LED	35,88€	5	179,40 €
Zwischenbeleuchtung Boden:				
	SELV - LED	48,78 €	1	48,78 €
Aufwandsstunden:	Elektroarbeiten	40,00 €	40	1.600,00 €
Materialkosten				750,00 €
<b>Gesamtsumme:</b>				<b>3.386,46 €</b>

## PROJEKT-ANALYSE

Aus verschiedenen Beleuchtungskonzepten wurde ein Beleuchtungskonzept erstellt. Basierend auf diesem Konzept wurden Leuchten ausgesucht, welche den gewünschten Effekt aus dem Konzept nachahmen sollten. Bei der Ausführung der Beleuchtung der Fischerhütten vor Ort, wurde sehr schnell festgestellt, dass das geplante Konzept mit den vorhandenen Leuchten nicht umsetzbar war. Nach mehreren Beleuchtung versuchen wurde ein Alternativkonzept erarbeitet. Aufgrund diesem alternativ Konzept wurden dann unsere zwei Beleuchtungsvarianten erstellt, ausgeleuchtet und ausgewertet. Bei der Auswertung tauchten dann technische Probleme, die wir vor Ort nicht wahrnehmen konnten auf. Auf Grund kleinster Bildwackler, ISO-Einstellungen und Blendenverschlussdauer der Kamera konnten einige Bilder nicht ins Endergebnis eingefügt werden. Dennoch konnten wir am Ende ein zufriedenstellendes Endergebnis erzeugen. Mit Hilfe unserer erarbeiteten Konzepte, lässt sich das bestmögliche Ergebnis noch erstellen, dafür müsste man mit anderen Leuchten und besseren Kameraeinstellungen noch einmal vor Ort gehen und die Fischerhütten neu beleuchten. Abschließend können wir sagen, dass die Fischerhütten sehr großes Potential haben und in Zukunft auf jeden Fall beleuchtet werden müssen, da die Fischerhütten bis heute einen wichtigen historischen Hintergrund für die Insel Reichenau darstellen und so wie sie im Moment da stehen in Vergessenheit geraten.

## ERKENNTNISSE

Wir haben aus der Vorlesung Lichtplanung viele neue Erkenntnisse und Eindrücke der Lichttechnik und Lichtplanung mitnehmen dürfen. Durch die Technische- und Anwendungsbezogene-Vorlesung konnten wir ein Gefühl für das Licht und dessen Auswirkung erfahren. Rückwirkend brachte unsere Projektarbeit am Objekt uns die größten Erkenntnisse in Bezug auf Licht-Strahlung, Licht-Wirkung und Licht-Wahrnehmung. Hier war es sehr spannend zu sehen, wie verschiedene Lichtquellen und deren Anordnungen ein Objekt darstellen lassen. Sehr interessant war es die unterschiedlichen Wahrnehmungen und Empfindungen des Lichtes im Selbstversuch zu erfahren.

# BELEUCHTUNGSKONZEPT DER WEINBERGE AUF DER- INSEL REICHENNAU

Kaiser Kevin  
EIW 7

Kuzmicki Andrzej  
EIW 7

Riedmüller Carolin  
WIB 6



Dämmerung Weinberg beleuchtet

## ZUSAMMENFASSUNG: LICHTKONZEPT WEINBERGE

Die Insel Reichenau wurde im Jahr 2000 von der UNESCO zum Weltkulturerbe ernannt. Um die Attraktivität der Insel als Ganzes hervor zu heben wurde die Beleuchtung der vielen charakteristischen Bestandteile der Insel in Auftrag gegeben. Unser Bestandteil sind die Weinberge auf der Insel. Den Weinbergen kommt ein hohes Maß an Bedeutung zu, da der Weinbau über Jahrhunderte die wirtschaftliche Grundlage für die Bauern auf der Insel war. Die Beleuchtung erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen der Nutzer des Weinberges. Das Zusammenspiel vieler kleiner Leuchten, die an den Rebstöcken angebracht werden, soll die entsprechende Beleuchtungswirkung erzeugen.

## AUFGABE

Ziel des Projektes ist die Inszenierung der Weinberge als Teil des Weltkulturerbes Insel Reichenau durch eine entsprechende Beleuchtung. So sollte die Beleuchtung derart gewählt werden, dass die Weinberge innerhalb der umgebenden Landschaft hervorgehoben werden, ohne andere Bestandteile des Weltkulturerbes in den Hintergrund zu drängen. Des Weiteren sollte die Beleuchtung ein Mehrwert für sämtliche Nutzer rund um den Weinberg darstellen.

## KONZEPT

### Analyse der örtlichen Verhältnisse

Der ausgewählte Weinberg umfasst ein Feld von etwa 400 m<sup>2</sup> (80 m x 5 m) und befindet sich an einem Hang auf der Südseite der Insel Reichenau. Die Rebzeilen verlaufen in senkrechter Linie zum Hang. Die Abstände zwischen den Rebstöcken sowie die nicht in Bodennähe befindliche Traubenzone ermöglichen die maschinelle Ernte und eine bessere Abtrocknung der Trauben.

In unmittelbarer Nähe des Weinberges befindet sich die Hochwart. Die Hochwart befindet sich auf dem höchsten Punkt der Insel Reichenau und verfügt über eine Aussichtsplattform mit Blick über die Insel. In der Hochwart sind eine Werk Galerie sowie ein Kunstcafé untergebracht. All diese Faktoren machen die Hochwart zu einem Anziehungspunkt für Touristen. Die Erreichbarkeit wird durch eine Bushaltestelle unterhalb der Hochwart und die Feldwege, auf denen der Öffentliche Personen Nahverkehr verkehrt gewährleistet.

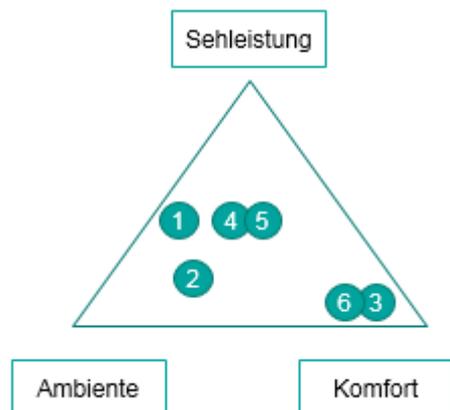
Desweiteren befinden sich am Fuß des Weinbergs verschiedene Felder, Gewächshäuser und eine Siedlung.

Um die Nutzer rund um den Weinberg vor Beeinträchtigungen durch die Beleuchtung der Weinberge zu schützen wurde vorab eine Nutzeranalyse durchgeführt.

Anforderungen der versch. Nutzer

### Nutzeranalyse

1. TOURISTEN BESUCHEN WEINBERG
2. Touristen essen/trinken
3. Bewohner der Insel wollen nicht gestört werden
4. Weinbergbesitzer will das sein Weinberg möglichst gut aussieht, bekannt wird und die Qualität der Weintrauben nicht beeinflusst wird
5. Mitarbeiter möchte bei seiner Arbeit nicht beeinträchtigt werden
6. Tiere wollen durch das Licht nicht beeinträchtigt werden





Grundskizze der Weinberge unterhalb der Hochwart

## Konzeptintension

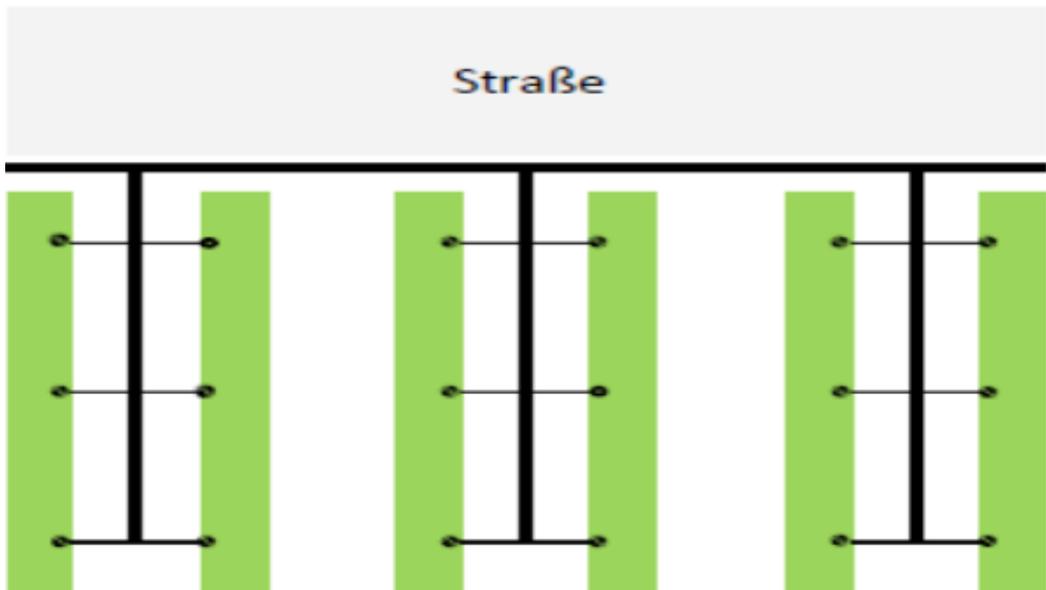
Unserer Meinung nach kann die Inszenierung des Weinbergs am besten durch die direkte Beleuchtung einzelner Rebstöcke erreicht werden, da das Zusammenspiel von vielen kleinen Leuchten den Fokus auf den Weinberg lenkt, ohne dabei eine zu grelle Wirkung zu erzeugen. Daher wird die Beleuchtung der Rebstöcke von unten angestrebt, was durch die Höhe der Traubenzone kein Problem darstellen sollte. Um dabei jegliche Blendung aus unmittelbarer Nähe zu vermeiden, sollte der Lichtstrahl der Leuchte möglichst eng nach oben abstrahlend sein.

## UMSETZUNG

Bei der Bemusterung wurden die Leuchten entsprechend der Intension direkt am Fuße des jeweiligen Rebstocks angebracht und von unten angestrahlt. Dabei wurden die Leuchten an jedem dritten Rebstock angebracht, da so eine auch aus der Ferne sichtbare Beleuchtung erzeugt werden konnte. Aus erschließungstechnischer Sicht bietet die Nachbarschaft zur Hochwart den Vorteil, dass die Stromversorgung durch diese gewährleistet ist. Die Verteilung des benötigten Stroms von der Hochwart zum Weinberg erfolgt über ein Verteilerkabel, das entlang der angrenzenden Straße geführt wird. Um den Eingriff in den Boden möglichst gering zu halten und den Einbauaufwand zu verringern, wird die Verlegung der Kabel zur Versorgung der Leuchten mittig zwischen den Rebzeilen und in jeder zweiten Gasse angestrebt. Der Einbau der Leuchten soll möglichst ebenerdig erfolgen, um den Pflege- und Erntebetrieb nicht zu beeinträchtigen. Daher wurde eine Outdoor Bodeneinbauleuchte ausgewählt. Für die Umsetzung empfehlen wir die Verwendung von LED-Lampen mit einer Systemleistung von 5 Watt. bleibt die Hauptbeleuchtung erhalten.



Längsschnitt Weinberg



Erschließung



Beleuchtungseihe Links



Beleuchtungsreihe Mitte



Beleuchtungsreihe Rechts



Beleuchtungsreihe Rechts und Mitte



Gesamtbeleuchtung des Weinbergs

## Leuchtenvorschlag: SLV ROCCI 125

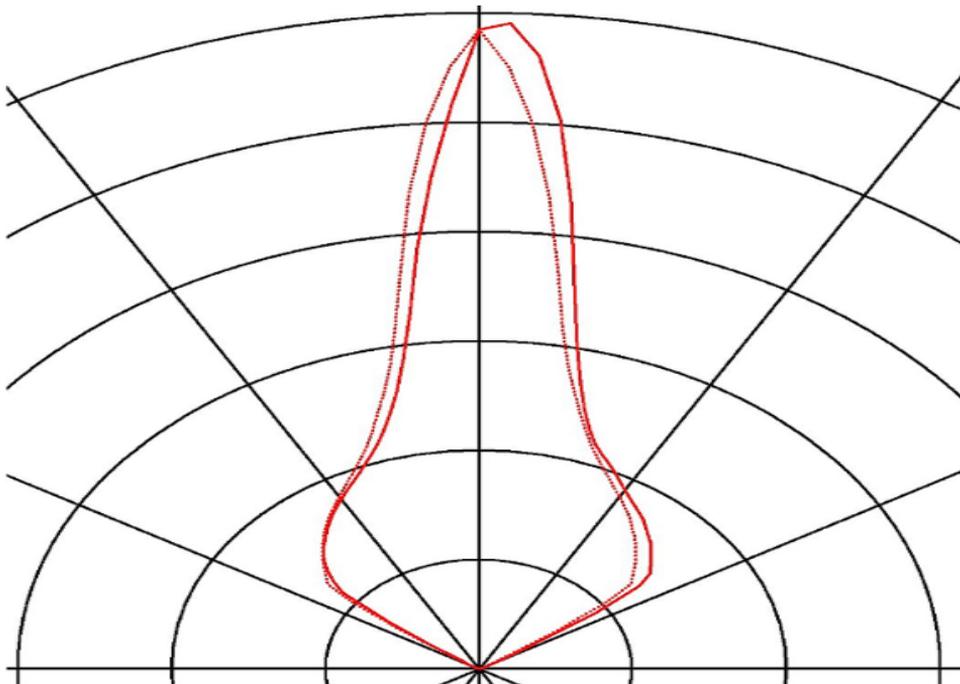
### Technische Daten

Montageart: Einbaumontage /  
Bodeneinbaumontage  
Farbtemperatur: 3000K  
Lichtstrom: 580lm  
Schutzart: IP 67  
Systemleistung: 5W  
Mittlere Lebensdauer: 30000h  
Anschluss: 230V Netzspannung  
Wechselspannung 50HZ  
Abstrahlwinkel: 120°  
Energieeffizienzklasse : A++  
LVK: symmetrisch  
Leuchtmittel enthalten: ja

Produktionsfirma: SLV GmbH  
Übach-Palenberg Deutschland  
Zertificate: CE



SLV ROCCI 125



Lichtverteilungskurve

Der Energieverbrauch für 208 Leuchten würde pro Jahr 1518,4 kWh bei einer täglichen Laufzeit von 4 Stunden betragen und damit Kosten in Höhe von 455,52€ verursachen.

<b>Erschließungskosten</b>			<b>∑ 30.563,40 €</b>
	Meter-/Stückkosten	Länge/Stück	
<u>Erdarbeiten</u>			∑ 7.112,00 €
Aufschlitzen des Bodens	20,00 € je lfm	355,6 m	7.112,00 €
<u>Elektroarbeiten</u>			∑ 23.451,40 €
Anschaffungskosten Leerrohre	2,00 € je lfm	355,6 m	711,20 €
Anschaffungskosten Kabel	4,00 € je lfm	355,6 m	1.422,40 €
Leerrohr legen + Kabelzug	0,50 € je lfm	355,6 m	177,80 €
Anschaffungskosten Leuchten	80,00 € je Stk	208 Stk	16.640,00 €
Anschluss Stromnetz	2.500,00 € pauschal		2.500,00 €
Anschließen/Einsetzen der Leuchten	2.000,00 € pauschal		2.000,00 €

<b>Energiekosten</b>		
Stromverbrauch je h		5 W
Laufzeit p.d.		4 h
Laufzeit p.a.		365 Tage
Stromverbrauch je Stück p.a.		7,3 kW
Anzahl Leuchten		208 Stk
Gesamt Stromverbrauch p.a.		1518,4 kWh
Kosten je kWh	0,30 €	/kWh
Stromkosten p.a.	455,52 €	

## FAZIT

Nach Durchführung unseres Konzepts können folgende Schlüsse festgehalten werden. Aufgrund der durchgeführten Nutzeranalyse, wurden die Bedürfnisse der Nutzer ausreichend bei der Beleuchtung des Weinbergs berücksichtigt. So wurde der Leuchtstrahl sowie die Art der Leuchte dementsprechend ausgewählt und die Platzierung der Leuchten festgelegt, um die gewünschte Lichtwirkung zu erzeugen. Der Erschließungsaufwand hält sich in Grenzen, lediglich die Kosten für die Erschließung sind durch die hohe Anzahl von Leuchten relativ hoch. Dieser Aspekt könnte durch die Reduzierung der Leuchtenzahl sowie die breitere Streuung der Leuchten verringert werden. Damit würde zwar die Lichtwirkung reduziert werden, diese wäre jedoch immer noch ausreichend um den gewünschten Akzent zu setzen. Bei den Energiekosten könnte durch die Verwendung von Leuchten mit geringerer Systemleistung Einsparungen erzielt werden. Insgesamt wäre das Konzept definitiv umsetzbar, da das Ziel der Inszenierung und der stärkeren Aufmerksamkeit auf den Weinberg damit erreicht werden kann und dadurch eventuell weitere Touristen angezogen werden können.

# KOHLRÖSCHENFELD Reichenau

Dominik Putze  
WIB

Björn Berger  
EIB

Matthias Wochinger  
EIW



## ZUSAMMENFASSUNG

Flower Sprout (deutscher Name: Kohlröschen) ist eine Kreuzung aus Grün- und Rosenkohl und neu auf dem Markt.

Das Trendgemüse ist klein wie Rosenkohl, sieht aber eher wie Grünkohl aus: mit gekräuselten, nur am Ministamm angewachsenen grünen oder lila Blättern, die lila Rippen haben.

Es vereint das Beste aus beiden Ursprungs-Gemüsesorten, schmeckt hervorragend und punktet mit noch mehr Vitaminen.

Geerntet wird von Ende Oktober bis Anfang März.

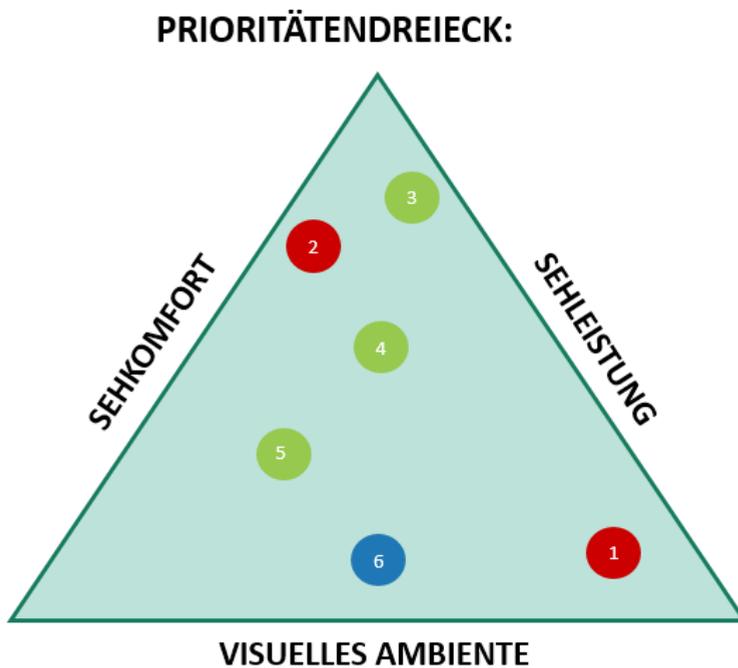
## AUFGABE

Die Aufgabe besteht darin, ein Kohlröschenfeld auf der Insel Reichenau zu beleuchten. Hierbei werden wir zuvor eine Analyse mit Hilfe des Prioritätendreiecks durchführen. Im Anschluss werden wir ein Konzept entwickeln, das wir dann vor Ort versuchen umzusetzen. Wir zielen darauf ab, dass das Feld eine Sehenswürdigkeit bei Nacht wird.

## ANALYSE

### Funktionen:

1. Anwohner geht an Feld vorbei
2. Anwohner schläft
3. Landwirt betrachtet Reifegrad.
4. Landwirt erntet.
5. Landwirt möchte auf sein Feld aufmerksam machen.
6. Touristen/Besucher spaziert an Feld vorbei.



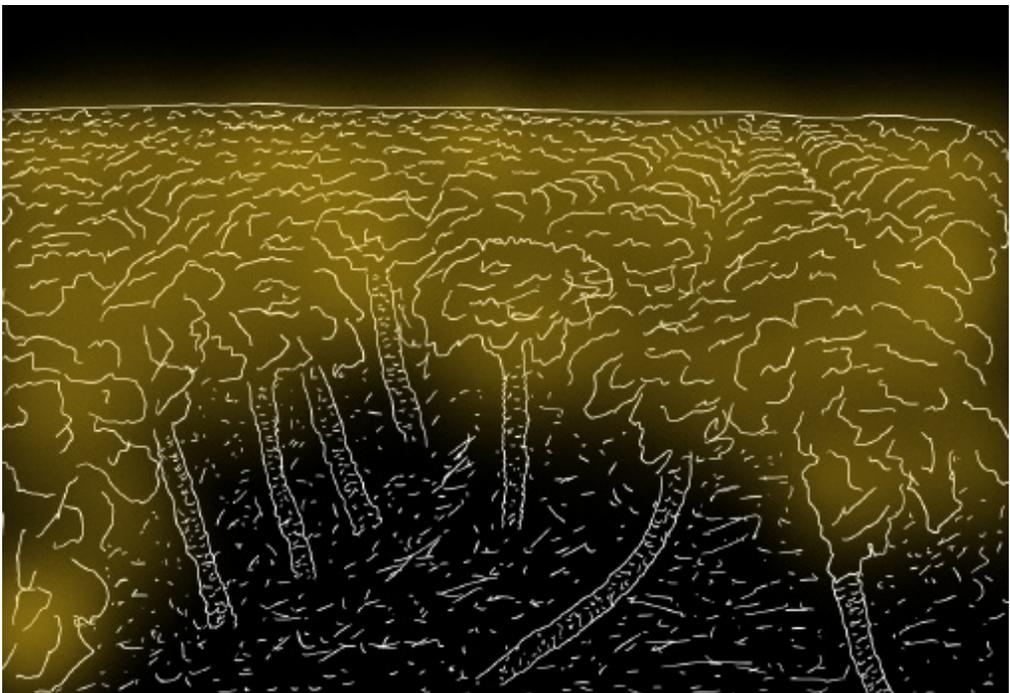
Nach der Analyse mithilfe des Prioritätsdreieckes kann man erkennen, dass die Sehleistung und der Sehkombfort ein größeres Gewicht einnimmt. Dennoch werden wir in unserem Konzept auch das Ambiente berücksichtigen.

## Konzept

Im großen und ganzen besteht das Konzept des Kurses Lichtplanung WS 18/19 darin durch das beleuchten verschiedener Stationen/Sehenswürdigkeiten auf dem Strabo-Weg der Insel Reichenau. In unserem Fall werden wir das auf dem Weg liegende Kohlröschenfeld beleuchten. Das Konzept besteht darin, das Feld so zu beleuchten, dass die Punkte der Analyse erfüllt sind und das Feld auch nachts zu einer Sehenswürdigkeit wird.

Durch die einzigartige Struktur der Pflanzen wirkt es ein sehr schönes Bild ab, wenn man das Feld nachts von oben über die gesamte Fläche bestrahlt (siehe Skizze). Wir werden an zwei der Eckpunkten des Feldes Strahler aufstellen die in einen Winkel und eine Höhe eingestellt werden, dass die einzelnen etwas höheren Pflanzen auch einen kleinen Schatten auf die Stellen hinter ihnen werfen. Dies wird später auf den Bildern deutlich. Wir werden die Strahler auch so einstellen, dass das Feld nicht über die Auserkanten hinaus beleuchtet wird.

Die Lampen werden mit einer Zeitschaltuhr so geschaltet, dass Sie mit einbruch der Dämmerung an gehen und einbruch des Sonnenlichtes wieder abschalten.





## Umsetzung

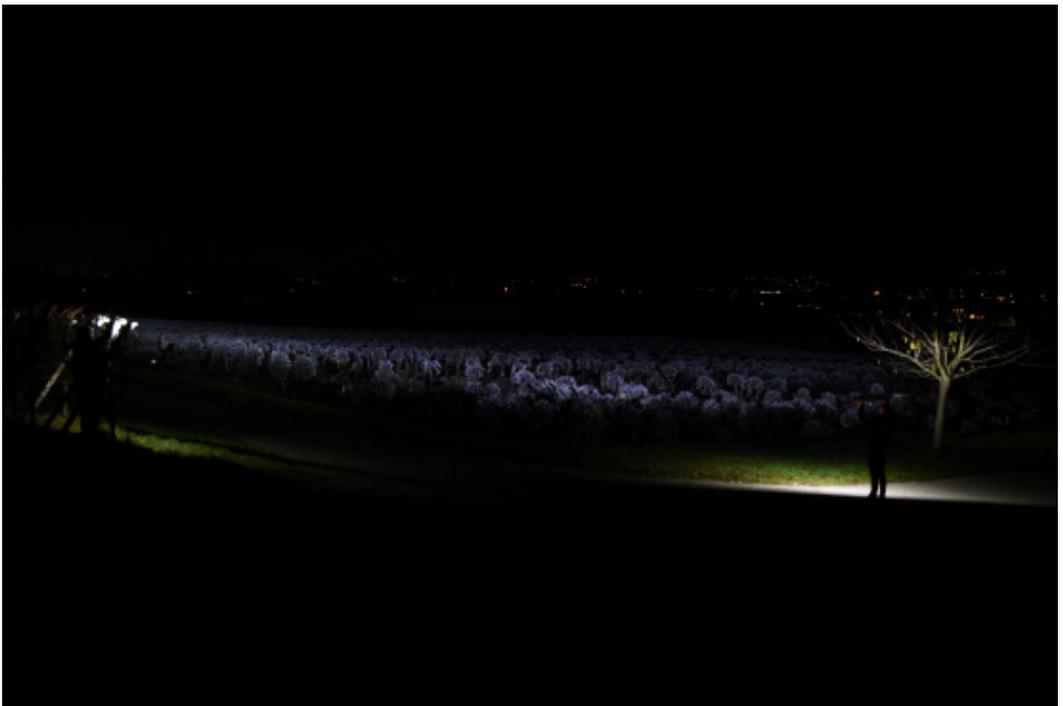
Nachdem wir das Konzept erstellt haben, sind wir mit den nötigen Lampen (Chromasens Corona II) auf die Reichenau gefahren um das Konzept zu testen und umzusetzen. Wir haben wie oben schon genannt die Strahler an den zwei Eckpunkten des Feldes aufgebaut und dem Konzept entsprechend aufgebaut. Als Konstruktion bauen wir einen Holzkasten der auf einem Holzstativ steht. Diese Konstruktion ist mobil, sodass Sie jederzeit sehr einfach umgestellt werden kann, sollten die Kohlröschen in der nächsten Saison an einem anderen Ort geplant werden. Nach dem wir die geeignete Höhe sowie den geeigneten Winkel eingestellt haben dokumentierten wir dies anhand von Bildern. Das Feld kam sehr gut zur Geltung und erbrachte einen wundervollen Anblick. Die beleuchtete Stadt im Hintergrund spielte dabei auch im guten bei sodass wir auch diese mit auf unsere Bilder genommen haben.

Bei der Umsetzung haben wir gemerkt, dass die Stärke des Lichtes möglicherweise noch gedimmt werden könnte.



Chromasens Corona II LED









## Kosten:

Zur Beleuchtung werden zwei Corona II Leuchten der Firma Chromasens eingesetzt. Die Leistung einer Leuchte beträgt dabei 70W. Da das Feld einige hundert Meter von den nächsten Häusern entfernt liegt, wäre die Verlegung von Stromkabeln zum Feld sehr kostenintensiv. Es wäre somit ein Betrieb über ein Speichersystem, welches Tagsüber durch eine Photovoltaikanlage geladen wird wirtschaftlicher. Hierzu folgende Berechnungen:

Leistung pro Lampe:	70W
Längste Nacht im Jahr:	15,5h
Benötigte Speicherkapazität:	$2 * 70W * 15,5h \cdot 2(\text{Reserve}) = 4,3 \text{ kWh}$
Speicherpreis:	$4,3kWh * 1100€/kWh = 4800€$
Benötigte PV-Leistung zum Laden:	3kWp
Anzahl Module:	$3kWp / 330Wp = 9$
Modulkosten:	$9 \text{ Module} * 250€/\text{Modul} = 2250€$
Wechselrichter:	ca. 800€
Aufständigung Module:	ca. 1000€
Schaltschrank etc:	ca. 600€
Befestigung Leuchten:	ca. 600€
Leuchten:	$2 * 3000€$
Installationskosten:	$3Tage * 8h * 3Personen * 60€/h = 4320€$
Gesamtkosten:	ca. 20.370,00€
Jährliche Kosten:	0,00€

Die Anlage hätte eine erwartete Lebensdauer von rund 15 Jahren. Jährliche Fixkosten entstehen dabei keine.

Die Kosten für solch einen Inselbetrieb summieren sich jedoch deutlich auf. Da sich in relativ naher Umgebung zum Feld ein Sendemast befindet, wäre zu prüfen ob bei diesem ein Netzanschluss vorhanden ist und dieser genutzt werden könnte. Für diesen Fall gilt folgende Berechnung:

Leistung pro Lampe:	70W
Durchschnittliche Nachtlänge:	12h
Energie:	$2 * 70W * 12h * 365 \text{ Tage} = 613kWh$
Stromkosten:	$613kWh/a * 0,3€/kWh + 80€ \text{ Grundgebühr} = 264€/a$
Befestigung Leuchten:	ca. 600€
Leuchten:	$2 * 3000€$
Verlegung Erdkabel:	$3Tage * 8h * 3Personen * 60€/h = 4320€$
Installationskosten:	$1Tage * 8h * 3Personen * 60€/h = 1440€$
Gesamtkosten:	ca. 12.360,00€
Jährliche Kosten:	ca. 264,00€

Die Jährlichen Kosten bei dieser Variante summieren sich in 15 Jahren auf 3960€.

Die Investitionskosten sind bei beiden Varianten recht hoch. Die PV-Inselanlage könnte bei kürzeren Beleuchtungsdauern (z.B. nur an den Wochenenden oder nur in den Abend- und Morgenstunden) kleiner dimensioniert und somit die Investitionskosten gesenkt werden. Kürzere Beleuchtungsdauern könnten bei einem Netzanschluss die Investitionskosten zwar nicht senken, jedoch den Energieverbrauch und somit die jährlichen Stromkosten.

## Erkenntnisse

Zu Beginn konnten wir uns nur schwer vorstellen, wie man ein Feld so beleuchten soll, dass es optisch ansprechend wirkt. Nach langer Überlegung und verschiedenen Handskizzen sind wir dann auf die Reichenau gefahren um die ersten Tests durchzuführen, um uns überhaupt mal ein Bild zu machen. Nach den ersten Tests und Bildern haben wir schnell gesehen, dass es sehr spektakulär aussehen kann.

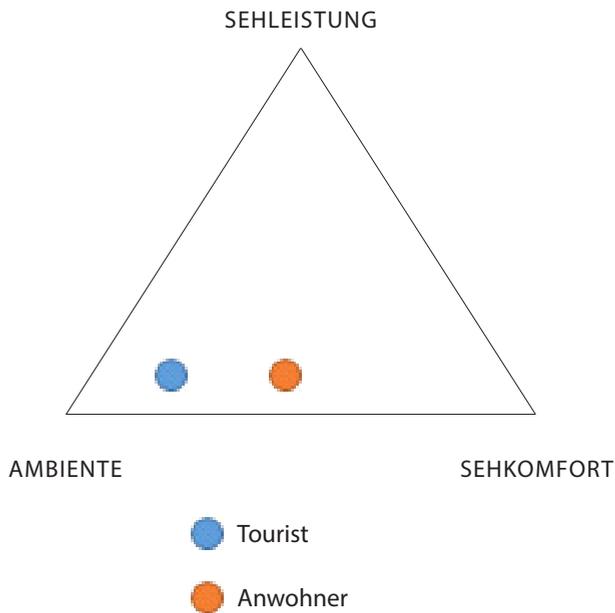
Dies hat uns gezeigt, dass es Sinnvoll ist an einem Projekt von dem man zu Beginn vielleicht nicht 100% überzeugt ist dran zu bleiben.

Wie auf den Bildern zu sehen ist kommt das Kohlröschenfeld mit der beleuchtung sehr schön zur Geltung. Eine Umsetzung des Projektes ist in unseren Augen auf jeden Fall eine Bereicherung für die Insel Reichenau. Besonders durch den Stromanschluss an dem naheliegenden Sendemasten ist das Projekt sehr kostengünstig und somit gut umsetzbar.

## ANALYSE

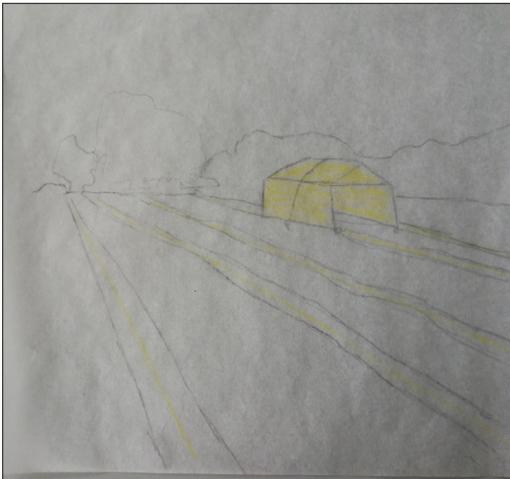
Funktionen der Umgebung:

1. Touristen genießen die Natur
2. Autofahrer nutzen die Straße um zum Cafe Hochwart zu gelangen
3. Anwohner leben in unmittelbarer Umgebung
4. Cafe-Besucher genießen den Ausblick

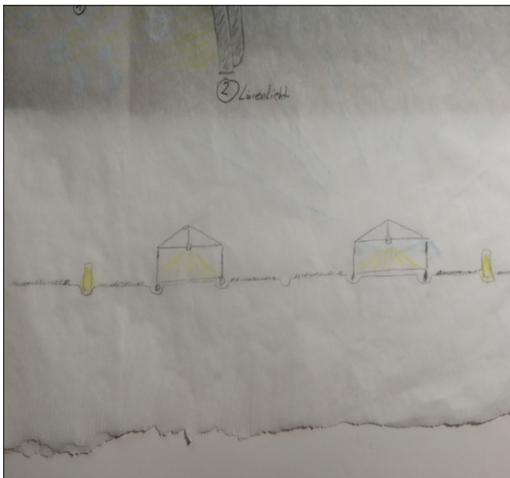


Nach der Analyse mithilfe des Prioritätsdreieckes kann man erkennen, dass das Ambiente und der Sehkombfort ein größeres Gewicht einnimmt. Der Tourist möchte ein stimmiges Ambiente erleben. Die Natur steht hier im Vordergrund und sollte nicht zu künstlich in Szene gesetzt werden. Der Anwohner möchte einerseits nicht gestört werden und andererseits sein gewohntes Umfeld in neuem Licht sehen.

## KONZEPT



Bei unserem Konzept haben wir den Fokus auf die Erntewägen und die Furchen auf dem Radieschenfeld gelegt. Durch die beleuchteten Furchen entsteht ein Höhenunterschied. Die Erntewägen sind mit Kunststoffplanen überzogen, diese sind nicht durchsichtig und können mit wenig Leuchtmittel ausgeleuchtet werden. Von der Aussichtsplattform der Hochwarte Reichenau kann man das Feld überblicken. Die Leuchtmittel in den Furchen sollten nicht von der Aussichtsplattform zu sehen sein. Es sollte lediglich ein Lichtschimmer zu erkennen sein.



Die Leuchtmittel sollten so ausgerichtet werden, dass beim Linienlicht welches für die Furchen verwendet wird, die Autos bzw. Fußgänger auf der kleinen Nebenstraße nicht geblendet werden. Die Beleuchtung der Erntewägen sollte so gewählt werden, dass ausschließlich die Wägen beleuchtet sind und nicht die Umgebung darum. Die Leuchtmittel im Wagen werden hängend oder auf dem Boden stehend angebracht.

## UMSETZUNG

Das Lichtkonzept testeten wir vor Ort aus und bewerteten die unterschiedlichen Ausrichtungen der Leuchtmittel und ihre verbundene Wirkung.

Die Linienlichter platzierten wir direkt an der Vorderseite der Furche und neigten sie so, dass der Lichtstrahl am Ende der Furche endete. Somit wurde die Gefahr einen Autofahrer oder einen Fußgänger zu blenden vermieden.

Die Punktstrahler testeten wir wie im Konzept überlegt aufgehängt und am Boden stehend. Die Variante stehend überzeugt, da der Boden ausserhalb der Wägen nicht beleuchtet wurde. Der Kontrast zwischen Furchen, Erntewagen und Feld war besser festzustellen und bildet einen schöneren Reiz für die Augen aus. Nicht jede Furche wurde beleuchtet wir entschieden uns hier für lediglich vier Furchen. Es sollte nicht zu überladen wirken.



## 1. Ziel

Installation einer Beleuchtungsanlage die flexible und ohne Schwierigkeiten für den Landwirt beim bewirtschaften der landwirtschaftlichen Fläche zu handhaben ist.

## 2. Vorgehensweise

- Benutzung von dimmbaren Leuchten
- Halterungen und Montage der Leuchten einfach gestalten

## 3. Lösung

Um die Arbeit des Landwirten auf dem Feld nicht zu behindern muss die Beleuchtungstechnik so gestaltet sein, dass sie schnell auf- und abgebaut werden kann. Die Elektrik sollte somit auch per Steckverbindung realisiert werden. Die Leuchtmittel sollten witterungsbeständig konstruiert sein. Die elektrische Versorgung muss hier noch verlegt werden darauf sollte geachtet werden, dass die Zuleitung nicht durch das Feld gelegt werden darf. Da sich die Hochwarte Reichenau in der Nähe des Feldes befindet, kann davon ausgegangen werden, dass sich ein Verteilerkasten im Umkreis befindet. Da die Position der Wägen sich verändert kann die Beleuchtung sich gegebenenfalls mitbewegen und somit flexible an das Feld anpassen.





Erntewagen  
Leuchtrichtung: Decke  
Fabrikat: Siteco  
Typ: LED-Downlight

Kenndaten: 12,5 W  
IP54



Furchen  
Leuchtrichtung: nach vorne geneigt.  
Fabrikat: Chromasens  
Typ: LED-Linienlicht

Kenndaten: 60 W  
IP54

## KOSTENSCHÄTZUNG

## 1. Niederspannungsanlagen

	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Schaltschrank, Sicherungen, FI etc.	3.500 €	1,00 psch.	3.500,00 €

## 2. Installationskosten

	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Kabel, Leitungen & Verlege Systeme	2.500 €	1,00 psch.	2.500,00 €
Baggerarbeiten	4.000 €	1,00 psch.	4.000,00 €

## 3. Anschaffungskosten (Beleuchtungsanlagen)

Typ	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Linienlicht	3000€	4	12.000€
Deckenlicht	270€	2	540€
Gesamtsumme			22.570€

## 4. Betriebskosten (Strom) pro Jahr

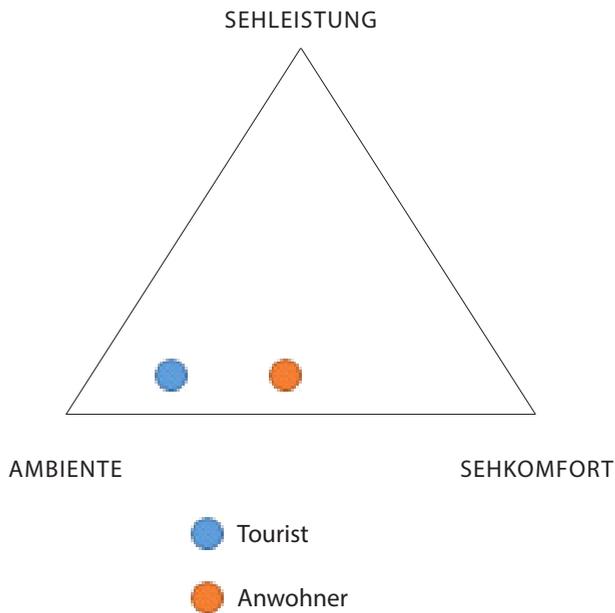
Typ	Leistung	Anzahl	Nutzung (h/Tag)	Nutzungstage	kWh/Jahr	Kosten/kWh	Summe
Linienlicht	60W	4	3,25	35	27,3	0,30 €	8,19€
Deckenlicht	12,5W	2	3,25	35	2,84	0,30 €	0,85 €
Gesamtsumme							9,04€

Anmerkung: Wir gehen von 35 Nutzungstage aus. Diese ergibt sich durch die 8 Monate Erntezeit von Radieschen (April- November). Der Landwirt kann somit bis zu 5 mal ernten. Da die Erntewägen eines unseren zentralen Objekte des Lichtkonzepts ist, gehen wir von 5 Wochen Standzeit aus. Da sich der Sonnenuntergang in diesen 8 Monaten verändert gehen wir im Schnitt von 3,25h pro Tag aus. Die Einschaltzeiten variieren zwischen 17 Uhr bis 21Uhr . Die Ausschaltzeit haben wir auf 23 Uhr festgelegt.

## ANALYSE

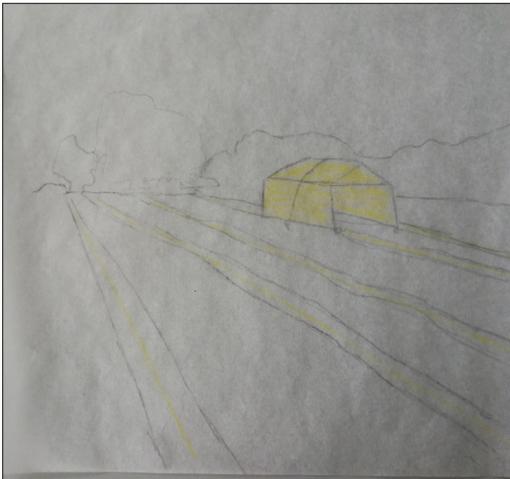
Funktionen der Umgebung:

1. Touristen genießen die Natur
2. Autofahrer nutzen die Straße um zum Cafe Hochwart zu gelangen
3. Anwohner leben in unmittelbarer Umgebung
4. Cafe-Besucher genießen den Ausblick

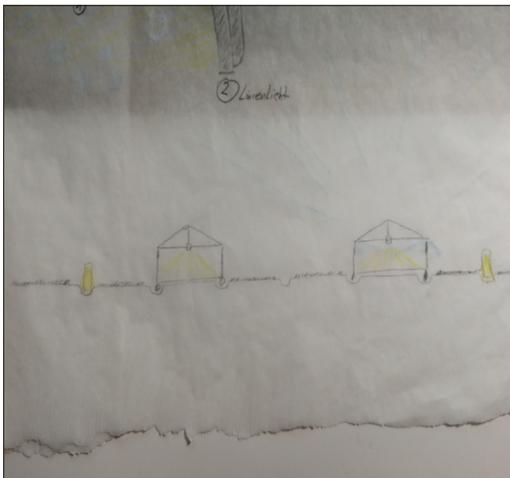


Nach der Analyse mithilfe des Prioritätsdreieckes kann man erkennen, dass das Ambiente und der Sehkomfort ein größeres Gewicht einnimmt. Der Tourist möchte ein stimmiges Ambiente erleben. Die Natur steht hier im Vordergrund und sollte nicht zu künstlich in Szene gesetzt werden. Der Anwohner möchte einerseits nicht gestört werden und andererseits sein gewohntes Umfeld in neuem Licht sehen.

## KONZEPT



Bei unserem Konzept haben wir den Fokus auf die Erntewägen und die Furchen auf dem Radieschenfeld gelegt. Durch die beleuchteten Furchen entsteht ein Höhenunterschied. Die Erntewägen sind mit Kunststoffplanen überzogen, diese sind nicht durchsichtig und können mit wenig Leuchtmittel ausgeleuchtet werden. Von der Aussichtsplattform der Hochwarte Reichenau kann man das Feld überblicken. Die Leuchtmittel in den Furchen sollten nicht von der Aussichtsplattform zu sehen sein. Es sollte lediglich ein Lichtschimmer zu erkennen sein.



Die Leuchtmittel sollten so ausgerichtet werden, dass beim Linienlicht welches für die Furchen verwendet wird, die Autos bzw. Fußgänger auf der kleinen Nebenstraße nicht geblendet werden. Die Beleuchtung der Erntewägen sollte so gewählt werden, dass ausschließlich die Wägen beleuchtet sind und nicht die Umgebung darum. Die Leuchtmittel im Wagen werden hängend oder auf dem Boden stehend angebracht.

## UMSETZUNG

Das Lichtkonzept testeten wir vor Ort aus und bewerteten die unterschiedlichen Ausrichtungen der Leuchtmittel und ihre verbundene Wirkung.

Die Linienlichter platzierten wir direkt an der Vorderseite der Furche und neigten sie so, dass der Lichtstrahl am Ende der Furche endete. Somit wurde die Gefahr einen Autofahrer oder einen Fußgänger zu blenden vermieden.

Die Punktstrahler testeten wir wie im Konzept überlegt aufgehängt und am Boden stehend. Die Variante stehend überzeugt, da der Boden ausserhalb der Wägen nicht beleuchtet wurde. Der Kontrast zwischen Furchen, Erntewagen und Feld war besser festzustellen und bildet einen schöneren Reiz für die Augen aus. Nicht jede Furche wurde beleuchtet wir entschieden uns hier für lediglich vier Furchen. Es sollte nicht zu überladen wirken.



## 1. Ziel

Installation einer Beleuchtungsanlage die flexible und ohne Schwierigkeiten für den Landwirt beim bewirtschaften der landwirtschaftlichen Fläche zu handhaben ist.

## 2. Vorgehensweise

- Benutzung von dimmbaren Leuchten
- Halterungen und Montage der Leuchten einfach gestalten

## 3. Lösung

Um die Arbeit des Landwirten auf dem Feld nicht zu behindern muss die Beleuchtungstechnik so gestaltet sein, dass sie schnell auf- und abgebaut werden kann. Die Elektrik sollte somit auch per Steckverbindung realisiert werden. Die Leuchtmittel sollten witterungsbeständig konstruiert sein. Die elektrische Versorgung muss hier noch verlegt werden darauf sollte geachtet werden, dass die Zuleitung nicht durch das Feld gelegt werden darf. Da sich die Hochwarte Reichenau in der Nähe des Feldes befindet, kann davon ausgegangen werden, dass sich ein Verteilerkasten im Umkreis befindet. Da die Position der Wägen sich verändert kann die Beleuchtung sich gegebenenfalls mitbewegen und somit flexible an das Feld anpassen.





Erntewagen  
Leuchtrichtung: Decke  
Fabrikat: Siteco  
Typ: LED-Downlight

Kenndaten: 12,5 W  
IP54



Furchen  
Leuchtrichtung: nach vorne geneigt.  
Fabrikat: Chromasens  
Typ: LED-Linienlicht

Kenndaten: 60 W  
IP54

## KOSTENSCHÄTZUNG

## 1. Niederspannungsanlagen

	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Schaltschrank, Sicherungen, FI etc.	3.500 €	1,00 psch.	3.500,00 €

## 2. Installationskosten

	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Kabel, Leitungen & Verlege Systeme	2.500 €	1,00 psch.	2.500,00 €
Baggerarbeiten	4.000 €	1,00 psch.	4.000,00 €

## 3. Anschaffungskosten (Beleuchtungsanlagen)

Typ	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Linienlicht	3000€	4	12.000€
Deckenlicht	270€	2	540€
Gesamtsumme			22.570€

## 4. Betriebskosten (Strom) pro Jahr

Typ	Leistung	Anzahl	Nutzung (h/Tag)	Nutzungstage	kWh/Jahr	Kosten/kWh	Summe
Linienlicht	60W	4	3,25	35	27,3	0,30 €	8,19€
Deckenlicht	12,5W	2	3,25	35	2,84	0,30 €	0,85 €
Gesamtsumme							9,04€

Anmerkung: Wir gehen von 35 Nutzungstage aus. Diese ergibt sich durch die 8 Monate Erntezeit von Radieschen (April- November). Der Landwirt kann somit bis zu 5 mal ernten. Da die Erntewägen eines unseren zentralen Objekte des Lichtkonzepts ist, gehen wir von 5 Wochen Standzeit aus. Da sich der Sonnenuntergang in diesen 8 Monaten verändert gehen wir im Schnitt von 3,25h pro Tag aus. Die Einschaltzeiten variieren zwischen 17 Uhr bis 21Uhr . Die Ausschaltzeit haben wir auf 23 Uhr festgelegt.

## ERKENNTNISSE

Aus dem Kurs Lichttechnik mit unserem Projekt des Radieschenfeldes auf der Insel Reichenau konnten wir folgende Erkenntnisse ziehen:

Licht ist ein stilvolles Mittel um einen anderen Blickwinkel auf die Natur zu ermöglichen. Durch die Beleuchtung ergeben sich besondere Eindrücke, wie ein Radieschenfeld beispielsweise interessant wirken kann.

Die Umsetzung des Konzepts ergab das gewünschte Bild ab und entsprach dem Gedanken des Teams. Allerdings musste die Infrastruktur der elektrischen Versorgung erst bereitgestellt werden. Was zu Testzwecken mit Kabeltrommeln und Verlängerungsleitungen verwirklicht wurde.

Die Gestaltung der Leuchtmittelhalterung muss ebenso entwickelt werden da sie schnell auf- und abgebaut werden muss, um dem Landwirt in keiner Weise zu beeinträchtigen.

Wir sind mit dem Endresultat mehr als zufrieden und hoffen auf eine baldige Umsetzung.

Alle Illustrationen sowie Bilder sind zur freien Verfügung. Die Bilder sind selbstständig erstellt und bearbeitet worden. Außer die Abbildungen der zwei Leuchten (Linienlicht und Downlight) diese wurde aus der Produktbeschreibung auf der Hersteller-Homepage entnommen.

# RADIESCHEN-FELD REICHENAU

Theo Wagner    André Karge    Tino Renneberg  
EIW                EIB                    WIB



## AUFGABE

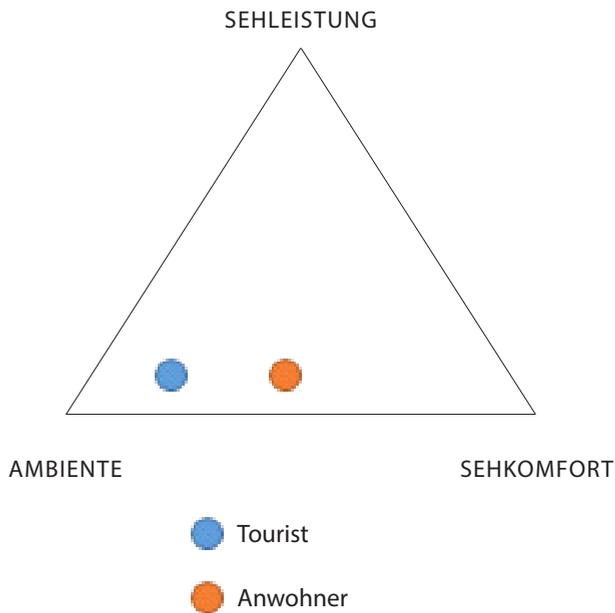
Lichtkonzept für ein Objekt auf der Klosterinsel Reichenau: Wir entschieden uns für ein Radieschenfeld mit Erntewägen.

Diese kleine Dokumentation soll Außenstehenden verdeutlichen, wie unser Entwurf eines Lichtkonzepts eines Radieschenfeldes entstand.

## ANALYSE

Funktionen der Umgebung:

1. Touristen genießen die Natur
2. Autofahrer nutzen die Straße um zum Cafe Hochwart zu gelangen
3. Anwohner leben in unmittelbarer Umgebung
4. Cafe-Besucher genießen den Ausblick

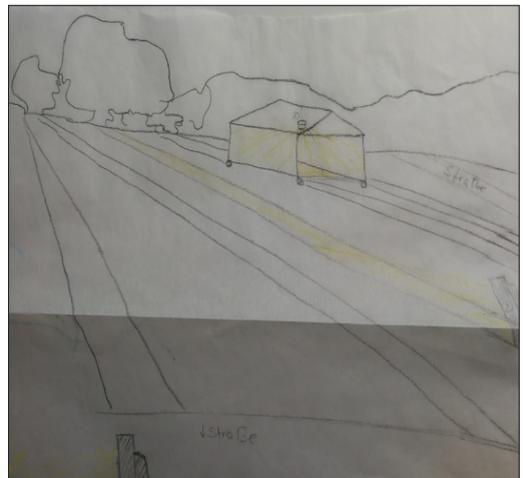
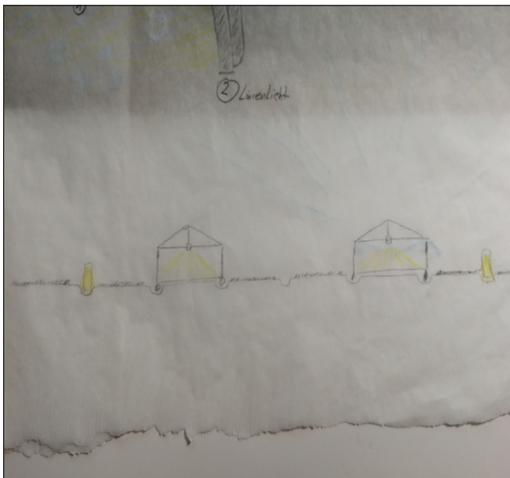


Nach der Analyse mithilfe des Prioritätsdreieckes kann man erkennen, dass das Ambiente und der Sehkombfort ein größeres Gewicht einnimmt. Der Tourist möchte ein stimmiges Ambiente erleben. Die Natur steht hier im Vordergrund und sollte nicht zu künstlich in Szene gesetzt werden. Der Anwohner möchte einerseits nicht gestört werden und andererseits sein gewohntes Umfeld in neuem Licht sehen.

## KONZEPT



Bei unserem Konzept haben wir den Fokus auf die Erntewägen und die Furchen auf dem Radieschenfeld gelegt. Durch die beleuchteten Furchen entsteht ein Höhenunterschied. Die Erntewägen sind mit Kunststoffplanen überzogen, diese sind nicht durchsichtig und können mit wenig Leuchtmittel ausgeleuchtet werden. Von der Aussichtsplattform der Hochwarte Reichenau kann man das Feld überblicken. Die Leuchtmittel in den Furchen sollten nicht von der Aussichtsplattform zu sehen sein. Es sollte lediglich ein Lichtschimmer zu erkennen sein.



Die Leuchtmittel sollten so ausgerichtet werden, dass beim Linienlicht welches für die Furchen verwendet wird, die Autos bzw. Fußgänger auf der kleinen Nebenstraße nicht geblendet werden. Die Beleuchtung der Erntewägen sollte so gewählt werden, dass ausschließlich die Wägen beleuchtet sind und nicht die Umgebung darum. Die Leuchtmittel im Wagen werden hängend oder auf dem Boden stehend angebracht.

## UMSETZUNG

Das Lichtkonzept testeten wir vor Ort aus und bewerteten die unterschiedlichen Ausrichtungen der Leuchtmittel und ihre verbundene Wirkung.

Die Linienlichter platzierten wir direkt an der Vorderseite der Furche und neigten sie so, dass der Lichtstrahl am Ende der Furche endete. Somit wurde die Gefahr einen Autofahrer oder einen Fußgänger zu blenden vermieden.

Die Punktstrahler testeten wir wie im Konzept überlegt aufgehängt und am Boden stehend. Die Variante stehend überzeugt, da der Boden ausserhalb der Wägen nicht beleuchtet wurde. Der Kontrast zwischen Furchen, Erntewagen und Feld war besser festzustellen und bildet einen schöneren Reiz für die Augen aus. Nicht jede Furche wurde beleuchtet wir entschieden uns hier für lediglich vier Furchen. Es sollte nicht zu überladen wirken.



## 1. Ziel

Installation einer Beleuchtungsanlage die flexible und ohne Schwierigkeiten für den Landwirt beim bewirtschaften der landwirtschaftlichen Fläche zu handhaben ist.

## 2. Vorgehensweise

- Benutzung von dimmbaren Leuchten
- Halterungen und Montage der Leuchten einfach gestalten

## 3. Lösung

Um die Arbeit des Landwirten auf dem Feld nicht zu behindern muss die Beleuchtungstechnik so gestaltet sein, dass sie schnell auf- und abgebaut werden kann. Die Elektrik sollte somit auch per Steckverbindung realisiert werden. Die Leuchtmittel sollten witterungsbeständig konstruiert sein. Die elektrische Versorgung muss hier noch verlegt werden darauf sollte geachtet werden, dass die Zuleitung nicht durch das Feld gelegt werden darf. Da sich die Hochwarte Reichenau in der Nähe des Feldes befindet, kann davon ausgegangen werden, dass sich ein Verteilerkasten im Umkreis befindet. Da die Position der Wägen sich verändert kann die Beleuchtung sich gegebenenfalls mitbewegen und somit flexible an das Feld anpassen.





Erntewagen  
Leuchtrichtung: Decke  
Fabrikat: Siteco  
Typ: LED-Downlight

Kenndaten: 12,5 W  
IP54



Furchen  
Leuchtrichtung: nach vorne geneigt.  
Fabrikat: Chromasens  
Typ: LED-Linienlicht

Kenndaten: 60 W  
IP54

## KOSTENSCHÄTZUNG

## 1. Niederspannungsanlagen

	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Schaltschrank, Sicherungen, FI etc.	3.500 €	1,00 psch.	3.500,00 €

## 2. Installationskosten

	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Kabel, Leitungen & Verlege Systeme	2.500 €	1,00 psch.	2.500,00 €
Baggerarbeiten	4.000 €	1,00 psch.	4.000,00 €

## 3. Anschaffungskosten (Beleuchtungsanlagen)

Typ	Einzelpreis	Menge	Gesamtpreis
Linienlicht	3000€	4	12.000€
Deckenlicht	270€	2	540€
Gesamtsumme			22.570€

## 4. Betriebskosten (Strom) pro Jahr

Typ	Leistung	Anzahl	Nutzung (h/Tag)	Nutzungstage	kWh/Jahr	Kosten/kWh	Summe
Linienlicht	60W	4	3,25	35	27,3	0,30 €	8,19€
Deckenlicht	12,5W	2	3,25	35	2,84	0,30 €	0,85 €
Gesamtsumme							9,04€

Anmerkung: Wir gehen von 35 Nutzungstage aus. Diese ergibt sich durch die 8 Monate Erntezeit von Radieschen (April- November). Der Landwirt kann somit bis zu 5 mal ernten. Da die Erntewägen eines unseren zentralen Objekte des Lichtkonzepts ist, gehen wir von 5 Wochen Standzeit aus. Da sich der Sonnenuntergang in diesen 8 Monaten verändert gehen wir im Schnitt von 3,25h pro Tag aus. Die Einschaltzeiten variieren zwischen 17 Uhr bis 21Uhr . Die Ausschaltzeit haben wir auf 23 Uhr festgelegt.

## ERKENNTNISSE

Aus dem Kurs Lichttechnik mit unserem Projekt des Radieschenfeldes auf der Insel Reichenau konnten wir folgende Erkenntnisse ziehen:

Licht ist ein stilvolles Mittel um einen anderen Blickwinkel auf die Natur zu ermöglichen. Durch die Beleuchtung ergeben sich besondere Eindrücke, wie ein Radieschenfeld beispielsweise interessant wirken kann.

Die Umsetzung des Konzepts ergab das gewünschte Bild ab und entsprach dem Gedanken des Teams. Allerdings musste die Infrastruktur der elektrischen Versorgung erst bereitgestellt werden. Was zu Testzwecken mit Kabeltrommeln und Verlängerungsleitungen verwirklicht wurde.

Die Gestaltung der Leuchtmittelhalterung muss ebenso entwickelt werden da sie schnell auf- und abgebaut werden muss, um dem Landwirt in keiner Weise zu beeinträchtigen.

Wir sind mit dem Endresultat mehr als zufrieden und hoffen auf eine baldige Umsetzung.

Alle Illustrationen sowie Bilder sind zur freien Verfügung. Die Bilder sind selbstständig erstellt und bearbeitet worden. Außer die Abbildungen der zwei Leuchten (Linienlicht und Downlight) diese wurde aus der Produktbeschreibung auf der Hersteller-Homepage entnommen.

# ALTES GEWÄCHSHAUS REICHENAU

Waldemar Birt   Robin Ghawi  
EIW                    BIB



## ZUSAMMENFASSUNG

Gemüseanbau ist auf der Reichenau seit Jahrhunderten verwurzelt. Einst gründete Wanderbischof Pirmin auf der Bodenseeinsel ein Benediktinerkloster. Einer der Äbte war Walahfrid Strabo. Sein klösterlicher Kräutergarten gilt als Ursprung des Gemüsebaus auf der Insel Reichenau.

In der heute bekannten Form besteht der Gemüsebau nun schon seit über 100 Jahren. Seither beliefern die Gärtner von der Gemüseinsel die Menschen in Süddeutschland mit frischem, hochwertigem und gesundem Gemüse.

Die Basis des Gemüseanbaus auf der Insel Reichenau und dem Festland bilden traditionell die Familienbetriebe. Neben dem konventionellen Anbau im Boden oder in Topfkulturen spielt der ökologische Anbau, kurz Bioanbau genannt, eine sehr wichtige Rolle. Eine Massenproduktion ist aufgrund der Anbaustrukturen auf der Insel selbst weder möglich noch gewollt.

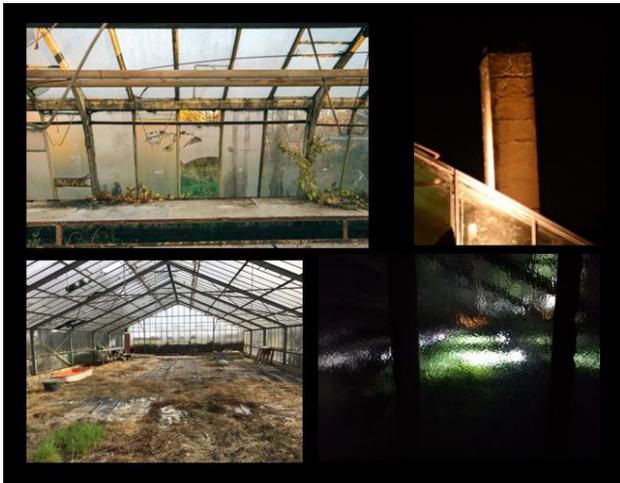
Auf der Gemüseinsel werden ca. 80 ha Freilandfläche und 40 ha Gewächshäuser bewirtschaftet. Somit bildet der Gemüseanbau in Gewächshäusern 1/3 der gesamten Ernte, der Gemüseinsel Reichenau.

Wir sehen es als unsere Aufgabe, den Gewächshäusern auf der Reichenau mehr Bedeutung zu verleihen und diese im richtigen Licht darzustellen. Um das Augenmerk auf den traditionellen Anbau zu legen, haben wir uns für ein altes, familienbetriebenes Gewächshaus entschieden.

## ARCHITKEKTUR: DAMALS - HEUTE

### Gewächshäuser damals:

- Glas Eindeckung (Rough rolled glass)
- Massiver Stahlrahmen
- Vergleichsweise klein
- Steinkamin wegen des Beheizens mit Holz



## ARCHITKEKTUR: DAMALS - HEUTE

### Gewächshäuser heute:

- Kunststoffplatten oder Folien Eindeckung
- Dünnes Kunststoff oder Stahlgerüst
- großräumig, teilweise befahrbar



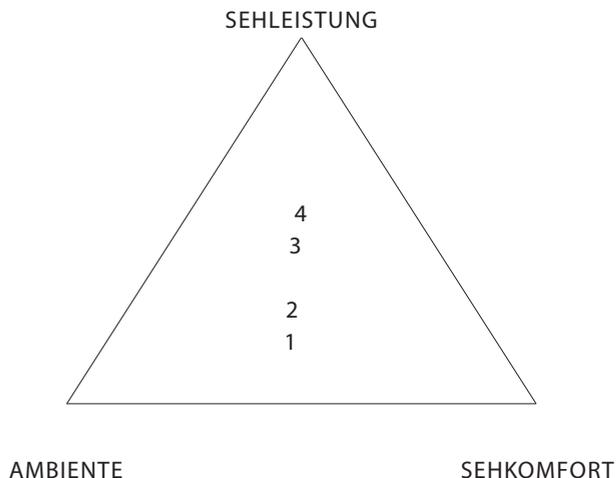
## AUFGABE

Lichtkonzept für ein altes Gewächshaus auf der Klosterinsel Reichenau.  
Diese Dokumentation soll außenstehenden die traditionelle Architektur und dessen Bedeutung für die Insel Reichenau, näher bringen. Es wird versucht durch die richtige Beleuchtung, Materialien, Farben und Formen des Gewächshauses und dessen Inhalt hervorzuheben.

## ANALYSE

## Nutzer und Nutzen:

1. Touristen: Der Tourist steht im Mittelpunkt der Lichtplanung. Er soll den Inhalt des Gewächshauses und dessen Architektur gut erkennen.
2. Anwohner: Der Anwohner darf durch die Beleuchtung nicht geblendet werden.
3. Pflanzen: Die Pflanzen dürfen in ihrem Wachstum nicht gestört werden. (Durch die richtige Beleuchtung kann das Wachstum der Pflanze sogar gefördert werden)
4. Betreiber: Der Betreiber soll sich bei Nacht in dem Gewächshaus zurechtfinden können. (Außerdem sollen die Stromkosten möglichst niedrig gehalten werden)



## KONZEPT

Das Gewächshaus kann man in 2 Bereiche einteilen. Der hintere Teil des Gewächshauses beherbergt die Pflanzen. Der vordere Teil ist der Eingangsbereich, welcher Gärtnerei Utensilien, Werkzeuge und Stromanschlüsse beinhaltet. Außerdem ragt ein Steinkamin, welcher zum Abführen der Abwärme und Rußpartikel genutzt wurde, aus dem vorderen Teil des Gewächshauses hinaus. Diese zwei Bereiche sollen durch die richtige Belichtung in Szene gesetzt werden und die jeweiligen Bestandteile bei Nacht gut erkennbar sein.

### Hinterer Teil:

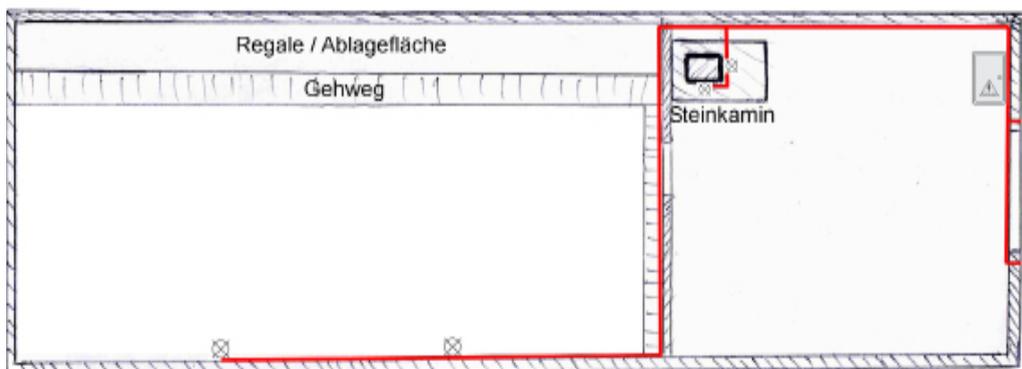
Die Planze soll beim Vorbeigehen, durch das gewellte Glas (Rough rolled Glas), in seiner grünen Farbe leuchten. Die Struktur des Stahlgerüsts soll durch passives beleuchten erkennbar werden, jedoch soll der Inhalt des Gewächshauses im Mittelpunkt stehen (Schattig).

### Eingangsbereich:

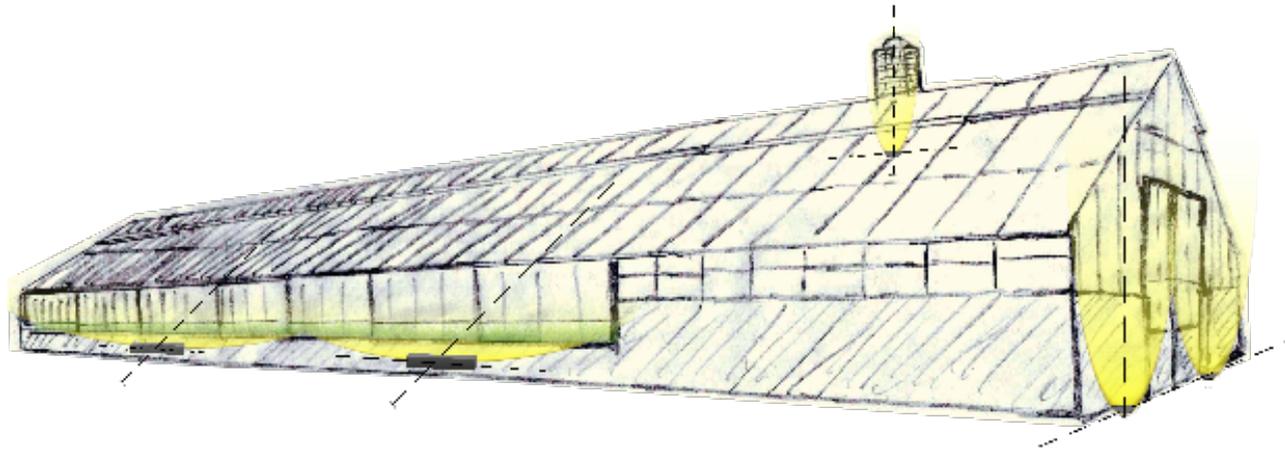
Der Eingangsbereich soll einladen wirken und durch eine warme Lichtfarbe, ein wohliges Gefühl in einem selbst auslösen. Der Kamin der auch Teil des Eingangsbereiches ist, soll in der gleichen Farbe Leuchten wie der Eingangsbereich. Dadurch wird das Alter des Steinkamins hervorgehoben und der vordere Teil klar vom hinteren Teil des Gewächshauses abgetrennt.

Durch diesen Effekt erkennt man klar welcher Teil des Gewächshauses bepflanzt wird und welcher Teil der Vorbereitung und Lagerung dient.

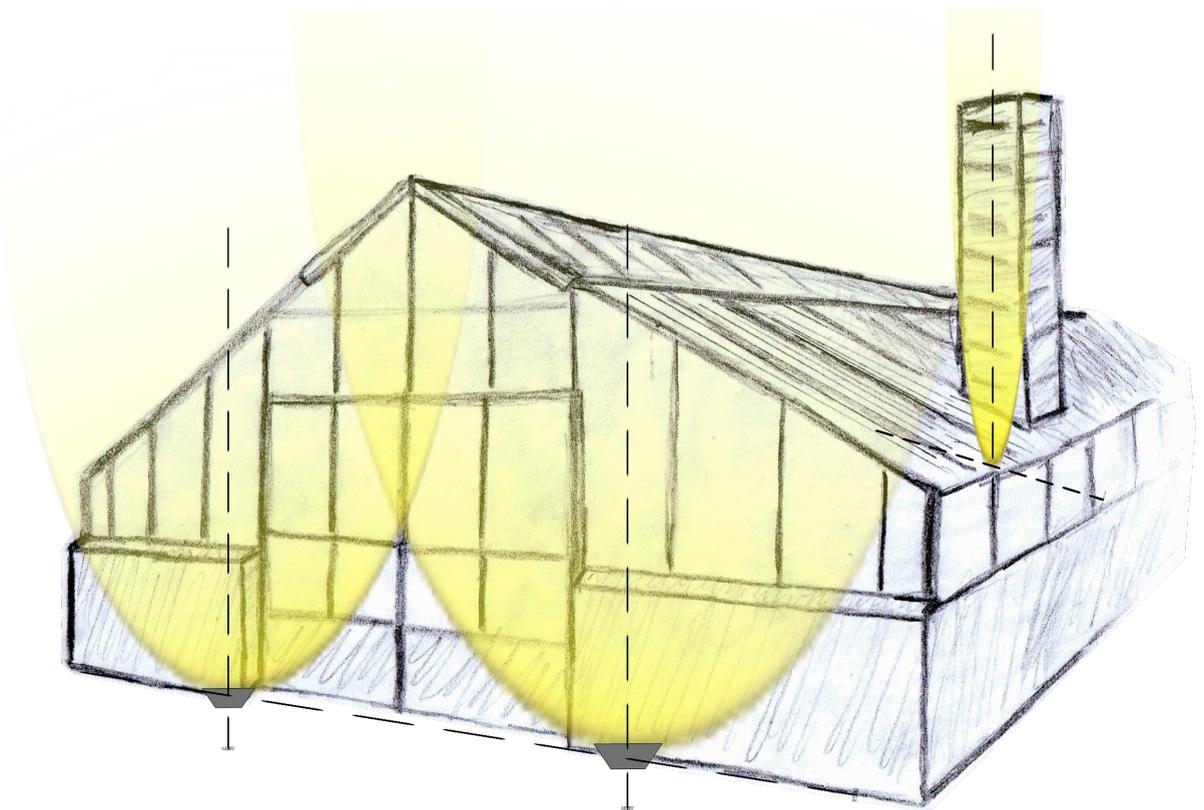
### Elektrische Installation:



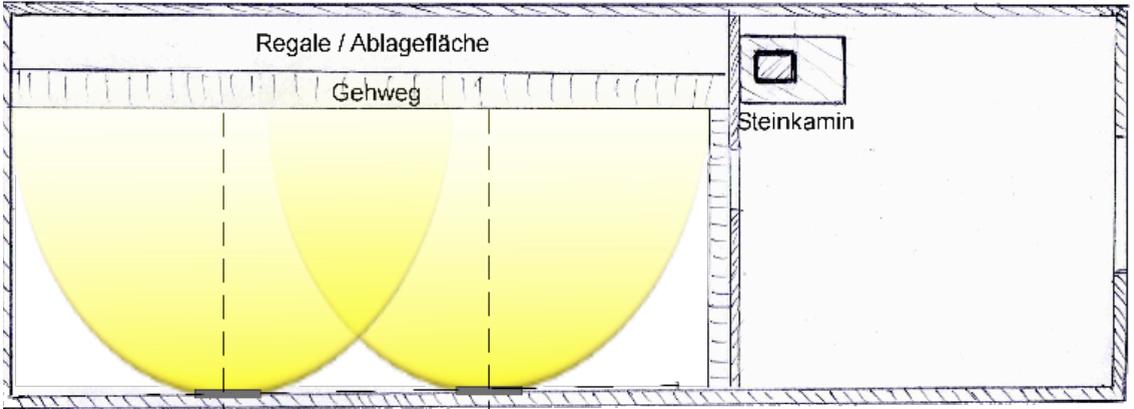
VERDRAHTUNGSPLAN



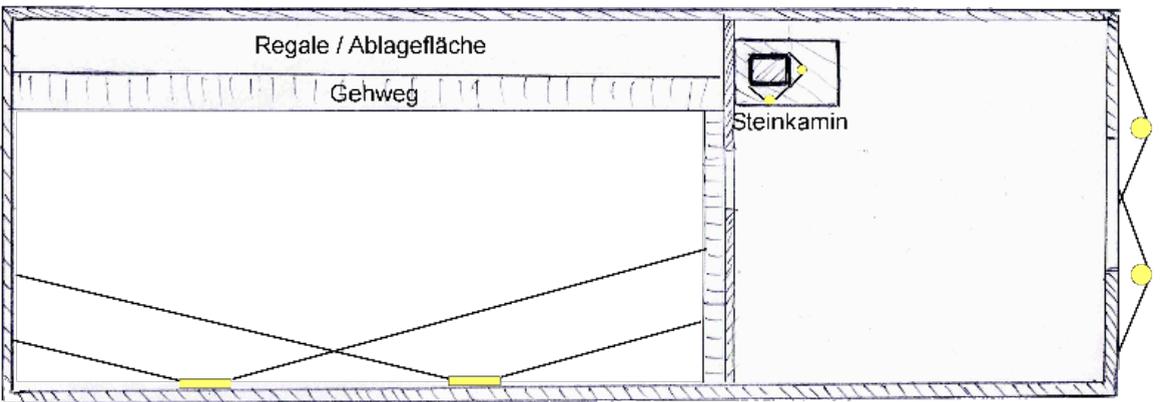
LEUCHTSTÄRKEVERTEILUNG  
TOURISTEN PERSPEKTIVE



LEUCHTSTÄRKEVERTEILUNG  
EINGANGSBEREICH



GRUNDRISS MIT LICHTVERTEILUNG (SCHNITTLAUCHBELEUCHTUNG)



LEUCHTANORDNUNG

## UMSETZUNG

### Beleuchtung vor Ort

Um unser Konzept in die Tat umzusetzen, sind wir nach Absprache mit Herrn Wehrle auf die Reichenau gefahren und haben eine Beleuchtungsreihe gemacht. Wir hatten zwei LED-Streifenleuchten und vier Punktstrahler dabei. Zur Aufnahme unserer Bilder konnten wir das Kameramodel NIKON D810 ausleihen und zur Erfassung der Leuchtdichten benutzten wir das Leuchtdichtemessgerät der HTWG.

Unser Konzept und die Gedanken konnten wir wie gewünscht umsetzen. Die Intensität und Stärke der Leuchten konnten wir leider nicht verringern, weswegen wir mit unveränderter Intensität der vorhandenen Leuchten gearbeitet haben.

### Aufbau der Leuchten und Messung der Leuchtdichtewerte

Zur Beleuchtung des Schnittlauchs haben wir zwei LED-Streifenleuchten benötigt, welche ein weißes Licht erzeugen, diese wurden am Fundament positioniert, um den Schnittlauch seitlich auszuleuchten.

Um den Steinkamin und den Eingang zu beleuchten, haben wir die Punkt-leuchten aufgestellt.

Nachdem alles aufgestellt wurde, mussten wir leider feststellen, dass die Beleuchtung des Schnittlauchs etwas zu intensiv ausgefallen ist (Bild 1). Zur Reduzierung der Lichtintensität, haben wir die beiden Streifenleuchten zum Teil mit Kartons abgedeckt bis die gewünschte Intensität erreicht wurde (Bild 2). Wir maßen die Leuchtdichte in  $\text{cd}/\text{m}^2$  bei jeder Beleuchtungsstärke immer an mehreren verschiedenen Stellen der Glaswand, sowie am Fundament des Eingangs.



Leuchtdichte:  $\text{cd/m}^2$

BILD 1: UNVERÄNDERTE INTENSITÄT



Leuchtdichte:  $\text{cd/m}^2$

BILD 2: ANGEPASSTE INTENSITÄT



Leuchtdichte:  $\text{cd/m}^2$   
BILD 3: EINGANGSBEREICH

## Ergebnis

Wir entschieden uns für die Ausleuchtung im Bild 2 sowie im Bild 3, da wir denken, dass die Leuchtdichte hier ausreicht. Man erkennt noch den Schnittlauch von außen, auch der Eingang und der Kamin wird schön in die Szene gesetzt. Zudem werden die Lichtverschmutzung und der Stromverbrauch reduziert.

## Auswahl der Leuchten

Bei der Auswahl der Leuchten haben wir uns besonders auf die Lichtverteilungskurve wegen des Abstrahlwinkels, sowie der errechneten Leistung der Leuchten konzentriert. Außerdem war uns wichtig, dass unsere Leuchten hohe Schutzklasse haben, da die Leuchten mit Wasser in Berührung kommen werden.

Zur Berechnung der elektrischen Leistung der Leuchten, haben wir folgende Formel angewendet:

$$P(\text{elektr. Leistung}) = (\text{Leuchtdichte} * \text{Fläche} * \pi) / (\text{Reflexionsgrad} * \text{Lichtausbeute (LED)})$$

Zur Beleuchtung des Schnittlauchs mit einer Leuchtdichte von 2,3 C wird eine Leuchte mit der folgenden elektrischen Leistung benötigt:

Reflexionsgrad Schnittlauch: ca. 0,2

Lichtausbeute Led: 100

Beleuchtete Fläche: 30 m<sup>2</sup>

P<sub>el\_min</sub> = ca. 10 Watt

Zur Beleuchtung des Kamins mit einer Leuchtdichte von 1,4 cd/m<sup>2</sup> wird eine Leuchte mit der folgenden elektrischen Leistung benötigt:

Reflexionsgrad Ziegel roh: ca. 0,1

Lichtausbeute Led: 100

Beleuchtete Fläche: 3 m<sup>2</sup>

P<sub>el\_min</sub> = ca. 2 Watt

Zur Beleuchtung des Eingangs mit einer Leuchtdichte von 4 cd/m<sup>2</sup> wird eine Leuchte mit der folgenden elektrischen Leistung benötigt:

Reflexionsgrad Zement grau: ca. 0,1

Lichtausbeute Led: 100

Beleuchtete Fläche: 10 m<sup>2</sup>

P<sub>el\_min</sub> = ca. 13 Watt

## Beleuchtung Schnittlauch:



Chromasens - Corona II

Abmessungen: Länge 510 mm, Breite 60mm, Höhe 50mm

IP54

Leistungsaufnahme: 80 Watt

LVK: C0: großer Abstrahlwinkel

C90: Kleiner Abstrahlwinkel

## Beleuchtung Kamin:

Bild	LVK	Artikel-Nr.	Artikelname	Lichtfarbe
		L173163	<b>Spot Light IP65 1x 2W MONO - WW - 30 deg - Silver</b> Abmessungen: Länge 70 mm, Breite 66 mm, Höhe 81 mm, Abstrahlwinkel: 30°, Rund, Aluminium Silber Eloxiert	Warm White
		L173163B	<b>Spot Light IP65 1x 2W MONO - WW - 30 deg - Black</b> Abmessungen: Länge 70 mm, Breite 66 mm, Höhe 81 mm, Abstrahlwinkel: 30°, Rund, Pulverbeschichtetes Aluminium, Schwarz	Warm White

Leistungsaufnahme: 2,8 Watt

## Beleuchtung Eingang:

Bild	LVK	Artikel-Nr.	Artikelname	Lichtfarbe
		L130926	<b>Wallwasher COB20 ARC Mono - WW</b> Abmessungen: 165mm x 77mm; Höhe 235mm, Abstrahlwinkel: 100°, Quadratisch, pulverbeschichtetes Aluminium, grau	Warm White

Leistungsaufnahme: 23 Watt

Alle Leuchten sind über das MBNLED 19" RGB DMX NETZTEIL X3 ansteuerbar und dimmbar, es hat den Vorteil nachträglich die Intensität verringern zu können und jede Leuchte einzeln anzusteuern. Ein weiterer Vorteil unserer Leuchtauswahl ist die Spannungsversorgung mit 24 Volt, da wir uns im Arbeitsbereich befinden ist der Schutz auch bei Beschädigungen vor einem Stromschlag garantiert.

Kostenschätzung

Positionen	Bezeichnung	Einzelkosten	Menge	Gesamtkosten
1	Planerische Leistungen	in €/h	in h	in €
1.1	Technik/Kosten Planung	50,00	40	2000
1.2	Kunst/Nutzen Planung	50,00	40	2000
2	Technische Installation	in €/h	in h	in €
2.1	Montage Leuchten	50,00	20	1000
3	Materialkosten	in €/St	in St	in €
3.1	Corona II	261,8	2	523,6
3.2	Spot Light	97,60	2	195,2
3.3	Wall Washer	214,20	2	428,4
3.4	DMX Netzteil 910,40	910,4	1	910,4
3.5	DMX Abschluss-Stecker	8,20	6	49,2
3.6	DMX Kabel Meterware	2,50	100	250
3.7	Wandschrank Hybrid mit Sichttür	145,80	1	145,8
Summe				7502,6

Betriebskosten Kalkulation pro Jahr

Leuchtmittel	Anzahl [St]	Leistung [W]	Leuchtdauer [h/d]	Stromkosten [€/kWh]	Kosten [€]
Wall Light	2	10	4	0,3	8,8
Spot Light	2	2,8	4	0,3	2,5
Wall Washer	2	23	4	0,3	20,1
DMX Netzteil	1	3,58	4	0,3	1,6
Summe					32,9

## 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.

Die Idee bietet sehr viel Raum für eine Erweiterung unter künstlerischen Aspekten. Die Lichtintensität kann je nach gewünschten Effekt variiert werden.

Außerdem mussten wir feststellen, dass die Wall Lights in die Wand integriert werden müssen, da diese sonst die Arbeiten im Gewächshaus blockieren würden.