

Design-Futures: Förderung von Innovationen in der Lichtgestaltung durch 3D Drucktechniken im Grundstudium der Innenarchitektur

Professorin Lichtgestaltung Lehrstuhl FB1
M-A. Kyriakou GradDesSci(Illumination) MMus
University of Sydney, Australia

Lichtdesigner/ Lichtplaner 1997 - heute

Bondi Beach, Sydney

Australien Projekte 1997 -2005 Meinhardt Consulting Engineers, Thorn/Zumtobel

Asien Projekte 2005 -2012 Meinhardt Consulting Engineers

Singapur 2009 – 2012 Meinhardt Consulting Engineers

Deutschland 2013 bis heute Studio Kybra



MARY-ANNE KYRIAKOU

ARCHITECTURAL LIGHTING DESIGN
LIGHT ART INSTALLATIONS

Gestalten mit Licht

- Licht spielt in der visuellen Wahrnehmung unserer Umgebung eine zentrale Rolle
- Licht ermöglicht das Sehen:
- Architektur, Menschen und Objekte werden erst durch Licht sichtbar gemacht.
- Licht bestimmt, wie wir verschiedene Oberflächen und Materialien wahrnehmen.
- Licht beeinflusst unsere Gesundheit und unser Sicherheitsgefühl und auch unsere Emotionen.

Gestalten mit Licht

Unsere Wahrnehmung der architektonischen Form sowie unser Erleben von Innenräumen ist stark von Licht beeinflusst:

- Licht definiert Zonen und Grenzen:
Es schafft Verbindungen oder bildet Trennungen zwischen einem Bereich und einer anderen.
- Licht kann den wahrgenommenen Raum vergrößern oder verkleinern.
- Licht beeinflusst die ästhetische Wirkung und die Stimmung eines Raumes oder Bereiches.

Was ist die Aufgabe der Lichtplaner?

Im Allgemeinen wird von einem Lichtdesigner erwartet:

- Schaffen einer funktionalen Lichtqualität, die für die jeweilige örtliche Sehaufgaben notwendig ist, sodass die Nutzer die Raumfunktion voll nutzen können
- Einhaltung der Gebäude-, Elektro-, und Energie-Richtlinien
- Energieeffizienz sowie sparerer Umgang mit den Umweltressourcen und dem Kundenbudget
- Design Aspekte: Leuchten, die die Ästhetik des Raums unterstützen
- Erstellen eines visuellen Interesses im Raum (Fokus, Spannung, Dramaturgie)

Beruflichen Qualifikationen

Andere Referenzen gehören Mitgliedschaft in professioneller Beleuchtung Gesellschaften und Organisationen, darunter:

- Licht Technische Gesellschaft (LiTG)
- Internationale Vereinigung der Lichtplaner (IALD)
- Professional Lighting Designers' Association (PLDA)
- Federation of International Lighting Designers (FILDA)



INTERNATIONAL ASSOCIATION OF LIGHTING DESIGNERS

IALD



Licht-Überblick

1. Licht als Design
Licht als Design Objekt/
Produkt und
Lichtquelle

2. Licht als Architektur-
Plannerisches Element

3. Licht als Kunst

4. Licht als Szenografie



1. New LED Product vom Benwirth Licht

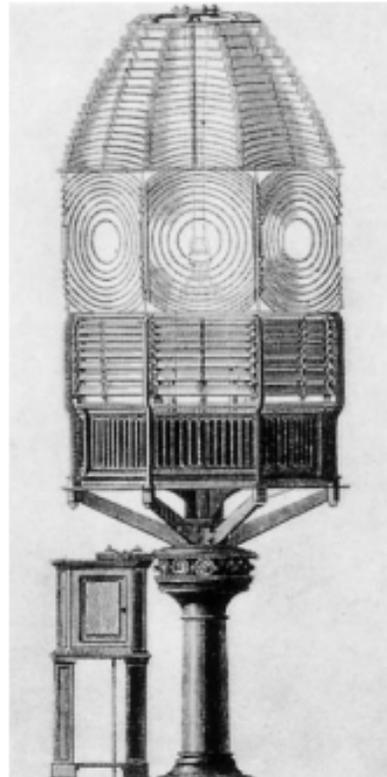
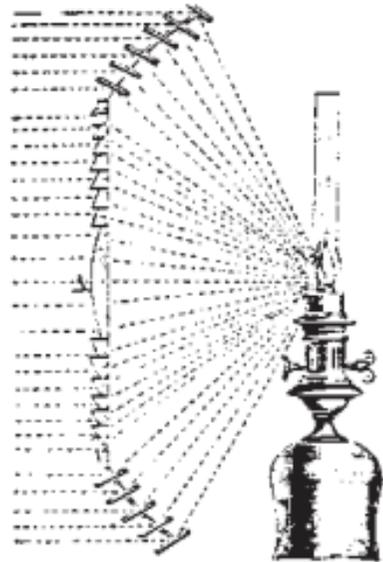


2. Architektur Anwendung Benwirth Licht

Historical Overview

- Nutzen
- Funktion
- Lichtquelle
- Form
- Production
- Anwendung

Leuchtturmbefeuerung
mit Fresnellinsen und
Argandbrenner



Fresnellinsen und
Argandbrenner. Der
innere Teil des Licht-
kegels wird durch eine
Stufenlinse gebündelt,
der äußere Teil durch
separate Prismenringe
umgelenkt.



Augustin Jean Fresnel

Die Kontrolle der Flamme
Control of the flame
Linsen/ Objektive Lenses and
Fresnel Lenses

Quelle: Erco

Light in The Industrial Age, 1750-1800
Davey Safety Light for use in coal mines

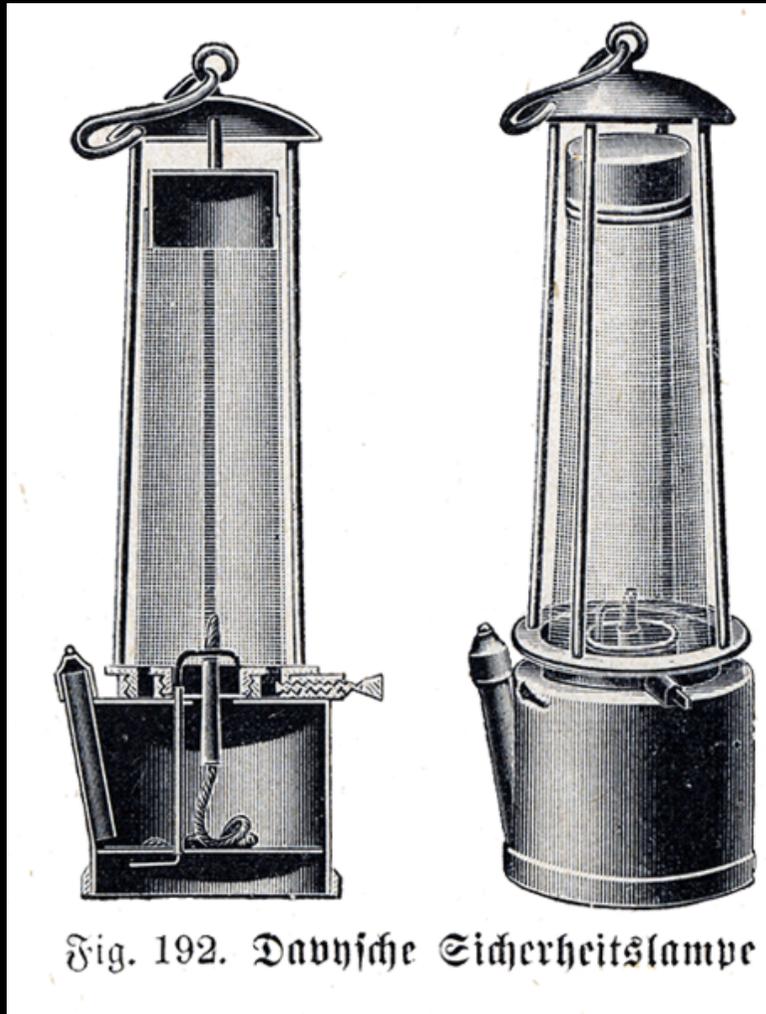


Fig. 192. Davy'sche Sicherheitslampe

Quelle: Erco

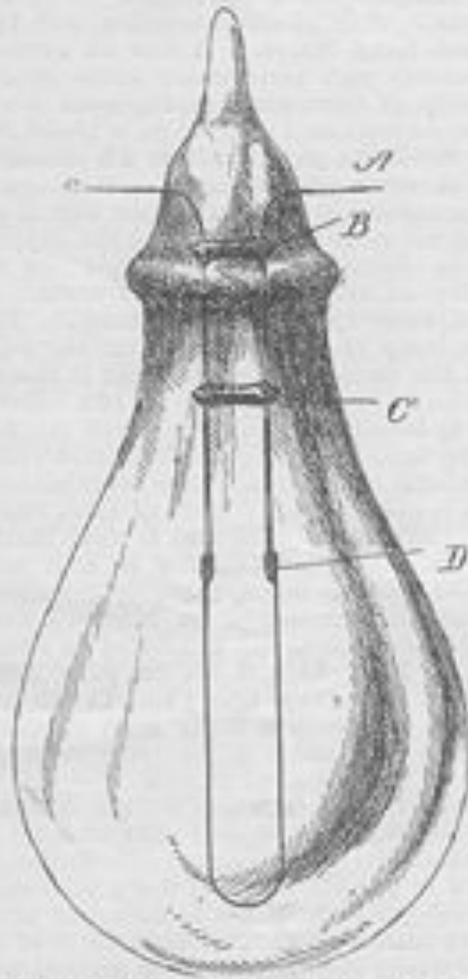
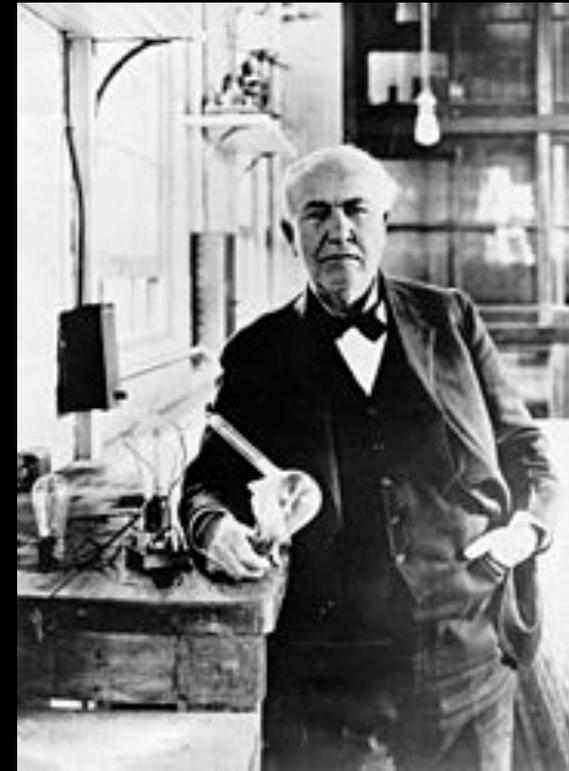


EXHIBIT MARKED "GOEBEL No. 5."
A C.—Platinum leading-in wire. C D.—Copper connecting wire.



Thomas Edison :The first successful test was on 22 October 1879,[26][27] and lasted 13.5 hours. Edison continued to improve this design and by 4 November 1879, filed for a US patent for an electric lamp using "a carbon filament or strip coiled and connected ... to platina contact wires." 1200 hours with carbonized bamboo filament

Quelle: Wiki

Licht Gestaltung Heute

Beleuchtung für visuellen Komfort

- DIN 12464-1 Licht und Beleuchtung
- Zirkadianen Rhythmus im Zusammenhang mit Tageslicht

Beleuchtung für visuelle Interesse und Identität

Sicherheitsbeleuchtung

2016 Design Future Trends Summary from Light and Building Frankfurt

- LED digitalen lampen
- Neues Linsensystem für LED Leuchten
- Dynamic Interior Lighting Control 'in tune' with the outdoor lighting condition
- New building automation with greater building services integration
- Design for user comfort
- New lighting forms in 3D print technique
- Most lighting still aluminium and folded or spun technique

Design Theory - Thinking About Light

The Key Design Elements of Light

- Intensität / Intensity
- Farbe / Color
- Lichtverteilung / Distribution
- Bewegung / Movement
- Emotion / Emotion
- Zeit / Time

Design Theory - Thinking About Light

Richard Kelly



Quelle: Erco

Quelle: Jason Livingston Wiley

- Often referred to as the “Father of Lighting Design”
- Opened the first lighting design consultancy in 1935
- Worked with architects such as Mies van der Rohe, Philip Johnson, Eero Saarinen, and Louis Kahn
- Lighting designer for some of the 20th century's most iconic buildings, including Seagrams building, Glass House and Kimbal Art Museum.

Design Theory - Thinking About Light

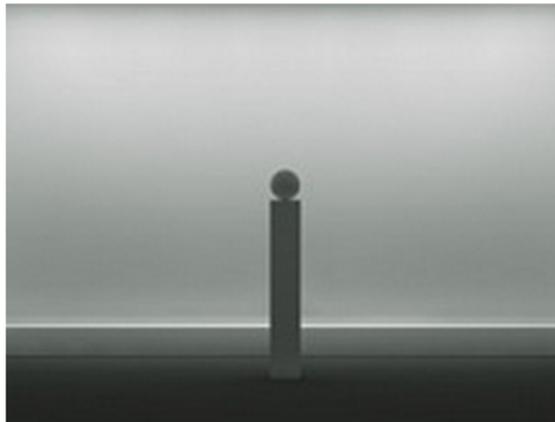
Aspects of lighting design.

- General Lighting – Licht zum Sehen
- Task Lighting – Licht zum Hinsehen
- Accent Lighting – Licht zum Ansehen

Quelle: Erco

Design Theory - Thinking About Light

Verständnis für Lichtgestaltung



Ambient luminescence

Licht zum Sehen



Focal glow

Licht zum Hinsehen



Play of brilliants

Licht zum Ansehen

Quelle: Erco

Design Theory - Thinking About Light

Licht zum Sehen/ Ambient Luminescence



Licht zum Sehen

bezeichnet die gleichmäßige Grundbeleuchtung. Diese Beleuchtungsart, zum Beispiel durch Downlights oder durch gleichmäßige vertikale Beleuchtung, ermöglicht dem Nutzer und Betrachter die Orientierung und gibt ein Gefühl der Sicherheit.

Quelle: Erco

Design Theory - Thinking About Light

Licht zum Hinsehen/ Focal Glow



Licht zu Sehen +
Licht zum Hinsehen

Licht zum Hinsehen

verkörpert das Akzentlicht, das Objekte, Flächen oder Raumzonen betont und Wahrnehmungshierarchien schafft. Es ist bei der Inszenierung von architektonischen Innen- und Außenräumen ein zentrales Mittel, um die Aufmerksamkeit des Betrachters zu lenken.



Quelle: Erco

Design Theory - Thinking About Light

Licht zum Ansehen/ Play of Brilliants



Play of brilliants

This is the decorative light, the light that attracts attention; it is light as an aesthetic end in itself: light effects such as dynamic colour progressions or light patterns with Gobo projections, but also decorative luminaires, objects of light art or neon signs.

Licht zum Ansehen

ist das dekorative Licht, das Licht zum Staunen und als ästhetischer Selbstzweck: Lichteffekte, wie dynamische Farbverläufe oder Lichtmuster aus Gobo-Projektionen, aber auch dekorative Leuchten, Lichtkunstobjekte oder Lichtreklame.

Quelle: Erco

Licht Technik – Leuchten

Wandleuchten

Stehleuchten

Tischleuchten

Bodenleuchten

Downlights/ Deckenleuchten

Pendelleuchten

Deckenleuchten/ Langleuchten

Bedienelemente

Save energy, reduce maintenance // **Energie sparen, Wartung reduzieren**

Light level sensors // **Lichtstufensensoren**

Occupancy movement sensors // **Bewegungssensoren**

Dimming // **Dimmung**

Time switches // **Zeitschaltung**

Manual switches // **Manuelle Schalter**

Wireless Controls // **drahtlose Bedienung**

Networked Controls // **vernetzte Bedienung**

Licht Design Anwendungen

Einige der grundlegenden Anforderungen des Lichtdesigns sind:

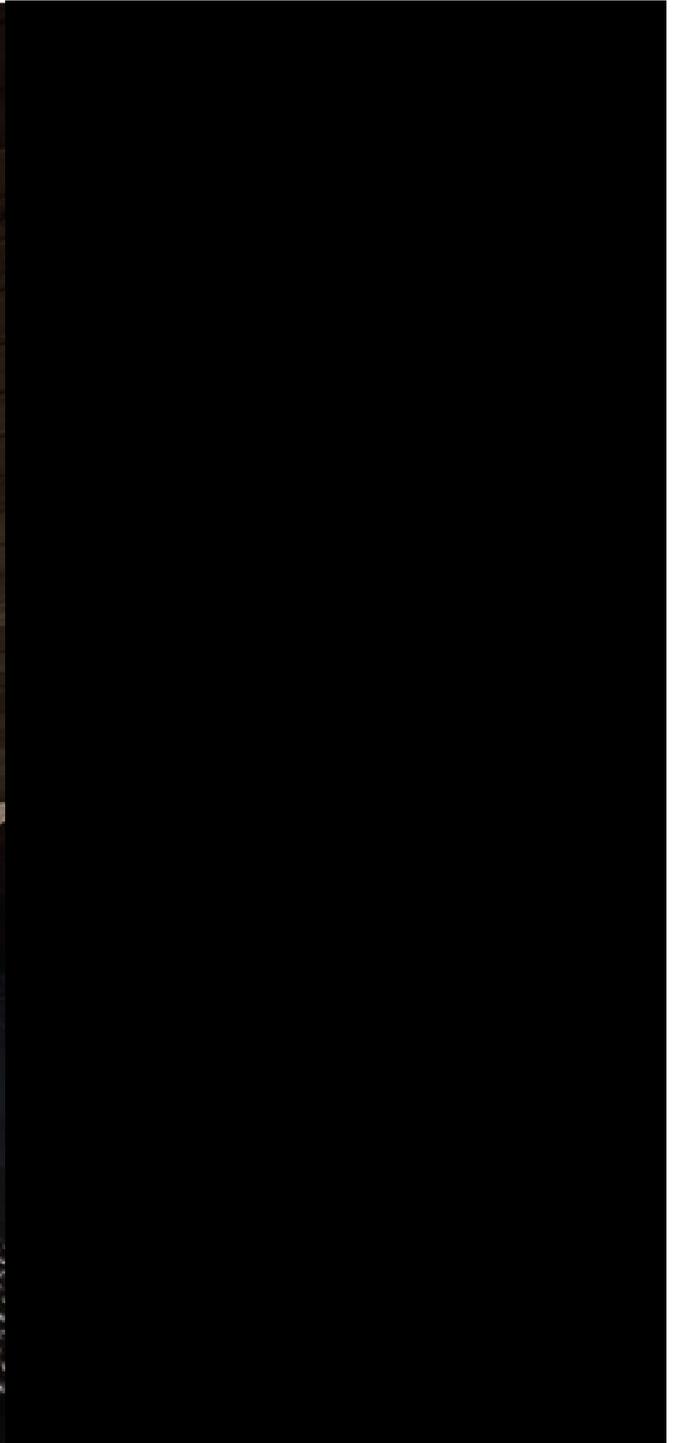
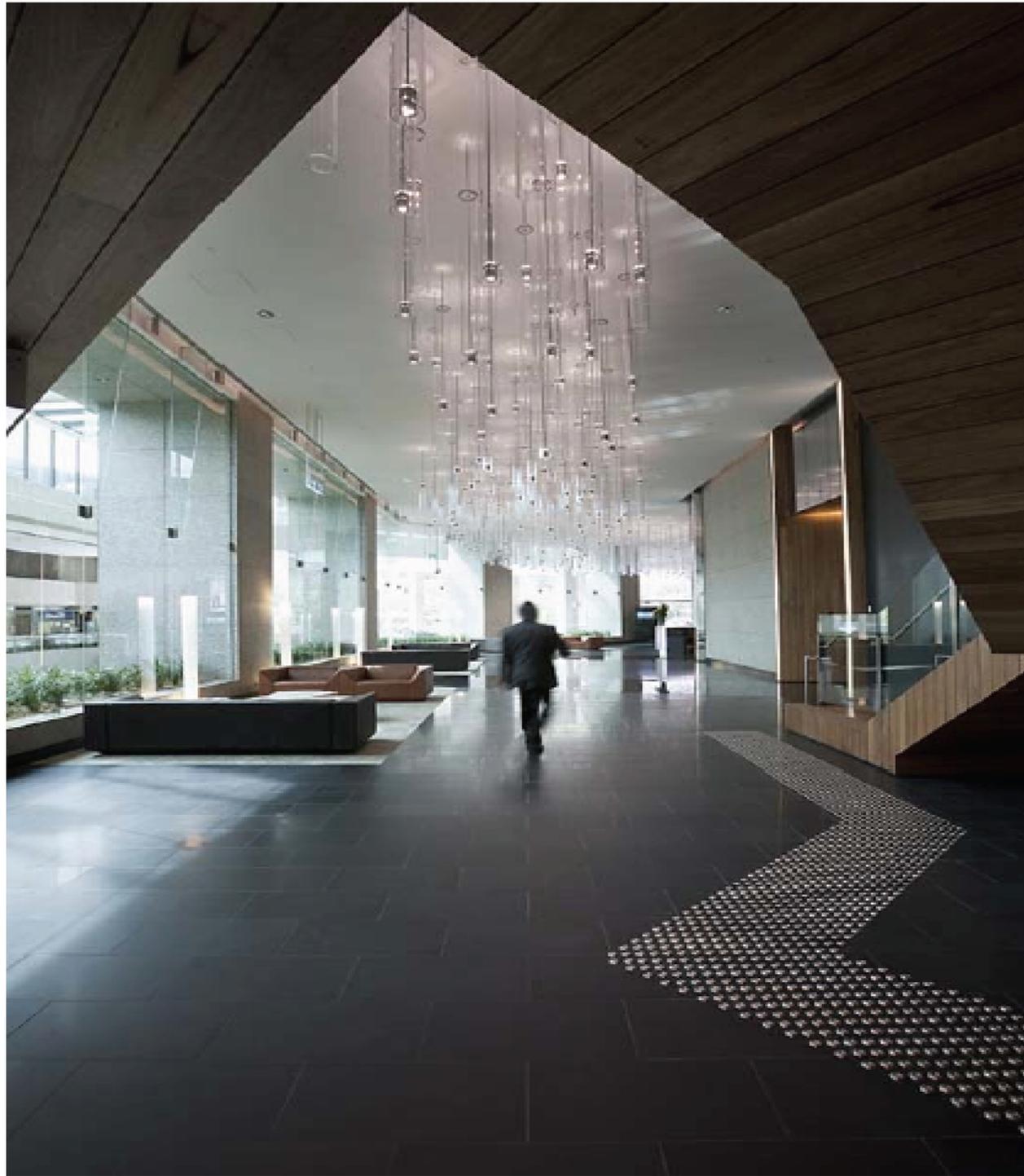
- Beleuchtungsanforderung erfüllen
- Genügend Umgebungslicht erzeugen
- Visuellen Comfort herstellen und Blendung minimieren /
- Form und Funktion erforschen

Lichtdesign Anwendungen / Lighting Design Applied

Der Design Prozess / The Design Process

- Ort Unstersuchung
- Diskussion innerhalb des Planungsteams /
Discuss with design team
- Konzeptdesign / Concept design
- Ausführungsplanung / Detail design
- Bemusterung- Testen /Testing
- Ausschreibung / Tender

Case Study Licht als Design
Gateway, Sydney
Foyerbereich
Corporate Design

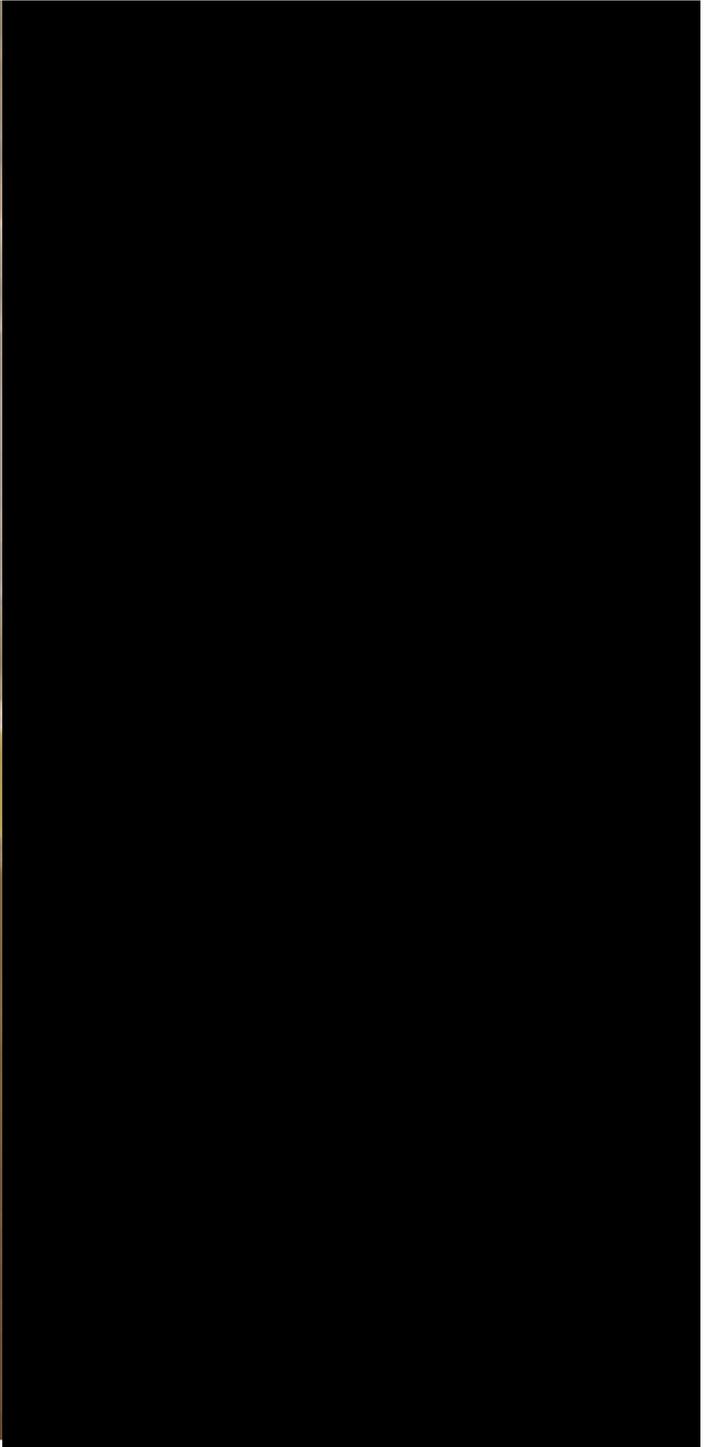




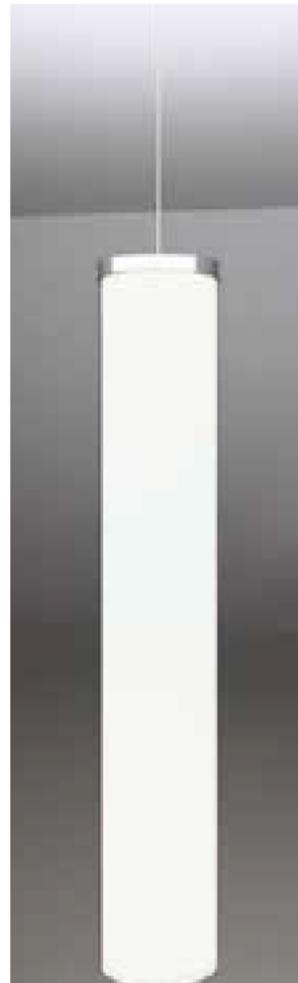
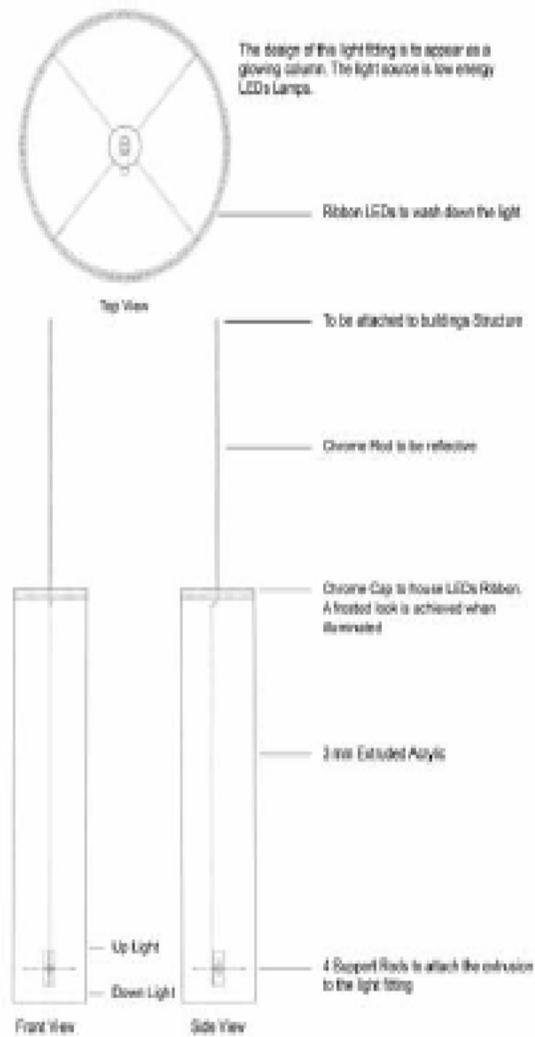


Visualisation of light art work / Visualisierung der Installation

Communicating Ideas through computer visualisations



RIVER OF LIGHT



engineering of custom designed Light fitting / Entwicklung einer Sonderleuchte

Pädagogisches Konzept

Vielen experimentieren, testen und

Praxis nahe

Selbststudium und Untersuchen

- reflektierende Beobachtungen und Übungen
- abstrakte Kontextualisierung
- Beobachten und Untersuchen - MAK-Methode
- Entwicklung von Beleuchtungsstrategien und -designs
- Einzelarbeit 50%
- Fokus auf Untersuchungen
- Strategieentwicklung für Problemlösungen (qualitativ und quantitativ)
- Modell- und Prototypbau
- Literaturübersicht

Partizipatives und gemeinschaftliches Lernen

- erweiterte Erfahrung durch Experimentieren
- Exkursionen/ neue Umgebungen
- Lichtlabor/ Seminar
- Demonstrationen
- interaktive Aktivitäten
- Einzel- und Gruppendiskussionen/ Feedback von Aufgaben
- Gruppenarbeiten 50%
- Strategieentwicklung für Problemlösungen

Pädagogisches Konzept

Dialog und Kommunikation

- Vorlesungen und Variation in Lehrmethoden
- Seminare/ Lichtlabor
- Gruppendiskussionen
- Feedback
- Prüfungen/ Feedback
- Fallstudien zur Stärkung der kritischen Fähigkeiten (Gestaltung und Analyse)

Umgebung als dritter Lehrer

- Einrichtungen zum Testen, Experimentieren, Diskutieren und für lichttechnische Messungen
- Präsentationen und Ausstellungen

Quelle: Prof. Mary-Anne Kyriakou
Teaching Concept Brochure 2015

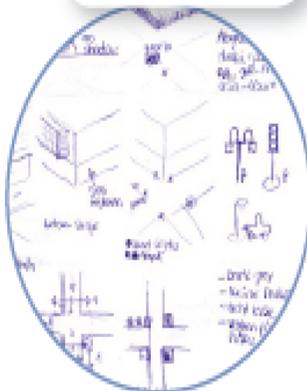
Untersuchen, Experimentieren und Gestaltungsergebnisse

Quelle: Prof. Mary-Anne Kyriakou
Teaching Concept Brochure 2015

Zeit

Fortschritt

3. Semester -
MAK-Methode



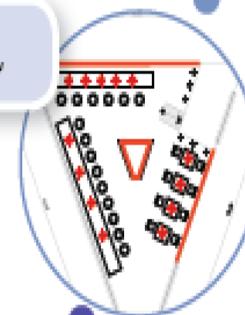
3. Semester - „LSD“
Objekt + Ausstellung



3. Semester - „Lichtbox“
Gestaltung + Ausstellung



4. Semester -
„Licht-Gestaltung“



4. Semester - „Beleuchtungskörper“
Gestaltung + Ausstellung



“WAS ??!!! noch eine weitere Pendelleuchte?? Wofür benötigen wir diese?? / „what, another pendant light! What do we need another pendant light for?

Well, it is like with cars.... you could drive a Smart, a Beetle, a Mercedes, or a BMW. Finally you fall for a Porsche, and now don't ask me why!

Taken and adapted from Benwirth marketing campaign November 2016

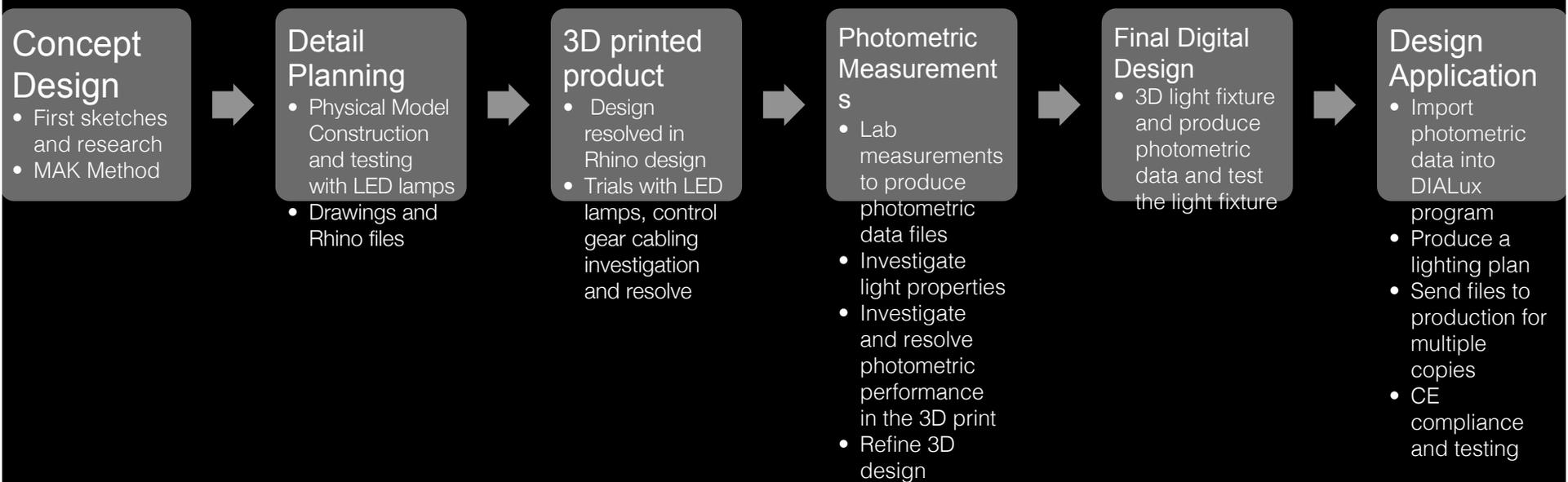
LICHT ist nicht wie Autos...Arguably light is not like cars...
you can't live without light....

MANN KANN NICHT OHNE LEBEN !!!!



BA - IA 4.SEMESTER STUDENTEN ARBEITEN

Overview Lighting Product Design Diagram for 3D Printing



Case Study

Vorentwurf / Concept Design

Erste Skizzen und Analyse / First sketches and research

Entwurfsphase / Detail Design Phase

1/1 Modell und Lichttests / Physical Model Construction and testing with LED lamps

Produktion der 3D Daten in Rhino / Producing 3D Drawings in Rhino

3D Druck und Lichttest / Physical Model Construction and testing with LED lamps

BOOMERANG

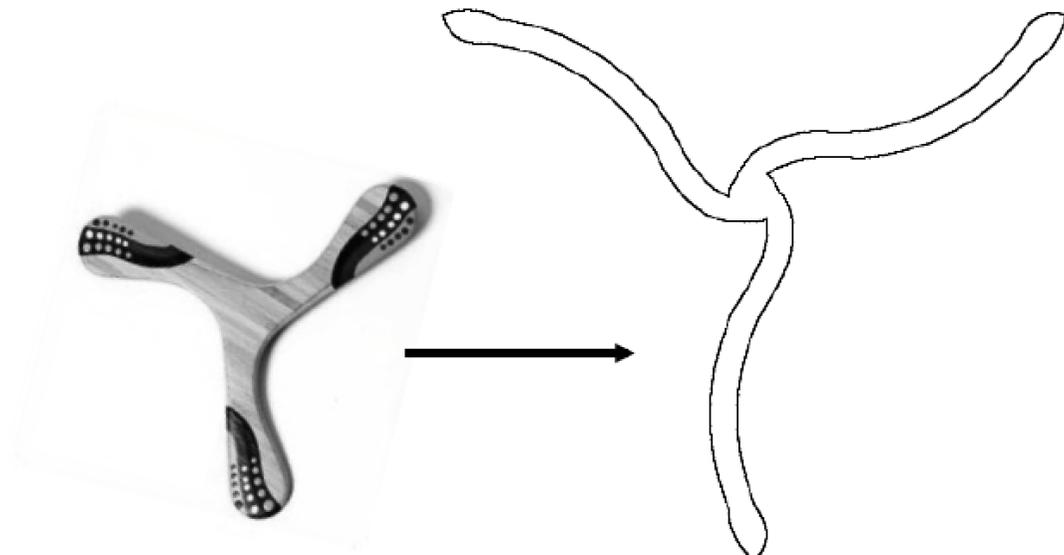


BOOMERANG

KONZEPT & GESTALTUNGSENTWICKLUNG

Unsere Inspiration basiert auf einem Boomerang. Dadurch entwickelte sich die Grundform, die wir dann anhand verschiedener Rotationsgrade miteinander vereint haben. Somit entstand ein in sich verschlungener Körper, welcher ein interessantes Schattenspiel erzeugt. Die Auswahl des Leuchtmittels orientierte sich an der äußeren Form unserer Leuchte, sodass wir die Kerzenform wählten. Die Form der Leuchte verdichtet sich nach oben und unten, wodurch der Betrachter nicht geblendet wird.

Mit dieser Leuchte erhält jeder Raum eine einzigartige Note.

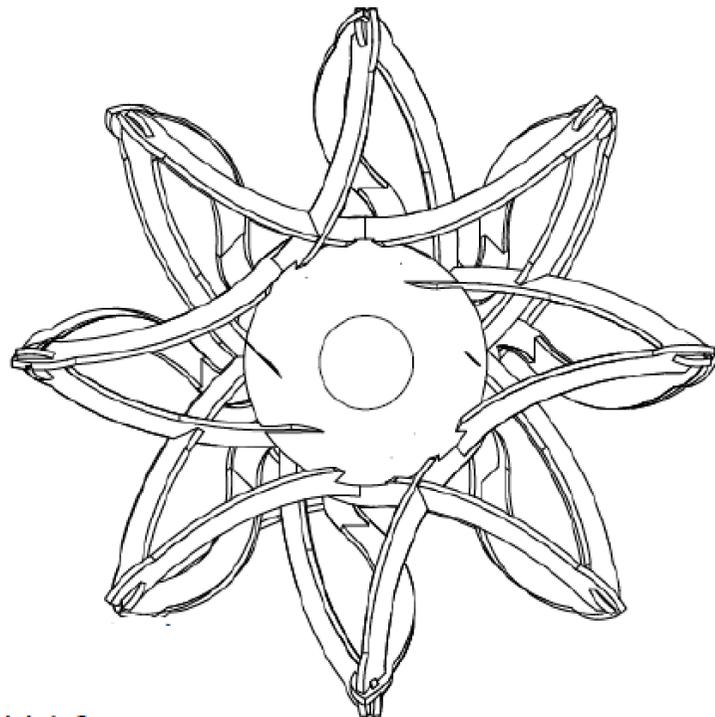
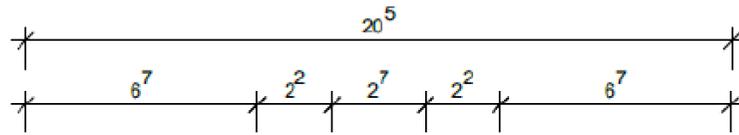


VISUALISIERUNG

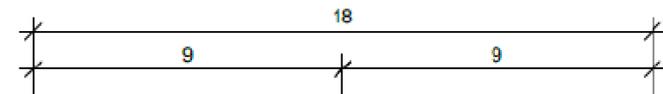
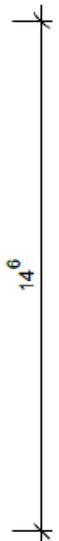
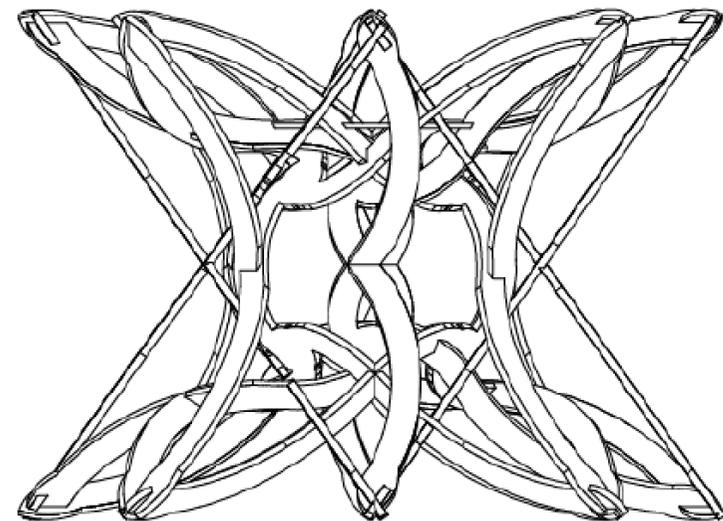
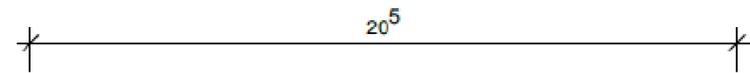
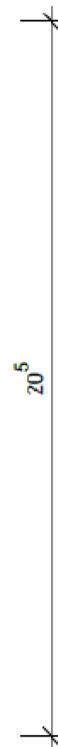




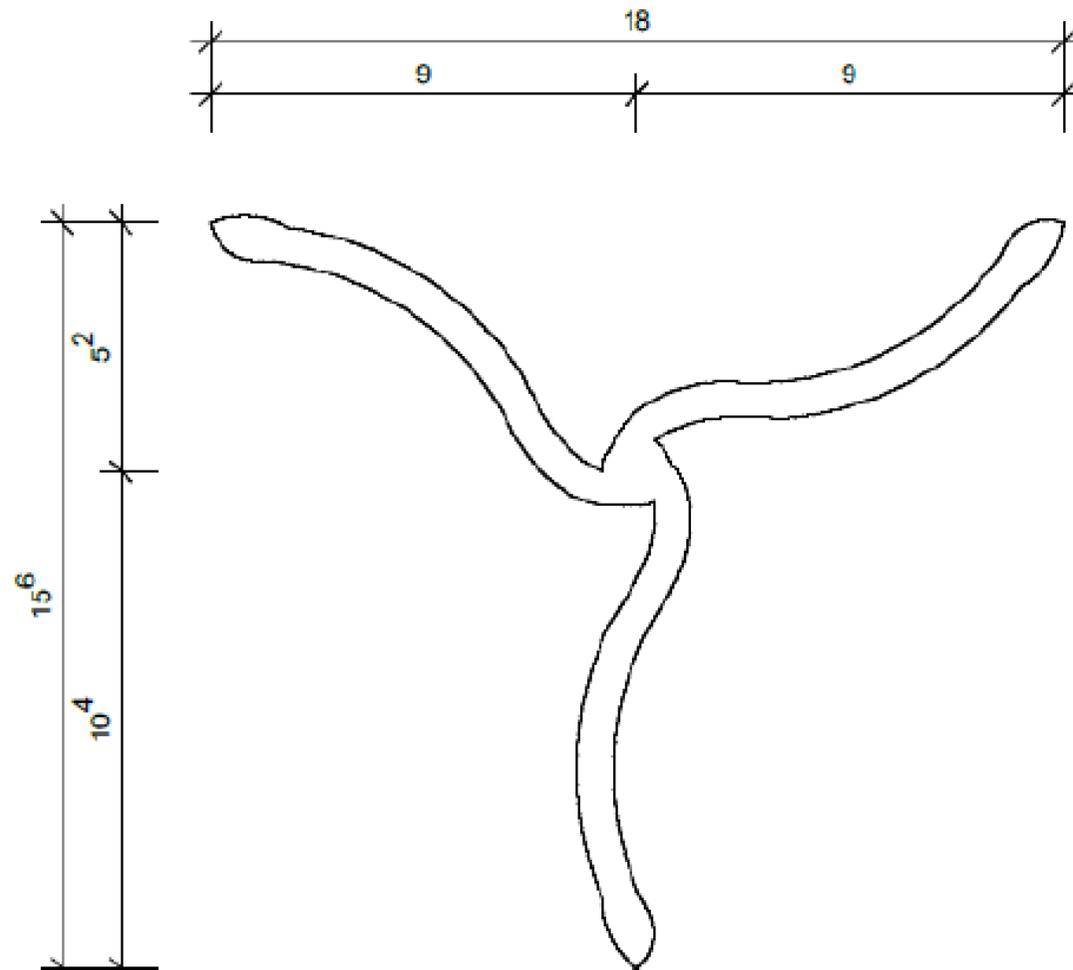
TECHNISCHE ZEICHNUNG



M 1:2



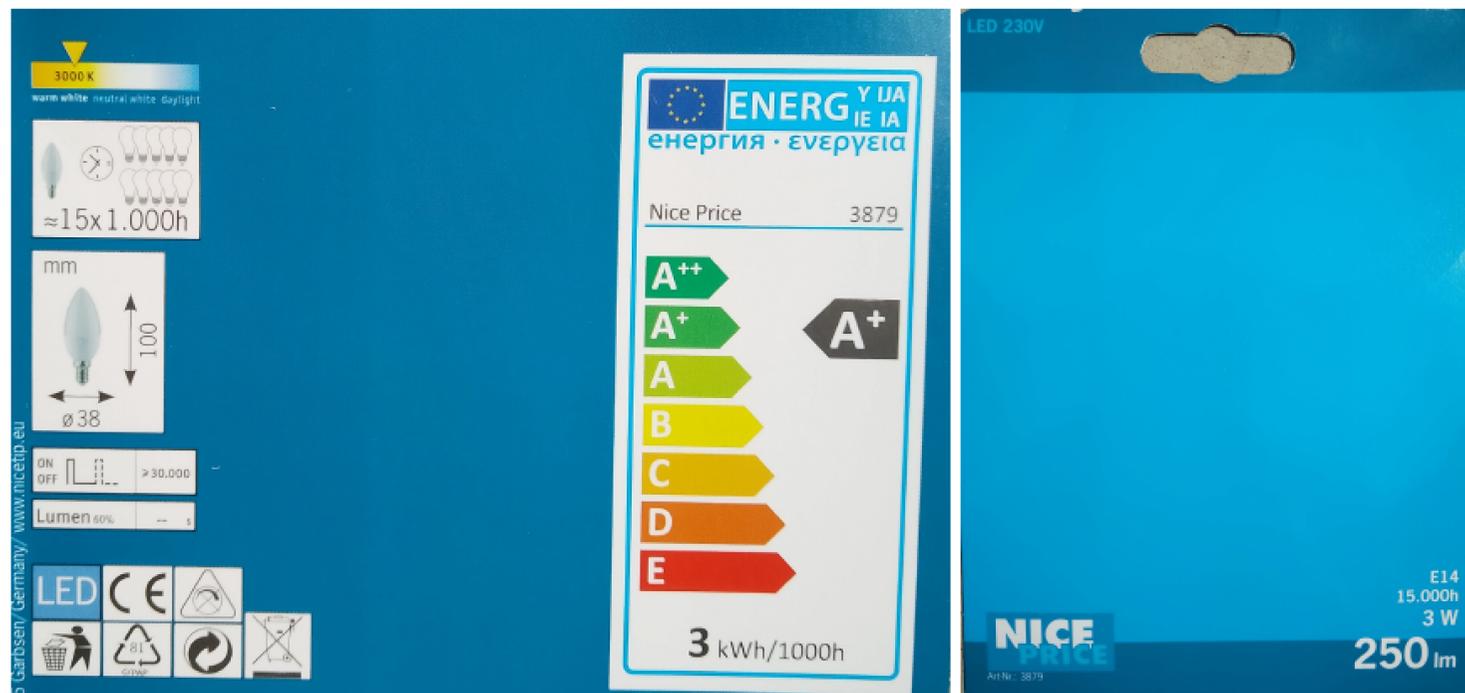
TECHNISCHE ZEICHNUNG



M 1:2

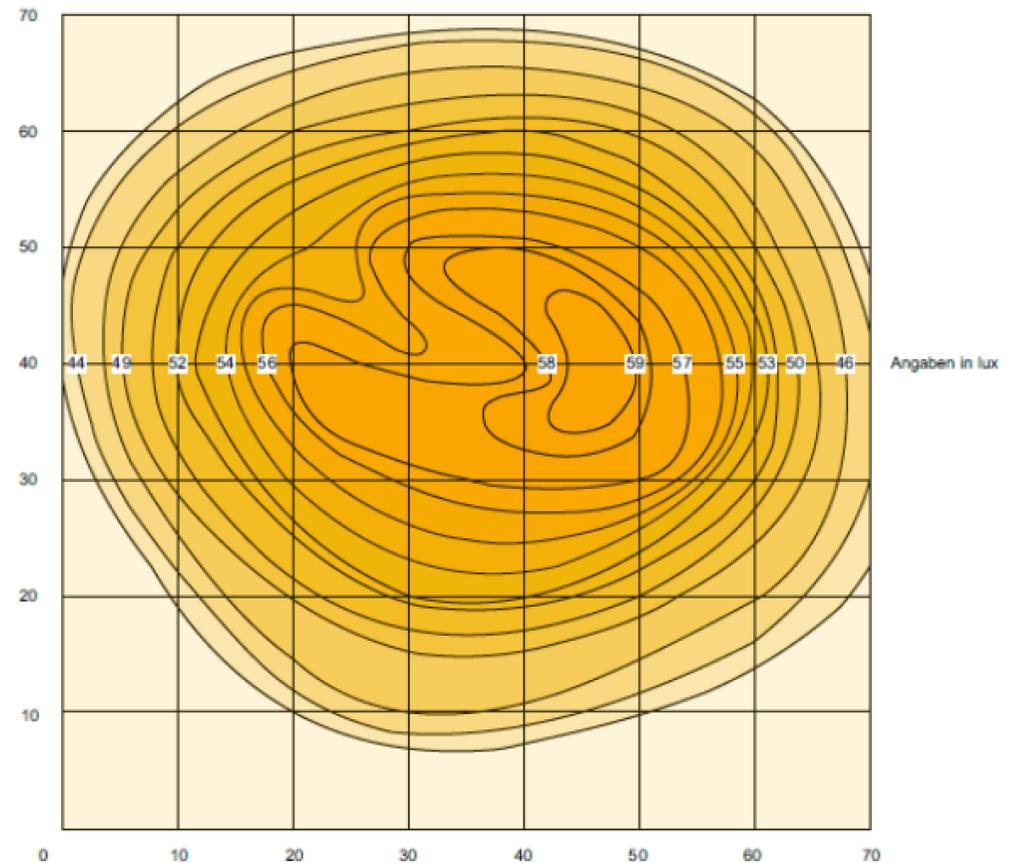
VERWENDETES LEUCHTMITTEL

- LED Leuchtmittel
- E14
- 230 V
- 3 W
- 250 lm
- Warm white
- 3000 K
- H.: 100 mm
- D.: 38 mm
- 3 kWh/1000h



ISOLUX-LINIEN

Helligkeitsverteilung auf
einer Fläche von 70 x 70 cm.
Der Höhenabstand zur
Leuchte betrug bei der
Messung 70cm.



Maßstab 1:5

REFLEKTION

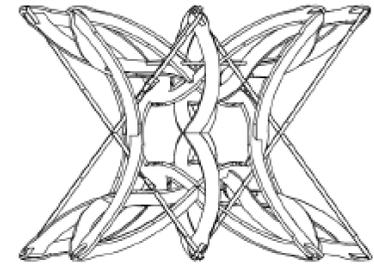
Insgesamt war dieser Prozess eine große Herausforderung und gleichzeitig eine große Bereicherung für uns.

Vor allem durch die bis dahin bekannten CAD-Programme erwies sich die Umsetzung unserer Ideen zunächst als schwierig.

Durch die nachträgliche Skalierung in Lemgo, haben sich unglücklicherweise vorher abgemessenen Maße der Fassung und des inneren Umfangs geändert. Somit waren eine Nachbearbeitung, sowie ein neues Leuchtmittel erforderlich.

Der gesamte Prozess, von der Ideenfindung über die Umsetzung in der Planung bis hin zur Herstellung, hat uns neue Einblicke in die Entwicklung von Leuchten gebracht.

Das Highlight des Projekts war das Endprodukt in der Hand halten zu können.

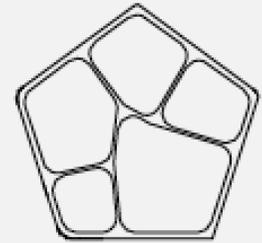


Vanessa Klein
Charlotte Werneburg
Maria Bäumer
Lisa van Dülmen



CELLULA

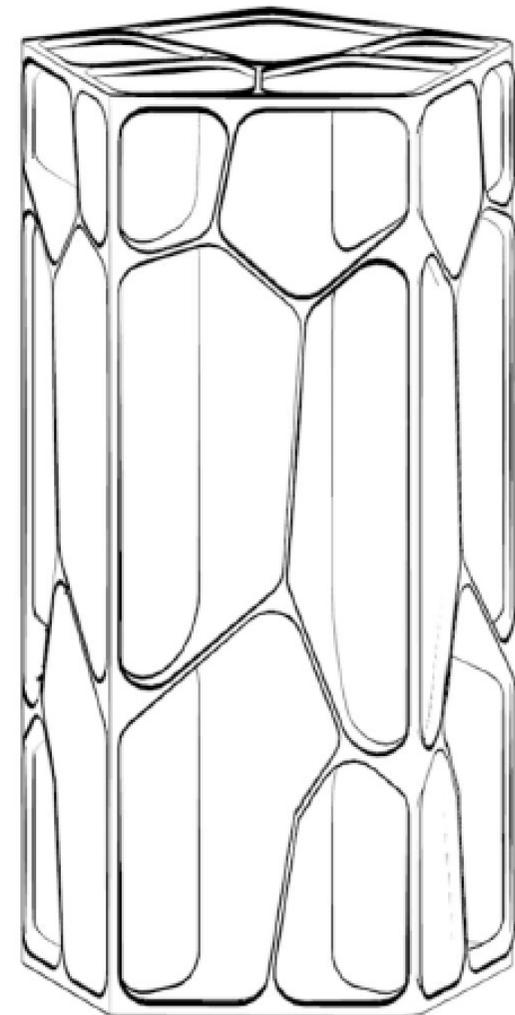
-kleines Kammerlicht-



„Die ganze Mannigfaltigkeit, der ganze Reiz und die ganze Schönheit des Lebens setzen sich aus Licht und Schatten zusammen.“

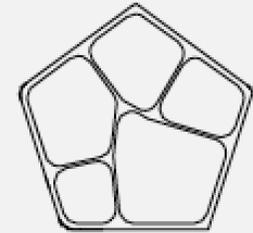
Lew Nikolajewitsch Tolstoi, russischer Schriftsteller

1828–1910



Konzept

-kleines Kammerlicht-

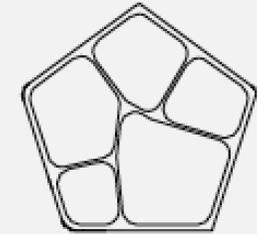


Die Grundlage der Leuchte bildet das Zitat von dem russischen Schriftsteller Lew Nikolajewitsch Tolstoi, indem er beschreibt wie elementar Licht und Schatten für das Leben sind. Inspiriert durch diese Aussage entwarfen wir Cellula-ein kleines Kammerlicht, zur Verwendung als Tischleuchte. Cellula, aus dem Lateinischen, beschreibt eine kleine Kammer bzw. eine Zelle. Zellen sind Bestandteile des Lebens und bilden die kleinste Einheit aller Organismen. Verbinden sich Zellen miteinander so entstehen Gewebe, ähnlich wie sich Licht und Schatten ineinander verlaufen.

Somit verkörpert die Zelle den Aspekt des Lebens, der in Verbindung mit Licht und Schatten in der Leuchte umgesetzt werden soll. Helle und dunkle Anteile sollen sich durch unterschiedliche Transparenzen und Transluzenzen miteinander verbinden und der organischen Form Leben einhauchen.

Konzept

-kleines Kammerlicht-

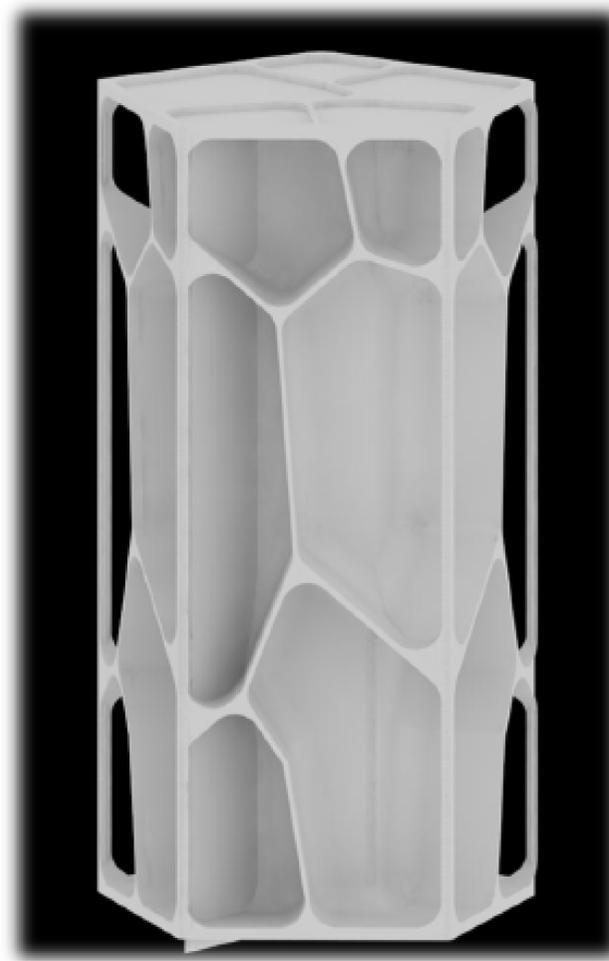
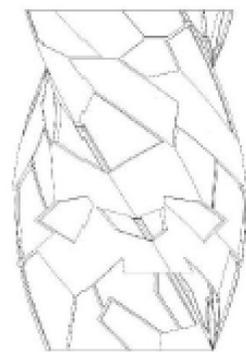
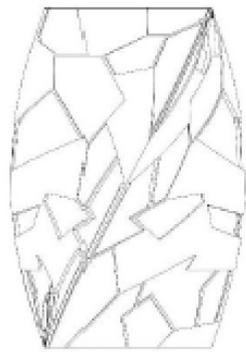
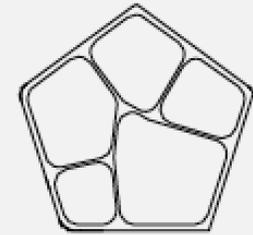


Aus der biologischen Zellenstruktur heraus entwickelt sich ein Grundgerüst aus Streben, das sich durch die Verwendung unterschiedlicher Materialstärken, die wie eine Art Gewebe wirken, mit den verschiedenen organischen Einbuchtungen zu einem Körper verbindet. Diese Struktur verbindet sich nur an einigen Stellen mit dem inneren Volumen, ähnlich wie verschiedene Zellen nur punktuelle Berührungspunkte haben.

Durch die Negativvolumina entwickelt die Leuchte ihre eigene Tiefe und nutzt die verschiedenen Wandstärken um unterschiedliche Lichtverhältnisse zu schaffen, die bestimmte Elemente in den Fokus setzen. So bildet sich innen ein heller Kern der nach außen hin dunkler wird und eine Art Lichtverlauf erzeugt.

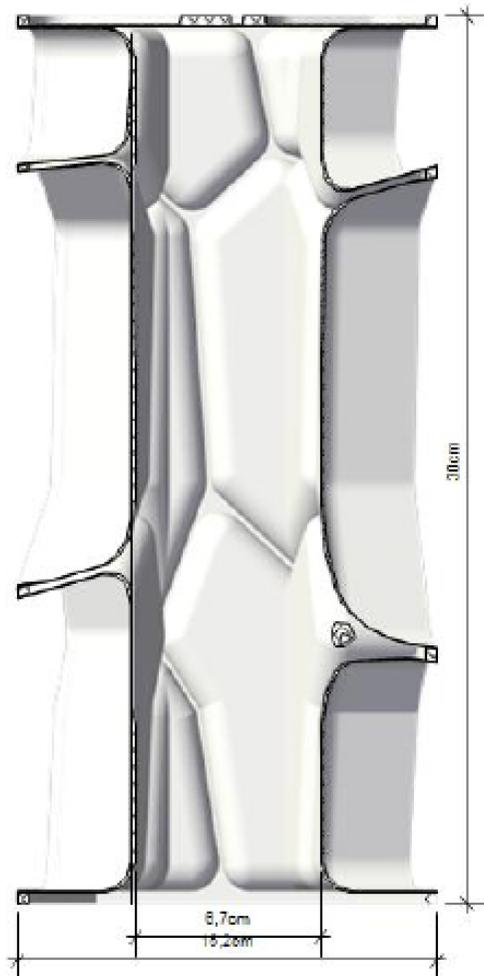
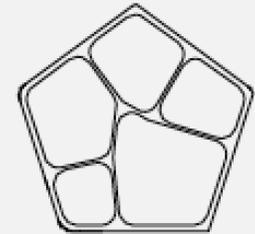
Prozess

-kleines Kammerlicht-



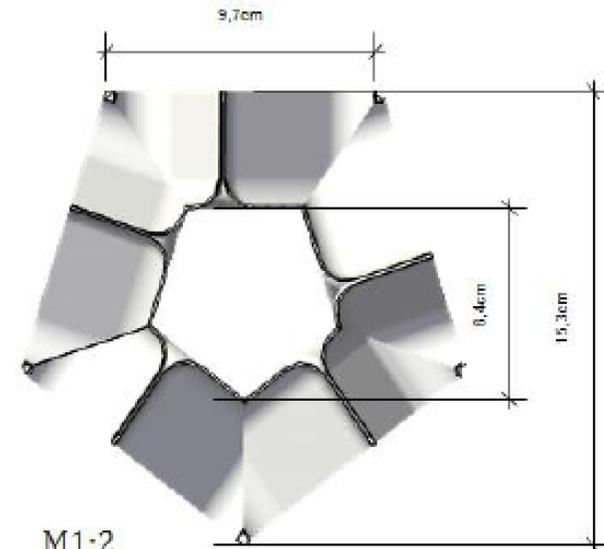
Technische Zeichnung

-kleines Kammerlicht-



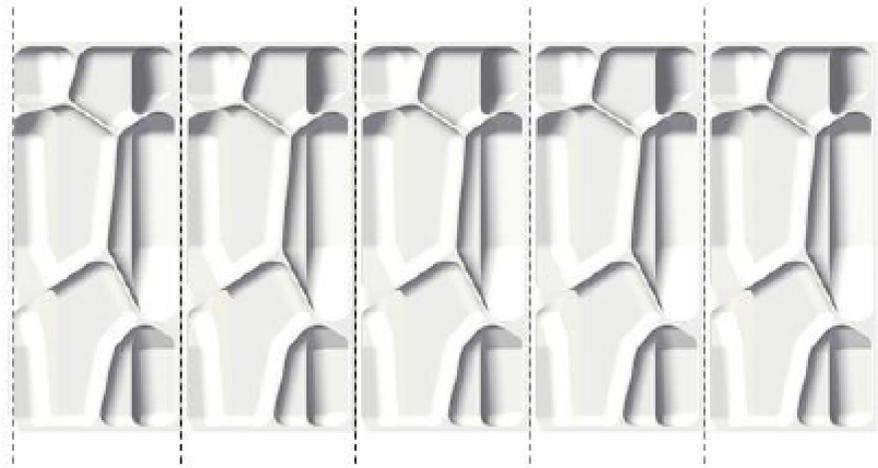
Vertikalschnitt

M1:2



Horizontalschnitt

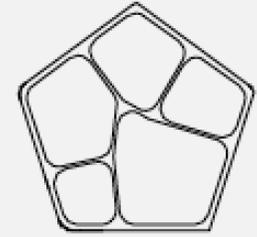
M1:2



Abwicklung

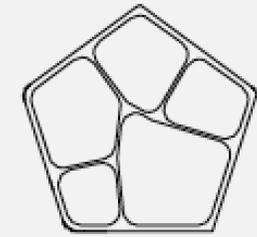
Visualisierung

-kleines Kammerlicht-



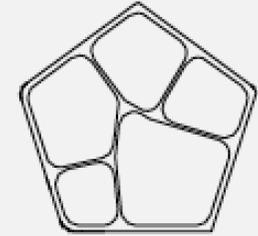
Inszenierung

-kleines Kammerlicht-



Selbstkritik

-kleines Kammerlicht-

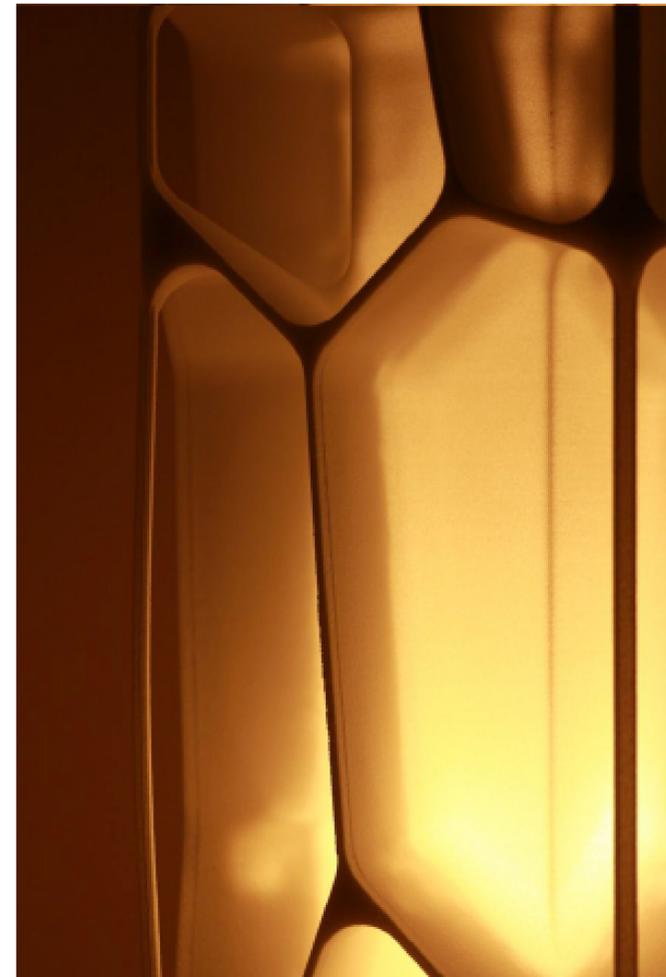
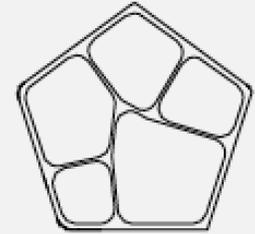


Anfänglich war der Prozess der Leuchtenentstehung geprägt durch Unsicherheiten im Umgang mit der drei dimensionalen Zeichnung und der drohenden Gefahr die eigenen Vorstellungen nicht programmieren bzw. umsetzen zu können. Während der Entwurfsphase entwickelten sich neben unseren Gestaltungsansätzen, jedoch auch unsere Darstellungstechniken weiter, wodurch es uns gelang unsere Idee realisierbar zu machen.

Betrachtet man die gedruckte Tischleuchte nach der Fertigstellung so fällt auf, dass durch die Verwendung weiterer unterschiedlicher Materialstärken verschiedenere Transluzenzen und Transparenzen hätten erzeugt werden können, wodurch die Leuchte an Spannung gewinnen würde.

Vielen Dank

-kleines Kammerlicht-



Maret Elxnat

15361040

Adrian Philipp

15320073

Esther Heger

15325020

Julia Meier

15333086

Kira Grundler

15325045



Sliding Corner

Entwurf von
Anna Zobel 15337051, Carolin Dreinemann 15338092,
Linda Jopen 15337044, Nadja Gola 15333034

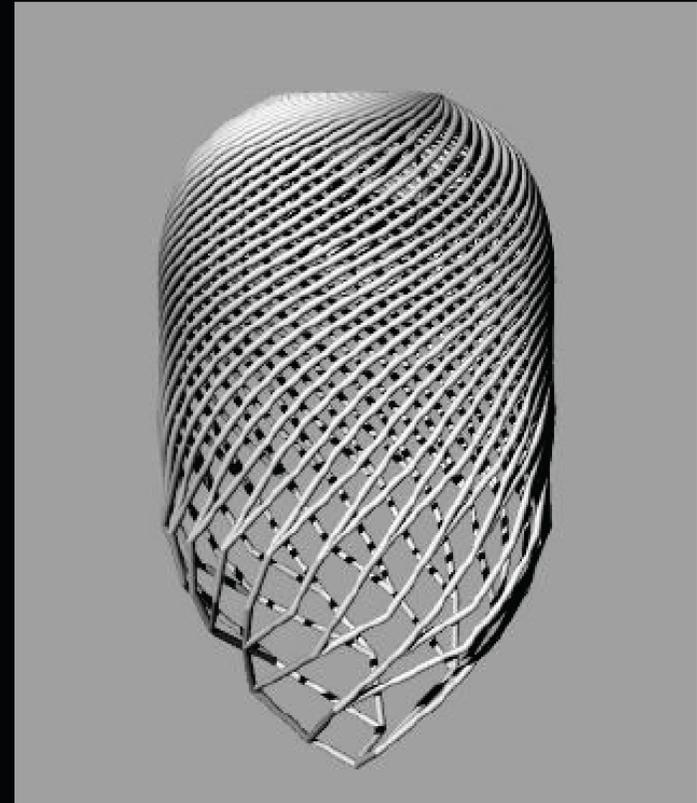
Bei der Möglichkeit den 3D-Druck als Fertigungstechnologie zu nutzen, entstand der Wunsch, eine Leuchte zu entwerfen, die die **Besonderheiten dieser Technik hervorhebt**, den Einsatz eben dieser aber auch erforderlich macht.

Die Inspiration zu unserem Leuchtenentwurf entstand bei der Beschäftigung mit dem Fertigungsprozess.

Die **traditionelle handwerkliche Fertigung** steht im Kontrast zu der **neuen Entwicklung des 3D-Drucks**.

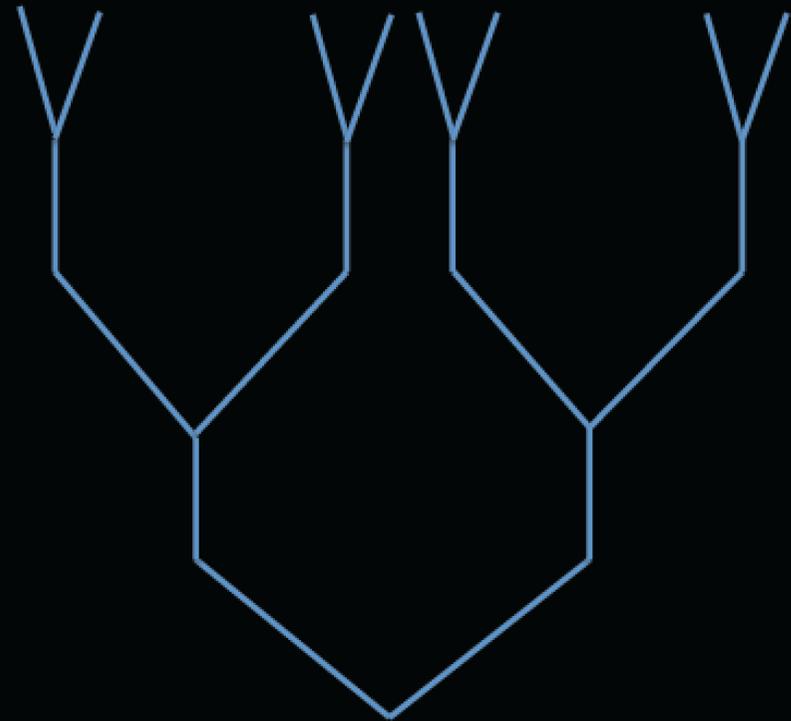
Diese beiden Komponenten bilden jeweils einen Teil unserer Leuchte. Die obere Hälfte ist angelehnt an die Struktur eines **handwerklich gefertigten Weidenkorbes** und besteht aus 48 Strängen, welche sich ausgehend von ihrem Ursprungskreis nach unten entwickeln.

Am Ende dieses Abschnitts bildet sich der Übergang zur neuen Struktur aus, die den **3D-Druck** symbolisiert. Hier **treffen die beiden Fertigungstechniken aufeinander** und bilden eine **Schnittstelle**.



Die einzelnen Stränge des oberen Teils werden nun paarweise in **Kontenpunkten** zusammengefügt, wobei sie jedoch ihre **Drehrichtung** beibehalten. Dieser Vorgang wiederholt sich bis schließlich alle Stränge **an einem Punkt vereint** sind.

Der nun **kantigere Charakter der Struktur** steht im **Kontrast** zu dem **fließenden Verlauf** im oberen Teil und verstärkt so den Eindruck der verschiedenen Eigenschaften der beiden Fertigungstechniken. Durch die **Zusammenkunft** in der **Geometrie** der Leuchte werden diese **verwoben**.



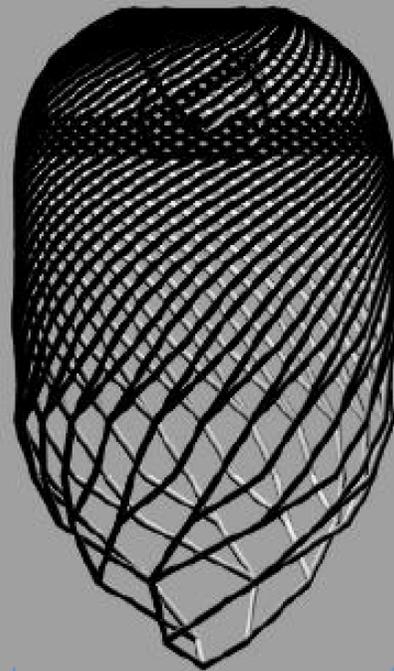
Das Leuchtmittel wird an dem etwas vertieft **in die Leuchte eingesetzten Ring befestigt**, welcher durch vier Streben mit dem oberen Strangkreis verbunden ist. Somit ist ein Wechseln des Leuchtmittels **leicht** möglich. Um die **Dynamik der Verdrehung** beizubehalten, nehmen die vier Streben diese ebenfalls mit auf.



Durch diese Position des Leuchtmittels in der Leuchte wird der **Raum** durch den **dynamischen Schattenwurf** in die Konzeption **mit einbezogen**. Vertikale Flächen erscheinen in der Struktur des oberen Teils, welche gleichmäßiger und fließend ist. Im unteren Bereich werden diese Formen auf den horizontalen Flächen in der kantigeren **Struktur zusammengeführt**. Somit entsteht die **ganzheitliche Wirkung** der Leuchte individuell in Relation zum beleuchteten Raum.

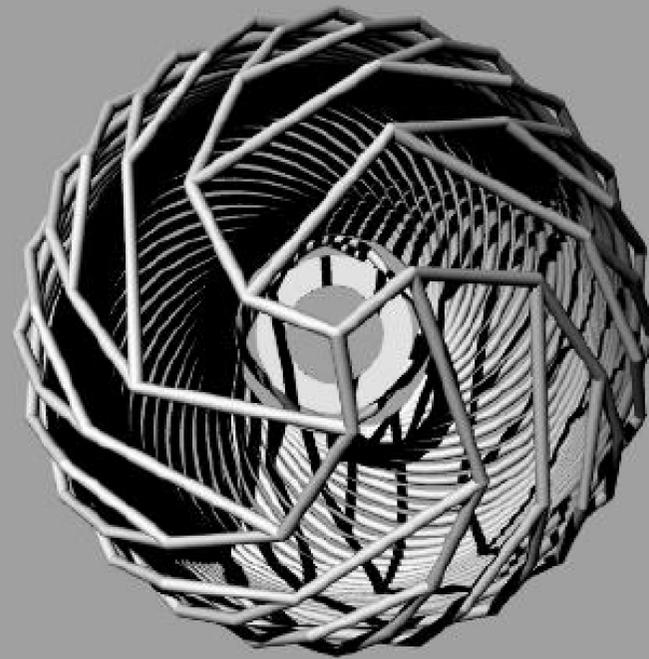
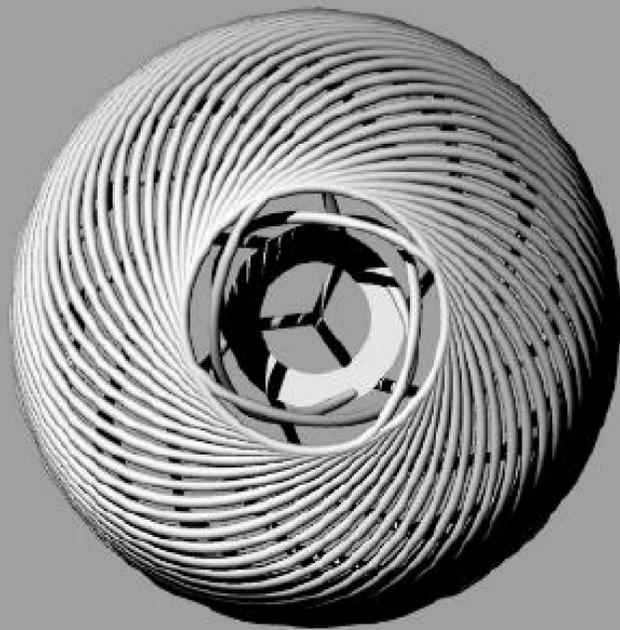


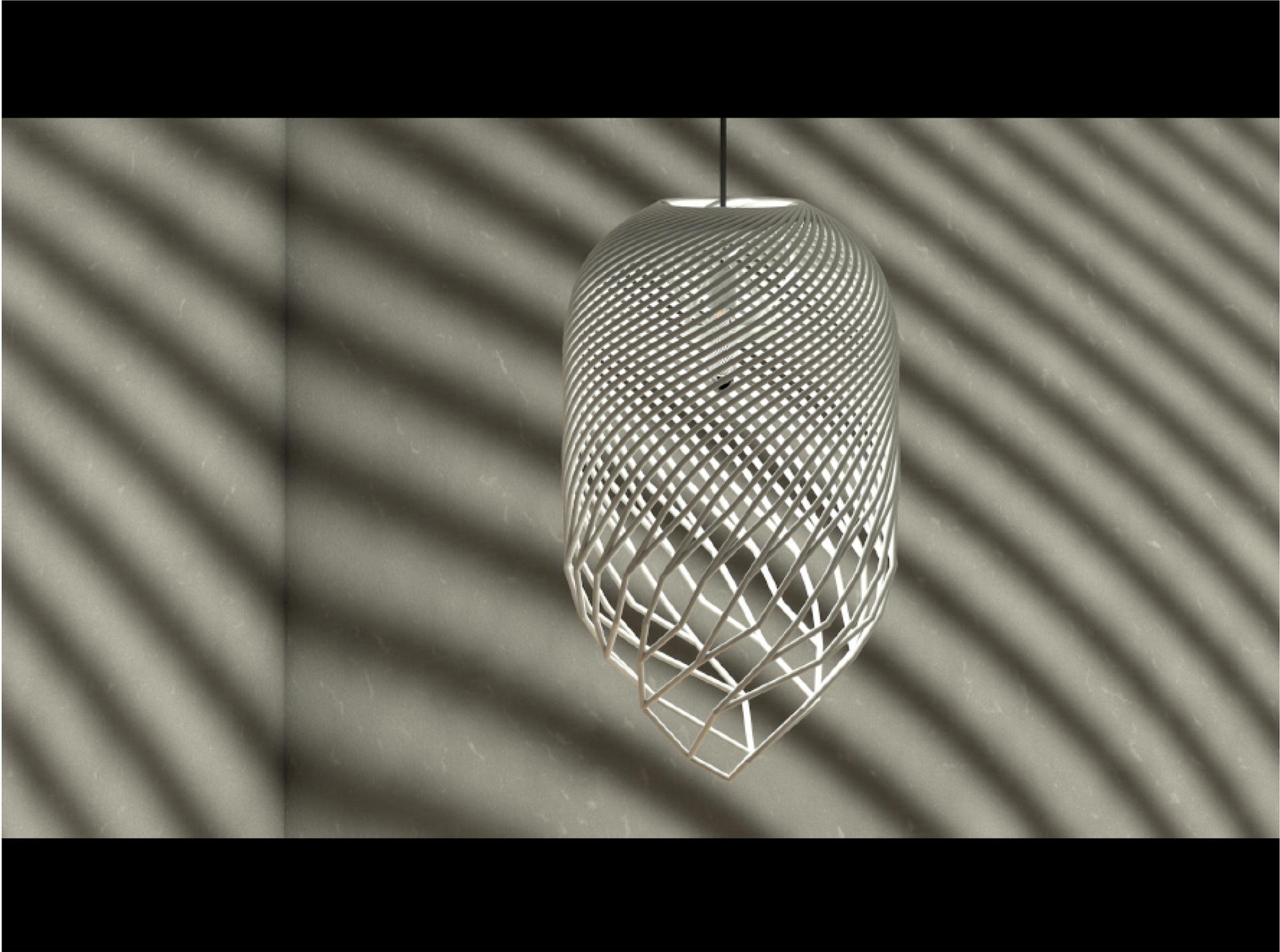
Ø Strang 3mm



15cm

27cm







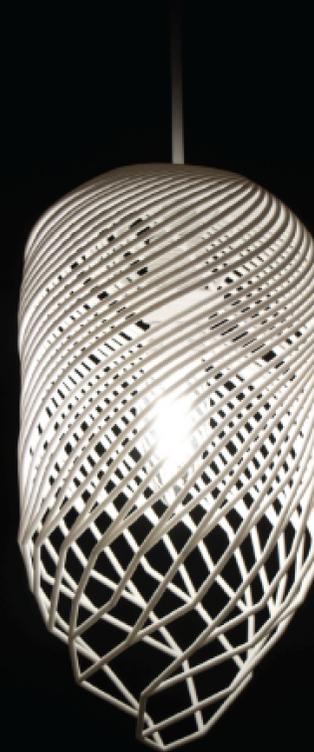


FEEDBACK

Die Aufgabe der Fertigung einer Leuchte mittels 3D-Druckverfahren und der diesbezüglichen Planung war für uns eine **Herausforderung**, die uns dazu motivierte die **einmalige Chance** der Realisierung per 3D-Druck auch zu erreichen.

Hierzu mussten wir uns anfangs in die unbekanntenen 3D-Modellierungsprogramme wie „**Rhinoceros**“ **einarbeiten**. Dies war sicherlich der **zeitumfassendste Teil** unserer Arbeit. Schwer war es auch, **einzelne Informationen über die Vorgehensweise** zu erhalten, gerade wenn doch Probleme auftauchten.

Nachdem wir uns hier jedoch eingearbeitet hatten, konnte die eigentliche Planung beginnen. Wir machten uns etwa Gedanken über **statische Aspekte in der Konstruktion und technische Details** wie z.B. die Anbringung der Fassung. Dies war ein besonders kniffliger Punkt, da wir eine nach unten geschlossene Leuchtenform entwickelt haben und man somit andere Möglichkeiten der Revision benötigt. Wir haben länger überlegt und sind schließlich zu der **Lösung** einer eingelassenen Fassungsbefestigung gekommen, sodass man mit der Hand von oben hinein greifen kann.



Auch der **Arbeitsprozess in der Gruppe** war dieses Mal ein besonderer. Anfangs überlegten wir uns alle getrennt voneinander unsere Entwurfsansätze, um sie dann **anschließend zusammenzufügen**. Wir merkten jedoch recht schnell, dass diese Art der Arbeitsteilung in diesem Fall nicht die effektivste war. Somit **kombinierten** wir die uns wichtigen Aspekte und entwickelten daraus den jetzigen Entwurf, immer vor dem Hintergrund, diesen auch **tatsächlich komplett per 3D-Druckverfahren zu realisieren**.

Wir sind **mit dem Ergebnis sehr zufrieden**. Vor allem auch, da wir anfangs nicht gedacht haben, dass wir tatsächlich in dieser kurzen Zeit den Umgang mit den Programmen lernen sowie auch einen **anspruchsvollen und durchdachten Entwurf** entwickeln.

Diese Aufgabe ist eine **gute Gelegenheit**, sich mit den neueren Fertigungstechniken sowie deren Voraussetzungen auseinanderzusetzen.



Verbesserungen und Potential / Improvements and Potential

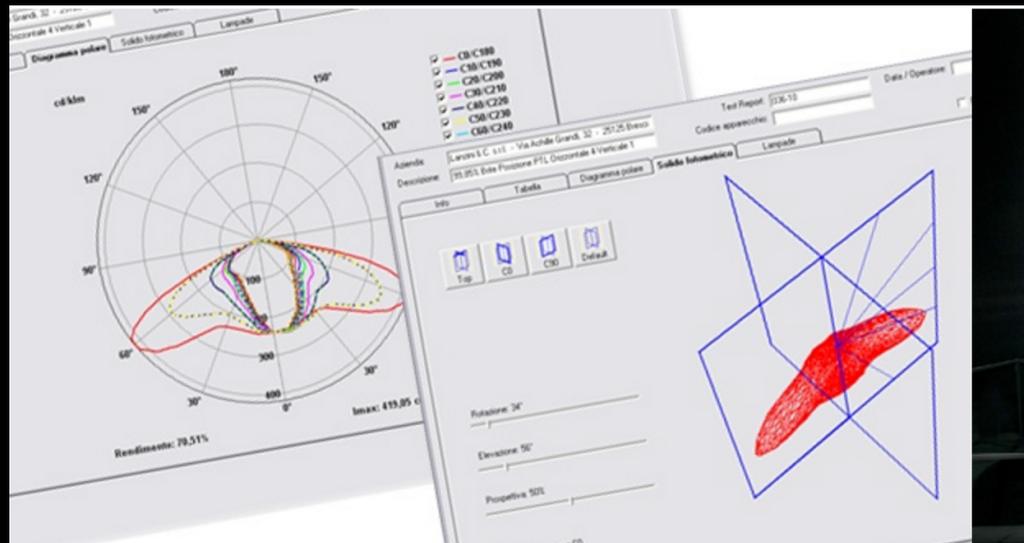
Ausführen von photometrischen Tests /
Carry out photometric and compliance testing

Die Studierenden benötigen mehr Zeit um Ihre CAD und Rhino und Cinema
Kenntnisse zu vertiefen / Students need more time to develop Rhino and
CAD skills

Reduktion von Produktionsabfall, durch besser vorbereitete Datensätze /
Reduce production waste by having better resolved data files

Günstigere 3D Drucker / Cheaper 3D printers

Quelle: DIAL website



DAS POTENTIAL / Potential

Datenaustausch zwischen 3D Software und Dialux-Planungsprogramm /
Import Data into a light planning program eg. DIALux Program



Quelle: DIAL Website

Thanks to

Vielen vielen dank an unserer Bachelor StudentInnen und
eure hervorragende Arbeit FB1 und

Smart Factory Lemgo

Prof. Dr. Villmer FB7

Matthias Meier FB7

Julian Bekemann FB7

David Lemberski und Prof Hans Sachs FB1

Masters Students Eva Gronemeier, Theresa Huette, Celina Stiehl,
Franziska Grund und Franziska Niebuhr für die Planung und Umsetzung
dieser Ausstellung und mit Prof Frank Nickerl FB1

Peter Schuster FB1

Stay in contact

Lichtlabor in FB1 Emilienstrasse 45 Detmold

fon +49 5231 769-6802

fax +49 5231 769-86802

mail mary-anne.kyriakou@hs-owl.de

web <http://www.hs-owl.de/fb1>

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!