

Beleuchtungskonzept





Zeichnung des Berliner Zeughauses, Obergeschoss,
Stand: 10. Dezember 2000

Die Ausstellung soll im besten Sinne des Wortes vom Tageslicht abhängig sein. Dabei soll es gelingen, so viel Tageslicht in die Räume und an die entsprechenden Exponate gelangen zu lassen, wie dies verträglich ist.

Die langwellige, infrarote Strahlung soll dabei mit geeigneten Mitteln am Eindringen in den Raum gehindert werden und die nicht sichtbare ultraviolette Strahlung als Hauptschädigungsfaktor im Bereich der Fenster gänzlich absorbiert werden.

Für die zusätzliche und abends ausschließliche künstliche Beleuchtung soll primär die Lichtphilosophie des Theaters angewendet werden: Jedes Objekt, jede Lichtstimmung erfordert seine eigene lichtgestalterische Betrachtung. Es gilt die im Einzelfall beste Beleuchtungs-Methode zu finden, sei es mit Scheinwerfern unterschiedlicher Bauart, mit Flächenstrahlern, oder mit Leuchtflächen.

1. Grundidee

Ob diese Geräte mit Leuchtstoff-, Halogenglüh- und Metall-dampflampen, mit Lichtfaseroptiken oder LED-Paketen bestückt werden, ist entsprechend dem jeweiligen Präsentationszusammenhang zu wählen. Auch ausgefallene Lichtquellen wie Projektionen, Neonröhren und sogar die gute alte Allgebrauchs-Glühlampe können in Einzelfällen in Betracht gezogen werden.

Innenansicht eines Fensters im Berliner Zeughaus mit geöffneten und geschlossenen Innenfenstern, Aufnahme: 31. Juli 2001



Tages- und Kunstlichtmischung in der Dauerausstellung auf der Burg Altena
Ausstellungsraum *Düt un dat*, 2000

Das Berliner Zeughaus während den Sanierungsarbeiten
Stand: 31. März 2001



Das Berliner Zeughaus wird zur Zeit grundlegend saniert und technisch erneuert. Es verfügt über nachfolgend genauer beschriebene Stromauslässe, die zum Beleuchten der Dauerausstellung herangezogen werden können.

Die Klimaanlage ist darauf ausgerichtet, 30 Watt an Energiebelastung durch Beleuchtung pro Quadratmeter zu behandeln. Die Vorgabe durch das Deutsche Historische Museum, 7000 Objekte auf 7000 Quadratmeter Ausstellungsfläche zu zeigen, bedeutet, dass durchschnittlich 30 Watt pro Objekt an Beleuchtung zur Verfügung stehen. Dieser Wert wird vom vorliegenden Konzept nicht überschritten.

Der Lichtgestaltung für die Dauerausstellung ist daran gelegen, die gezeigten Objekte in einen Sinnzusammenhang mit den Ausstellungsträgern und dem Raum zu bringen. Konservatorische Bedingungen formen das Primat der Überlegungen.

Beleuchtungskonzept

2.1
Rosettenleuchter

Runde Rosettenleuchter mit einer Füllung aus 16 geschliffenen Gläsern sind für 59 der 89 Ausstellungsjoche vorhanden. Die ringförmigen Leuchten mit einem Durchmesser von 2 m bilden die Mitte eines Feldes, das durch vier Stützen oder Pfeiler definiert ist. In den Deckenleuchten stehen 5 x 2,5 mm² à 3 x 16 A für Beleuchtung und 3 x 2,5 mm² à 16 A für die Notbeleuchtung an. Alle Phasen für die Beleuchtung sind bezüglich der Spannung einzeln steuerbar. Wo die Deckenleuchten fehlen, soll mit einer vergleichbaren Formsprache (siehe Punkt 4.2 auf Seite 45) darauf reagiert werden.

Jeder der drei Stromauslässe für Beleuchtung ist über Aktoren regelbar und kann mit ca. 1.000 Watt bestückt werden.



Rosettenleuchter des Berliner Zeughauses mit veränderter und originaler Verglasung (am unteren Bildrand). Aufnahme: 18. Dezember 2001

2.2
Kapitelle

Alle freistehenden Stützen verfügen über den Kapitellen über jeweils vier Stromauslässe, 3 x 2,5 mm² à 16 A bei 230 V. Jeder der vier Stromauslässe ist über einen Aktor regelbar und kann, abhängig vom Aktor, mit 250 bis 500 Watt bestückt werden.

2. Voraussetzungen

2.3
Bodentanks

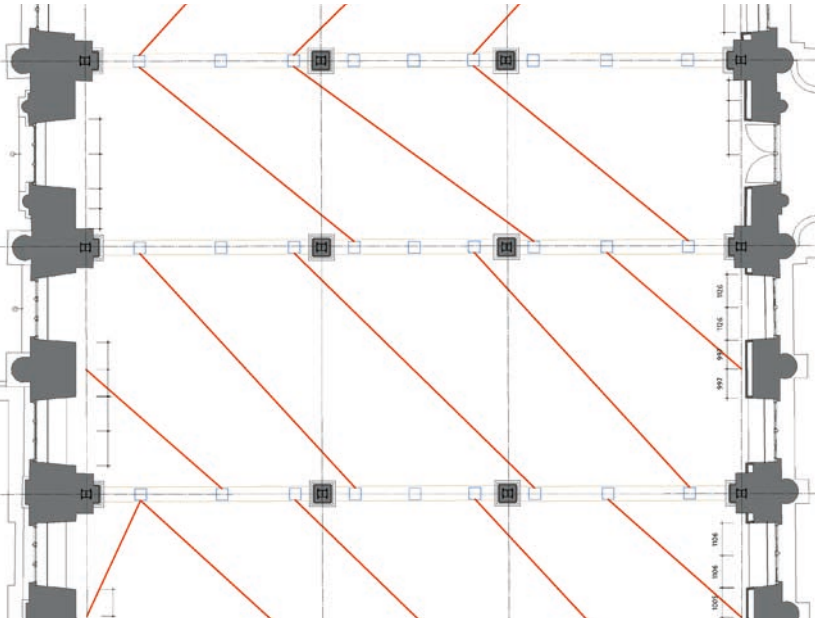
Zwischen den Stützen und Pilastern der Achsen quer zu den Fassaden sind jeweils drei Bodentanks angeordnet. Pro Achse stehen von den Fassaden von der Straße und dem Hof ausgehend je einmal 3 x 2,5 mm² Allgemeinversorgung, 3 x 2,5 mm² Sicherheitsversorgung und 5 x 2,5 mm² Drehstrom zur Verfügung. Jeder Stromkreis kann, abhängig von den angeschlossenen Verbrauchern, über Aktoren (EIB) geschaltet und gesteuert werden. Als Anschlusswerte sind, in Abhängigkeit von den gewählten Aktoren, Werte von 250 Watt bis 500 Watt pro Phase möglich. Durch die Aktoren können Phasen geschaltet und gedimmt werden.

Die zeichnerische Darstellung zeigt die Notwendigkeit von Kapitellleuchten bei der Aufstellung freistehender Objekte in der Mitte eines Gevierts, Stand: 17. Oktober 2001



Bodentank mit Schlitzung (siehe Seite 40)
Aufnahme: 8. März 2002

Grundrissausschnitt aus der Abteilung *Mittelalter*
Berliner Zeughaus mit Bodenschlitzen für Kabel



2.4
Bodenschlitze

Auf Initiative des Deutschen Historischen Museums wurden ausgehend von den im vorigen Punkt beschriebenen Bodentanks diagonal verlaufende unsichtbare Bodenschlitze hergestellt, die von oben durchgestoßen und mit Kabeln bis zu den Bodentanks belegt werden können.

Beleuchtungskonzept



Steckdosenauslass an der Südwand des Treppenturms NW, 1. OG
Aufnahme: 3. Juli 2002

2.5
Steckdosen

In den Wänden zu den Treppenhäusern in den Ecken des Zeughauses sowie entlang der Fassaden befinden sich Steckdosen, sowohl für Strom, Notstrom und Daten. Diese werden als Putzsteckdosen und teilweise als Reserve betrachtet. Sie werden voraussichtlich vor allem für Medien und ausstellungsinterne Leitsysteme herangezogen, die sich an den Außenwänden befinden.

3.1
Helligkeitssensoren (zentral)

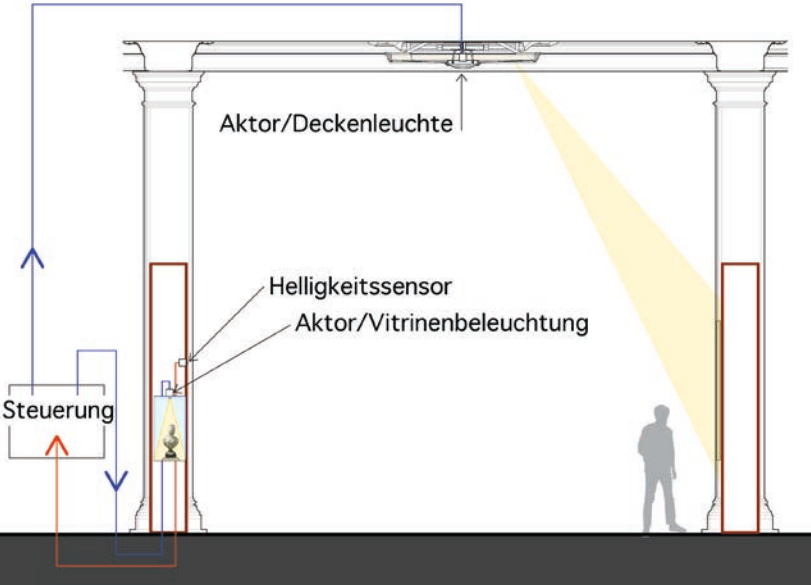
Den steuerbaren Phasen sind so genannte Aktoren vorge-schaltet. Diese werden primär über Helligkeitssensoren angesteuert. Die innerhalb der Ausstellung platzierten Befehlsgeber messen die tatsächliche Beleuchtungsstärke an den Objekten, leiten diese an den zentralen Steuerungsrechner weiter, über den die entsprechenden Aktoren angesprochen werden und die Lichtmenge regulieren. Von einem Sensor aus können beliebig viele Aktoren angesteuert werden. Schnittstelle zwischen Befehlsgebern und Zentrale sind die Bodentanks.

3. Steuerung

3.2
Helligkeitssensoren (dezentral)

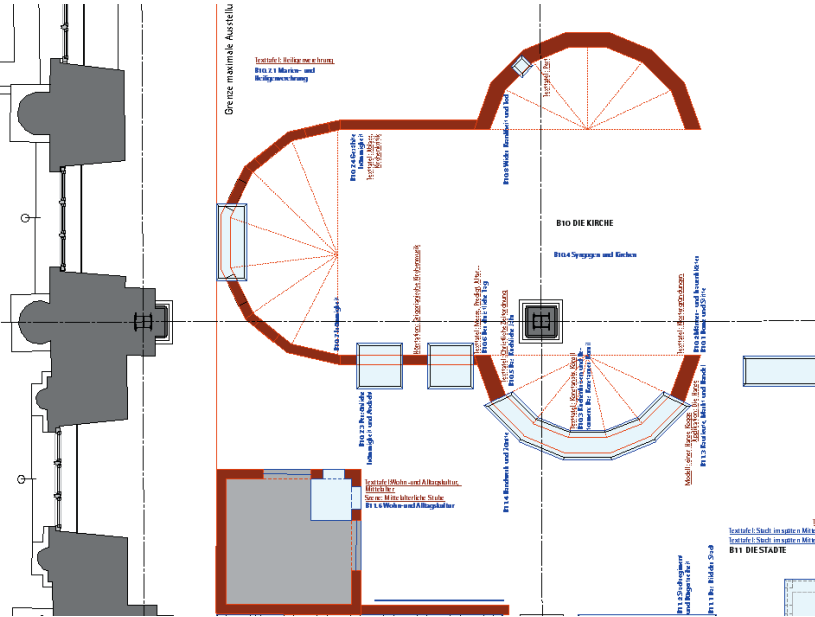
An vereinzelten Stellen wird es sinnvoll sein, einzelne Leuchten mit einem Helligkeitssensor auszustatten, um so auf die Helligkeit der direkten Umgebung zu reagieren.

Martin-Gropius-Bau: *Amerika 1492-1992 – Neue Welten Neue Wirklichkeiten*, 1992, Umgang des Lichthofs mit Mini-Halogenleuchten, die sich je nach Stärke des Tageslichts einstellen.

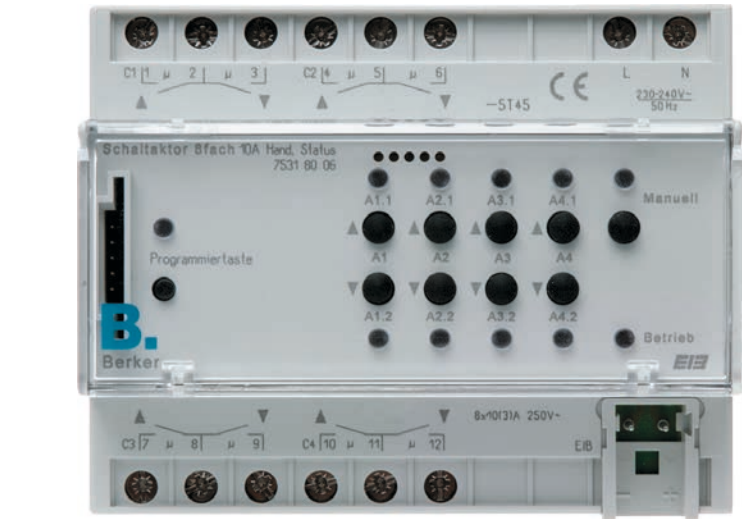


Funktionsschema der Helligkeitssensoren

Grundrissausschnitt der Abteilung *Mittelalter*
Die Raumeinbauten lassen das Tageslicht nur partiell und gezielt in die Kabinette eintreten



Beleuchtungskonzept



Beispiel eines Aktors
Produkt der Firma Berker

3.3 Lichtsteuerung durch Raum bildende Gestaltung

Die Architektur der Dauer-Ausstellung soll sich als »Licht-Architektur« umschreiben lassen. Alle Hauptwände sind quer zu den Fenstern angeordnet, sodass grundsätzlich ein optimales Seitenlicht die Wände und damit die Objekte beleuchten hilft. Bereits bei der Gestaltung und Platzierung der Wände wird auf die Relation von Ausstellungsgut und Licht geachtet. Es soll dort hell sein wo es hell sein darf, und dort dunkel, wo dies die konservatorischen Bedingungen verlangen.

3.4 Aktoren

Jeder Aktor bekommt über eine Software eine Adresse zugeordnet, über die es möglich ist, diesen von der zentralen Steuerungseinheit aus anzusprechen. Die Aktoren arbeiten unabhängig von den Stromkreisen, das heißt, ein Stromkreis kann Leuchten mit Energie versorgen, die über verschiedene Aktoren gesteuert werden. Umgekehrt kann ein Aktor die Energiemenge für mehrere Leuchten gleichzeitig, wenn auch einheitlich regeln. Für die Rosettenleuchten werden Aktoren für die Putzbeleuchtung vorgehalten. Der Einsatz von weiteren Aktoren ist von der Lichtsituation und von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Adressen pro Steuerungseinheit abhängig.

3.5 Bewegungsmelder

Schädigung durch Licht ist nach neueren Beweisführungen ein Produkt von Intensität x Einwirkungsdauer. Gerade für eine historische Dauerausstellung die notwendiger Weise über lange Phasen Licht empfindliche Objekte zeigen muss, ist die Einschränkung der Einwirkungszeit des Lichtes ein zwingend notwendiges Mittel. Gewisse Zonen und Objekte werden so nur hell ausgeleuchtet sein, wenn sich Personen in ihrer Nähe aufhalten.

Bewegungsmelder für Lichtsteuerung
Funktionsschema



3. Steuerung

3.6 Lichtregelung außerhalb der Betriebszeit

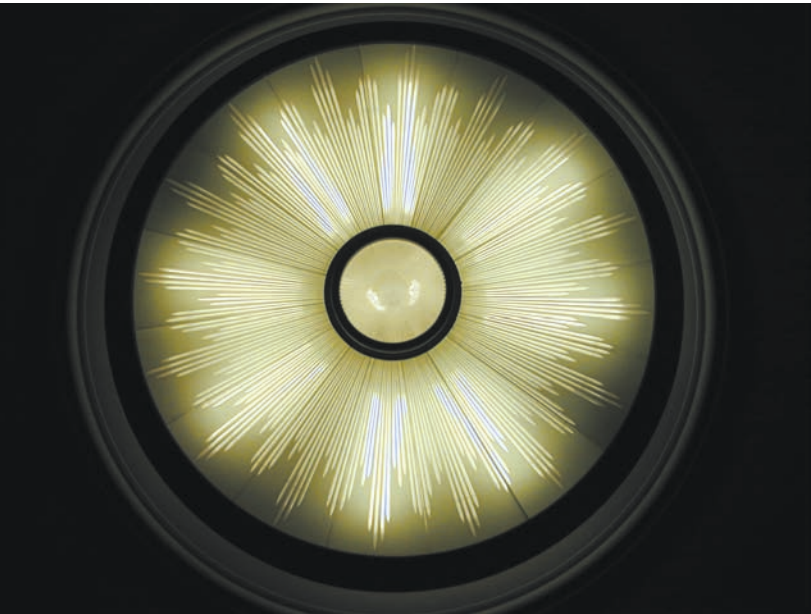
Genauso wie der vorige Punkt wird auch in diesem die Minimierung der Beleuchtungsdauer behandelt: Die Verdunkelung der Fenster soll nur während der Besuchszeit geöffnet werden. Gerade im Sommer werden Objekte in vielen Museen einer potenziellen Schädigung ausgesetzt, ohne dass dies dem Publikum dient. Eine besonderes Augenmerk verdient in diesem Zusammenhang die Reinigungsphase vor Ausstellungseröffnung. Entsprechende Steuerungsprogramme sollten vorgehalten werden.



Verdunkelungs-Vorrichtung im Berliner Zeughaus, Aufnahme vom 31. März 2002



Beleuchtungskonzept



Die Rosettenleuchte im Berliner Zeughaus. Die Lichtwirkung des bauseits vorgestellten Prototyps ist zu »bahnhofsmäßig«.

3.7
Zentrale Steuerung

Die bauseits vorgesehene zentrale Steuerung ist gemeinsam mit dem für den Einbau zuständigen Ingenieurbüro so zu programmieren, dass eine einfache und sichere Bedienung durch das Museumspersonal möglich ist.

3.8
Nachbemerkung

Durch die vorgenannten sieben Punkte im Kapitel 3 wird die Beleuchtungsgestaltung helfen, einen übertriebenen Energie-Einsatz durch Licht zu vermeiden, sodass die bauseits vorgegebene, dezentrale Klimaanlage primär vom Publikum eingebrachte Lasten ausgleichen wird.

4.1
Rosettenleuchter

Die auch weiter oben beschriebenen Rosettenleuchter bieten ausreichend Platz, um Scheinwerfer kleinerer Bauart aufzunehmen. In diesem Fall ist es allerdings notwendig, das vorhandene, geschliffene, mattierte Glas gegen solches auszutauschen, das zumindest in den Strahlengängen glatt und durchsichtig ist. Die einzelnen Leuchten in den Rosettenleuchtern sollten vornehmlich die Aufgabe übernehmen, Einzelobjekte gerichtet anzustrahlen.

Die Stellungnahme von Seiten des Denkmalschutzes zum Antrag auf Umbau der Rosettenleuchter steht noch aus.

4. Beleuchtungskomponenten

4.2
»Saturnring«

Dort wo die unter Punkt 1 beschriebenen Rosettenleuchter fehlen soll ein vergleichbares Element in Ringform abgehängt werden. Sowohl am äußeren Umfang als auch am inneren Kreis können Leuchten verschiedenster Bauart eingeklinkt werden. Vorschaltgeräte und Ähnliches finden Platz auf dem nach unten geschlossenen Bereich des Rings. Es ist auch denkbar, dass die »Saturnringe« zusätzlich unter den bestehenden Rosettenleuchter montiert werden, um deren Umbau nicht notwendig zu machen.

Dieser Vorschlag – sollte er zur Anwendung kommen – muss noch mit der Brandmeldeanlage koordiniert werden, da diese direkt unter den Unterzügen, auf +6,20 m, teilweise die Bereiche der Mittelauslässe durchstrahlen muss.



Saturnring während der Beleuchtungsprobe am 18. Dezember 2001 bestückt mit Konturstrahler »Pollux« der Firma erco und einem »Scanner« der Firma Scenario

Zwei Kapitelleuchten während der Beleuchtungsbemusterung im Zeughaus am 18. Dezember 2002. Am oberen Bildrand die Deckenrosette mit alternativer Verglasung



Beleuchtungskonzept



Vitrinen mit Leuchtaufsatz
Orangerie Schloss Charlottenburg Berlin 1993

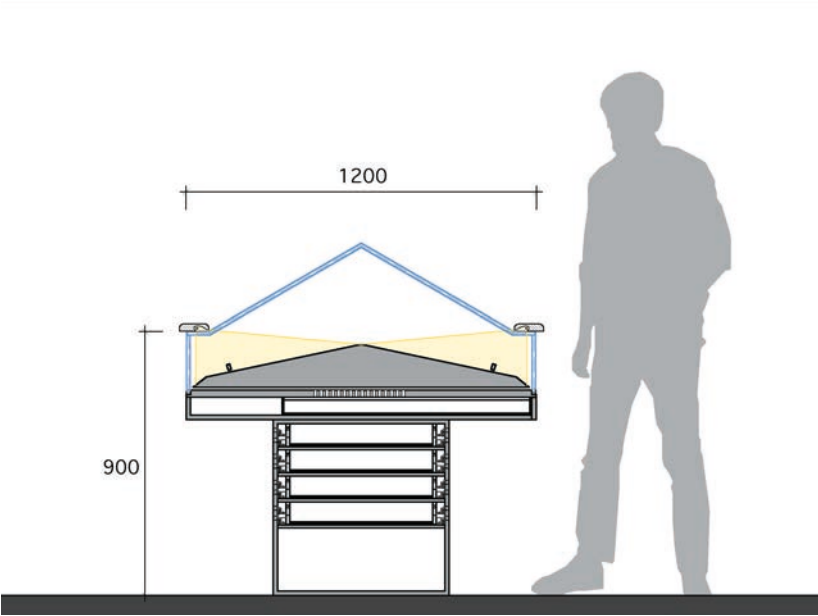
4.3
»Kapitelleuchte«

Formschöne und vergleichsweise kleine Strahler, über den Kapitellen platziert, übernehmen die Aufgabe, in den Feldmitten aufgestellte Einzelobjekte gerichtet zu beleuchten.

4.5
»Lichthandläufe«

Für niedrige Vitrinen können umlaufende Handläufe mit Miniatur-Leuchtstofflampen in Stabform so bestückt werden, dass sie das darunter liegende Ausstellungsgut ohne für Besucher störendes Nebenlicht beleuchten. Dabei befindet sich die Leuchtstofflampe physikalisch außerhalb des Vitrineninnenraums, der dadurch nicht mit ultraviolettem Licht und kaum mit Wärme beeinträchtigt wird.

Pultvitrinenentwurf für die Dauerausstellung des Deutschen Historischen Museums



4. Beleuchtungskomponenten

4.6
Leuchtrahmen

Für hinterleuchtete Schrifttafeln steht der Leuchtrahmen zur Verfügung. Eine Spezi­alscheibe aus lichtleitendem Acryl-Glas verteilt das auf einer Seite eintretende Licht über die ganze Fläche, die dadurch gleichmäßig leuchtet. Durch seine geringe Tiefe von 28 mm und die lediglich 45 mm starken Rahmenprofile ist der Leuchtrahmen universell einsetzbar. Diese Leuchtrahmen lassen sich auch in die Verglasung von Vitrinen integrieren oder können großflächig ganze Wände zum Leuchten bringen. Auch Seitenwände und Deckel von eingebauten Vitrinen lassen sich zusätzlich flächig mit Leuchtrahmen bestücken.



Information und Beleuchtung durch Leuchtrahmen in »Fuchs« der Kokerei Zollverein, Essen, anlässlich der Ausstellung Sonne, Mond und Sterne – Kultur und Natur der Energie, 1999

Ausstellungselement »Kaiser Maximilian« mit Grafikrahmenbeleuchtung
Entwurf einer Musterwand für die Dauerausstellung, Stand: 14. Oktober 2001



Beleuchtungskonzept



Rosettenleuchte wie sie bauseits bemustert wurde. Ein vergleichsweise heller Lichtkörper schützt eine »Lichtsuppe« aus. Die Decke bleibt unbeleuchtet.

4.7
Grafikrahmenbeleuchtung

An die Wand aufgebrachte Werke aus Papier sollten möglichst mit inhaltlich verwandten in gemeinsamen Rahmen zusammengefasst und durch seitliche Lichtrinnen beleuchtet werden. Der besonders flache, gleichmäßige Lichteinfall verhindert Blendung und Reflexion. Weiterhin kann so die Anzahl von Einzelleuchten an der Decke minimiert werden.

4.8
Uplights

Sollte sich der Wunsch nach einer Allgemeinbeleuchtung durchsetzen, schlagen wir vor, diese nicht mit den Rosettenleuchtern zu versuchen (siehe Kapitel 2.1 auf Seite 38). Der Effekt der hellen Leuchte und der dunklen Decke dürfte unerwünscht sein.

In den Kopfbzonen der Wände eingebaute Leuchtstofflampen sind imstande, die Decke, die oberen Pfeilerschäfte und die Kapitelle gleichmäßig zu beleuchten. Ob es sich darüber hinaus als sinnvoll erweist, die Kopfbzonen der Wände zu hinterleuchten, sollte bei einer weiteren Beleuchtungsprobe ermittelt werden.

4.9
»Schaufensterleuchten«

Für Großvitri­nen, die vorzugsweise gleichmäßiges Seitenlicht verlangen, ist die einfache »Museums-Schaufensterleuchte« entwickelt worden. Sie wird (wie im abgebildeten Fall) mit Niedervolt-Halogenlampen oder mit deutlich größeren Kompakt-Leuchtstofflampen bestückt. Die Farbwiedergabe des ersten Lampentyps ist besser als die des zweiten, beim Wirkungsgrad verhält es sich umgekehrt. Die Großvitri­nen müssen für den Lampenwechsel nicht geöffnet werden. Ein Leuchtaufsatz (4.4 auf Seite 46 und 5.2 auf Seite 52) wäre wegen der Licht­richtung nicht gleich gut. Das Durchführen der Deckengestaltung von der Publikumszone in die Vitrine kann außerdem geschlossene Raumeindrücke vermitteln.

4. Beleuchtungskomponenten

4.10
Notleuchten

Innerhalb der Wände können aufgrund der Raum bildenden Situationen Hinweisleuchten notwendig werden. Dabei scheint es sinnvoll, diese auf der Basis der Leuchtrahmen (Punkt 4.6) wandbündig einzubauen. Zu überprüfen gilt es, inwieweit das gleichzeitige Heranziehen dieser Leuchten als Teil des Leitsystems sinnvoll ist. Weiterhin wird vorgeschlagen, auf Piktogramme zu verzichten und vielmehr das lateinische Alphabet in Kombination mit Pfeilen für die Hinweise zu nutzen.

Burg Altena (Sauerland), Dauerausstellung der Museen des Märkischen Kreises
Thema *Turniere und Feste* im so genannten Langen Gang, 2000



Not- und Hinweisleuchte auf der zum Kulturzentrum umgebauten Kokerei Zollverein, Essen 1999



Beleuchtungskonzept



Kronleuchter in der Eingangshalle des Berliner Zeughauses, Aufnahme 1954
Die Option einer Wiederverwendung bezieht sich nicht auf diesen Saal

4.11
Umbau von Kronleuchtern

Auf der Burg Altena wurden 3 Kronleuchter in zwei gestalterisch abgerundeten und intakten Räumen umgebaut. Dabei wurde versucht, den Charakter eines Kronleuchters (der natürlich zwischenzeitlich auch elektrifiziert wurde) gegenüber den üblichen Kerzenlampen mit E14-Fassungen zu verbessern und gleichzeitig eine optimalere Beleuchtungswirkung zu verfolgen. Dies gelang, indem Miniaturhalogenlampen mit Stiftsockel an die Stelle, an der früher Kerzen platziert waren, montiert wurden. Diese kleinen Halogenlampen sehen eher wie eine Flamme aus, als die Tropfen förmigen Kerzenglühlampen. Ein dreh- und kippbarer asphärischer Spiegel ist imstande, einen Teil des Lichtes jeder einzelnen Lampe zu bündeln und gerichtet auf Objekte zu lenken.

5.1
Profilscheinwerfer

Gerne würde der Museums-Lichtgestalter Scheinwerfer einsetzen, wie sie auf der Bühne gebräuchlich sind, denn diese verfügen über gute Linsensysteme und sind dimmbar. Doch für den Ganztagesbetrieb sind sie zu uneffektiv, die Lebensdauer der Lampen ist zu kurz und die Geräte sind zu groß.

Für die unter Position 4.1, 4.2 und 4.3 beschriebenen Rosettenleuchter kommen nach bisherigen Evaluationen und Bemusterungen zwei Leuchten in Frage.



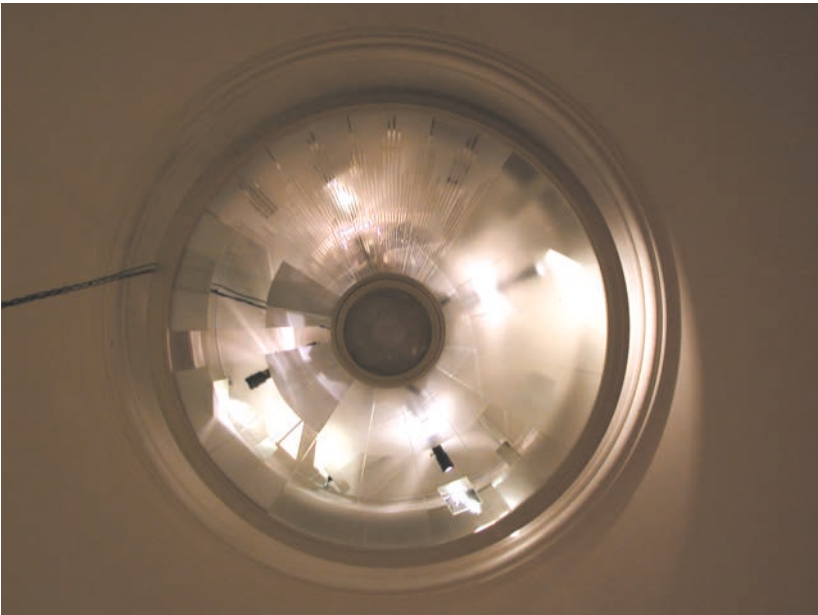
5. Leuchten

4.12
Verwendung der schmiedeeisernen Kronleuchter, die früher im Foyer hingen

Bereits 1990 wurden die schmiedeeisernen Kronleuchter im Foyer abgehängt. Sie sind noch vorhanden und könnten – elektrotechnisch modernisiert – eventuell den Bereich DDR in der westlichen Galerie des Erdgeschosses mit originaler, dem Haus verpflichteter DDR-Schmiedeeisenkunst gestalterisch unterstützen.

5.1.1
Scheinwerfer Dedolight 400D

Die Zweilinsen-Optik bietet in Verbindung mit einer Mikrolinsen-Struktur eine ungewöhnlich gleichmäßige Lichtverteilung. Es gibt dabei praktisch kein Streulicht. Durch das Applizieren von Optiken in Kombination mit *Shuttern*, Filtern, *Gobos* und Ähnlichem lassen sich die unterschiedlichsten Effekte erzielen und dabei den Einsatzbereich der Leuchte erheblich steigern.



Beleuchtungsbemusterung im Zeughaus am 28. Januar 2002. Leuchten der Firma Dedolight in der Deckenrosette. (Im oberen Viertel ist das Originalglas sichtbar)



Beleuchtungskonzept



Kassel, Schloss Wilhelmshöhe, Eingangsgeschoss. Wandvitrine mit Leuchtaufsatz. Durch das Mikroraster ist die Lage der Leuchtstoff- und Halogenglühlampen schemenhaft zu erkennen.

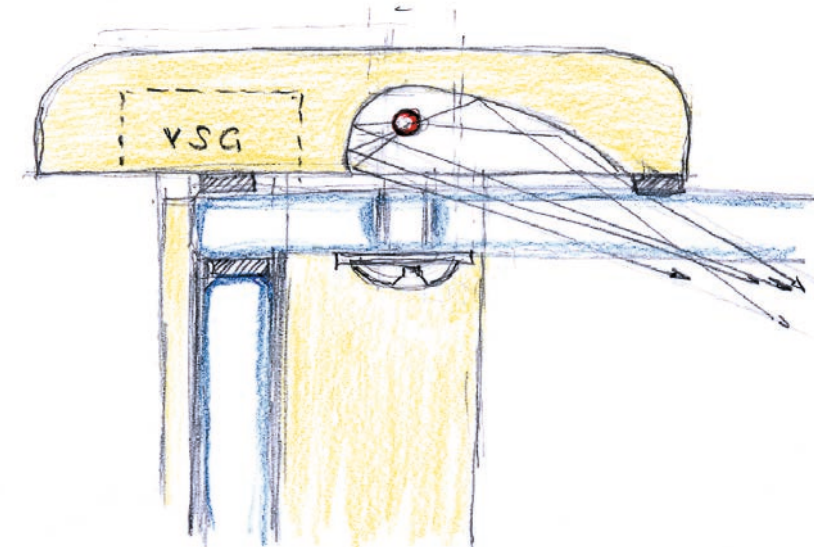
5.1.2
Ellipsoid der Firma LichtFormFunktion

Der elliptische Doppelfokusreflektor bündelt das Licht der Lampe genau auf den Brennpunkt des kleinen Linsensystems. Durch Drehen des Linsenhalters verändert sich die Linse im Brennpunkt und der Winkel des Lichtstrahles kann stufenlos zwischen 20° und 50° verstellt werden. Das Linsensystem kann mit verschiedenen Vorsätzen noch erweitert werden.

5.3
Leuchten für Lichthandläufe

Lichthandläufe (siehe 4.5, Seite 47) werden mit Miniatur-Leuchtstofflampen in Stabform ausgestattet. Durch das Ausfräsen einer Rinne in asymmetrischer Parabelform wird die Aufnahme eines Hochglanz-Aluminium-Spiegels ermöglicht. Das Licht wird somit in den hinteren Vitrinenraum reflektiert, der dadurch in der gleichen Helligkeit wie der Vordergrund leuchtet. Notwendige Vorschaltgeräte können ebenfalls unsichtbar im Inneren des Handlaufs untergebracht werden.

Für Konsolvitrinen, Tischvitrinen, »Kartentische« und für die Beleuchtung von Treppenzügen ist der Lichthandlauf ein gutes Beleuchtungsmittel.

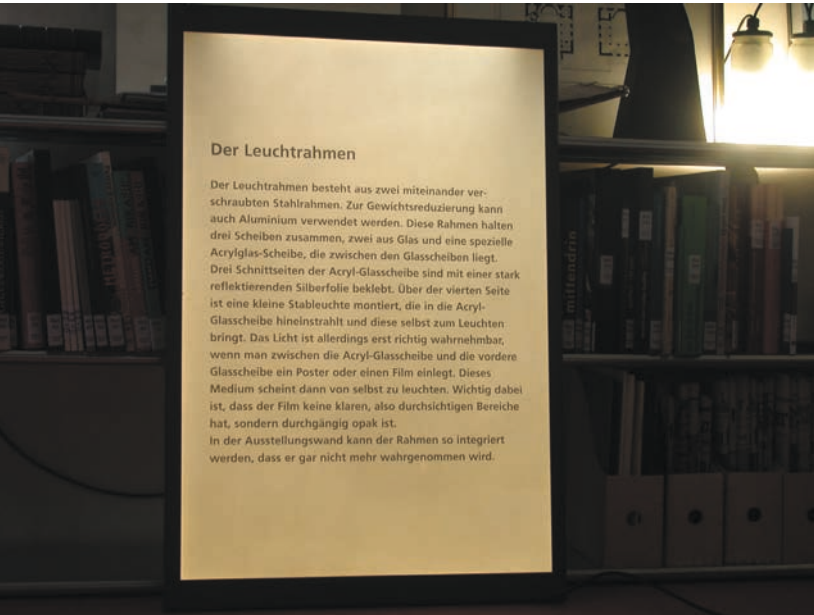


5. Leuchten

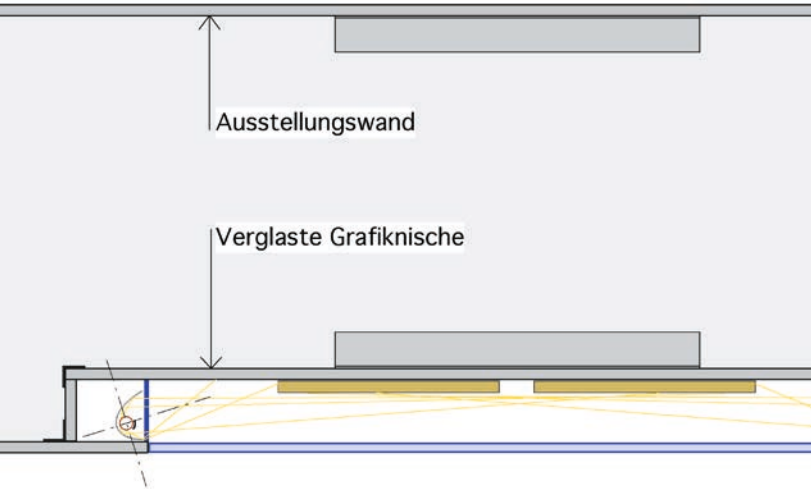
5.4
Leuchtrahmenaufbau

Der Leuchtrahmen (siehe 4.6) bezieht seine Vorzüge aus der vergleichsweise neuen Technik der Miniaturleuchtstofflampe (ø = 7 mm). Diese stabförmige Lampe leuchtet von einer Kante in eine spezielle Acryl-Glasplatte, verstärkt durch einen Spezialreflektor aus hoch glänzendem Aluminium. Auf die restlichen Kanten wird reflektierendes Material appliziert, sodass das Licht nur über die beiden Flächen die Platte verlassen kann. Durch Mehrfach-Reflexion leuchten die beiden Flächen gleichmäßig.

Der Leuchtrahmen ist relativ aufwendig, aber effektiv und im Vergleich zu seiner Wirkung sogar Strom sparend. Er ist vom Büro Steiner gemeinsam mit der Firma museumstechnik GmbH entwickelt und von dieser zur Serienreife gebracht worden.



Leuchtrahmen
Aufnahme 15. April 2002



Beleuchtungskonzept



Die Decke des Berliner Zeughauses, hell ausgeleuchtet (durch Tageslicht). Gemälde von Michael Karl Gregorovius mit der Innenausstattung von Karl Friedrich Schinkel, 1835

5.5
Grafikrahmenbeleuchtung

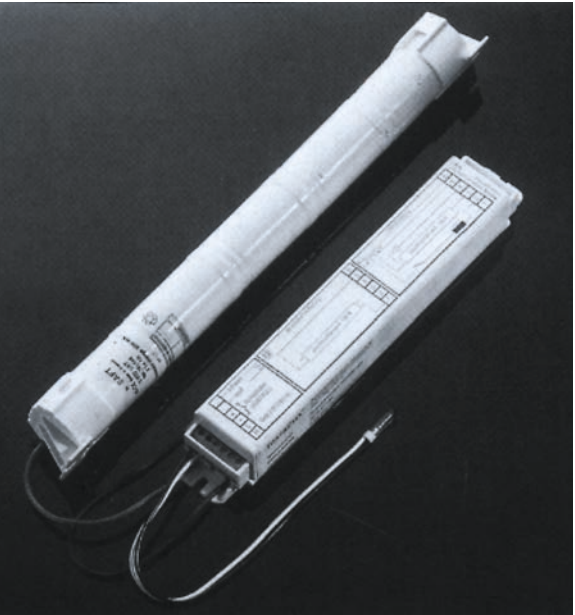
Die unter Punkt 4.6 auf Seite 48 eingeführte Grafikbeleuchtung erfordert spezielle Reflektoren um nicht nur die Rahmenränder zu beleuchten. Asymmetrische, Rinnen förmige Aluminiumspiegel lenken das Licht von Miniatur-Leuchtstofflampen auch zur Mitte des Grafikrahmens.

Die aufwendige Herstellung lohnt sich, da ein effektives, Strom sparendes Beleuchtungssystem entwickelt werden soll.

5.7
Komponenten der Notleuchten

Die Leuchtrahmen (siehe Punkte 5.4, Seite 53 und 4.6, Seite 47) bilden die ideale Grundlage für die Notleuchten (Punkt 4.10, Seite 49). Sie eignen sich für die »Aufputz«-Wandmontage und für eingelassene Varianten. Ihre geringe Leistungsaufnahme bei gleichzeitig dezenter und trotzdem gut sichtbarer Leuchtkraft schafft ein Hilfsmittel für Notfälle und für das Leitsystem. Darüber hinaus trägt die Notleuchte dazu bei, Information und Beleuchtung faktisch zusammen zu führen.

Die abgebildeten Komponenten, bestehend aus Batterie und Vorschaltgerät lassen die Leuchteinheit bei Stromausfall mindestens eine Stunde lang nachleuchten.



6. Sondereffekte

6.1
Lichtleitersysteme

Komplex geformte Vitrinen und kleinteiliges Ausstellungsgut das gerichtetes Licht verlangt, werden vorzugsweise mit Lichtleitersystemen beleuchtet. Dabei projiziert ein »Generator« in ein Bündel von Acrylglasdrähte, die das Licht mit vergleichsweise wenig Verlust, beinahe ohne Wärme- und Ultraviolett-Anteil zu einer kleinen Optik leiten. Der Generator findet außerhalb der Vitrine Platz, zum Beispiel im Sockel. Der Lampenwechsel erfolgt somit ohne Eingriff in den Vitrineninnenraum.



Museum für Kunst und Kulturgeschichte, Dortmund
Ausstellung *Mythos Bernsteinzimmer*, 2001



Beleuchtungskonzept

6.2
Projektionen

Das Gestalten mit Projektionen, im Theater seit etwa 100 Jahren gebräuchlich, ermöglicht auch im Museum eine bildnerische Sprache mit Licht. Projektionen auf profilierte Wand- und Deckenzonen erzeugen reizvolle Perspektiv-Sichten und Verzerrungen. Das von der Wand reflektierte Licht beleuchtet den Raum dezent.

Durch die Linsensysteme zur genauen Abbildung und durch zu projizierende dunkle, Licht absorbierende Farben, haben Projektoren einen niedrigen Wirkungsgrad (viel Wärme, wenig nutzbares Licht).

6.3
»Zentralprojektor«

Eine Glaskugel nimmt eine Metaldampflampe mit einer Leistung von 70 Watt auf. Durch Lackieren großer Bereiche der Glasoberfläche, werden nur die gewünschten Zonen profiliert beleuchtet. Was üblicherweise viele kleine Profilstrahler erzeugen, bewirkt hier eine einzelne Leuchte. Der kleine Lichtpunkt der Metaldampflampe erzeugt eine scharfe Zeichnung.

Die Absorption des großen Lichtanteils wird wettgemacht durch den hohen Wirkungsgrad der Lampe.

Diese Beleuchtungsart ist für historische Räume mit einem Deckenauslass besonders geeignet und könnte in einzelnen Szenerien eine gute Rolle spielen.



»Zentralprojektor« im Kapitel *Im Dunkeln tappen* in der Dauerausstellung auf Burg Altena (Sauerland) am mittleren Deckenauslass als einzige Lichtquelle der ehemaligen Bibliothek.

6.4
»Lichtfinger«

Eine Vitrine mit 100 Schiffsmodellen wird mit einem so genannten Lichtfinger angestrahlt. Es handelt sich dabei um einen »Scanner«, also um einen Scheinwerfer mit ausgeklügelter Optik und einem motorisch bewegten Spiegel, der eine ferngesteuerte Ausrichtung der Lichtstrahlung erlaubt. Dieser Scanner ist bei der zweiten Lichtbemusterung im Zeughaus am 28. Januar 2002 gezeigt worden.

Als Lampe kommt der 150 Arcstream 5000°K zur Anwendung. Lieferant des Produkts ist die Firma *scenario* in Schifweiler.

6. Sondereffekte

Ein *touch screen* steht dem Publikum in der Ausstellung zur Verfügung. Wird ein Schiff angewählt, bewegt sich der Lichtfinger auf das angewählte Schiff. Gleichzeitig erscheint auf dem Bildschirm die Beschreibung des angewählten Schiffes. Für den Betrieb der Anlage ist ein preiswerter Rechner notwendig. Die Programmierung ist vergleichsweise einfach. Die hier vorgestellte Anlage kostet 6.500 Euro.

Der Lichtfinger kann als museumsgerecht und interaktiv gewertet werden, ein Gerät, bei dem Information spielerisch und unaufdringlich angeboten wird.



Bedienpult des Lichtfingers
Ausstellung *Wasser~fälle. An Rhein und Maas* im Medienhafen Düsseldorf, 2002



6.5

Vitrinenlicht von unten

Licht von unten sollte nicht die Norm sein. Dennoch gibt es Objektgruppen, die durchaus vorteilhaft auf einer leuchtenden Fläche stehen. In einer Dauerausstellung sollte es möglich sein, Elektrizität zu jeder Vitrine zu führen, um dort Leuchtstofflampen zu versorgen. Im abgebildeten Fall sind drei Leuchtstofflampen à 36 Watt, Lichtfarbe 840 (Tageslicht) 350 mm unter einer Verbundsicherheitsglasscheibe 8 mm mit innenliegender mattierender Folie montiert. Die Hauptmessungen der Vitrine auf dem Grundriss eines unregelmäßigen Vierecks betragen 5,88 m auf 0,685 m.

Beleuchtungskonzept

58



6.6

Lichtdecken

In einzelnen Räumen, die einen Galerie-Charakter ausstrahlen sollen, ist das Einbringen von gläsernen Lichtdecken das gestalterische Mittel, um sowohl einen neuen, geschlossenen Raum zu schaffen, als auch eine Tageslicht ähnliche Stimmung im Raum zu erzeugen. Als Verglasung sollte Verbundsicherheitsglas 6 mm mit innenliegender, mattierender Folie zur Anwendung kommen.

Leuchtstofflampen über der Glasdecke sind im Stande Tageslicht zu imitieren. An den Kanten der Glasdecke können Miniatur-Scheinwerfer so angebracht werden, dass die Wände gleichmäßiges Licht erhalten.