

Eine gestalterische Untersuchung der menschlichen Wahrnehmung von Licht

04. LAUBLICHTER

04.1 Konzeption und Entwurf

04.2 Realisation

04.2.1 Anpassung an Bedingungen

04.2.2 Entwurf und Realisierung Reflexionskörper

04.2.3 Entwurf und Realisierung Schattenmaske

04.2.4 Periphere Gestaltung

04.2.5 Realisierung und Aufbau vor Ort

04.3 Fazit

04.4 Dokumentation

4. LAUBLICHTER

Das Museum der Stiftung Naturschutzgeschichte befindet sich im ehemaligen Eingangshaus des Schloss Drachenfels in Königswinter. Über 2 Etagen erstreckt sich die Ausstellungsfläche, die über ein seitlich ange-setztes Treppenhaus miteinander verbunden ist. Da das Museum in einen bestehenden Altbau einzog, der an die Brandschutzvorgaben angepasst werden musste, ist das Treppenhaus der einzige Fluchtweg und musste somit von den einzelnen Etagen mit Brandschutztüren getrennt werden. Diese Trennung führte dazu, dass einigen Besuchern die weitere Ausstellungsfläche nicht bewusst war und so nur die erste Ausstellungsebene besuchten. Die Stiftung Naturschutzgeschichte wünschte sich hierfür eine Lösung, die mehr Aufmerksamkeit und Bewusstsein für die zweite Ausstellungsetage erzeugt, die thematisch an die Naturschutzgeschichte angelehnt sein sollte.

4.1 KONZEPT UND ENTWURF

Eine Ausstellung fordert den Besucher immer auf sich mit den präsentierten Informationen auseinander zu setzen. Dies kann noch so spielerisch oder unterhaltend sein, dennoch wird es den Besucher ermüden. Die Aufmerksamkeit soll so erzeugt werden, dass sie zu keinem Zeitpunkt von der eigentlichen Ausstellung ablenkt, sondern leicht und unterbewusst verstanden wird. Folgt man diesem Credo, so schließt es klar

formulierte Informationen aus.

Das Problem der Trennung der Ausstellungsebenen, durch einen Leerraum kann ebenso als Chance betrachtet werden. Ziel sollte es sein, Aufmerksamkeit auf eine Ruhezone zu generieren, die bewusst geschaffen wurde. Einen Raum, thematisch an die Ausstellung angelehnt, der einlädt die gesammelten Informationen zu verarbeiten und eine kleine Erholung für die zweite Ausstellungsebene zu schaffen.

Ein Sparziergang durch einen lichtdurchfluteten Wald bietet genau dieses Erlebnis. Mit seiner homogenen Geräuschkulisse und Szenerie ermöglicht er uns die Gedanken zu sammeln, neu zu ordnen und uns mit uns selbst zu beschäftigen. Er lenkt nicht ab. Ebenso ist der Wald immer in Bewegung. Ein leichter Lufthauch reicht aus um die Kronen der Bäume in Schwingung zu erregen und die Blätter flattern zu lassen. Es entstehen rhythmische Schattenspiele denen wir, wenn wir nicht zu sehr mit uns selbst beschäftigt sind, angeregt zuschauen, uns blenden lassen und träumen. Egal mit welchen Motiven wir einen Wald besuchen er wird uns immer mit seiner Beständig- und Lebendigkeit beruhigen.

„Im Wald verweilen, nicht eilen, horchen, nicht nur hören, schauen, nicht nur sehen, und bereit sein.“ So erläutert Erich Hornsmann seine Anleitung eines Waldbesuches. Erich Kästner beschrieb das Erlebnis wie folgt: „Die Seele wird vom Pflastertreten krumm. Mit Bäumen kann man wie mit Brüdern reden und tauscht bei ihnen seine Seele um. Die Wälder

schweigen. Doch sie sind nicht stumm. Und wer auch kommen mag, sie trösten jeden.“

Dieses Konzept soll genau dieses Erlebnis vermitteln. Der Besucher soll alleine durch die simulierte Waldatmosphäre auf den Raum aufmerksam werden und diese so einladend empfinden, dass er gerne die 3 Treppenabschnitte als Erlebnis und Erholung durchwandert und verweilt. Die Treppenabschnitte sollen dem Besucher als Ruhezone ermöglichen, die gesammelten Informationen zu verarbeiten, sich abzulenken und somit den Geist auf neue Informationen vorzubereiten.

Da ein natürliches Ereignis niemals in seiner Komplexität simuliert werden kann, muss es abstrahiert werden. Hierbei ist es maßgeblich sich nicht nur auf die ästhetische Wirkung zu beschränken, oder die natürliche Wirkung zu verlieren. (Siehe 3.1 Was ist Kitsch).

Ein elementarer Bestandteil ist das Lichtelebnis. Sobald das Sonnenlicht durch die Baumkronen fällt entsteht ein komplexer Schatten auf dem Grund. Die einzelnen Äste und Verzweigungen arbeiten hier wie Ebenen, die das Licht in Stufen verschatten. Somit entsteht am Boden ein oft weicher Schatten, der seine Helligkeitsunterschiede mit kleinsten Luftbewegungen verändert. Äste bleiben oft als härtere Kontrastkanten sichtbar während die vielen einzeln flatternden Blätter, in natürlich geordneter Willkür den Schatten beeinflussen. Diese schnellen Schattenwechsel haben eine leicht

anregende Stroboskopwirkung die aber durch die weich verlaufenden Intensitätswechsel und den komplexen Rhythmus nicht unangenehm wahrgenommen werden. Ein weiterer Aspekt ist eine Art organisch geformte Rasterung des Schattens, durch die Form des Laubs. Dieser lässt zudem die natürlich entstehende Grafik kontrastärmer wirken.

Die Komplexität einer Simulation dieses Lichtereignisses liegt in der Vielschichtigkeit der Schatten. Da im Treppenhaus keine Baumkrone nachgebaut werden kann, muss der Schattenwurf durch so wenige Ebenen wie möglich entstehen. Ein weiteres Problem ist die Kinetisierung der Installation, die erst die Aufmerksamkeit generiert. Ausschlaggebend ist hier der Rhythmus der Kinetik. Die Bewegungen des Schattens müssen immer harmonisch beschleunigt wirken und dürfen sich nicht erkennbar wiederholen. Auch muss die Geschwindigkeit der Schattenwechsel harmonisch willkürlich variieren. Eine mechanische Kinetisierung des Erlebnisses würde die Wirkung somit sofort zerstören und kann nicht verwendet werden.

Vielmehr muss das Prinzip des Schattenwurfes direkt von der natürlichen Vorlage übernommen werden. Wie in der Natur soll die Luftbewegung im Treppenhaus dazu genutzt werden, einen Reflexionskörper zum Schwingen anzuregen. Der Reflexionskörper soll so federnd gelagert sein, dass er die Bewegung aufnimmt und in eine lange Schwingung übersetzt, die durch mehrere Federachsen aufgenommen und verändert wird.

Der Reflexionskörper selber soll das Licht aufnehmen und über den gesamten Treppenabschnitt verteilen. Zudem soll er die Funktion mehrerer Laubebenen übernehmen, indem er durch seine Oberflächenbeschaffenheit einen unregelmäßigen weichen Helligkeitsverlauf erzeugt. Der eigentliche Laubschatten soll durch ein Wirrgewebe übernommen werden. Dieses zeichnet sich durch eine organische Formgebung aus, die den gewünschten Schattenwurf simulieren soll. Aufgrund seiner Produktionsart kann auch garantiert werden, dass kein Schatten wiederholt wird. Als Lichtquelle soll ein seitlicher Spot den unter der Decke gehangenen Reflexionskörper anstrahlen, der das Licht um 90° ableitet und über das Treppenhaus bewegt streut. Unabhängig vom Erlebnis muss das Treppenhaus seiner primären Funktion gerecht bleiben und als Wegfläche sicher verwendbar bleiben. Ein irritierendes Lichtspiel, das die Orientierung auflöst oder die Wahrnehmung Stufenkanten gefährdet, ist absolut zu verhindern. Dieses Installationskonzept eines schwingenden Reflektors und einer starren Schattenmaske gewährleistet die Sicherheit, da sich ausschließlich die Helligkeit verlagert, aber der Schatten der Maske konstant positionsgetreu bleibt. Der Schatten der Maske hilft, den Raum in der Wahrnehmung zu ordnen, da er die bewegten Helligkeitswechsel des Reflektors rastert und einordnet. Eine Orientierungslosigkeit und/oder eine Beeinträchtigung der Wahrnehmung kann somit ausgeschlossen werden.

In einem 1 zu 10 Modell eines Treppenabschnittes kann das Konzept auf seine Realisierbarkeit untersucht werden. Auch bietet es die Möglichkeit, erste Materialproben zu testen.

4.2 REALISATION

Die Stiftung Naturschutzgeschichte beauftragte Ende 2012 das Exhibition Design Institute mit der Realisierung ausgewählter Erweiterungen ihrer Ausstellung im Schloss Drachenfels in Königswinter. Mit inkludiert war das vorgeschlagene Konzept zur Gestaltung des Treppenhauses.

4.2.1 ANPASSUNG AN DIE BEDINGUNGEN

Zum Zeitpunkt des Konzeptes schien als Brandstoffbedingung die Baustoffklasse B2 die Vorgabe zu sein. Nach dem Auftrag wurde bekannt, dass sich die Bedingungen, seit der Sanierung von 2002 auf Baustoffklasse A1 verschärft hatten. Dies hatte zur Folge, dass ausschließlich nicht brennbare Stoffe verwendet werden können. Da als Schattengewebe ein schwer entflammbares Gewebe und als Reflexionskörper eine leichte Polyesterolschale verwendet werden sollte, bedeutete dies eine komplette Anpassung an die neuen Rahmenbedingungen.

4.2.2 ENTWURF UND REALISIERUNG

REFLEXIONSKÖRPER

Die primäre Funktion des Reflexionskörpers ist es, das Licht über den gesamten zugehörigen Treppenabschnitt zu verteilen. Zudem soll er die Funktion mehrerer Laubebenen übernehmen, indem er durch seine Oberflächenbeschaffenheit einen unregelmäßigen weichen Helligkeitsverlauf erzeugt.

Nach einer Vermessung des Treppenhauses konnte ein pauschaler Abstrahlwinkel für alle 3 Treppenabschnitten von ca 95° ermittelt werden. Die Komplexität des Reflektors liegt in seiner Reflexionscharakteristik. Er soll das Licht eines Halogenspots, der aus circa 1 Meter Entfernung und einem Abstrahlwinkel von 6 Grad strahlt, auf eine zwischen 3,50 Meter und 6,50 Meter entfernte Fläche homogen reflektieren und unterschiedliche Helligkeitsverläufe projizieren. Um dies zu bewerkstelligen, wurde ein digitales 3D Modell entworfen, das einer einachsigen gedehnten Halbkugel entspricht. Dieser Körper wurde, ansatzweise willkürlich, durch gerade Ebenen beschnitten, sodass ein digitaler Körper entstand, der entfernt an eine verzerrte Discokugel erinnert. Die Reflexionscharakteristik würde zu diesem Zeitpunkt daran erinnern. Eine weitere digitale Anpassung ist nun nicht möglich, da die exakten Reflexionseigenschaften des Endmaterials niemals so exakt digital eingepflegt werden könnten um ein relevantes Ergebnis zu erhalten. Zudem sind die feinen Nuancen der Lichtverläufe kaum zu simulieren,

geschweige denn, an einem Monitor ablesbar. Um sich dem gewünschten Ergebnis zu nähern, wurde die digital gestaltete Rohform aus einem MDF Block maßstabsgetreu gefräst. Die so entstandene Rohform konnte als Schablone verwendet werden um Abdrücke aus Polyesterolspiegel zu erhalten. Hierfür wurden Zuschnitte des verspiegelten Polyesterols im Vakuumtieftziehverfahren über die Form gezogen. Die so entstandenen Reflexionskörper konnten im direkten und maßstabsgetreuen Modellversuch getestet werden. Durch minimales manuelles Schleifen der Oberfläche und Kanten konnte so der Reflexionskörper in kleinen Schritten angepasst werden. Die fertige Reflexionsschale war, durch ihre Formgebung, in sich stabil und hatte ein Gewicht von 72 Gramm. Damit ist die Schale durch sein Gewicht und ihre Form ideal um selbst durch geringe Luftbewegungen in Schwingungen umzusetzen. So müsste alleine das Vorbeigehen eines Besuchers durch das Treppenhaus ausreichen, um den gewünschten Effekt zu erzeugen.

Die Aufhängung des Modells muss in der Lage sein, die komplexen natürlichen Schattenbewegungen als Schwingungen zu simulieren. Um dies zu erreichen, soll der Reflexionskörper so federnd gelagert sein, dass er die Bewegung aufnimmt und in eine lange Schwingung übersetzt, die durch mehrere Federachsen aufgenommen und verändert wird. Um diese sensible Schwingung zu erhalten, wurde ein Konzept aus 8 Federachsen und einem zentralen Verknüpfungsring

entwickelt. Vier Federachsen der ersten Ebene sind, jeweils im 90 Grad Winkel versetzt, am Reflexionskörper montiert. Miteinander verknüpft werden diese in einem Ring, der somit mittig gelagert ist. Von diesem Ring gehen nun weitere vier Zugfedern, auch jeweils um 90 Grad versetzt, ab und bilden am anderen Ende die Ankerung an der Decke. Diese zweite Ebene an Zugfedern ist im Vergleich zur unteren Ebene um 45 Grad versetzt, sodass nun 8 Zugfederachsen strahlenförmig den Reflexionskörper lagern. Bewegt nun ein Lufthauch den Reflexionskörper, so gibt die hierbei belastete Zugfeder der ersten Ebene diese Energie an den Verknüpfungsring weiter. Der Verknüpfungsring verteilt nun die Zugkraft individuell auf die 4 Zugfedern der zweiten Ebene. Jede von ihnen ist nun unterschiedlich belastet und gibt diese individuelle Energie, da diese nicht an die starre Deckenverankerung weitergeleitet werden kann, an den Verknüpfungsring zurück, der diese wieder an die 4 Zugfedern der ersten Ebene weiterleitet und somit diese Kraft an den Reflexionskörper leitet. Dieser Prozess wiederholt sich bei jeder Bewegung der Reflexionsschale und gewährleistet so eine individuelle und harmonische Kinetik. Gebremst wird dieser Prozess nur durch den geringen Energieverlust der Zugfedern und den marginalen Luftwiderstand.

Durch die Achtachsige Aufhängung lässt sich bei dem komplizierten Aufbau vor Ort die Position und Neigung ganz individuell und exakt einstellen.

Um die Schwingung überhaupt bewerkstelligen zu können, müssen die Zugfedern im gehangenen Zustand so sein, dass die durch eine geringe Grundspannung gerade den Körper halten und die Spannung übertragen zu können. Ist die Spannung zu groß, oder zu klein, bleibt die Lagerung starr.

Durch Bekanntgabe der erhöhten Brandschutzbedingungen musste eine Lösung für das Material gefunden werden. Ein Sonderantrag beim Brandschutzbeauftragten der Stadt Königswinter und anschließend beim Rhein-Sieg-Kreis, um eine Marginalien Regelung für den Reflektor zu erwirken, scheiterte und somit musste nach einem neuen Material und einer neuen Methodik recherchiert werden. Versuche, dünne Aluminiumbleche tiefzuziehen scheiterten. Realisiert wurden die Körper von Jochen Zäh, der die Form aus Messing dengelte und verchromte. Die Abstrahlcharakteristik konnte erhalten werden. Allerdings erhöhte sich dadurch das Gewicht von 70 Gramm auf 330 Gramm. Ob dieser Reflexionskörper immer noch durch die Zugluft und vorbeilaufende Besucher bewegt werden kann, ist zweifelhaft. Auch die Zugfedern der Aufhängung müssen angepasst werden.

In einem maßstabsgetreuen Modell konnte die Aufhängung im korrekten Neigungswinkel der Decke getestet werden. Nach einigen, unbefriedigenden Versuchen mit unterschiedlichen Zugfedern konnte, nach Freigabe eines Automobilherstellers

besonders zugkräftige und gleichzeitig schwingungsfreundliche Federn verwendet werden, die auch den schwereren Reflexionskörper ideal lagern konnten.

4.2.3 ENTWURF UND REALISIERUNG SCHATTENMASKE

Der eigentliche Laubschatten sollte durch eine fest montierte Schattenmaske übernommen werden. Diese zeichnet sich durch eine organische Formgebung aus, die den gewünschten Schattenwurf simulieren soll. Aufgrund der Produktionsart kann auch garantiert werden, dass kein Schatten wiederholt wird.

Nach einiger Materialrecherche konnte ein Wirrgewebe der Firma Gerriets gefunden werden. Hierbei handelt es sich um ein Gewebe, bei dem das Garn von Hand auf ein erhitztes Förderband geworfen wird und anschließend mit einem Binder besprüht und stabilisiert wird. Durch diesen Prozess entsteht immer ein willkürliches und individuelles Gewebe. Dadurch, dass sich das Garn frei legen kann, entstehen spiralförmige Überlagerungen, die somit organisch geformte Freiflächen übrig lassen.

Das Material überzeugt in allen Belangen: Der Schattenwurf bleibt immer individuell und die Form immer organisch. Durch sein weißes Garn und den transparenten Binder entstehen an dem Garn kleine Binderausblühungen, die den Schattenwurf um eine weitere Stufe bereichern. Die Ansicht des Gewebes von der Unterseite bleibt zudem neutral und lenkt

somit weder ab, noch wirkt es kitschig.

Allerdings kann es nur die Baustoffklasse B2 erfüllen. Nach einigen Gesprächen mit dem Produktionsleiter stellte sich heraus, das bis zum Jahr 1982 mit Glasfasern gearbeitet wurde, die den Anforderungen hätten genügen können. Da leider keine Restbestände verfügbar sind und die Produktion auch nicht für derart kleine Margen geändert werden kann, konnten wir dieses Gewebe nicht weiter berücksichtigen. Nach einigen Kontakten zu ansässigen Firmen, eigenen Versuchen mit Glasfasergeweben und einem Besuch des Instituts für Textiltechnik der RWTH in Aachen musste festgestellt werden, dass ein vergleichbares Material weder verfügbar, noch produzierbar war. Als beste Kompromisslösung wurde eine Glasscheibe gewählt, die mit einer Schattenmaske mattiert wird. Durch die manuelle Mattierung mit einer Sandstrahlmaschine konnte der Schattenmaske ein leichter Verlauf hinzugefügt werden.

In enger Absprache mit der Stiftung Naturschutzgeschichte wurde als Schattenmaske der Laubschatten einer Linde gewählt. Hierfür wurden hochauflösende Fotos von Lindenlaub und -kronen angefertigt und vektorisiert. Um einen homogenen Schattenwurf zu erzeugen wurde anschließend aus mehreren vektorisierten Fotografien eine repräsentative Maske angefertigt. Pro Treppenabschnitt sollten zwei, mit Stahlseilen verbundene Glasscheiben unter dem Reflexionskörper angebracht werden. Jede der 6 Glasscheiben wurde mit einem

Schneideplott der Schattenmaske beklebt, mattiert und anschließen entgittert und gereinigt.

4.2.4 PERIPHERE GESTALTUNG

Der Effekt der Lichtinstallation sollte durch eine dezente akustische Untermauerung verstärkt werden. An einem nicht sofort erkennbaren Ort sollte ein Lautsprecher installiert werden, der schwer zu orten, und somit räumlich Waldgeräusche abspielt. Durch eine Schleifendauer von 90 Minuten sollte eine wahrnehmbare Wiederholung vermieden werden.

Zudem sollte ein ganzflächiger Wandplott eines fotografierten Baumes die Stimmung unterstützen. Als Motiv wurde mit der Stiftung Naturschutzgeschichte der Ausschnitt einer ausgewachsenen Eiche gewählt. Durch eine fotografische Parallelabwicklung konnte eine Auflösung erreicht werden, die einen qualitativen Druck über 3 Stockwerke ermöglichte. Der dunkel gehaltene Plott diente zudem dazu, die Wand zu verschatten und keine weiteren diffusen Reflexionen in das Treppenhaus zu leiten, die den Effekt auflösen könnten.

4.2.5 Realisierung und Aufbau vor Ort

In den Werkstätten der Fachhochschule Düsseldorf wurden die Masken mit Stahlseilen zur Montage an der Decke vorbereitet. Da die Montage im schmalen, solitärstehenden Treppenhaus nur unter erschwerten Bedingungen möglich ist, wurde im Vorfeld eine Montageschablone angefertigt. Ebenso wurden die

Reflexionskörper in der Fachhochschule mit der Aufhängung vormontiert und eine Schablone angefertigt. Vor Ort unterstützte die Firma Hartung und Casper den Aufbau und gewährleistete eine sachgerechte Montage.

4.3 FAZIT

Trotz der Modifikationen, die aufgrund der neuen Brandschutzbedingungen das Projekt beeinträchtigten, konnte der Effekt wie gewünscht realisiert werden. Sobald der Reflektor in Schwingung gerät ist der Schattenwurf klar als Laubschatten erkennbar. Alle im Vorfeld berechneten und erprobten Dimensionen und Proportionen konnten wie gewünscht erzielt werden. Die Installation wirkt nicht kitschig, lenkt den Besucher nicht ab und dominiert nicht die Architektur des Treppenhauses. Allerdings führten die Brandschutzbedingungen zu einer hohen Zeitnot und einer finanziellen Schieflage, die nur durch den Überschuss in anderen Projekten und hoher unentgeltlicher Mehrarbeit aufgefangen werden konnte.

Vor allem hat das Konzept durch die Bedingungen an optischer und physikalischer Leichtigkeit verloren. Die Gewichtserhöhungen und die zusätzliche Abschirmung des Reflexionskörpers durch die Glasscheiben führte dazu, dass die Zugluft nicht mehr ausreicht um die Schwingung und Kinetik zu erzeugen. Eine Modifikation mit ultraleisen Ventilatoren könnte diesen Effekt relativ dezent beheben und

wäre wünschenswert. Die Ablehnung des Antrags durch die Stadt Königswinter, bzw. des Rhein-Sieg- Kreis bleibt umso unverständlicher, da das vorhanden Treppengeländer und die Fenster aus Holz bestehen.

Dennoch war auch in einer nachträglichen Befragung der Auftraggeber zufrieden mit dem Erfolg der Installation.